707016
1 oktober 2009

Milieu Effect Rapport Windpark Noordoostpolder

Algemeen Deel

Opdrachtgever | Koepel Windenergie Noordoostpolder

Duurzame oplossingen in
energie, klimaat en milieu

Postbus 579
7550 AN Hengelo
Telefoon (074) 248 99 40

Documenttitel	Milieu Effect Rapport Windpark Noordoostpolder Algemeen Deel
Soort document	Definitieve Rapportage | 1 oktober 2009
Projectnaam	Windpark Noordoostpolder
Projectnummer	707016
Opdrachtgever	Koepel Windenergie Noordoostpolder
Auteurs	Pondera Consult en anderen

Een eerder concept van dit rapport werd in 2007 opgesteld onder redactie van Royal Haskoning. Aan dit eindrapport hebben onder redactie van Pondera Consult de volgende organisaties bijgedragen: Alterra, Bureau Waardenburg, Grontmij, LBP, Timmermans Juridisch Advies B.V., Stibbe, Royal Haskoning, Van Grinsven Advies, Ventolines. TNO, Heinis Waterbeheer en Ecologie, TU Delft.

Getekend voor vrijgave

Hans Rijntalder
projectcoördinator
Koepel Windenergie
Noordoostpolder

|..... ....

INHOUDSOPGAVE

1 Inleiding 1

1.1 Initiatief 1
1.2 Milieueffectrapportage (m.e.r.) en Milieueffectrapport (MER) 1
1.3 Doorlopen procedure 6
1.4 Rijkscoördinatieregeling en Rijksinpassingsplan 7
1.5 Startnotitie en Richtlijnen 8
1.6 Plan-MER en besluit-MER 9
1.7 Leeswijzer 10

2 Achtergrond en doel 12

2.1 Het belang van windenergie 12
2.2 Windenergie op land: Rijksbeleid 12
2.3 Huidig lokaal en provinciaal beleid 13
2.4 Doelstelling 16
2.5 Onderbouwing van de locatiekeuze 18
2.5.1 Windpark in het IJsselmeergebied 20
2.5.2 Provinciaal en gemeentelijk beleid 28
2.6 Samenhang tussen de windturbine opstellingen 34

3 Beleid 36

3.1 Inleiding 36
3.2 Internationaal beleid 36
3.3 Nationaal beleid 39
3.4 Provinciaal beleid 41
3.5 Lokaal beleid 44

4 Toetsingskader 47

4.1 Inleiding 47
4.2 Milieuwinst 47
4.3 Economie 48
4.4 Ecologie en natuurwaarden 49
4.5 Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie 57
4.5.1 Ontwikkelingen 57
4.5.2 Landschap en landschappelijk karakter 59
4.5.3 Ruimtelijk karakter en visuele kenmerken 60
4.5.4 Cultuurhistorie en Archeologie 63
4.6 Veiligheid op land 66
4.7 Nautische veiligheid 68
4.8 Geluid 70
4.9 Slagschaduw 74
4.10 Overige gebruiksfuncties 76
4.11 Water 76

5 Bestaande milieutoestand 77

5.1 Inleiding 77
5.2 Plangebied en studiegebied 77
5.3 Milieuwinst 79
5.4 Economie 80
5.5 Ecologie en natuurwaarden 81
5.5.1 Beschermde gebieden 81
5.5.2 Huidige situatie beschermde soorten en habitats 91
5.5.3 Beschermde soorten 101

5.6 Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie 108
5.6.1 Landschap 109
5.6.2 Cultuurhistorie 110
5.6.3 Archeologie 115
5.6.4 Aardkundige waarden 124
5.6 Veiligheid op land 125
5.7 Nautische veiligheid 127
5.8 Geluid 130
5.8.1 (Lucht-)geluid 130
5.8.2 Onderwatergeluid 130
5.9 Slagschaduw 131
5.10 Gebruiksfuncties 131
5.10.1 Recreatie en toerisme 131
5.10.2 Visserij 132

6 Autonome ontwikkelingen 134

6.1 Inleiding 134
6.2 Ontwikkeling windturbinepark Wieringermeerdijk 134
6.3 Plaatsing windturbines gemeente Lemsterland 134
6.4 Zuiderzeelijn 134
6.5 Vaargeul Amsterdam-Lemmer 134
6.6 Vooroeverontwikkeling Urk 135
6.7 Waterberging, natuur en kleinschalige landbouw 136
6.8 Uitbreiding woon- en werkgebied Noordoostpolder en Urk 136
6.9 Uitbreiding Almere 137
6.10 Project Extra Spui en Extra Samenhang (ES2) 137
6.11 Zandwinning 137
6.12 Recreatie en toerisme 137
6.13 Visserij 137

7 Beschrijving alternatieven en varianten 138

7.1 Inleiding 138
7.2 Bandbreedte 139
7.3 Technische specificaties windturbines 143
7.4 Uiteenzetting alternatieven en varianten 145
7.4.1 Nulalternatief en referentie situatie 145
7.4.2 Meest milieuvriendelijke alternatief 145

8 Bouw en aanleg 149

8.1 Inleiding 149
8.2 Fundamenten 149
8.3 Opstelplaats 155
8.4 Elektrische infrastructuur 158
8.5 Plaatsing van de windturbines 161
8.6 Scheepvaartveiligheidsvoorziening 162

9 Effecten vijf deel-windparken 163

9.1 Inleiding 163
9.2 Milieuwinst 163
9.3 Economische effecten 163
9.4 Ecologie: effecten op vleermuizen 164
9.5 Ecologie: effecten op vogels 168
9.5.1 Effecten broedvogels 169
9.5.2 Effecten op niet-broedvogels 170
9.5.3 Ontwikkeling initiatief en onderzoeken 170

9.5.4 Verstoringseffecten 174
9.5.5 Aanvaringsslachtoffers 177
9.5.6 Barrièrewerking 179
9.5.7 Natuurinclusief ontwerp scheepvaartveiligheidsvoorziening 181
9.5.8 Effecten tijdens de bouw 183
9.5.9 Effecten andere Natura 2000-gebieden 185
9.5.10 Beoordeling 186
9.5.11 Effecten andere vogelsoorten (niet-broedvogels) 190
9.6 Natuurschoon 191
9.7 Ecologie: overige soorten 194
9.7.1 Natura2000-gebied IJsselmeer: overige soorten en habitats 194
9.7.2 Overige soorten beschermd onder de Flora- en faunawet 196
9.8 Beoordeling op grond van de Vogel- en Habitatrichtlijnen 199
9.9 Passende beoordeling 200
9.10 Landschap 203
9.11 Cultuurhistorie en archeologie 212
9.12 Recreatie en toerisme 216
9.13 Geluid 216
9.14 Veiligheid op land 220
9.15 Nautische veiligheid 220
9.16 Slagschaduw 222
9.17 Visserij 225

10 Cumulatie ecologie plannen en projecten 229

10.1 Inleiding 229
10.1.1 Windparken 230
10.1.2 Recreatie 231
10.1.3 Natuur en milieu 232
10.1.4 Uitbreiding woon- en werkgebied 232
10.1.5 Project Extra Spui en Extra Samenhang (ES2) 233
10.1.6 Zandwinning 233
10.1.7 Nieuwe vaargeul Amsterdam-Lemmer (VAL) 234
10.1.8 Visserij 234
10.2 Conclusie cumulatie 235

11 MMA, mitigatie en Voorkeursalternatief 236

11.1 Inleiding 236
11.2 Meest Milieuvriendelijke Alternatief 236
11.3 Voorkeursalternatief 239
11.4 Toetsing aan natuurwetgeving en passende beoordeling 241

12 Leemten in kennis en evaluatieprogramma 242

12.1 Algemeen 242
12.2 Beschrijving leemten in kennis per thema 242
12.2.1 Milieuwinst 242
12.2.2 Economie 242
12.2.3 Ecologie en natuurwaarden 242
12.2.4 Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie 243
12.2.5 Veiligheid op land 243
12.2.6 Nautische veiligheid 243
12.2.7 Geluid 243
12.2.8 Gebruiksfuncties 243
12.3 Aanzet evaluatieprogramma 244

13 Procedures en besluitvorming 245

13.1 Betrokkenen bij de m.e.r.-procedure 245

13.2 M.e.r., Rijksinpassingsplan en Rijkscoördinatieregeling 246
13.2.1 M.e.r.-procedure 246
13.3 Procedure Rijksinpassingsplan 248
13.4 Rijkscoördinatieregeling 248
13.5 Vergunningen en ontheffingen 249

1 INLEIDING

1.1 Initiatief

Verschillende private partijen hebben het voornemen een vijftal windturbineopstellingen te bouwen en te exploiteren aan de Noordermeerdijk, Westermeerdijk en de Zuidermeerdijk (zie figuur 1.1 en figuur 1.2) in de gemeenten Noordoostpolder en Lemsterland. Voor de Noorder- en Westermeerdijk gaat het daarbij om zowel binnen- als buitendijkse opstellingen. Langs de Zuidermeerdijk is alleen een binnendijkse plaatsing voorzien. De begrenzing en lengte van elke locatie is in tabel 1.1 weergegeven.

Tabel 1.1 Begrenzing en lengte van de vijf locaties

Locatie	Begrenzing	Totale lengte
Noordermeerdijk binnendijks	kilometerpaal 12,30 en 6,00	6.300 meter
Noordermeerdijk buitendijks	kilometerpaal 12,30 en 6,00	6.300 meter
Westermeerdijk binnendijks	kilometerpaal 13,60 en 22,00	8.400 meter
Westermeerdijk buitendijks	kilometerpaal 13,60 en 22,00	8.400 meter
Zuidermeerdijk	kilometerpaal 27,80 en 31,20	3.400 meter

Deze locaties (gezamenlijk aangeduid als het Windpark Noordoostpolder) zijn voor het merendeel voorzien in de Noordoostpolder. Enkele turbines van de opstelling langs de Noordermeerdijk buitendijks zijn voorzien in de Friese gemeente Lemsterland. Bij realisatie van het voornemen zullen de bestaande windturbines op de Westermeerdijk (vijftig turbines, circa 15 megawatt) en de Zuidermeerdijk (vier, mogelijk vijf turbines, circa 2 megawatt) gesaneerd worden.

Onderdeel van het voornemen zijn tevens de elektrische en civiele voorzieningen. Het betreft onder meer de scheepvaartveiligheidsvoorziening ter geleiding van de beroepsvaart in de vaargeul en vijf transformatorstations om de opgewekte stroom te transformeren naar een spanningsniveau van 110 kV. Op dit spanningsniveau kan aansluiting worden gezocht bij het landelijke hoogspanningsniveau. In de richtlijnen voor het MER is niet ingegaan op de transformatorstations en de scheepvaartveiligheidsvoorziening. De initiatiefnemer heeft echter gemeend ook de effecten van deze onderdelen van het voornemen te moeten beschrijven. Voor de transformatoren betreft dit met name het aspect geluid. Voor de scheepvaartveiligheidsvoorziening zijn vooral de effecten op nautische veiligheid en ecologie relevant.

Om tot een goede afstemming te kunnen komen tussen de verschillende windparken hebben de initiatiefnemers zich verenigd in de Koepel Windenergie Noordoostpolder (hierna te noemen de Koepel). Deze Koepel is het aanspreekpunt voor de totstandkoming van het Milieu Effect Rapport. De huidige samenstelling van de Koepel is opgenomen in bijlage C.

1.2 Milieueffectrapportage (m.e.r.) en Milieueffectrapport (MER)

De procedure van de milieueffectrapportage (m.e.r.) is bedoeld om het milieubelang een volwaardige plaats in de besluitvorming over bepaalde grootschalige activiteiten te geven. Dit

doel wordt bereikt door het verzamelen, analyseren en vastleggen van de te verwachten milieueffecten in het milieueffectrapport (MER). Het MER geeft zo objectief mogelijk aan welke milieueffecten te verwachten zijn wanneer een bepaalde activiteit wordt ondernomen.

In het MER wordt tevens aangegeven welke alternatieven er zijn. In het algemeen wordt hierbij minimaal het zogenaamde Nulalternatief, het Voorkeursalternatief en een Meest Milieuvriendelijk Alternatief beschreven. Het Nulalternatief is de situatie waarbij het windpark niet wordt gerealiseerd en dient als referentie voor de effectbepaling en vergelijking van de alternatieven. De nulsituatie voor dit MER is de situatie dat er geen turbines worden gerealiseerd in de gemeente Noordoostpolder en handhaving van de bestaande turbines in het gebied.

Het voorkeursalternatief is het, van de zijde van de initiatiefnemers, meest wenselijke alternatief. Het meest milieuvriendelijk alternatief is het alternatief waarbij de negatieve effecten voor het milieu zoveel als redelijkerwijs mogelijk is, worden voorkomen en de positieve effecten worden gemaximaliseerd. Uiteraard zal ook het meest milieuvriendelijk alternatief het doel van de voorgenomen activiteit moeten dienen. Veelal zal, op basis van het voorkeursalternatief, gezocht worden naar opties om schadelijke milieueffecten zoveel mogelijk te voorkomen. Soms kan er een win-win situatie ontstaan, bijvoorbeeld wanneer de voorgenomen activiteit als neveneffect een verbetering van de ruimtelijke omgeving teweeg brengt.

Voor het realiseren van een windpark is een milieueffectrapportage niet verplicht. Wel is het zo dat voor projecten van 10 turbines of meer en/of een opgesteld vermogen van 15 megawatt of meer de zogenaamde m.e.r.-beoordelingsplicht geldt. Dat betekent dat het bevoegd gezag moet beoordelen of het voor een bepaald initiatief noodzakelijk is dat er een MER wordt opgesteld. Gezien de omvang van het project en de ligging van de locaties, hebben de initiatiefnemers op voorhand gemeend dat een m.e.r. de besluitvorming ten goede zal komen. Een beoordeling door het bevoegd gezag heeft daarom niet plaatsgevonden.

Om de genoemde opstellingen te realiseren, dienen deze ruimtelijk te worden ingepast en zijn verschillende vergunningen vereist. Het MER is gekoppeld aan het Rijksinpassingsplan en aan de milieuvergunningen.

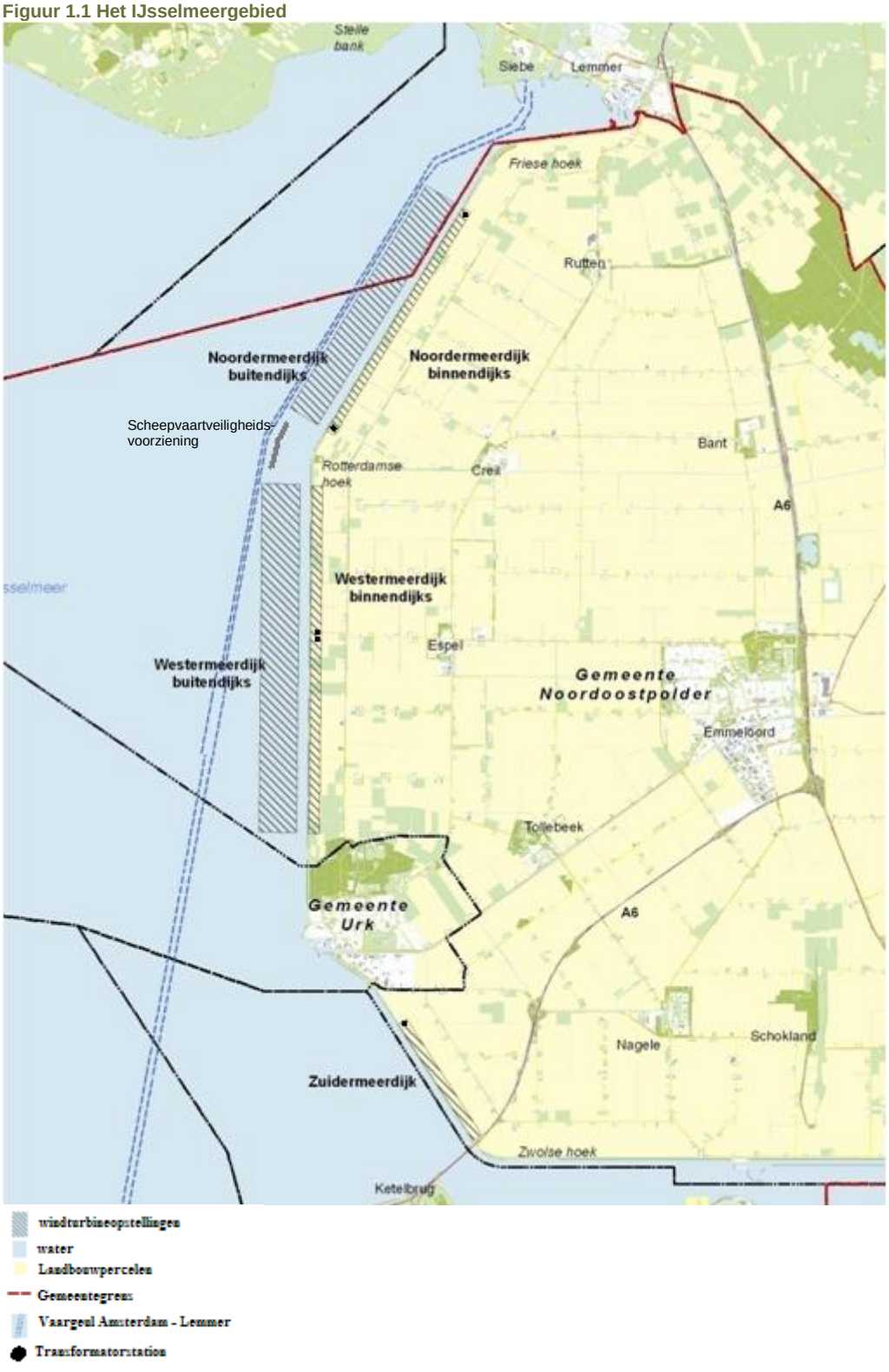
Het bevoegde gezag
Op grond van de Wijziging van de Elektriciteitswet 1998, welke op 1 maart 2009 van kracht is geworden, is het Rijk voor windparken met een geïnstalleerd vermogen van 100 MW of meer het bevoegd gezag voor het ruimtelijke inpassingsplan. Er wordt dan ook geen gemeentelijk bestemmingsplan opgesteld voor de windparken maar een Rijksinpassingsplan. Het Rijk onderbouwt dit plan met een plan-MER.

Aangezien de windparken in hoofdzaak zijn gelegen binnen de grenzen van de gemeente Noordoostpolder is deze gemeente het bevoegde gezag voor de milieuvergunning, en daarmee ook voor het MER voor de windparken die bij de aanvraag om een milieuvergunning wordt gevoegd. In paragraaf 1.6 wordt kort ingegaan op het verschil tussen een plan-MER en een zogenaamd besluit of project MER.

Een deel van de turbines is gelegen binnen de grenzen van de gemeente Lemsterland. Aangezien het ruimtelijk plan echter door het Rijk wordt gemaakt, en het windpark dat deels binnen Lemsterland is gelegen in hoofdzaak is gelegen in de gemeente Noordoostpolder, is deze gemeente geen bevoegd gezag voor het MER. Dit in tegenstelling tot de situatie voor inwerkingtreding van de wijziging van de Elektriciteitswet 1998 (voor 1 maart 2009) toen de gemeente Lemsterland nog het bevoegde gezag was voor het bestemmingsplan voor de turbines in Lemsterland.

Daar komt bij dat het transformatorstation van Westermeerdijk binnen en het transformatorstation van de Buitendijkse locaties een vermogen van meer dan 200 MVA heeft. Op grond van het Inrichtingen- en vergunningenbesluit is derhalve de provincie Flevoland bevoegd gezag voor de milieuvergunning voor deze windparken en daarmee ook voor het besluit-MER voor deze parken.

Figuur 1.1 Het IJsselmeergebied



Figuur 1.2 Luchtfoto's huidige situatie

Noordermeerdijk



Westermeerdijk met bestaande opstelling



Zuidermeerdijk met bestaande turbines



1.3 Doorlopen procedure

Bij de windparken aan de Noorder-, Wester- en Zuidermeerdijk gaat het om vijf afzonderlijke initiatieven met inhoudelijke samenhang. Voor een goede beoordeling van de belangrijkste milieueffecten, zoals de effecten op landschap, geluid, vogels en nautische veiligheid, is het immers wenselijk dat ook wordt gekeken naar het totaal van de opstellingen. Elk initiatief heeft daarnaast unieke kenmerken als het gaat om het aantal turbines en de exacte opstelling. Het is bovendien denkbaar dat de ontwikkeling van de projecten niet synchroon zal lopen. Om die reden wordt zowel ingegaan op de milieueffecten van de afzonderlijke vijf opstellingen als de effecten van de totale opstelling van de vijf windturbineparken.

Er is voor gekozen om vijf afzonderlijke m.e.r.-procedures te starten, door de publicatie van vijf aparte startnotities: één voor elke locatie. De inhoud van de startnotities en MER-en is volledig onderling afgestemd. Het MER sluit daarbij aan door in aparte documenten in te gaan op de milieueffecten van de vijf afzonderlijke locaties. Daarnaast wordt in het MER nadrukkelijk aandacht besteed aan de onderlinge samenhang van de projecten (zie ook de leeswijzer in paragraaf 1.7).

De publicatie van de startnotities is bekend gemaakt in het regioblad ‘De Noordoostpolder’ op 11 maart 2004 en de ‘Zuid-Friesland’ van 7 april 2004. De startnotities beschrijven in hoofdlijnen de probleemstellingen en het doel, de beschrijving van de voorgenomen activiteiten en de verkenning van de mogelijk alternatieven. Gedurende een inspraakperiode van vier weken heeft een ieder kunnen reageren op de inhoud van de startnotities. Op basis van de startnotities en de ontvangen reacties heeft de Commissie voor de Milieueffectrapportage (Commissie m.e.r.) een advies opgesteld voor de Richtlijnen voor het MER Windenergie in de Noordoostpolder. De Commissie heeft er daarbij voor gekozen om één advies voor richtlijnen op te stellen. In dit advies wordt een onderscheid gemaakt naar algemene en locatiespecifieke aspecten.

Medio 2004 is het advies van de Commissie m.e.r. besproken met een vertegenwoordiging van de initiatiefnemers en de bevoegde overheidsorganisaties, de gemeente Noordoostpolder en de gemeente Lemsterland. De Commissie heeft vervolgens haar advies aangeboden aan de beide gemeenten. Na enkele aanpassingen dan wel toevoegingen hebben deze gemeenten de richtlijnen voor het MER op respectievelijk 20 juli en 27 september 2004 vastgesteld. Deze vastgestelde ‘Richtlijnen voor het MER Windenergie in de Noordoostpolder; locaties Noordermeerdijk, Westermeerdijk en Zuidermeerdijk’ geven aan welke onderwerpen in het milieueffectonderzoek moeten worden onderzocht. Het voorliggende MER Windpark Noordoostpolder is aan de hand van deze Richtlijnen opgesteld.

De MER kent een lange totstandkominggeschiedenis. In 2007 is een concept MER verschenen. Gezien de ecologische effecten die destijds zijn gevonden hebben de initiatiefnemers besloten de aanbevelingen om de ecologische effecten te verminderen direct over te nemen en het voornemen aan te passen. De onderlinge afstand tussen de lijnopstellingen is vergroot en de afstand tot de dijk is ook vergroot. Door deze maatregel worden minder vogels verstoord en hebben de windmolens op land minder effect op de dijk. Het doorvoeren van deze wijzigingen in het voornemen leidt echter ook voor wat betreft andere milieuaspecten tot andere effecten dan in het geval van de opstelling zoals in eerste

aanleg voorgenomen was. Het concept MER is daarom volledig geactualiseerd om de effecten van het aangepaste voornemen te beschrijven. Daar komt nog bij dat er een nieuwe generatie turbines is ontwikkeld die inmiddels (2009) ook al in productie is. Het betreft turbines met een nominaal vermogen van 6 megawatt. Besloten is om de reikwijdte van het MER te verbreden om het MER ook van toepassing te maken op deze turbines.

In de loop van de tijd is het belang van het totale project toegenomen. Hoewel het formeel gezien om deel MER-en en een totaal MER gaat, wordt mede om die reden gesproken over het MER Windpark Noordoostpolder. Het Windpark Noordoostpolder is bovendien inmiddels, betiteld als een project van nationaal belang (zie kader 1.1).

1.4 Rijkscoördinatieregeling en Rijksinpassingsplan

De Rijkscoördinatieregeling (voorheen Rijksprojectenprocedure) is een procedure waarmee de besluitvorming over ruimtelijke investeringsprojecten van nationaal belang, en specifiek als deze betrekking heeft op grote energie-infrastructuurprojecten, wordt gestroomlijnd, gecoördineerd en daarmee versneld. In de afgelopen jaren is namelijk geconstateerd dat de besluitvorming rondom deze projecten niet efficiënt verliep.

Naast de Rijkscoördinatieregeling, die betrekking heeft op de in Uitvoeringsbesluit rijkscoördinatieregeling energie-infrastructuurprojecten aangewezen vergunningen en ontheffingen, stelt het Rijk ook het ruimtelijk inpassingsplan op. In dat geval is niet de gemeenteraad het bevoegde gezag voor de ruimtelijke inpassing van een activiteit maar de Minister van EZ en de Minister van VROM. Er is dan ook geen sprake van een bestemmingsplan maar van een Rijksinpassingsplan.

Kader 1.1 Relevante besluiten en wetswijzigingen

- Op 12 mei 2006 hebben de Ministers van Economische Zaken (EZ), Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu (VROM), Landschap, Natuur en Visserij (LNV) en Verkeer & Waterstaat (V&W) besloten de rijksprojectenprocedure uit de Wet op de Ruimtelijke Ordening (WRO) van toepassing te verklaren voor het project Windenergie in de Noordoostpolder. De reden hiervoor is dat de windprojecten in de Noordoostpolder van nationaal belang zijn. Om de ambitieuze doelstelling voor windenergie op land (zie paragraaf 2.2) te kunnen realiseren zijn deze projecten van groot belang. Daarnaast hebben de projecten een bovenlokale ruimtelijke dimensie gezien de omvang en zichtbaarheid vanaf het vaste land en het IJsselmeer. In deze situatie was het Rijk verantwoordelijk voor de coördinatie van alle vergunningen en ontheffingen en waren de gemeente Noordoostpolder en de gemeente Lemsterland bevoegd gezag voor het bestemmingsplan;
- Op1 juli 2008 is de WRO vervangen door de wro (wet ruimtelijke ordening). In de nieuwe wro is de Rijksprojectprocedure vervangen door de Rijkscoördinatieregeling. Op grond van het overgangsrecht in de Wro is de rijkscoördinatieregeling van toepassing op projecten die onder de oude WRO zijn aangewezen als rijksproject (vanaf dit moment is dan ook niet meer sprake van de Rijksprojectenprocedure maar van de Rijkscoördinatieregeling). Deze wijziging leidde niet tot een verschuiving van bevoegdheden;
- Op 1 maart 2009 is de Wijziging van de Elektriciteitswet 1998 van kracht geworden. Met deze wijzigingen is op windparken met een geïnstalleerd vermogen van 100 MW of meer automatisch de Rijkscoördinatieregeling van toepassing en krijgt de Minister van EZ de bevoegdheid een Rijksinpassingsplan op te stellen voor de ruimtelijke inpassing van een dergelijk project. De vergunningen en ontheffingen worden nog steeds verleend door de oorspronkelijke bevoegde gezagen. Er gelden geen overgangsbepalingen en deze wijziging is daarmee van toepassing op het Windpark Noordoostpolder.

Als gevolg van de duur van het project hebben zich een aantal relevante wetswijzigingen voorgedaan die ertoe hebben geleidt dat sprake is van Rijkscoördinatie van de relevante vergunningen en ontheffingen en van een Rijksinpassingsplan. In het onderstaande kader wordt aangegeven welke stappen ertoe hebben geleid dat nu sprake is van deze procedures.

Toepassing van de Rijkscoördinatieregeling houdt in dat het Rijk de verlening van alle relevante vergunningen en ontheffingen coördineert. Dit wil zeggen dat verlening en ter inzage legging van deze vergunningen en ontheffingen op hetzelfde moment plaats vindt. De initiatiefnemer levert op één moment alle aanvragen in en de ontwerp besluiten worden tegelijkertijd ter inzage gelegd. Hetzelfde geldt voor de definitieve besluiten. Er is één beroepsprocedure mogelijk tegen de verleende besluiten bij de Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State. Het Rijksinpassingsplan wordt tegelijkertijd met de ontwerp- en definitieve besluiten ter inzage gelegd. Meer informatie over de Rijkscoördinatieregeling is te vinden op de website van Bureau Energieprojecten, het agentschap van het ministerie van EZ dat de Rijkscoördinatieregeling uitvoert (www.bureau-energieprojecten.nl).

1.5 Startnotitie en Richtlijnen

In de startnotities is een aantal alternatieven beschreven. Ook is aangegeven hoe het afwegingskader er uit zou kunnen zien en wat de belangrijkste effecten zouden kunnen zijn. In de startnotities is onderscheid gemaakt tussen een Basisalternatief en een Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA). Het basisalternatief sluit aan bij het voorstel dat de initiatiefnemers hebben ontwikkeld. Voor ieder van de startnotities geldt dat het basisalternatief een lijnopstelling betreft parallel aan de dijk. Het meest milieuvriendelijk alternatief is een optimalisatie van het basisalternatief op basis van de belangrijkste milieuaspecten. Hierbij kan bijvoorbeeld worden gedacht aan het creëren van openingen in de lijnopstelling ten behoeve van vogels. Aanvullend zal een alternatief worden ontwikkeld waarbij beschikbare ruimte maximaal wordt benut voor de plaatsing van turbines. In de Richtlijnen van de bevoegde gezagen worden voor de alternatievenontwikkeling nog enkele aanvullende eisen geformuleerd.

Hoofdpunten van de Richtlijnen zijn als volgt geformuleerd:

- Het MER dient voldoende aandacht te besteden aan het feit dat er vijf windparken met onderlinge samenhang en wisselwerking worden gerealiseerd. Dit betekent ten eerste dat het MER voldoende inzicht moet bieden in de combinaties waarin de varianten en alternatieven gerealiseerd worden, in eventuele faseringsverschillen tussen de parken en de sanering van de bestaande parken, en ten tweede dat naast de effecten van de individuele parken ook de cumulatie van de effecten van de windparken voldoende duidelijk moet worden.
- Het MER dient voor de parken aan de Noordermeerdijk en de Westermeerdijk ook de dichtstebolstapeling als alternatief uit te werken, en voor de Westermeerdijk bovendien een driehoeksopstelling (eveneens in dichtstebolstapeling). Wanneer deze alternatieven beter scoren, dienen ze als basis genomen te worden voor het meest milieuvriendelijke alternatief. In bijlage D zijn deze opstellingsvarianten gevisualiseerd.

- Het MER dient de gevolgen van de windparken voor de vogelsoorten op grond waarvan het IJsselmeer als gebied als speciale beschermingszone voor de Vogelrichtlijn is aangewezen, in beeld te brengen en vast te stellen of deze gevolgen significant kunnen zijn. Daarbij dient ook aandacht gegeven te worden aan de effecten van de ingreep in samenhang met de effecten van verschillende andere initiatieven in of nabij dit Vogelrichtlijngebied. Daarnaast dient het MER weer te geven of de gunstige staat van instandhouding van de vleermuizensoorten die beschermd worden onder de Habitatrichtlijn wordt aangetast.
- Het MER dient visualisaties te bevatten van de visueel-ruimtelijke beleving van de windturbines in hun omgeving.
- Het MER dient voldoende inzicht te bieden in de gevolgen van de buitendijkse parken voor de scheepvaartveiligheid.
- Het MER dient de milieuwinst van de windparken afgeleid van de energieopbrengst te bevatten, te weten de vermeden emissies van CO_2, NO_x en SO_2 en de brandstofbesparing.
- Het MER dient de alternatieven en varianten per park te vergelijken per geproduceerd megawattuur; milieueffecten van de parken kunnen onderling per eenheid energie worden vergeleken.

Als gevolg van de tijd tussen het vaststellen van de richtlijnen en het afronden van het MER zijn in de tussenliggende periode relevante wijzigingen opgetreden. Gedurende de looptijd van het project zijn diverse wetten en regels van kracht geworden of gewijzigd. Het MER houdt rekening met de actuele eisen die aan een windpark worden gesteld. Op sommige punten wordt daarom afgeweken van de richtlijnen. Waar dit het geval is, is dit gemotiveerd aangegeven.

1.6 Plan-MER en besluit-MER

De procedures voor de voorliggende MER-en zijn formeel gestart met de bekendmakingen van de publicaties van de startnotities begin 2004. Kort daarna, op 21 juli 2004 verkreeg de Europese Richtlijn van 27 juni 2001 betreffende de beoordeling van de gevolgen voor het milieu van bepaalde plannen en programma's rechtstreekse werking hetgeen tot gevolg had dat vanaf dat moment een Strategische Milieubeoordeling voor bepaalde plannen en programma's verplicht was. Sinds 29 september 2006 is de Europese richtlijn geïmplementeerd in de Nederlandse wetgeving en wordt het onderscheid plan-MER en besluit-MER gemaakt. Bij de voorbereiding van een ruimtelijk inpassingsplan voor grotere windturbineopstellingen (vanaf 10 windturbines en/of vanaf 15 megawatt opgesteld vermogen) is het vanaf dat moment verplicht om een plan-MER op te stellen.

Gedurende de doorlooptijd van de procedures voor de voorliggende MER-en is de daarop betrekking hebbende wetgeving derhalve gewijzigd. De onderhavige procedure valt niet onder een overgangsregeling, zodat de onderliggende rapporten tevens aan de procedurele en inhoudelijke vereisten van de plan-MER moeten voldoen.

De eisen die aan de inhoud van een plan-MER worden gesteld, zijn op hoofdlijnen gelijk aan de eisen die aan het besluit-MER zijn gesteld.

De extra onderdelen zijn:

- De inhoud en doel van het plan moeten worden beschreven, alsmede de relatie met andere relevante plannen (zie paragraaf 2.1 en 2.2);
- Er moet worden beschreven welke redelijke alternatieven voor het initiatief zijn beschouwd en de manier waarop rekening is gehouden met de doelstellingen ter bescherming van het milieu. Dit is in paragraaf 2.5 gedaan door de (achtergronden van de) beleidskeuzes die hebben geleid tot de keuze van de locaties nader te belichten.

Andere onderdelen van het plan-MER, die ook in de besluit-MER terugkomen zijn:

- Beschrijven van de huidige situatie en autonome ontwikkeling van het milieu;
- Uitleggen hoe de beoordeling van de milieueffecten is uitgevoerd, en welke moeilijkheden bij het verzamelen van de vereiste informatie zijn ondervonden;
- Aangeven welke maatregelen beschikbaar zijn om aanzienlijke negatieve effecten op het milieu van de uitvoering van het plan te voorkomen, te beperken of zoveel mogelijk teniet te doen;
- Er moet worden ingegaan op de voorgenomen monitoringsmaatregelen.

1.7 Leeswijzer

In aansluiting op de vijf afzonderlijke startnotities, is het MER samengesteld uit een algemeen deel, vijf locatiespecifieke delen en bijlagen. Het geheel wordt voorafgegaan door een samenvatting. De samenvatting is bedoeld voor geïnteresseerden en belanghebbenden en geeft een beknopt totaalbeeld van de werkwijze en resultaten van het onderzoek. De samenvatting is tevens als afzonderlijk document te lezen. Het algemene deel in combinatie met één of meer locatiespecifieke delen bevat alle essentiële informatie voor de besluitvorming. De bijlagen ten slotte bevatten relevante gegevens, achtergronddocumenten en referenties.

De indeling van het MER is als volgt:

Korte samenvatting
Uitgebreide samenvatting

Algemeen deel

Hoofdstuk 1	Inleiding
Hoofdstuk 2	Achtergrond en doel
Hoofdstuk 3	Beleid
Hoofdstuk 4	Toetsingskader
Hoofdstuk 5	Bestaande milieutoestand
Hoofdstuk 6	Autonome ontwikkeling
Hoofdstuk 7	Beschrijving alternatieven en varianten
Hoofdstuk 8	Bouw en aanleg
Hoofdstuk 9	Effecten vijf windparken
Hoofdstuk 10	Cumulatieve effecten

Hoofdstuk 11 Cumulatief MMA en voorkeursalternatief
Hoofdstuk 12 Leemten in kennis en evaluatieprogramma
Hoofdstuk 13 Procedures en besluitvorming

Locatiespecifieke delen
Hoofdstuk 1 Inleiding
Hoofdstuk 2 Achtergrond en doel
Hoofdstuk 3 Bestaande milieutoestand
Hoofdstuk 4 Autonome ontwikkeling
Hoofdstuk 5 Gevolgen voor het milieu
Hoofdstuk 6 Aanleg en ontmanteling van de windturbines
Hoofdstuk 7 Vergelijking alternatieven en mitigerende maatregelen
Hoofdstuk 8 MMA en voorkeursalternatief
Hoofdstuk 9 Cumulatie, leemten in kennis en evaluatie

Bijlagen
A Literatuurlijst
B Begrippenlijst
C Samenstelling Koepel Windenergie Noordoostpolder
D Windturbine opstelling varianten
E Ecologische studies windparken Noordoostpolder:
E1 Effecten op vogels van windenergieontwikkeling langs de dijken van de Noordoostpolder
E2 Veldonderzoek topper en enkele andere eendensoorten langs de kust van de Noordoostpolder, winter 2007-2008
E3 Veldonderzoek Vleermuizen
E4 Inventarisatie van relevante vissoorten bij de aanleg van windpark Noordoostpolder
E5 Windpark Noordoostpolder: Effecten op beschermde soorten
E6 Ecologische effecten scheepvaartveiligheidvoorziening
E7 Effecten van onderwatergeluid op vissen
F Watertoets
G Verspreiding zoetwaternevel langs de IJsselmeerdijk
H Visualisaties, kunstuitingen en *Viewsheds*
I Geluidsrapportage Windpark Noordoostpolder
J Rapportage Grontmij Scheepvaartveiligheidsvoorziening
K Slagschaduw en milieuwinst onderzoek van Grinsven
L Scheepvaartveiligheid berekeningen

2 ACHTERGROND EN DOEL

2.1 Belang van windenergie

De huidige samenleving gebruikt voor allerlei activiteiten energie in de vorm van elektriciteit. Productieprocessen, transport en mobiliteit, huishoudens, en andere activiteiten, vereisen grote hoeveelheden energie om naar wens te functioneren. De energie is voor het overgrote deel afkomstig uit fossiele bronnen.

Internationaal wordt door wetenschappers met zekerheid gesteld dat klimaatverandering in hoofdzaak het gevolg is van menselijk activiteiten. Om preciezer te zijn betreft het de uitstoot van broeikasgassen door menselijke activiteiten. Koolstofdioxide (CO_2) is daarbij één van de broeikasgassen die een grote hoeveelheden wordt vrijkomt bij bijvoorbeeld het opwekken van elektriciteit door middel van het verbranden van fossiele brandstoffen als olie en aardgas. Om elektriciteit op te wekken zonder de uitstoot van broeikasgassen wordt door overheden internationaal gekozen voor het stimuleren van duurzame bronnen van energie, zoals windenergie. Deze bronnen zijn ‘duurzaam’ omdat ze oneindig beschikbaar zijn, zoals de wind en de zon, en omdat er bij het gebruik van deze bronnen geen broeikasgassen vrijkomen. Wereldwijd wordt dan ook toegewerkt naar een meer duurzame energiehuishouding.

Naast het belang van klimaatverandering is het opwekken van duurzame energie belangrijk in verband met de genoemde eindigheid van fossiele brandstoffen. De traditionele brandstoffen als olie en aardgas zijn eindig. De meningen verschillen over het moment waarop dit het geval zal zijn, maar de overheid hecht er belang aan om nu al toe te werken naar het omschakelen van deze fossiele energiebronnen naar alternatieve energiebronnen; bij voorkeur duurzame energiebronnen. Door tijdig hiermee een begin te maken kan de overstap (ook wel ‘transitie’ genoemd) goed worden begeleidt en is ook de tijd beschikbaar om over te stappen. Een belangrijk bijkomend voordeel, en daarmee aanvullende motivatie voor, van een verbreding van de energiebronnen die we gebruiken is de toenemende onafhankelijkheid van meer instabiele regio’s als Rusland en het Midden-Oosten waar nu veel van onze energie (met name olie en gas) vandaan komt.

Voor de rijksoverheid is windenergie één van de belangrijkste bronnen van duurzame energie, aangezien Nederland rijk is aan wind en vanwege de klimatologische en geomorfologische kenmerken relatief minder dan andere landen gebruik kan maken van andere bronnen van duurzame energie zoals zonne-energie en waterkracht. Windenergie is daarbij op dit moment één van de meest rendabele opties voor het opwekken van duurzame energie en daarmee een onmisbaar onderdeel van de duurzame energiehuishouding van Nederland.

2.2 Windenergie op land: Rijksbeleid

Het Rijk heeft in het werkprogramma ‘Schoon & Zuinig’ uit 2007 als ambitie neergelegd om in 2020 minimaal 20% van het totale energieverbruik in Nederland duurzaam te produceren. Windenergie is daarbij één van de belangrijkste bronnen van duurzame energie. Daarvoor wordt ingezet op zowel locaties voor windenergie op land als op zee. In het algemeen is het van belang om windlocaties op land te ontwikkelen omdat die nodig zijn voor het realiseren

van de doelstelling, relatief snel (ten opzichte van veel *offshore* locaties) kunnen worden ontwikkeld en beduidend goedkoper zijn om te realiseren. In het programma ‘Schoon & Zuinig’ wordt als doel gesteld 2.000 MW windenergie op land extra te vergunnen tijdens deze kabinetsperiode (tot en met 2011). Het Rijk heeft voor de realisatie van deze doelstelling onder meer akkoorden[1] afgesloten met diverse sectoren en brancheorganisaties.

Algemeen kenmerk van deze akkoorden is dat initiatieven zoveel mogelijk van onderop worden vormgegeven. Dat wil zeggen dat initiatieven in principe lokaal, regionaal en/of provinciaal worden opgezet en afgewogen. Hierbij worden dus ook de ruimtelijke randvoorwaarden in principe lokaal en provinciaal afgewogen. Vanuit het Rijk worden wel randvoorwaarden op het gebied van geluid, externe veiligheid en natuur opgesteld, waarbinnen de locaties ontwikkeld moeten worden. Tevens heeft de Rijksoverheid in de Nota Ruimte (2005) aangegeven dat locaties langs strakke nieuwe dijken geschikt zijn om windturbines langs te realiseren. Een koppeling met de dijk wordt wenselijk geacht.

2.3 Huidig lokaal en provinciaal beleid

Provincie Flevoland

De provincie Flevoland is een van de belangrijke provincies voor de realisatie van de ambities in wind op land. In het akkoord met het Rijk is afgesproken dat de provincies zogenaamde ‘koploperprojecten’ initiëren. Deze projecten hebben de potentie om voor 2011 een bijdrage te leveren aan de energie-doelstellingen en genereren op langere termijn een brede spin-off om meters te maken (conform de lijnen uit Schoon & Zuinig). Voor de provincie Flevoland is het windpark in de Noordoostpolder, waar dit MER betrekking op heeft, een koploperproject. Het is daarnaast het grootste windmolenpark op land in Nederland en kan in potentie bijna een kwart van de doelstelling van 2.000 MW realiseren.

Het actuele beleid voor windenergie is door Provinciale Staten van de provincie Flevoland op 2 november 2006 vastgelegd in het Omgevingsplan Flevoland 2006. In het omgevingsplan is aangegeven dat windenergie de grootste bijdrage levert aan het bereiken van de Flevolandse klimaatdoelstelling. Flevoland is een windrijke provincie en wil deze potentie dan ook benutten. Daarbij streeft zij wel naar een herstel van het landschap. In het verleden zijn in Flevoland veel windmolens gerealiseerd, zowel lijnopstellingen als solitaire windmolens die er op een aantal locaties toe hebben geleid dat het landschap is ‘verrommeld‘. De provincie wil daarom met minder, maar grotere windmolens meer duurzame energie opwekken.

In het Omgevingsplan Flevoland 2006 is de nadere uitwerking voor windenergie doorgeschoven naar een beleidsregel. De Beleidsregel Windmolens 2007 is door Gedeputeerde Staten vastgesteld op 20 maart 2007. Op 17 juni 2008 is door Gedeputeerde Staten de Beleidsregel Windmolens 2008 vastgesteld. Er zijn echter geen inhoudelijke wijzigingen aangebracht ten opzichte van de beleidsregel uit 2007.

---

[1] Klimaatakkoord Gemeenten en Rijk 2007-2011 (2007), Klimaat-Energieakkoord Provincies en Rijk 2009-2011 (2009), Convenant Schone en Zuinige Agrosectoren (2008), Sectorakkoord Energie 2008-2020 Convenant tussen Rijksoverheid en energiebranches in het kader van het werkprogramma Schoon en Zuinig (2008).

In de beleidsregel is vastgelegd dat, indien voldaan aan alle eisen ten aanzien van bijvoorbeeld geluid, natuur en slagschaduw, windmolens in principe overal kunnen worden geplaatst in de provincie. Een nieuwe opstelling dient echter uit minimaal 12 windmolens te bestaan om tot concentratie te komen. De provincie wil door opschaling het aantal windmolens met 50% reduceren. Daarom moeten bestaande windmolens worden opgeruimd (gesaneerd) om nieuwe windmolens te mogen realiseren. Om tegelijkertijd een hogere duurzame energieproductie te realiseren moeten windmolens minimaal een vermogen van 3 MW en een ashoogte van 100 meter hebben. De ashoogte is niet gemaximaliseerd.

Het Omgevingsplan Flevoland 2006 komt in de plaats van het Omgevingsplan 2000, de partiële herziening van oktober 2004 en de partiële herziening “Tijdelijke stop plaatsing windmolens” uit juli 2005, waarover uitdrukkelijk de volgende opmerking is geplaatst:

“Het nieuwe beleid geldt vanaf de datum van publicatie van het Omgevingsplan 2006. Aanvragen voor vergunningen, ontheffingen e.d., die vóór die datum zijn ingediend worden in principe in behandeling genomen conform het oude beleid, met inbegrip van het daarin opgenomen overgangsbeleid. (…) Voor een drietal windmolenopstellingen worden bij de afhandeling tevens de desbetreffende en reeds gemaakte afspraken en randvoorwaarden betrokken. Het betreft de grootschalige windmolenopstellingen in de Noordoostpolder en de lopende projecten ‘Zuidlob’ en ‘Sternweg’ in de gemeente Zeewolde.”

De procedure voor het grootschalige windturbinepark is begin 2004 formeel gestart. Op grond daarvan dienen, aldus het Omgevingsplan Flevoland 2006, de procedures op grond van het oude beleid te worden afgehandeld. Bovendien is, zoals hiervoor aangegeven, voor de grootschalige windturbineparken een bijzondere situatie gecreëerd door te verwijzen naar eerdere randvoorwaarden en afspraken. Voor het windturbinepark blijft dus het “oude” beleid zoals dat gold voor publicatie van het Omgevingsplan Flevoland 2006 van toepassing. Overigens past het Windpark Noordoostpolder ook goed binnen het actuele beleidskader. De insteek van de provincie om te komen tot concentratie van windmolenopstellingen en om minimale ashoogten vast te leggen om te komen tot een maximalisatie van het opgestelde vermogen in Flevoland sterkt de initiatiefnemers in het voornemen om de mogelijkheden van de nieuwe generatie windmolens met een vermogen van 5-8 MW te verkennen voor het Windpark Noordoostpolder.

Voor de Zuidermeerdijk geldt een bijzondere situatie. Deze valt niet onder de grootschalige windmolenopstellingen in de Noordoostpolder. Het windpark Zuidermeerdijk dient dan ook te voldoen aan het oude omgevingsplan waarin was vastgelegd dat het park uit ten minste zes en ten hoogste tien windmolens moet bestaan en dat een maximale ashoogte van 70 meter is toegestaan. Met de provincie wordt gesproken over de voorwaarden waaronder het mogelijk is om onder het actuele beleid te kunnen vallen. Het oude beleidskader is immers tegenstrijdig met het beleid van de provincie om te komen tot minder windmolens en een hogere duurzame energieproductie. Daarnaast wijkt de maximale ashoogte van 70 meter sterk af van de ashoogten die voor de andere onderdelen van het Windpark Noordoostpolder zijn onderzocht (tussen 100 en 135 meter).

Provincie Fryslân

Provinciale Staten van de provincie Fryslân hebben in het najaar van 2000 het (thematische) Streekplan Windstreek 2000 vastgesteld. Dit plan vervangt de uit 1995 daterende Streekplanuitwerking Windstreek en dient de implementatie van windenergie te bevorderen. Het plan geeft onder meer aan dat het beleid van de provincie erop is gericht om het opwekken van windenergievermogen op een landschappelijk aanvaardbare manier mogelijk te maken. Er wordt onderscheid gemaakt tussen essentiële uitspraken[2], richtinggevende uitspraken en indicatieve uitspraken. Voor een aantal gebieden is middels een essentiële uitspraak bepaald dat plaatsing van windturbines niet is toegestaan, waaronder het IJsselmeer. Dit is tevens vastgelegd in een concrete beleidsbeslissing. Daarnaast is middels een richtinggevende uitspraak bepaald dat een aantal gebieden uitgesloten is van de plaatsing van windturbines. Het Streekplan Windstreek 2000 richt zich vrijwel geheel op het vormen van opschalingsclusters, van maximaal 10 windturbines, en het gelijktijdig saneren van het omvangrijke bestand van solitaire turbines. Om die reden is aan elke gemeente gevraagd een locatie aan te wijzen voor een dergelijk opschalingscluster.

Tijdens overleg van de Koepel Windenergie Noordoostpolder over de voorgenomen activiteit met onder meer de provincie Fryslân en gemeente Lemsterland is gesproken over de eventuele plaatsing van windturbines op grondgebied van gemeente Lemsterland in het IJsselmeer. Hierbij heeft de provincie aangegeven dat, indien de gemeente Lemsterland medewerking wil verlenen aan het initiatief, Gedeputeerde Staten bereid zijn om bij Provinciale Staten een voorstel tot herziening van het Streekplan Windstreek 2000 in te dienen (zie ook voetnoot 2).

Zoals aangekondigd in het Streekplan Windstreek 2000 is het windenergiebeleid van provincie Fryslân geëvalueerd. Naar aanleiding van de evaluatie heeft Provinciale Staten (13 februari 2008) van Fryslân aangegeven dat Gedeputeerde Staten in het nieuwe beleid meer ambitie, verdere opschaling en regionalisering als uitgangspunt te nemen.

Gemeente Noordoostpolder

De gemeente Noordoostpolder heeft in 1998 besloten solitaire windturbines niet langer toe te staan. Daarnaast heeft de gemeente de locaties zoals opgenomen in het Omgevingsplan van de provincie Flevoland (2000), opgenomen in haar integraal beleid windenergie (1999). De uiteindelijke realisatie van windenergie in de gemeente Noordoostpolder zou naar de wens van de gemeente een plan van internationale allure moeten zijn met ‘kunstuitingen’ en een kwalitatief hoogwaardige landschappelijke inpassing.

Omdat voorgaande alleen bereikt kan worden met een gedegen afstemming tussen de verschillende initiatieven, heeft de gemeente door middel van een raadsbesluit in oktober

[2] Wijzigingen van essentiële uitspraken of het in een concreet geval afwijken ervan kan slechts door middel van de in de (herziene) Wet op de Ruimtelijke Ordening voorgeschreven herzieningsprocedure. Het gaat hier om zogenaamde concrete beleidsbeslissingen. Gedeputeerde Staten zijn bevoegd om in een concreet geval van richtinggevende uitspraken af te wijken. Hiervoor gelden wel specifieke regels (provincie Fryslân, 2000). Op grond van de nieuw wet op de ruimtelijke ordening is de status van deze uitspraken echter veranderd.

2000 bepaald dat een platform dient te worden ingesteld met de taak om een “goede invulling te geven aan het gemeentelijk beleid ingevolge het raadsbesluit van 25 februari 1999”. Dit platform dient niet alleen zorg te dragen voor een goede ruimtelijke samenhang tussen de diverse windprojecten, maar ook voor een goede procesmatige afstemming en adequate participatiemogelijkheden

Het Platform is met de werkzaamheden begonnen op 16 november 2000. De partijen van het Platform hebben een convenant betreffende realisatie van windenergie in de Noordoostpolder opgesteld en getekend op 15 april 2002. In dit convenant is opgenomen dat de partijen van het Platform een koepelorganisatie zullen instellen ten behoeve van de uitvoering van de projecten, Koepel Windenergie Noordoostpolder. Op 30 juni 2003 is deze Koepel officieel opgericht.

In lijn met de argumenten van de gemeenten om ruimte te bieden voor de grootschalige realisatie van windenergie, reiken ook de ambities van de Koepel verder dan alleen de bouw en exploitatie van de windparken. In het convenant omschrijft de Koepel deze ambities als volgt:

- Verminderen van de uitstoot van kooldioxide door het opwekken van elektriciteit uit wind met behulp van windturbines;
- Verruimen van de inkomensmogelijkheden voor de agrarische en particuliere sector middels participatiemogelijkheden;
- Versterken van de reeds aanwezige landschapsstructuur (land/waterscheiding);
- Bevorderen van nieuwe werkgelegenheid ter verbreding en uitbreiding van de lokale economische activiteiten.

Gemeente Lemsterland

Het beleid van de gemeente Lemsterland is er op gericht om de gemeente vrij te houden ofwel te maken van windturbines. Op dit moment zijn binnen de gemeentegrenzen vier kleine windturbines aanwezig.

De gemeente Lemsterland heeft de ambitie om een bijdrage te leveren aan de productie van duurzame energie, gezien de ondertekening van het Energieakkoord Noord-Nederland op 25 maart 2008. In dit akkoord is als doelstelling opgenomen om in 2011 40-50 PJ duurzame energie te realiseren in Noord-Nederland.

Het bestemmingsplan Lemsterhoek staat geen windturbines toe (gemeente Lemsterland, 2006). Daarbij heeft de gemeenteraad van Lemsterland zich duidelijk uitgesproken over het feit dat het de wens is van de gemeente dat de turbines langs de Noordermeerdijk een ashoogte van maximaal 60 meter hebben.

2.4 Doelstelling

Doel van het initiatief is de ontwikkeling van een grootschalige locatie (windpark) voor duurzame energieopwekking door middel van windturbines aan de Noorder- en Westermeerdijk (binnen- en buitendijks) en langs de Zuidermeerdijk (binnendijks) in de Gemeente Noordoostpolder en deels in de gemeente Lemsterland. Hierbij streven

initiatiefnemers naar een maximale milieuwinst en het zo veel mogelijk beperken en waar mogelijk voorkomen van negatieve effecten op het gebied van geluid, externe veiligheid, natuur- en milieu. Het initiatief is er tevens op gericht om de landschappelijke invloed van de ontwikkeling van windturbines in het totaal van de Noordoostpolder te beperken door middel van concentratie en het realiseren van lijnopstellingen die passen bij het landschappelijk karakter en de ontwikkelingsgeschiedenis van het poldergebied. Afhankelijk van de alternatieven en varianten zal het geïnstalleerde vermogen (totale vermogen van de turbines) maximaal 450 megawatt bedragen. Rekening houdende met wisselende windsnelheden en de goede omstandigheden in de Noordoostpolder produceert het windpark genoeg stroom voor circa 480.000 huishoudens.

De mogelijke positieve effecten betreffen:

- Duurzame energieopbrengst;
- Reductie van de uitstoot van broeikasgassen (SO_2, NO_x en CO_2);
- Nieuwe werkgelegenheid en uitbreiding lokale economische activiteiten;
- Verruiming inkomensmogelijkheden voor de agrarische en particuliere sector door middel van participatie (volgens participatieplan zoals opgenomen als bijlage van het convenant).

In hoofdstuk 9 van het MER zijn deze effecten gekwantificeerd.

Noodzaak Windpark Noordoostpolder

Zoals aan het begin van dit hoofdstuk kort is aangegeven is het belang van windenergie met name gelegen in de bijdrage aan het beperken van de klimaatverandering, de transitie naar hernieuwbare energie en de vermindering van de afhankelijkheid van energie-exporterende landen.

Voor Nederland is met de huidige stand der techniek windenergie, naast de inzet van biomassa, de meest beschikbare vorm van duurzame energie en de meest rendabele vorm van duurzame energie. Reden voor de nationale overheid om deze vorm van energie sterk aan te jagen door middel van subsidies en ondersteunende regelgeving. Het kabinet heeft zich dan ook gecommitteerd aan het realiseren van 2.000 MW extra windenergie op land in 2011 (vergund), en dit heeft zij ook in afspraken met derden, zoals de gemeenten, de provincies, de agrosector en de energiesector, bekrachtigd In 2008 is een inventarisatie uitgevoerd naar de initiatieven die in voorbereiding zijn (de ‘pijplijnprojecten’, Bosch & van Rijn, 2008). Op grond van deze rapportage blijkt dat feitelijk alle pijplijnprojecten moeten worden gerealiseerd om de gestelde doelstelling te realiseren. Uit het onderzoek komt naar voren dat 1.000 tot 1.300 MW in de pijplijn zit. Dit houdt in dat vanuit het oogpunt van de gestelde doelstelling andere pijplijnprojecten geen alternatief zijn voor het Windpark Noordoostpolder. Het Windpark is noodzakelijk voor het realiseren van de Kabinetdoelstelling vanwege de omvang van het te installeren vermogen, doch tevens omdat op deze locatie sprake is van voor Nederland optimale windomstandigheden en omdat de voorbereiding via gemeente Noordoostpolder, de Provincie Flevoland en initiatiefnemers reeds zodanig ver gevorderd is dat realisering in principe op korte termijn mogelijk is (2011/2012). Dit is ook de

reden dat het rijk in 2007 het Windpark Noordoostpolder betiteld heeft als een project van nationaal belang.

Omvang windmolens
Bij de beoordeling van het belang van windenergie voor de nationale doelstellingen voor duurzame energie wordt uitgegaan van ‘grote’ windturbines: windturbines met een geïnstalleerd maximaal vermogen van minimaal 2 MW of meer. Het gaat dan bijvoorbeeld om turbines met een vermogen van 3 MW met bijvoorbeeld een ashoogte van 100 meter. Deze doelstellingen hebben geen betrekking op kleine windturbines. Gemiddelde kleine windturbines hebben een tiphoogte van 15 meter. Deze turbines hebben echter een zeer beperkt geïnstalleerd vermogen. De opbrengst van één turbine is over het algemeen niet genoeg om één huishouden van elektriciteit te voorzien[3].

2.5 Onderbouwing van de locatiekeuze

Op grond van de wijziging van de Elektriciteitswet 1998 die op 1 maart 2009 in werking is getreden, stelt de minister van EZ het Rijksinpassingsplan op. Dit treedt in de plaats van het reguliere bestemmingsplan dat door de gemeenteraad wordt vastgesteld.

Voor de onderbouwing van de locatiekeuze, en de te onderzoeken alternatieven, is dit een bijzondere situatie. Immers, de doelstellingen van het Rijk met betrekking tot windenergie op land hebben betrekking op heel Nederland, terwijl het Rijksinpassingsplan het gedetailleerde ruimtelijke kader vormt voor één specifiek initiatief, namelijk het Windpark Noordoostpolder.

Zoals aangegeven wordt het voor het realiseren van de doelstelling op land als uitgangspunt genomen dat zoveel mogelijk wordt aangesloten bij ontwikkelingen en initiatieven op lokaal en provinciaal niveau. Het afwegingskader op Rijksniveau (Nota Ruimte) biedt dan ook veel ruimte voor deze initiatieven.

Voor de planologische afweging van de ontwikkeling van windturbinelocaties is voorts nog van belang dat de structurele invloed van dergelijke locaties op de ruimtelijke ontwikkeling van een bepaald gebied beperkter is dan de meeste andere functies zoals infrastructuur, stedelijke ontwikkeling of natuurontwikkeling. Windturbinelocaties hebben een beperkte economische en technische levensduur (circa 20 jaar), zodat het in principe mogelijk is om na afloop van die periode een ruimtelijke heroverweging te maken voor het betreffende gebied zonder forse kapitaalvernietiging schade aan landschap, natuur en milieu.

Gezien het voorgaande wordt er voor gekozen om de locatieafweging voor een grootschalig windpark als het Windpark Noordoostpolder in het kader van deze milieueffectrapportage toe te spitsen op de voor de beoordeling van de natuur- en milieueffecten relevante locaties in en rond het IJsselmeergebied en specifiek in het gebied in en om de Noordoostpolder. Daar komt bij dat het voor het in beeld brengen van alternatieven niet redelijk geacht wordt om alternatieven voor het gehele grondgebied van Nederland te moeten afwegen, aangezien het

[3] Zie ook de testresultaten van het testveld van kleine windturbines in zeeland: http://provincie.zeeland.nl/milieu_natuur/windenergie/kleine_windturbines/?lng=nl.

Rijksinpassingsplan het zoekgebied bepaald. Het Rijksinpassingsplan heeft betrekking op de specifieke locatie van het voornemen. De onderbouwing van de locatiekeuze spitst zich dan ook met name toe op de locatiekeuze van het windpark in en om de locatie van het initiatief: de IJsselmeerdijken van de gemeente Noordoostpolder[4].

Dit MER ziet derhalve alleen op het project in de Noordoostpolder. In dit hoofdstuk ingegaan op de alternatieven specifiek voor het onderhavige voornemen. Allereerst wordt een globale beschrijving en beoordeling gegeven van alternatieven in en aan het IJsselmeergebied. Vervolgens wordteen beschrijving en beoordeling gegeven van alternatieven in de Noordoostpolder; deze beschrijving wordt voorafgegaan door een chronologische beschrijving van het beleid van de gemeente Noordoostpolder en de provincie Flevoland over windenergie in de Noordoostpolder.

Aangezien het zoekgebied van het MER, ondermeer ten behoeve van de functie als plan-MER wordt bepaald door het Rijksinpassingsplan bieden de overige delen van het MER meer gedetailleerde informatie, en een aantal inrichtingsvarianten, ten behoeve van de onderbouwing van het Rijksinpassingsplan.

Deze paragraaf is onder meer relevant vanwege het onderscheid dat sinds 2006 gemaakt wordt tussen de milieueffectrapportage voor plannen en de milieueffectrapportage voor projecten. Voor het plan-MER zijn in dit geval vooral een goede motivering van de locatiekeuze en de eventuele noodzaak van een zogenaamde “passende beoordeling” relevant. Beide zijn in het voorliggende rapport beschreven. Deze paragraaf biedt de onderbouwing voor de (achtergrond van de) locatiekeuze en op de eventuele noodzaak van een passende beoordeling wordt in paragraaf 9.7 ingegaan.

Kader 2.1 Plan-MER versus Besluit-mer

Per 29 september 2006 bestaan er in de Nederlandse wetgeving twee soorten milieueffectrapportage. Als gevolg van deze wetswijziging kennen we in Nederland twee soorten milieueffectrapportage: een *m.e.r. voor plannen* (op basis van de Europese richtlijn voor de strategische milieubeoordeling) en een *m.e.r. voor projecten* (op basis van de m.e.r.-richtlijn). Kortweg kunnen we spreken van een ‘planmer’ en een ‘besluitmer’. De bijbehorende rapporten (MER’s) heten respectievelijk plan-MER en besluit-MER. Een plan-MER is de vroegtijdige beoordeling van bepaalde plannen en programma’s op hun gevolgen voor het milieu. Hierbij gaat het om plannen die (uiteindelijk) kunnen leiden tot concrete projecten of activiteiten met mogelijk nadelige gevolgen voor het milieu.

---

4 In de literatuur en op basis van de smb-richtlijn wordt er vanuit gegaan dat bij het onderzoeken van alternatieven in een plan MER uitgegaan mag worden van het geografische kader van het plan waarvoor het MER wordt opgezet. Het is derhalve goed verdedigbaar dat in dit geval voor een alternatievenonderzoek ten aanzien van de IJsselmeerdijken van de gemeente Noordoostpolder wordt gekozen.

5 Gelijk een besluit-MER dient ook een plan-MER een beschrijving te bevatten van "*de redelijke alternatieven voor de voorgenomen activiteit*" alsmede van de belangrijke nadelige gevolgen die de uitvoering van die alternatieven voor het milieu kan hebben (art. 7.10 lid 1 en sub b Wm). Bij de selectie daarvan mag blijkens art. 5 lid 1 smb-richtlijn rekening worden gehouden met het doel en de geografische werkingssfeer van het plan of programma. Dit is niet expliciet in art. 7.10 Wm bepaald, maar kan wel worden geacht te zijn begrepen onder de meer algemene bepaling in art. 7.10 lid 5 aanhef en sub a Wm.(Soppe, TMA 2007-1, p. 12 en 13.).

Kortweg is een plan-mer nodig voor wettelijk of bestuursrechtelijk verplichte plannen:

- Die het kader vormen voor toekomstige besluitmer-plichtige of besluitmer-beoordelingsplichtige besluiten;
- Waarvoor een passende beoordeling nodig is op grond van de Natuurbeschermingswet 1998.

Is een activiteit besluitmer-plichtig, dan zal vaak sprake zijn van een 'tweetrapsraket': eerst komt er een plan-mer over het kaderstellende plan, vervolgens een besluit-mer over de vergunningverlening of de uitwerking van het project. Maar ook de combinatie in één document van een besluit-MER en een plan-MER is mogelijk.

Bron: Commissie voor de Milieueffectrapportage, 2009

Hoewel de procedure voor de voorliggende MER('en) formeel van start is gegaan met de bekendmaking van de publicaties van de startnotities in het regioblad 'De Noordoostpolder' op 11 maart 2004 en de 'Zuid-Friesland' van 7 april 2004 is geen overgangsrecht van toepassing omdat nog geen besluit is genomen voor het project.

2.5.1 Windpark in het IJsselmeergebied

Het Windpark Noordoostpolder is een windpark met een vermogen van ongeveer 450 MW. Als uitgegaan wordt van 5-8 MW turbines, de grootste turbines die momenteel worden geproduceerd, is ruimte voor 75 windturbines vereist. De benodigde ruimte voor een windpark is afhankelijk van de opstelling. De windturbines kunnen in één of meerdere lijnen worden geplaatst of in een cluster. Uitgaande van een relatief kleine tussenruimte tussen de turbines van vier maal de rotordiameter (ook wel '4D' circa 500 meter) moeten windturbines over een lengte van 37 kilometer worden geplaatst. In een cluster kan dit bijvoorbeeld worden verdeeld over meerdere lijnen. De fabrikanten Vestas en Enercon hebben bevestigd dat er geen bezwaren zijn voor een dergelijke tussenafstand vanuit het oogpunt van extra belasting van de turbines, zoals de rotorbladen, door turbulentie. Tevens blijkt uit opbrengstberekeningen niet tot onaanvaardbare parkeffecten[5] leiden.

In de Noordoostpolder bedraagt de gezamenlijke lengte van alle lijnopstellingen (6 in totaal) 41,2 kilometer, waarmee het goed mogelijk is om het genoemde aantal windturbines te plaatsen.

In en om het IJsselmeer zijn er slechts een paar gebieden die genoeg ruimte bieden voor een windpark met een dergelijk omvangrijk vermogen. In figuur 2.1 zijn deze locaties indicatief aangewezen met de groene lijnen. De twee gele lijnen betreffen het bestaande initiatief van NUON en WCI bij de Wieringermeerdijk voor een windpark in het IJsselmeer. Tevens is met gele lijnen de globale ligging van het Windpark Noordoostpolder aangegeven.

[5] Het zogenaamde 'parkeffect' betreft het gegeven dat de turbines in elkaars nabijheid turbulentie kunnen veroorzaken waardoor de potentiële elektriciteitsproductie afneemt

Figuur 2.1 Alternatieve locaties windenergie IJsselmeergebied



Bron: Google Earth, 2009

Naast mogelijke opstellingen langs de kust, in het IJsselmeer of op land grenzend aan het IJsselmeer biedt het IJsselmeer zelf, los van de kust, ook voldoende ruimte voor één of meerdere grote windparken. Bijvoorbeeld met 3 lijnen van 10 kilometer. Voor de kust van Friesland zijn diverse varianten denkbaar. De kustlijn is hier grillig en wordt onderbroken door havens, zoals van Makkum, Hindeloopen en Stavoren. Langere lijnen zijn dan ook niet realistisch. Wel zou een cluster van de omvang die nu in de figuur is gepresenteerd, denkbaar zijn op de locaties van de ovalen in de figuur.

In tabel 2.1 is voor de locaties aangegeven op welke wijze een windpark kan worden gerealiseerd met een omvang dat vergelijkbaar is met het Windpark Noordoostpolder. Uitgegaan is van een invulling vergelijkbaar met de Noordoostpolder. Dit houdt in dat gebruik wordt gemaakt van de beschikbare lengte van de dijken. In de tabel is aangegeven hoeveel lijnen noodzakelijk zijn om een gelijk of groter vermogen te realiseren als het Windpark Noordoostpolder.

Tabel 2.1 Alternatieve locaties windpark 450 MW in en rond het IJsselmeer

Locatie	Aantal lijnen	Totale lengte
Windpark Noordoostpolder	6 van verschillende lengtes	41 kilometer
Afsluitdijk (22 km*)	2 van 22 kilometer	44 kilometer
Houtribdijk (19 km)	2 van 19 kilometer	38 kilometer
Friese IJsselmeerkust (5 km)	3 van 5 kilometer en 2 van 3 kilometer	21 kilometer
Boven Lelystad (10 km)	3 lijnen van 10 kilometer en 1 van 5 kilometer	35 kilometer

*Tussen haakjes is de lengte van de groene lijnen weergegeven

De afweging van deze alternatieve locaties vindt plaats door een vergelijking te maken van milieueffecten die te verwachten zijn. Vervolgens wordt de keuze onderbouwd onder meer vanuit een beoordeling van de landelijke en provinciale beleidskaders en wettelijke beperkingen. Daarbij is de aanname dat voor de locatiekeuze regelgeving waaraan voldaan kan worden door middel van mitigerende maatregelen, niet per definitie een beperking voor een locatie is voor de locatieonderbouwing in een plan-MER.

Landschap
Voor een beoordeling van de landschappelijke effecten geldt dat het IJsselmeergebied een aantal kenmerken heeft waar windturbines specifiek effect op kunnen hebben. Enerzijds betreft dat de openheid. Er is sprake van minder bebouwing en hoogteverschillen waardoor windturbines van grote afstand waarneembaar zijn. Anderzijds zijn er gebieden waar de kustlijn grillig en natuurlijk is en strakke nieuwe dijken. Een combinatie met lange, strakke, nieuwe dijken wordt landschappelijk in principe als positief beoordeeld ten opzichte van solitaire, verspreide ontwikkeling van windmolens.

Voor de beoordeling van de locaties op het aspect landschap worden de uitspraken uit de Nota Ruimte (2005) benut. Dit is het belangrijkste kader in Nederland voor de ruimtelijke ordening van Nederland en bepalend voor de plannen van Rijk, provincies en gemeenten. In de Nota Ruimte wordt expliciet stilgestaan bij de mogelijkheden voor windturbines bij dijken en in meren. In algemene zin verlangt het rijk van provincies te komen tot een plaatsingsstrategie voor grootschalige dan wel kleinschalige bundeling van windturbines. Daarbij wordt van de provincies verlangd dat zij nadrukkelijk het beleid uit de Nota Ruimte in acht nemen. Voor het Windpark Noordoostpolder is daarbij het beleid uit de Nota Ruimte voor windturbines langs dijken relevant:

“Langs nieuwe strakke dijken kunnen windturbines worden geplaatst, mits deze niet leiden tot een omheining. Ter bescherming van de open horizon is plaatsing in het open water ongewenst; de windmolens dienen zo dicht mogelijk langs de dijken geplaatst te worden, voor zover op basis van technische en ecologisch criteria mogelijk. Afhankelijk van de situatie kunnen de windturbines in enkele lijnopstelling of in meerdere lijnen geplaatst worden.”

Specifiek voor het IJsselmeer is in de Nota Ruimte aangegeven:

“Voor het IJsselmeergebied is ter behoud van de open horizon plaatsing bij de Houtribdijk (de dijk Enkhuizen-Lelystad) ongewenst. Om dezelfde reden én vanwege de externe werking van het Waddenzeebeleid is plaatsing bij de Afsluitdijk ongewenst.”

In deel 3 van het Derde Structuurschema Elektriciteitsvoorziening (SEVIII), de PKB Derde Nota Waddenzee en het Concept Nationaal Waterplan (2008) wordt daarbij specifiek nog stilgestaan bij de Houtribdijk en de Afsluitdijk. In het SEVIII wordt bevestigd dat, ondanks de ontwikkeling naar grotere turbines, het uitgangspunt blijft gelden dat de ruimtelijke inpassing van wind op land de verantwoordelijkheid van de provincies is. Wel is toegevoegd dat bij de genoemde dijken de toelaatbaarheid van windturbines van geval tot geval zal worden beoordeeld door toepassing van de criteria zoals opgenomen in het nationaal ruimtelijk beleid en het afwegingskader zoals aangegeven in de PKB Derde Nota Waddenzee. Concreet houdt dit in dat vooralsnog plaatsing aan de noordkant van de Afsluitdijk wordt uitgesloten

aangezien in de PKB Derde Nota Waddenzee is gesteld: “Er mogen in de Waddenzee geen windturbines worden geplaatst. De toelaatbaarheid van plaatsing van windturbines in de nabijheid van het pkb-gebied zal van geval tot geval worden beoordeeld…”. In het Concept Nationaal Waterplan wordt de lijn van de Nota Ruimte herhaald en bevestigd.

Op grond van voorgaande kan gesteld worden dat vanuit landschappelijk oogpunt de locaties bij de Wieringermeerdijk en de dijken van de Noordoostpolder, mits dit niet tot omheining leidt, past binnen het landelijke ruimtelijke beleid. De Afsluitdijk, de Houtribdijk en het open water zijn vanuit landschappelijke overwegingen vooralsnog onwenselijk volgens de Nota Ruimte. Meer recent nationaal beleid geeft aan dat voor deze locaties van geval tot geval beoordeeld wordt of windturbines mogelijk zijn.

Concluderend kan gesteld worden dat vanuit het perspectief landschap meerdere opties mogelijk zijn, maar dat vanwege genoemde landschappelijke effecten het voor de hand ligt om in eerste instantie locaties te selecteren die binnen de Nota Ruimte zijn afgewogen en als opties worden genoemd.

Natuur
Het IJsselmeergebied is een Natura 2000-gebied vanwege onder meer diverse vogelsoorten en diverse habitats. Voor alle windparklocaties geldt dat zij effect kunnen hebben op het gebied, of indien zij buiten het gebied gelegen zijn via de zogenaamde externe werking het gebied kunnen beïnvloeden. Voor de ontwikkeling van de locaties wordt ervan uitgegaan dat de effecten op specifieke soorten in het kader van de Natuurbeschermingswetvergunning beoordeeld zullen moeten worden.

In dit kader kan alleen een vergelijking op hoofdlijnen uitgevoerd worden. Globaal kan worden nagegaan of de locaties zich in de nabijheid van belangrijke gebieden van vogels bevinden. Met name het effect op soorten waarvan de actuele staat van instandhouding niet voldoet aan de vastgelegde instandhoudingsdoelen voor die soort zijn belangrijk. Het betreft in dit geval met name nonnetje, fuut, topper en grote zaagbek. Locaties in of nabij belangrijke rust en foerageerplekken voor deze soorten vereisen naar verwachting meer tijd en onderzoek om te kunnen ontwikkelen. Het risico bestaat dat realisatie niet mogelijk is indien significant negatieve effecten optreden die niet te compenseren zijn.

Voor de beoordeling is het relevant te vermelden dat de Afsluitdijk en de Houtribdijk gelegen zijn op de grens van twee Natura 2000-gebieden. Aan beide kanten bevinden zich luwtegebieden (afhankelijk van de windrichting) en er vindt een uitwisseling plaats tussen deze gebieden van vogels die in het ene gebied foerageren en in het andere gebied rusten. De potentiële effecten hebben dan ook betrekking op twee Natura 2000-gebieden en structurele aanvaringsslachtoffers tijdens dagelijkse vliegbewegingen zullen naar verwachting dan ook een nadeel van de locaties zijn ten opzichte van andere locaties.

Het open water van het IJsselmeer is een zeer rustig gebied, met name in de winterperiode als veel beschermde vogelsoorten in het IJsselmeer verblijven, door de afwezigheid van recreatie. De beroepsscheepvaart concentreert zich langs de vaargeulen, zoals de vaargeul

Amsterdam-Lemmer. Het ligt dan ook niet voor de hand om vanuit ecologisch oogpunt het open water van het IJsselmeer te kiezen als locatie voor een windpark.

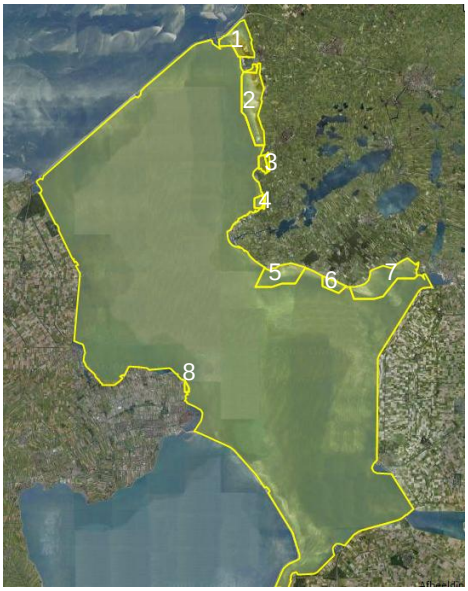
Uit de rapportage van Van Eerden (*Ecologie en ruimte: gebruik door vogels en mensen in de SBZ's IJmeer, Markermeer en IJsselmeer*, 2005) voor het RIZA blijkt het volgende:

- De noordwesthoek van het IJsselmeer bij de Afsluitdijk en het open water aan de noord- en zuidkant van de Houtribdijk zijn verblijfgebieden voor 90% van de benthoseters (mosseletende eendensoorten als de toppereend) in de onderzochte gebieden. Het grootste gedeelte van de kust van het IJsselmeer behoort ook tot dit verblijfgebied. Het open water van het IJsselmeer, uitgezonderd de genoemde gebieden bij de Afsluitdijk en de Houtribdijk, behoort niet tot dit gebied.
- Bijna het gehele IJsselmeer, uitgezonderd het open water ten noorden van de Houtribdijk bevat 90% van de spieringeters (als fuut en nonnetje).
- De noordkant van de Houtribdijk is een zogenaamde 'hot spot' voor de topper.
- De noordwesthoek van het IJsselmeer bij de Afsluitdijk is een zogenaamde 'hot spot' voor het nonnetje.
- Het open water van het IJsselmeer is voor veel soorten een verblijfgebied voor 90% of meer van de populatie, onder meer geldt dit duidelijk voor aalscholver, nonnetje, zwarte stern, middelste zaagbek en brilduiker. Per soort zijn er soms specifieke delen die minder aantrekkelijk zijn. Het open water kent ook grootschalige locaties met mosselbanken die onontbeerlijk zijn als foerageermogelijkheid voor duikeenden.

Bij de beoordeling van de locaties is het verder relevant op dit abstractieniveau te kijken naar gebieden die een beschermde status hebben vanwege het natuurschoon. Voor het natuurschoon geldt dat het uiterlijk aanzien van een gebied beschermd is. Gezien de inhoud van deze status, onder meer bevestigd door de Raad van State in de uitspraak over het Windpark Emmapolder (nr. 200709030/1, 25 februari 2009) dat is gelegen naast het beschermde Staatsnatuurmonument 'Waddenzee II', ligt plaatsing van windmolens in of nabij beschermde natuurmonumenten of staatsnatuurmonumenten niet voor de hand. Windturbines zouden het aanzien van een gebied kunnen aantasten.

Een aantal gebieden in het IJsselmeer is aangewezen als Beschermd Natuurmonument of Staatsnatuurmonument vanwege het aanwezige natuurschoon. In figuur 2.2 is aangegeven welke gebieden het betreft.

Figuur 2.2 Beschermd natuurschoon IJsselmeer



Beschermd natuurmonument Friese IJsselmeerkust: nummers 1, 2, 4, 5, 6 en 7

Beschermd natuurmonument Stoenckherne, nummer 3

Beschermd natuurmonument De Ven, nummer 8

Bron: www.synbiosys.alterra.nl

Hinder

De windturbines veroorzaken met name hinder vanwege het optreden van slagschaduw en vanwege de geluidsbelasting op woningen. In principe kunnen deze effecten gemitigeerd worden door afstand te houden van woningen en eventueel door het treffen van technische maatregelen (bijvoorbeeld een stilstandvoorziening). Algemeen geldt vanzelfsprekend hoe groter de afstand van woningen, des te minder hinder. De verschillende locaties zijn als volgt af te wegen op dit aspect:

- De Afsluitdijk, de Houtribdijk en het open water van het IJsselmeer kenmerken zich door volledige afwezigheid van woningen;
- De woningen bij de dijken van de Noordoostpolder zijn op een afstand van circa 850 meter van de kustlijn gelegen;
- De woningen bij de dijk ten noorden van Lelystad zijn op een afstand van circa 600 meter en meer gelegen van de kustlijn;
- De woningen bij de Wieringermeerdijk zijn op een afstand van circa 150 meter van de kustlijn gelegen;
- Langs de Friese kust liggen verspreid dorpen (geconcentreerde bebouwing) nabij het IJsselmeer.

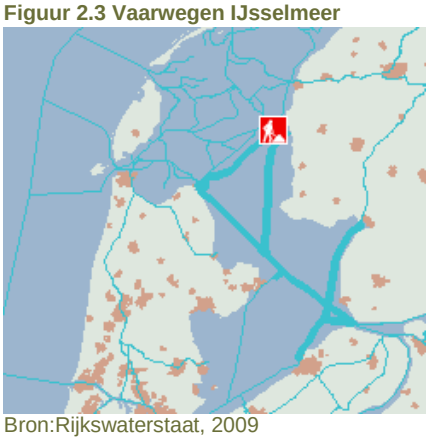
In principe geldt voor alle locaties dat woningen op relatief grote afstand zijn gelegen met uitzondering van de Wieringermeerdijk waar de woningen dicht bij de dijk liggen en de turbines op grotere afstand in het IJsselmeer moeten worden geplaatst om hinder te beperken/voorkomen.

Scheepvaart

In het IJsselmeer is veel recreatie- en beroepsvaart. Voor de vaargeulen geldt dat op grond van de ‘beleidsregel voor het plaatsen van windturbines op, in of over rijkswaterstaatswerken’

afstand moet worden gehouden. In figuur 2.2 zijn de vaargeulen in het IJsselmeer aangegeven.

Figuur 2.3 Vaarwegen IJsselmeer



Bron:Rijkswaterstaat, 2009

Voor het open water van het IJsselmeer geldt dat een windpark zich buiten de vaargeul moet bevinden. De vaargeul heeft over het algemeen een breedte van zo'n 160 meter. Om de kans op aanvaring te beperken is het wenselijk om het windpark aan één zijde van een vaarweg te concentreren.

In geval van slechte weersomstandigheden is een windpark in het open water een groter risico voor de scheepvaart wanneer zich calamiteiten voordoen. Oriënterende objecten als de dijk ontbreken en het bieden van ondersteuning vereist meer tijd in het open water dan bij de kust. Vanuit milieuoogpunt zijn met name de potentiële risico's voor de beroepsscheepvaart relevant als milieugevaarlijke stoffen kunnen vrijkomen ten gevolge van aanvaring/aandrijving met een windturbine. De hoeveelheden die bij transportschepen potentieel vrijkomen, kunnen grote effecten op het ecologisch systeem van het IJsselmeer hebben.

In tabel 2.2 is aangegeven hoe de locaties scoren ten opzichte van de uitspraken in de Nota Ruimte, met betrekking tot beschermd natuurschoon en met betrekking tot de potentiële opbrengst, uitgaande van de omvang die in tabel 2.1 is beschreven. Voor de aspecten ecologie en milieuwinst zijn de effecten van de alternatieve locaties ten opzichte van het Windpark Noordoostpolder beoordeeld.

Tabel 2.2 Vergelijking alternatieve locaties IJsselmeergebied

Locatie	Land-schap	Natuur-schoon	Ecologie	Milieu-winst	Hinder	Scheep-vaart
Windpark Noordoostpolder	+	0	0	0	0	0
Windpark Wieringermeer (pijplijnproject)	+	0	-	-	-	0
Afsluitdijk (22 kilometer*)	-	0	-	0	0	0
Houtribdijk (19 kilometer)	-	0	-	-	0	0
Friese IJsselmeerkust (5 kilometer)	-	-	0	-	0	0
Boven Lelystad (10 kilometer)	+	0	0	-	0	0
Open water IJsselmeer	-	0	-	0	0	-

+: positief, 0: neutraal, -: negatief

Uit de vergelijking van de verschillende locaties in het IJsselmeergebied komt naar voren dat er meerdere locaties kunnen worden benut voor het realiseren van een windpark. Vanuit de doelstellingen van het Rijk voor wind op land zijn de genoemde locaties interessant gezien de potentie in vermogen (milieuwinst). Bij de Afsluitdijk, de Noordoostpolder en in het open water van het IJsselmeer kan het grootste vermogen ingepast worden.

Gezien het gegeven dat de Afsluitdijk en de Houtribdijk op de grens van twee Natura 2000-gebieden zijn gelegen en dus windparken een mogelijke belemmering zijn voor de uitwisseling tussen de Natura 2000-gebieden ligt het niet voor de hand vanuit ecologisch perspectief om deze gebieden op voorhand te selecteren. Voor het open water van het IJsselmeer geldt dat dit met name in de periode dat de relevante vogelsoorten in het IJsselmeer verblijven nagenoeg vrij is van menselijke aanwezigheid. De realisatie van een windmolenpark introduceert permanente verstorende objecten. Een keuze voor het open water ligt daarmee ook niet voor de hand vanuit ecologisch oogpunt.

Zowel de Afsluitdijk, als de Houtribdijk als het open water van het IJsselmeer liggen tevens vanuit landschappelijk oogpunt op dit moment niet voor de hand. De beoordeling vanuit de Nota Ruimte dat het onwenselijk is om in deze gebieden windparken te realiseren vanwege de effecten op de openheid van deze locaties, maken dat locaties bij andere strakke nieuwe dijken meer voor de hand liggen om op te pakken.

De Friese IJsselmeerkust ligt niet voor de hand aangezien de kust een grillig patroon heeft en voor een groot gedeelte als beschermd natuurschoon heeft. Gezien de status van natuurschoon, zoals bevestigd door de Raad van State, lijkt realisatie van windmolenpark in en pal naast deze gebieden niet haalbaar.

Op de schaal van het IJsselmeer bezien, vanuit het abstractieniveau voor de plan-MER heeft een keuze voor de dijken van de gemeente Noordoostpolder voor de realisatie van een windpark de voorkeur. Deze locatie past binnen de nationale beleidskaders en behoort tot de locaties met de grootste potentiële milieuwinst. Tevens zijn geen specifieke negatieve punten als gevolgen voor ecologie of scheepvaart te verwachten die de locatie onaantrekkelijk maken vanuit milieuoogpunt. Bij de ontwikkeling van een windpark zal aandacht moetengegeven

worden aan deze aspecten maar op voorhand worden geen grote belemmeringen verwacht. De locatie bij de Wieringermeerdijk is een van de pijplijnprojecten en daarmee geen alternatief voor de Noordoostpolder. Ook is de potentiële milieuwinst bij de Wieringermeerdijk beperkt ten opzichte van de Noordoostpolder.

Noordoostpolder ligt dus voor de hand om als locatie voor de opwekking van duurzame energie te beschouwen. Dat wil niet zeggen dat andere locaties niet eveneens geschikt kunnen zijn. Uit gericht inpassingsonderzoek zou kunnen blijken dat er mogelijkheden denkbaar zijn. De Noordoostpolder is echter vanwege de afwezigheid van beperkingen in een kortere termijn te ontwikkelen en verdient daarom, gezien de eigenschappen van de locatie en de potentiële milieuwinst, op dit moment de voorkeur.

2.5.2 Provinciaal en gemeentelijk beleid

In deze paragraaf is beschreven welke locaties mogelijk zijn binnen de gemeentegrenzen van de Noordoostpolder. De afweging om te komen tot het mogelijk plaatsen van windturbines bij de IJsselmeerdijken is een afweging die zich heeft voltrokken in de periode 1998-2004. Dat deze keuze ook daadwerkelijk al een bestuurlijke historie heeft komt voort uit het gegeven dat in het verleden (voor 1 maart 2009) de gemeente Noordoostpolder het bevoegde gezag was voor het bestemmingsplan.

1998

In oktober 1998 heeft het bureau Zandvoort Ordening & Advies, in opdracht van de gemeente Noordoostpolder, het rapport *Landschapsplan windturbines Noordoostpolder* opgesteld. In dit rapport heeft een evaluatie van het beleid plaats gevonden en zijn verschillende plaatsingsmodellen uiteen gezet. Aan de hand van de verschillende modellen zijn fotomontages gemaakt om de ruimtelijke en visuele effecten weer te geven.

In samenspraak met toenmalige initiatiefnemers is in het voorbereidingsbesluit van 22 december 1998 van de gemeente Noordoostpolder opgenomen dat het solitaire windturbinebeleid in de Noordoostpolder nauwelijks uitvoerbaar en niet langer wenselijk is. Het besluit is genomen op basis van een evaluatie van het windturbinebeleid (1997). De belangrijkste resultaten van deze evaluatie zijn:

- Met solitaire turbines is geen landschapsbouw mogelijk;
- De relatie met het erf wordt op afstand niet zoals zodanig ervaren;
- Grotere turbines verhouden zich slecht tot de omringende bebouwing;
- Verzwaring van het net is niet op te brengen door individuele aanvragers;
- Solitaire turbines zijn niet efficiënt vanwege de (dure) vertakking van de infrastructuur.

Met dit besluit wordt daarnaast aangesloten bij het provinciale beleid en de algemene landelijke tendens om het solitaire windturbinebeleid terug te dringen.

1999
Op 25 februari 1999 heeft de gemeenteraad van de gemeente Noordoostpolder het beleid voor windenergie voor de komende jaren vastgesteld. In dit raadsbesluit zijn opgenomen:

- Het ontwikkelen van een windturbinepark aan de Noordermeerdijk gelegen tussen kilometerpalen 7 en 12, waarbij één rij turbines op of nabij de dijk wordt geplaatst en één rij buitendijks;
- Het ontwikkelen van een windturbinepark aan de Westermeerdijk, globaal gelegen tussen de kilometerpalen 14 (op circa 14, 25 kilometer) en 22 (op circa 21,5 kilometer), waarbij één rij turbines op of nabij de dijk wordt geplaatst en één rij buitendijks;
- De uitvoering van nader onderzoek naar de mogelijkheden in verband met milieunormen voor een derde rij turbines binnendijks, aansluitend op de beide hiervoor genoemde opstellingen;
- De uitvoering van nader onderzoek naar de locatie Zuidermeerdijk (Ketelbrug-Urk) gekoppeld aan de sanering van de bestaande solitaire turbines in de nabijheid van deze locatie.

Uit nader onderzoek is gebleken dat een derde rij turbines binnendijks aan de Noordermeerdijk en Westermeerdijk niet haalbaar is in verband met optredende geluidhinder.

Voor de verdere uitvoering van het windenergiebeleid heeft de gemeente Noordoostpolder op 19 maart 1999 een nota gepubliceerd. Daarin wordt onder andere ingegaan op de consequenties van het raadsbesluit van 25 februari 1999 voor lopende initiatieven. Deze zijn volgens de nota in drie categorieën te verdelen:

- Initiatieven die niet passen in het raadsbesluit: Ketelmeer, Klutentocht, IJzertocht, A6, oostzijde Noordermeerweg, Zuidermeerdijk (tussen Ketelburg en Schokkerhaven), Prof. Brandsmatocht, Noordzijde Westermeerdijk, Creilertocht, Nagelervaart en Havenweg-Ketelmeerweg. Later is daar de Polentocht aan toegevoegd;
- Initiatieven die nader onderzocht moeten worden;
- Initiatieven die (globaal) passen in het beleid.

De twee laatstgenoemde initiatieven betreffen de locaties Westermeerdijk buitendijks (een tweede lijn buitendijks) en de Zuidermeerdijk tussen Ketelbrug en Urk. In de toelichtende tekst van de nota zijn voorwaarden gesteld aan de verdere ontwikkeling van deze initiatieven.

2000
In het raadsbesluit van 25 februari 1999 is aangegeven dat de gemeente verschillende partijen bijeen wil brengen in een platform. Dit platform heeft als opgave om een “goede invulling te geven aan het gemeentelijk beleid ingevolge het raadsbesluit van 25 februari 1999”. Het platform dient niet alleen zorg te dragen voor een goede ruimtelijke samenhang tussen de diverse windprojecten, maar ook voor een goede procesmatige afstemming en adequate participatiemogelijkheden per project.

In opdracht van de gemeente is in 2000 een projectplan opgesteld voor de verdere implementatie van windenergie in de Noordoostpolder. In het projectplan is een werkplan van het platform opgenomen. In het projectplan is aangeven dat op basis van het projectplan de

gemeente een formele beslissing neemt over de oprichting van het platform. Deze formele beslissing is genomen in het raadsbesluit van 24 oktober 2000. Met dit besluit is het projectplan vastgesteld.

In november 2000 is door provinciale staten van Flevoland het Omgevingsplan van de provincie Flevoland vastgesteld. Hierin is ten aanzien van windenergie het volgende opgenomen:

“De provincie biedt ruimte voor het, onder bepaalde voorwaarden, plaatsen van tenminste 250 megawatt windvermogen. Het beleid is gericht op de benutting van een zo beperkt mogelijk aantal locaties met een zo groot mogelijke energieopbrengst per locatie. Realisering van grootschalige windturbineparken is mogelijk op de in figuur 4.7 (hier Figuur 2.5, redactie) aangegeven locaties.

Hierbij geldt dat aan buitendijkse plaatsing van turbines ter hoogte van de locaties Noordermeerdijk en Westermeerdijk door de provincie alleen medewerking zal worden verleend als dit geen onevenredige nadelige milieueffecten met zich meebrengt en als dit past binnen de regelgeving en het dan geldende beleid op het gebied van de Europese Vogelrichtlijn en als neergelegd in de Vijfde Nota over de Ruimtelijke Ordening. Het provinciale beleid biedt dus onder voorwaarden de mogelijkheid van buitendijkse plaatsing van windturbines.

In de Noordoostpolder kan (binnendijks) langs de Zuidermeerdijk tussen de Ketelbrug en Urk één kleinschalige windturbineopstelling gerealiseerd worden.”

In het Omgevingsplan is geen nadere beschrijving van de locaties opgenomen. Uit de in het Omgevingsplan opgenomen kaart met locaties (zie figuur 2.5) zijn voor de binnendijkse opstellingen ongeveer de volgende begrenzingen van de lijnopstellingen af te leiden:

- Noordermeerdijk binnendijks: tussen kilometerpaal 6,00 en 11,00;
- Westermeerdijk binnendijks: tussen kilometerpaal 13,60 en 22,00;
- Zuidermeerdijk: tussen kilometerpaal 27,80 en 31,20.

Als concrete beleidsbeslissing is het volgende opgenomen:

- Grootschalige parken voor windturbines zijn buiten de aangewezen locaties in figuur 2.5 niet toegestaan;
- Cluster- en kleinschalige opstellingen zijn in Noordelijk Flevoland uitgesloten, behoudens de in figuur 2.5 aangeduide locatie tussen Urk en de Ketelbrug.

Convenant 15 april 2002

Naar aanleiding van het raadsbesluit van 25 februari 1999 is door het gemeentebestuur een Platform van belanghebbende partijen opgericht met als doel invulling te geven aan de realisatie van windturbines binnen het door de gemeente geformuleerde beleid. Dit Platform heeft een aanvang gemaakt met haar werkzaamheden op 16 november 2000. Op 15 april 2002 is tussen de partijen van het Platform een convenant afgesloten. In het convenant is opgenomen dat zij zich gezamenlijk inzetten voor een zo spoedig mogelijke ontwikkeling van windenergieprojecten in de Noordoostpolder, met erkenning van elkaars rechten en belangen.

In het convenant worden de volgende projecten onderscheiden:

- Noordermeerdijk binnendijks;
- Noordermeerdijk buitendijks;
- Westermeerdijk binnendijks;
- Westermeerdijk buitendijks;
- Zuidermeerdijk.

2002

De gemeente Noordoostpolder heeft in een raadsbesluit van 24 oktober 2002 opgenomen dat zij de planvorming zoals deze is weergegeven in de overeenkomst genaamd Convenant Windenergie Noordoostpolder als beleidsinzet zal ondersteunen:

“De planvorming zoals weergegeven in de overeenkomst mag geen significante negatieve gevolgen hebben voor de landschappelijke inrichting, de vogelwaarden, het milieu, de natuurwaarden, de archeologie, veiligheid, recreatie en toerisme en overige praktische en technische aspecten, een ander ter beoordeling van de gemeente. De beoordeling door de gemeente zal op basis van de integrale m.e.r., de beoordeling op grond van de Vogel- en Habitatrichtlijn, onderzoek naar archeologie, de watertoets en op grond van wet en/of regelgeving geschieden.”

2004

Bij besluit van Provinciale Staten van 7 oktober 2004 is het Omgevingsplan Flevoland partieel herzien. De herziening had onder meer betrekking op de grootschalig opstelling voor windenergie aan de Noordermeerdijk. Expliciet is in de partiële herziening aangegeven dat de opstelling aan de Noordermeerdijk vanwege het hiervoor vermelde Convenant in het Omgevingsplan dient te worden gewijzigd. De partiële herziening wijst de lijnopstelling aan tussen kilometerpaal 6 tot kilometerpaal 12, derhalve een verlenging in zuidelijk richting.

Kader 2.2 Essentiële elementen en concrete beleidsbeslissingen Omgevingsplan Flevoland

In het Omgevingsplan Flevoland is als essentieel element aangegeven dat de provincie streeft naar behoud en versterking van het Flevolandse landschap. In de zogenaamde karakteristieke open ruimten wordt geen medewerking verleend aan grootschalige ontwikkelingen die hieraan afbreuk doen, zoals windturbineparken, concentraties van glastuinbouw, bosaanleg of de ontwikkeling van bedrijventerreinen. Met uitzondering van de nabij de dijken gelegen gebieden is een groot deel van het landelijke gebied van de Noordoostpolder aangewezen als karakteristieke open ruimte.

Daarnaast is in het Omgevingsplan als concrete beleidsbeslissing aangegeven dat grootschalige parken voor windturbines, buiten de aangewezen locaties, niet zijn toegestaan. Daarbij is tevens aangegeven dat, met uitzondering van de locatie tussen Urk en de Ketelbrug, cluster- en kleinschalige opstellingen in Noordelijk Flevoland uitgesloten zijn. Solitaire turbines worden alleen in het middengebied van zuidelijk Flevoland toegestaan, waarbij regelmaat en eenheid in de opstelling voorwaarde is voor instemming met plaatsing.

Voor uitwerkingen en afwijkingen van het Omgevingsplan Flevoland geldt dat deze niet mogen leiden tot aantasting van de genoemde essentiële elementen en concrete beleidsbeslissingen. Binnen de provincie Flevoland zijn alternatieve locaties daarom niet voorhanden en kan worden geconcludeerd dat het voornemen past binnen het vigerende beleid.

Inmiddels is het Omgevingsplan Flevoland 2006 vastgesteld. Voor de voorgenomen opstellingen in de Noordoostpolder geldt echter nog de partiële herziening uit 2004 als overgangsbeleid.

Milieueffecten alternatieve locaties Noordoostpolder

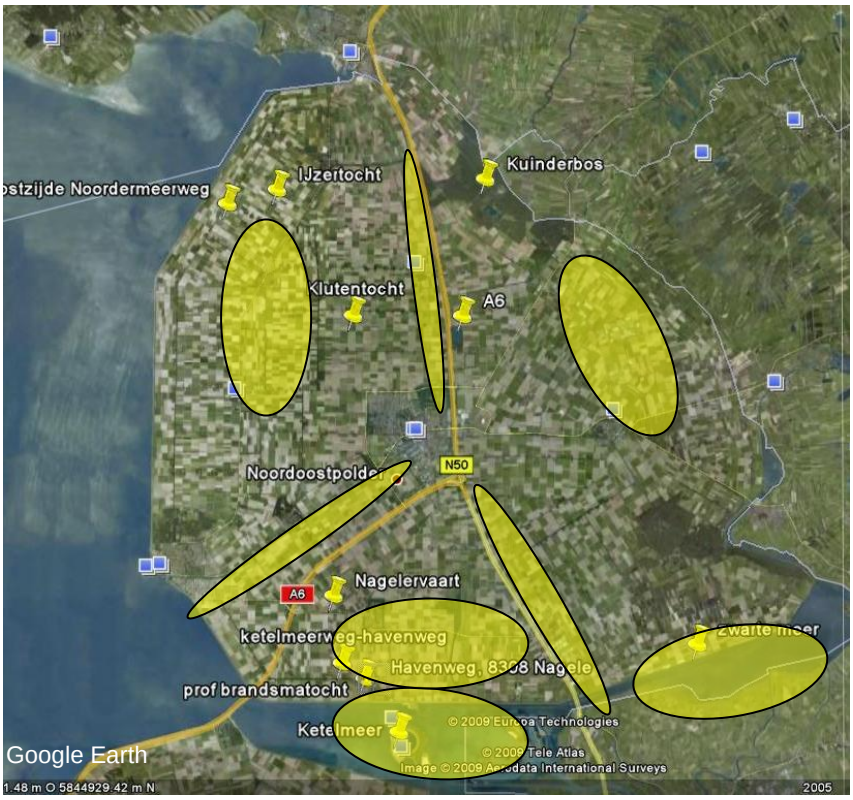
Voorgaand is de historie van de locatiekeuze van de dijken van de Noordoostpolder beschreven. Tijdens de totstandkoming van deze locatiekeuze zijn milieuaspecten betrokken. Diverse onderzoeken zijn uitgevoerd om de gevolgen van de verschillende opties met elkaar te vergelijken, conform de toen geldende wet- en regelgeving. Voorgaand zijn al diverse alternatieve initiatieven genoemd die minder wenselijk zijn geacht. Met name de landschappelijke inpassing is daarbij een motief geweest om te kiezen voor de dijken van de Noordoostpolder. In tabel 2.3 is een vergelijking van alternatieve locaties in de Noordoostpolder gemaakt met betrekking tot de milieuaspecten. In figuur 2.4 zijn de locaties van de oude initiatieven weergegeven, tevens zijn de ligging van het Ketelmeer, het Kuinderbos en het Zwarte meer aangegeven.

Veel van de oude initiatieven zijn vergelijkbaar omdat ze zich langs wegen of tochten (watergangen) bevinden binnen de Noordoostpolder. De omgeving van deze gebieden is vergelijkbaar. In de tabel worden de alternatieven in de Noordoostpolder vergeleken op type locatie. Onderscheid wordt gemaakt naar:

- IJsselmeerdijken;
- In/langs andere meren (Ketelmeer/Zwarte Meer);
- Binnenland (langs tochten/wegen, zoals oude initiatief Klutentocht of IJzertocht);
- Oostzijde Noordoostpolder;
- Zuidzijde Noordoostpolder;
- Langs infrastructuur (A6/N50).

Het Kuinderbos is in eigendom van Staatsbosbeheer en om die reden niet meegenomen. Staatsbosbeheer werkt niet meer aan windparken in bossen aangezien dit strijdig wordt geacht met de functie van de bossen als recreatiegebied.

Figuur 2.4 Oude initiatieven Noordoostpolder (punaises) en zoekgebieden alternatieve locaties



Bron: Google Earth, 2009

Het aspect scheepvaart is niet meegenomen aangezien alleen de locatie in het IJsselmeer hier mee te maken heeft. Natuurschoon is ook niet meegenomen omdat er geen grote gebieden zijn waarvan het natuurschoon is beperkt. Toegevoegd is het aspect archeologie aangezien in de Noordoostpolder diverse gebieden zijn met hoge archeologische waarden.

In de tabel zijn de aspecten ecologie en milieuwinst beoordeeld ten opzichte van het Windpark Noordoostpolder

Tabel 2.3 Vergelijking alternatieve locaties Noordoostpolder

Locatie	Landschap	Ecologie	Milieuwinst	Hinder	Archeologie
Windpark Noordoostpolder	+	0	0	0	0
Andere meren	-	0	-	-	0
Binnenland	-	+	-	-	0
Oostzijde	-	+	-	-	-
Zuidzijde	-	+	-	-	-
Langs infrastructuur	-	+	-	-	0

+: positief, 0: neutraal, -: negatief

De belangrijkste overwegingen op basis waarvan de tabel is ingevuld zijn de volgende:

- Uitgezonderd de locatie bij de dijken van de Noordoostpolder is de ruimte op alternatieve locaties beperkt door de aanwezigheid van verspreid liggende woningen. Het aspect milieuwinst en hinder is daarom ook negatief gescoord voor andere locaties;
- De zuid- en oostzijde van de Noordoostpolder hebben een hoge en gematigde archeologische verwachtingswaarde. Ook is aan de zuidzijde Schokland gelegen die een speciale beschermingsstatus heeft vanuit het oogpunt van de archeologische en cultuurhistorische waarde van dit gebied. Het is wenselijk afstand te houden van dit gebied;
- De meren, Ketelmeer en Zwarte Meer, kennen geen nieuwe strakke dijken en zijn vanuit landschappelijk oogpunt onwenselijk. Deze zijn vanuit ecologisch oogpunt hetzelfde beoordeeld als het Windpark Noordoostpolder aangezien ze in/aan een Natura 2000-gebied zijn gelegen. De andere locaties zijn positief beoordeeld aangezien ze op enige afstand van een dergelijk gebied kunnen worden gerealiseerd;
- Het binnenland van de Noordoostpolder wordt negatief beoordeeld op het aspect landschap omdat de openheid in deze gebieden door de provincie als kernkwaliteit van het gebied worden beoordeeld. Een windpark tast deze openheid aan.

Om een vergelijkbare milieuwinst te realiseren als het Windpark Noordoostpolder, zou het mogelijk zijn om langs meerdere wegen (A6 ten noorden en ten westen van Emmeloord en de N50) meerdere lijnen te plaatsen. Vanuit het oogpunt van landschap is dit niet een voor de hand liggende optie omdat dan het landschap van de gehele Noordoostpolder wordt beïnvloed. Eén van de motieven voor concentratie, in tegenstelling tot solitaire windturbines is het concentreren van de invloed op het landschap.

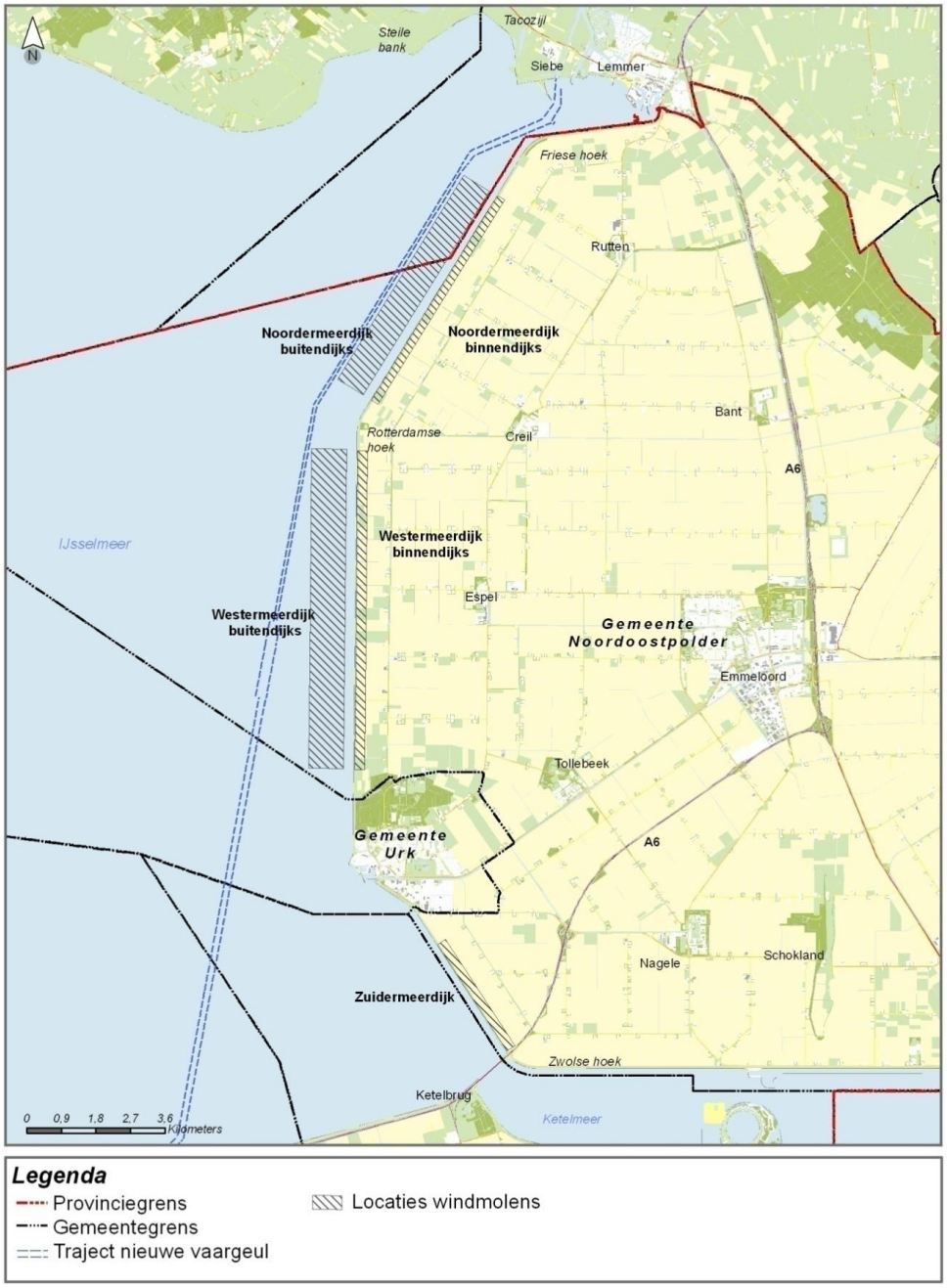
De locatie van het Windpark Noordoostpolder verdient de voorkeur voor de realisatie van een windpark boven de alternatieve locaties aangezien de potentiële milieuwinst het grootst is op deze locatie en de invloed op het landschap van de Noordoostpolder beperkt blijft. Het zou ook positief beoordeeld kunnen worden vanwege de combinatie met de nieuwe strakke dijken en het gegeven dat zij een bestaande begrenzing (de scheiding tussen land en water) markeren. Tevens is de verwachte hinder (geluid en slagschaduw) op de locatie van het windpark kleiner dan de alternatieve locaties aangezien in de rest van de Noordoostpolder verspreid woningen liggen.

2.6 Samenhang tussen de windturbine opstellingen

Zoals al in het eerste hoofdstuk is aangegeven betreft het voornemen een vijftal zelfstandige initiatieven van leden van de Koepel. Door de ligging hebben de projecten echter ook een grote samenhang. De ontwikkeling van alternatieven en de milieueffecten van de vijf windturbineopstelling zullen daarom zowel afzonderlijk als in samenhang met elkaar worden bekeken.

Een uitgebreide toelichting op de voorgenomen activiteiten en alternatieven wordt gegeven in hoofdstuk 6. Figuur 2.5 geeft een overzicht van alle locaties en hun onderlinge samenhang.

Figuur 2.5 Locaties windturbineparken (excl. transformatorstations en scheepvaartveiligheidsvoorziening)



3 BELEID

3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van de relevante beleidsstukken die in deze m.e.r.-procedure van belang zijn. Daarbij is een onderverdeling gemaakt in internationaal, nationaal, regionaal en lokaal beleid. Op elk niveau is vervolgens een onderverdeling gemaakt naar beleidsveld of thema. Aan het einde van elke paragraaf is kort een conclusie gegeven. Beleidsstukken die directe consequenties hebben, bijvoorbeeld omdat ze beperkingen opleveren, of omdat ze het toetsingskader voor regelgeving zijn, worden in het MER nader besproken bij de inhoudelijke milieuaspecten.

3.2 Internationaal beleid

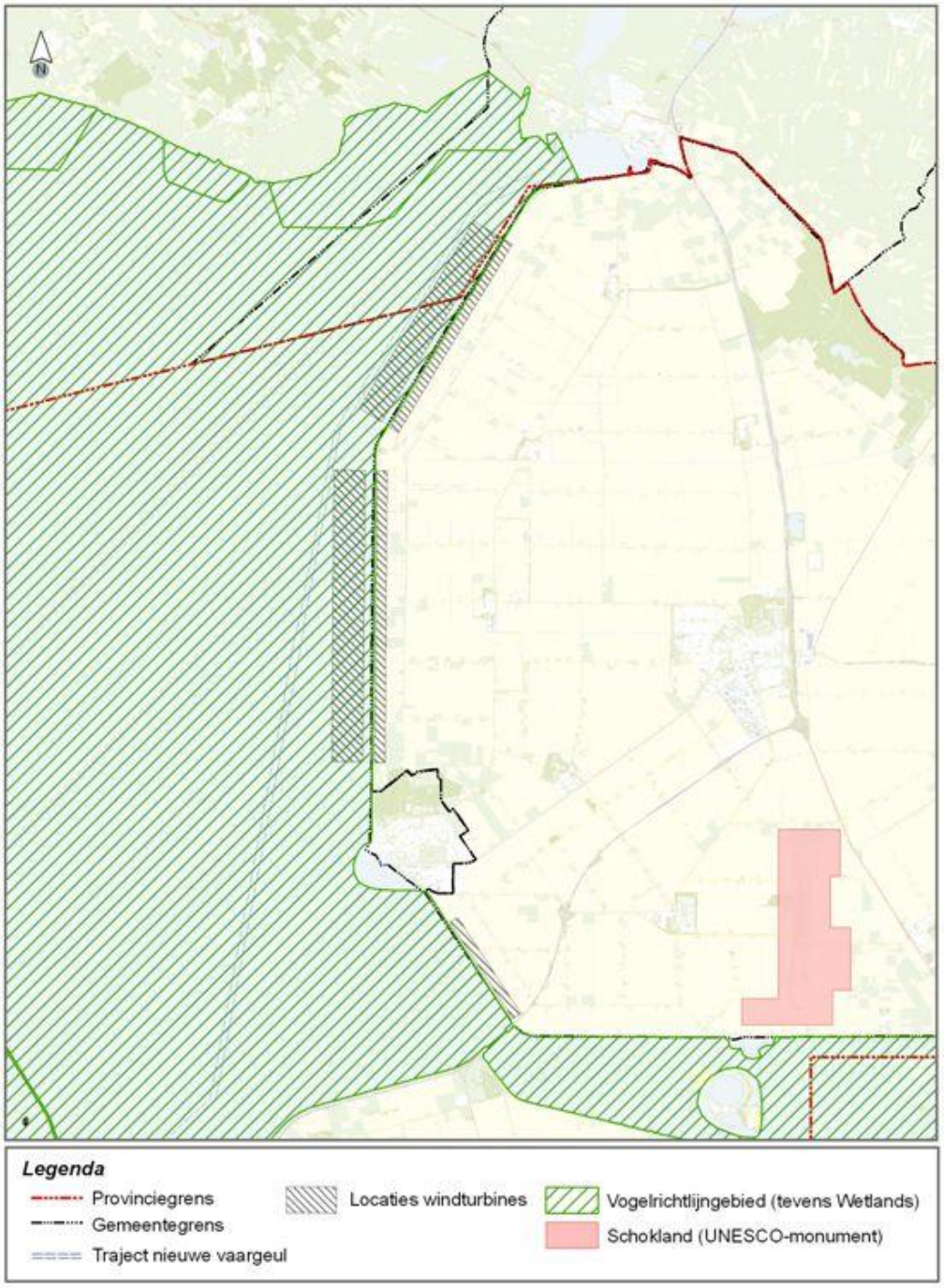
Thema	Beleid en regelgeving	Relevante punten
Milieuwinst	United Nations Framework Convention on Climate Change, 1992	Stabiliseren van de concentraties van broeikasgas in de atmosfeer. Toepassing van nieuwe technologieën en maatregelen om de CO_2-uitstoot te verminderen of te voorkomen.
	Kyoto Protocol, 1997	Exacte doelstellingen van te behalen emissieverminderingen in de periode 2008 tot 2012. Voor landen van de Europese Unie gaat het om een vermindering van broeikasgassen van 8 procent ten opzichte van 1990.
	Bali Action Plan, 2007	Actieplan om tot internationale afspraken te komen over het vervolg op het Kyoto Protocol. Inzet is om meetbare doelstellingen per land te bepalen.
	Een energiebeleid voor Europa, 2007	Europese doelstellingen voor reductie van broeikasgassen: 20% in 2020 Inzet om in internationale afspraken 30% reductie in 2020 vast te leggen
Ecologie en natuur-waarden	Convention on wetlands (Ramsarconventie), 1971	Bevorderen van het behoud van zogenaamde 'wetlands': natte, moerasachtige gebieden waaronder zeewater-gebieden waarvan het water bij laag tij niet dieper is dan 6 meter.
	Conventie van Bern, 1979	Bescherming van leefmilieus bedreigde soorten, met name door planologisch beleid.
	Convention on de Conservation of Migratory Species of Wild Animals (Conventie van Bonn), 1979	Bescherming van leefgebieden van trekvogels.
	Afrikaans-Europees Watervogelverdrag (AEWA), 1995	Beschermen van trekvogels tegen vangst en doden.
	Europese Habitatrichtlijn, 1992	Vormen van samenhangend Europees netwerk: Natura 2000. Afwegingskader voor plannen en projecten die niet direct verband houdt met of nodig is voor het beheer van het gebied.
	Europese Vogelrichtlijn, 1979	Bescherming van in het wild levende vogels en hun leefgebied door middel van beschermingszones. Doorwerking via Habitatrichtlijn.
	Biodiversiteitsverdrag van Rio de Janeiro, 1992	Beschermen en herstellen van biologische diversiteit. Biodiversiteitstrategie 1998: geeft samenhang tussen de verplichtingen uit de Ramsar conventie, Vogel- en Habitatrichtlijn, Natura 2000 en de integratie van biodiversiteit in andere

Thema	Beleid en regelgeving	Relevante punten
		beleidsterreinen.
	Kaderrichtlijn water, 2000	De richtlijn heeft tot doel ervoor te zorgen dat de kwaliteit van het oppervlakte- en grondwater in Europa in 2015 op orde is.
Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie	Verdrag van Malta, 1992	Behoud archeologische waarden. Het uitgangspunt is dat deze waarden niet verstoord mogen worden maar in de bodem behouden moeten blijven. Wettelijke uitwerking in Nederland is opgenomen in de Wet op de Archeologische Monumentenzorg (vastgesteld in 2007).
Geluid	Europese richtlijn Omgevingslawaai, 2002	Europese richtlijn voor het reguleren van geluid. Voor windturbines is met name de introductie van de geluidsmaat 'Lden' relevant

Conclusie

De realisatie van een windpark past binnen de internationaal gestelde doelstellingen inzake het beperken van de klimaatverandering. Windenergie kan het gebruik van fossiele brandstoffen reduceren en daarmee de uitstoot van broeikasgassen. Het internationale vogel- en natuurbeschermingsbeleid stelt echter belangrijke randvoorwaarden aan de inrichting van de locaties. Beïnvloeding van waardevolle natuurgebieden, met name voor vogels, is aan strikte voorwaarden gebonden. Hetzelfde geldt voor de aantasting van archeologische waarden. De genoemde internationale/Europese regels en afspraken werken door in nationale regelgeving en vereist een goede onderbouwing door middel van onderzoek om aan te tonen welke effecten het windpark heeft op ecologie en archeologie. In figuur 3.1 is te zien dat er diverse gebieden zijn in en om de planlocatie die vanuit de genoemde kaders een beschermde status hebben. Met name relevant is de status van het IJsselmeer als vogelrichtlijngebied. Deze gebieden hebben inmiddels de status van Natura 2000-gebied .

Figuur 3.1 Gebieden met een internationale bescherming*



*De gemeentegrenzen van Urk zijn niet juist op deze figuur. De juiste gemeentegrenzen zijn in figuur 2.1 opgenomen.

3.3 Nationaal beleid

Thema	Beleid	Relevante punten
Milieuwinst	Ministerie van VROM, Nationaal Milieubeleidsplan 4, 2001	Inzet op gebruik hernieuwbare energiebronnen, efficiënter energiegebruik en geavanceerde energietechnologieën. Meer aandacht voor akoestische kwaliteit van natuurgebieden (EHS).
	BLOW, 2001	In de BLOW zijn de afspraken tussen het Rijk, Vereniging van Nederlandse Gemeenten en de provincies vastgelegd met betrekking tot windenergie. Doelstelling is de daadwerkelijke realisatie van tenminste 1500 megawatt wind-vermogen op land in het jaar 2010. De overeenkomst is een verbeterd vervolg van een eerder convenant van 1991. In de BLOW is per provincie een taakstelling vastgelegd.
	Kabinet Balkenende IV, Werkprogramma Schoon & Zuinig, 2007	Reductie uitstoot broeikasgassen met 30% t.o.v. 1990, o.m. door: • 2% verbetering energie-efficiënte per jaar • 20% duurzame energie in 2020 De groei van duurzame energie zal de eerste jaren met name plaatsvinden door windenerige. Voor windenergie is aangegeven dat committering aan 2.000 MW extra vermogen voor wind op land nodig is (ca. 2,6 miljoen ton CO^2)
	Klimaatakkoorden met: -gemeenten (2007) -provincies (2009) -Agrosector (2008) -Utiliteitssector (2008)	Afspraken tussen rijk, provincies, gemeenten en bedrijfssectoren over het uitvoeren van kabinetsdoelstelling op het gebied van windenergie.
Economie	Ministerie van EZ, Tweede Structuurschema Elektriciteitsvoorziening, 1994	De nota bevat een ruimtelijk en milieuhygiënisch toetsingskader voor de planning van elektriciteitswerken. Over de vestigingsplaatsen van windenergie wordt opgemerkt dat de regering in overleg met provinciale besturen van de windrijke provincies de mogelijkheden van grotere windparken zal bezien en zal bevorderen dat er maatregelen genomen worden om ruimte te reserveren voor eventuele parken.
	Ministerie van EZ, Derde Structuurschema Elektriciteitsvoorziening, 2009	Het SEVI III is het vervolg op SEV II. Over windenergie wordt aangesloten bij de Nota Ruimte. Specifiek voor het IJsselmeer is aangegeven dat de toelaatbaarheid van plaatsing van windturbines bij de afsluitdijk en de houtribdijk van geval tot geval zal worden beoordeeld .
Ecologie en natuur-waarden	Natuurbeleidsplan, 1990	Beschrijft ecologische hoofdstructuur (EHS).
	Ministerie van LNV, Nota Natuur, Bos en Landschap in de 21e eeuw (Nota Natuur voor mensen, mensen voor natuur), 2000	Vervangt Natuurbeleidsplan. Noordzee: versterking natte natuur en bevordering duurzaamheid van het gebruik van de zee. Voordelta: beleid voor natuurontwikkeling en herstel estuariene karakter voortzetten.
	Ministerie van VROM, PKB Waddenzee (derde nota Waddenzee), 2006	Beleidsnota over activiteiten in de Waddenzee. Specifiek over windturbines is vastgelegd dat deze niet zijn toegestaan in de Waddenzee. Ontwikkelingen aan de andere zijde van de Afsluitdijk moeten beoordeeld worden op hun effecten op de Waddenzee.
Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie	Nota Belvedere, 1999	Noordoostpolder en Urk gerangschikt onder de cultuurhistorisch meest waardevolle gebieden van Nederland. De Nota Belvedere pleit in dergelijke gebieden voor een stimulerend beleid waarin gebruik gemaakt wordt van de cultuurhistorische

Thema	Beleid	Relevante punten
		waarden van een gebied voor nieuwe ontwikkelingen. Over windturbines wordt vermeld dat bij de locatiekeuze rekening moet worden gehouden met de aanwezige cultuurhistorische patronen.
	Ministeries van OCW, VROM, V&W en LNV, Nota ontwerpen aan Nederland. Architectuurbeleid 2001-2004, 2000	Doel van de nota is om de inbreng van de ontwerpende disciplines bij ruimtelijke en architectonische opgaven te versterken door middel van overheidsparticipatie 'op maat' in concrete projecten.
	Ministeries van EZ, LNV, V&W en VROM, Integrale Visie IJsselmeergebied 2030, De koers verlegd, 2002. Een herijking van deze visie is in voorbereiding.	Beschrijft op hoofdlijnen hoe met toekomstige ontwikkelingen in het gebied kan worden omgegaan. Op basis van een integrale afweging kunnen locaties voor windturbines uitsluitend worden gezocht nabij de nieuwe dijken. Op de beoogde locaties kunnen windturbines zowel in het water als op het land geplaatst worden.
	Ministerie van VROM, LNV, V&W en EZ, Nota Ruimte, 2005	Bevat het planologisch beleid voor de ruimtelijke ontwikkeling in Nederland. In de nota is specifiek ingegaan op de mogelijkheden voor windmolens langs dijken. Langs nieuwe strakke dijken wordt dit mogelijk geacht. Ook bevat de nota ruimte het nieuwe beschermingsbeleid voor natuurgebieden. Zuidwest-Friesland wordt in de nota aangewezen als Nationaal Landschap.
Veiligheid	Ministerie van VROM, Nationaal Milieubeleidsplan 4, 2001	Het NMP4 bevat ondermeer handvaten voor de uitwerking en toetsing van de externe veiligheid.
	Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Beleidsregel voor het plaatsen van windturbines op, in of over rijkswaterstaatswerken, 2002	In de beleidsregel worden voor Rijkswaterstaatsobjecten afstanden gegeven die als richtafstand voor het plaatsen van windturbines ten opzichte van rijkswaterstaatswerken gelden. Onder meer met betrekking tot vaarwegen in de grote wateren zoals de vaargeul Amsterdam-Lemmer die langs het windpark loopt
Water	Nationaal Waterplan (concept), 2008	Plan over de omgang met water in Nederland, onder meer met betrekking tot verwachte waterspiegelstijging en reactie hierop door dijkaanpassing. Voor het IJsselmeer zijn een aantal peilverhogingen aangekondigd wordt aangesloten bij het gestelde in de Nota Ruimte en het SEVIII

Conclusie

Het windpark levert een bijdrage aan de nationale energiedoelstellingen. De opwekking van duurzame energie wordt door het Rijk gestimuleerd. Het initiatief van grootschalige locaties voor windenergie draagt bij aan het realiseren van die doelstelling. Het initiatief is als koploperproject voor de provincie Flevoland geïdentificeerd in het klimaat-energieakkoord dat begin 2009 tussen rijk en provincies is gesloten. Het initiatief past daarnaast binnen het ruimtelijk beleid, expliciet wordt in de Nota Ruimte aangegeven dat windturbines langs nieuwe strakke dijken kunnen worden gerealiseerd. Het Windpark Noordoostpolder conformeert zich volledig aan de beschrijving uit de Nota Ruimte.

Randvoorwaarden voor het initiatief komen voort uit onder meer natuurbeleid, beleid ten aanzien van archeologie en beleid met betrekking tot externe veiligheid. Op nationaal niveau geldt overigens dat het grootste gedeelte van het beleid is geïmplementeerd in wetgeving welke kaderstellend is bij de diverse vergunningen en ontheffingen die nodig zijn voor realisatie van het initiatief. In hoofdstuk 2 is al aangegeven in welke mate het nationale beleid van invloed is op de locatiekeuze.

3.4 Provinciaal beleid

Thema	Beleid	Relevante punten
Milieuwinst	Provincie Flevoland, Beleidsplan Klimaat en Energie, 2003	In de beleidsnota Klimaat en energie is voor de provincie Flevoland het klimaat- en energiebeleid met een daarbij behorend ambitieniveau vastgelegd.
	Provincie Flevoland, Plan van aanpak ontwikkelingen windenergie in Flevoland, 2003	Het plan van aanpak richt zich met name op inventarisatie en evaluatie van het gevoerde beleid, de succesfactoren die tot de snelle realisatie van windenergiecapaciteit hebben geleid naar aanleiding van het BLOW-convenant. Daarnaast wordt ook aandacht besteed aan toekomstige ontwikkelingen tot 2010 en de voortgang van het huidige beleid.
	Provincie Flevoland, Provinciaal Omgevingsplan, 2006	Het provinciale omgevingsplan bevat de ambities en doelstellingen op ruimtelijk niveau. Kern van het beleid is het verminderen van het aantal windmolens in 2015 met 50%, met een gelijktijdige toename van het opgewekte vermogen (door opschaling) en verbetering van landschappelijke kwaliteit door concentratie van molens op een beperkt aantal locaties
	Klimaat-energie akkoord Rijk-provincies, 2009	Akkoord voor de realisatie van windenergie op land. Voor Flevoland is daarbij het Windpark Noordoostpolder als 'koploperproject' geïdentificeerd.
Ecologie en natuur-waarden	Provincie Flevoland, Nota Natuur en Landschap, 1999	In deze integrale nota heeft de provincie de ontwikkeling en het beheer van natuur en landschap vastgelegd. Het beleid is gericht op het bevorderen van een duurzame ontwikkeling en instandhouding van natuurwaarden en van landschappelijke en cultuurhistorische waarden, gebruikmakend van actuele en potentiële mogelijkheden van dit gebied.
	Provincie Flevoland, Omgevingsplan, 2006	In het provinciaal Omgevingsplan is vastgelegd wat de ecologische hoofdstructuur voor de provincie Flevoland is. Belangrijke onderdelen daarvan in het kader van dit MER zijn het IJsselmeer, Urkerbos, Rotterdamse Hoek, Ecologische verbindingszone Creilervaart / Vuurvaart en ecologische verbindingszone Urkervaart.
	Provincie Flevoland, Nota Flora & Fauna Flevoland, 'Over de kool en de Geit', 2003	Deze nota geeft het beleid ten aanzien van in het wild levende planten- en diersoorten (soortenbeleid). Met betrekking tot windturbines worden geen uitspraken gedaan.
	Provincie Fryslân, Frysk Miljeuplan 2006-2009, 2005	Geen concrete activiteiten en ook geen uitspraken over te verkiezen vormen van duurzame energie. Er zijn drie speerpunten gedefinieerd: water, energie en Milieukwaliteit in het landelijk gebied.
	Provincie Fryslân, Streekplan 'Om de kwaliteit fan de romte', 2007	In het streekplan is de ecologische hoofdstructuur in Friesland vastgelegd. Belangrijkste onderdeel in het kader van dit MER is het IJsselmeer.
Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie	Provincie Fryslân, Startnotitie Windstreek 2011 (2009) (door gedeputeerde staten vastgesteld, behandeling provinciale staten september 2009)	Provinciale Staten heeft naar aanleiding van de evaluatie gevraagd om nieuw beleid. De nieuwe technologie past niet binnen het oude beleid en wil de provincie wel mogelijk maken. Daarbij wordt in de startnotitie voor het nieuwe kader ingezet op concentratie van windmolens
	Provincie Fryslân, evaluatie Windstreek 2000, 2008	Evaluatie van het ruimtelijke beleid ten aanzien van windmolens. Belangrijkste aanbeveling is om verder te gaan met het beleid omdat de doelstellingen nog niet zijn behaald (met name voor opschaling)

Thema	Beleid	Relevante punten
	Provincie Fryslân, Streekplan 'Om de kwaliteit fan de romte', 2007	Centraal in het streekplan is ontwikkelingsgericht ruimtelijk beleid. Kernpunten daarbij zijn de relatie tussen stad en platteland, instandhouden en verder ontwikkelen van landschappelijke kwaliteiten. Voor windenergie is Windstreek 2000 van toepassing verklaart in het streekplan uit 2007.
	Provincie Fryslân, Streekplan Windstreek 2000, 2000	Plaatsing van windturbines in het IJsselmeer is op grond van een essentiële uitspraak (concrete beleidsbeslissing) niet toegestaan.
	Provincie Fryslân, Nota erfgoed, deelnota archeologie 2004-2007	In de nota is het beleid van de provincie met betrekking tot behoud van archeologische waarden opgenomen. Het centrale thema is behoud door ontwikkeling. Voor Friesland is FAMKE opgesteld, een kaart waaraan bij ruimtelijke besluitvorming getoetst moet worden om na te gaan of archeologische waarden zijn te verwachten.
	Provincie Flevoland, Beleidsregel windmolens 2008	Zie Beleidsregel windmolens 2007
	Provincie Flevoland, Beleidsregel windmolens 2007	De beleidsregel bevat de concrete uitwerking van het beleid uit het omgevingsplan. Onder meer de minimale omvang van nieuwe parken (minimaal 12 turbines met een vermogen met een minimale ashoogte van 100 meter), de plicht om een equivalent aan bestaande windturbines te saneren en om een gebiedsgebonden bijdrage te leveren
	Provincie Flevoland, Verordening voor de fysieke leefomgeving Flevoland, 2007	Verordening waarin het kader is gesteld voor diverse vergunningstaken van de provincie. Onder meer ten aanzien van ontgrondingen, grondwateronttrekkingen en milieubeschermingszones (grondwaterbeschermings-/stiltegebieden)
	Provincie Flevoland, Omgevingsplan, 2006	Provinciaal beleid is gericht op de benutting van een zo beperkt mogelijk aantal locaties met een zo groot mogelijke energieopbrengst per locatie. Realisering van grootschalige windparken is mogelijk in de Noordoostpolder bij de Noordermeerdijk en Westermeerdijk. Langs de Zuidermeerdijk kan binnendijks één kleinschalige windturbineopstelling gerealiseerd worden.
	Provincie Flevoland, Nota Natuur en Landschap, 2002	In de nota wordt het natuur- en landschapsbeleid geformuleerd en uitgewerkt. Ter hoogte van het plangebied geeft de nota een aantal te behouden of ontwikkelen landschappelijke waarden weer.
	Provincie Flevoland, Nota Hoofdlijnen voor beleid voor cultureel erfgoed Flevoland, 'Zichtbaar, samenhang en samenwerking', 2002	Het doel van het beleid voor cultureel erfgoed, is het behoud en de ontwikkeling van het cultureel erfgoed voor toekomstige generaties, gericht op cultuurbeleving en landschappelijke kwaliteit.
	Provincie Flevoland, Nota Archeologiebeleid, 2002	Definiëring, waardering en bescherming van archeologische waarden.
	Provincie Flevoland, Beleidsregel Archeologie en Ruimtelijke Ordening, 2008	Beleidsregel waarin de betekenis van het AMK[6] en het PArK[7] voor gemeenten is beschreven en op welke wijze gedeputeerde staten plannen toetst
	Provincie Flevoland, gewijzigd Beleids- en actieplan Recreatie en Toerisme, 2003	Het BART verwoordt het beleid van de provincie voor de sector recreatie en toerisme voor een periode van 5 tot 10 jaar. Met betrekking tot de relatie tussen windturbines en recreatie worden geen uitspraken gedaan.

6 AMK: Archeologische Monumentenkaart
7 Provinciale Archeologische en Aardkundige Kerngebieden

Conclusie
Het initiatief past in het ruimtelijk beleid van de provincie Flevoland. Realisering van grootschalige windparken is toegestaan langs zowel de Noordermeerdijk als Westermeerdijk. Langs de Zuidermeerdijk is plaats voor een kleinschalige windturbineopstelling, dit houdt in dat tenminste 6 en ten hoogste 10 windturbines mogen worden gerealiseerd met een maximale ashoogte van 70 meter. Bovendien voldoet een nieuw windpark aan het provinciale milieu- en energiebeleid. Het draagt bij aan de reductie van de uitstoot van broeikasgassen en aan de voortzetting van windenergie in het kader van de doelstellingen van de afspraken die de provincies hebben gemaakt met het rijk in 2009. Het huidige beleid van de provincie Fryslân biedt in principe geen ruimte voor het plaatsen van windturbines in het IJsselmeer. Tijdens overleg met de Koepel heeft de provincie aangegeven dat Gedeputeerde Staten bereid zijn om bij Provinciale Staten een voorstel tot herziening van het Streekplan Windstreek 2000 in te dienen, indien de gemeente Lemsterland medewerking wil verlenen aan het initiatief.

De provinciale beleidskaders zijn niet alleen relevant voor de locatiekeuze maar ook voor de beoordeling van de milieuaspecten en de benodigde vergunningen. Uit het provinciale beleid volgt dat de aanwezigheid van archeologische en ecologische waarden aandacht vereisen.

3.5 Lokaal beleid

Thema	Beleid	Relevante punten
Milieuwinst	Milieubeleidsplan Noordoostpolder 2001-2004, 2000	Het beleid is er op gericht de capaciteit van bestaande windturbineparken te vergroten. Uitbreidingen zijn alleen nog mogelijk in groepsopstellingen. In het beleid is een einde gemaakt aan het solitaire windturbinebeleid.
Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie	Gemeente Noordoostpolder, Bestemmingsplan Landelijk gebied, 1977	Gebieden met windturbines vallen niet onder het bestemmingsplan Landelijk Gebied. Op de bestemmingsplankaart is wel aangegeven waar de bouw van windturbines is uitgesloten.
	Gemeente Noordoostpolder, Structuurplan, 1992	Voor de plaatsing van windturbines is de karakteristieke rechtlijnigheid van structuren in het landschap van belang. Daarnaast dienen zichtlijnen behouden te worden.
	Gemeente Noordoostpolder, Bestemmingsplan IJsselmeer, 1995	De gemeente staat positief tegenover een nieuw windturbinepark aan de Noordermeerdijk. Een lijnopstelling van windturbines op korte afstand van de Westermeer- en Noordermeerdijk in het water wordt bij een technische haalbaarheid als bespreekbare optie gezien.
	Landschapsbeleidsplan Noordoostpolder 2002-2006, 2002	Concrete uitwerking van natuur- en landschaps-doelen van zowel Rijk, provincie als van de gemeente zelf. Geen uitspraken over windturbines.
	Gemeenten Noordoostpolder en Urk, Kwaliteitskaart Noordoostpolder-Urk, 2002	Benoeming van de gehele westrand van de Noordoostpolder als landschaps-ontwikkelingszone. De strategie ‘handhaven van het karakter’ geldt voor de in en om het plangebied aanwezige scheepswrakken en boerderijen.
	Gemeente Urk, Structuurvisie Urk 2025+, 2003	Uitbreiding van het werkgebied wordt in zuidoostelijke richting voorzien. Op de lange termijn uitbreiding van het bedrijventerrein(en) in zuidelijke richting. Daarnaast plannen voor recreatie en natuur langs de oevers van het IJsselmeer.
	Gemeente Noordoostpolder, Bestemmingsplan Landelijk gebied, 2004	Het bestemmingsplan betreft het hele landelijke gebied van de gemeente Noordoostpolder, met uitzondering van de bebouwde kommen van Emmeloord en de 10 groendorpen. De Noordoostpolder is aangewezen als Belvederegebied, aangezien het originele ontwerp nog duidelijk zichtbaar is en het landschap nog grotendeels authentiek is. In het bestemmingsplan is veel aandacht voor het instandhouden en de ontwikkeling van de kenmerkende singels rondom de erven.
	Gemeente Noordoostpolder, Toekomstvisie gemeente Noordoostpolder 2030, 2003	Richtinggevend. Westrand van de Noordoostpolder voorgesteld als landschapsontwikkelingszone. Deze zone wordt geschikt geacht voor het opvangen van de waterberging voor de polder. Waterberging kan worden gecombineerd met natuurontwikkeling.
	Toekomstvisie gemeente Lemsterland 2030, 2006	Het stimuleren van toerisme door het versterken van het recreatieprofiel en de promotie van Lemsterland als aantrekkelijke woongemeente staat centraal.
Windturbines	Gemeente Noordoostpolder, Bestemmingsplan Windmolenpark, 1986	De gemeente heeft reeds in 1986 ingezet op de mogelijkheid van grootschalige lijnopstellingen langs de dijken van de Noordoostpolder
	Gemeente Noordoostpolder, Bestemmingsplan tweede Windmolenpark, 1990	Er waren destijds plannen om naast de 25 windturbines aan de westzijde van de gemeente Noordoostpolder een tweede park van gelijke omvang te realiseren.
	Zandvoort Ordening & Advies, Landschapsplan	Uiteenzetting van de belangrijkste randvoorwaarden voor plaatsing van windturbines in de

Thema	Beleid	Relevante punten
	windturbines Noordoostpolder, 1998	Noordoostpolder.
	Essent Energie, Achtergronddocument bestemmingsplan Windpark Creil, 1999	Achtergronddocument met informatie over Agrarisch Windpark Creil dat een groep agrariërs samen met Essent zou realiseren aan de Noordermeerdijk.
	Haskoning, Implementatie van windenergie, gemeentelijk beleid en projectplan, gemeente Noordoostpolder, 2000	'Trait d'union' tussen de evaluatie van het bestaande windturbinebeleid (uitgevoerd in 1997) en de daarop volgende gemeentelijke besluiten en de daadwerkelijke realisatie van windenergie in de Noordoostpolder.
	Zandvoort Ordening & Advies, Windturbines langs de Zudermeerdijk-West, Landschappelijke beoordeling van de locatie, 2000	Vergelijking van drie mogelijke toekomstscenario's voor de omgeving van de Zuidermeerdijk-West.
	Gemeenten Urk en Noordoostpolder, Kwaliteitskaart Noordoostpolder-Urk, 2002	In de Kwaliteitskaart is vastgelegd wat de provincie Flevoland en beide gemeenten als de cultuurhistorische en archeologische waarden van de Noordoostpolder beschouwen en hoe daar ontwikkelingsgericht mee om kan worden gegaan.
	Gemeente Urk, Structuurvisie Urk 2025+, 2003	In deze visie legt de gemeente Urk haar toekomstige ontwikkeling op hoofdlijnen vast. De gemeente zoekt voor uitbreiding van haar woongebied in oostelijke richting, de polder in. Uitbreiding van het werkgebied wordt in zuidoostelijke richting voorzien. Op de lange termijn gaat Urk uit van uitbreiding van haar bedrijventerrein(en) in zuidelijke richting, over de Domineesweg.
	Gemeente Noordoostpolder, Toekomstvisie gemeente Noordoostpolder 2030, 2003	Gehele westrand van de Noordoostpolder is voorgesteld als landschapsontwikkelingszone.
	Gemeente Lemsterland, Bestemmingsplan Lemsterhoek, 2006	Het bestemmingsplan Lemsterhoek staat geen windturbines toe.

Conclusie

Er is reeds in het verleden een aantal initiatieven op het gebied van windenergie en de ontwikkeling van windparken gerealiseerd. Uitgebreid onderzoek is hieraan vooraf gegaan. De tendens in het lokale beleid is gericht op uitbreiding van de bestaande windparken. De voorkeur gaat uit naar grootschalige windparken; solitaire windturbines zijn niet langer toegestaan. Voor grootschalige windparken zijn locaties aan de rand van het IJsselmeer geschikt. Het beleid is gericht op verdere uitbreiding van de windenergiecapaciteit. Er is steun binnen het gemeentelijk beleid voor grootschalige windparken bij de Westermeerdijk en Noordermeerdijk. Voor de Zuidermeerdijk worden kleinschaliger windparken voorgesteld. Buitendijkse locaties zijn mogelijk mits nabij de kustlijn, wanneer dit geen onevenredige milieueffecten met zich meebrengt en past binnen de regelgeving. Ook is op basis van voorgaand onderzoek aangetoond dat windprojecten op dergelijke buitendijkse dijklocaties haalbaar zijn, al dan niet in combinatie met natuurontwikkeling en dijkverbetering (E-Connection, 1997). De gemeente Lemsterland heeft het standpunt dat windturbines mogelijk zijn bij het bedrijventerrein of dat er wordt aangesloten bij de Noordermeerdijk.

Momenteel (2009) is de gemeente Noordoostpolder bezig met het opstellen van een nieuw milieubeleidsplan. Met betrekking tot windenergie is het volgende aangegeven:

- *Doelstelling*
  Bedrijven bieden we de mogelijkheid zich te vestigen, of verder te ontwikkelen, met aandacht voor energiebesparing en duurzame energie.

- *Wat gaan we daar voor doen?*
  In het buitengebied willen we ruimte bieden aan de opwekking van duurzame energie. We denken dan met name aan windenergie, biomassa en mogelijk zonne-energie. Langs de westelijke rand van het gebied is een aantal grote windturbineparken gepland. Momenteel worden daar de milieueffecten van in beeld gebracht. De gemeente ondersteunt de planvorming die uiteindelijk tot realisatie van de windturbineparken moet leiden.

- *Wanneer hebben we onze doelstelling bereikt?*
  Medewerking is verleend aan de ontwikkeling van grootschalige windenergieopwekking.

De gemeente Noordoostpolder is ook bezig met het opstellen van een structuurvisie. Op 14 juli 2009 is het Ambitiedocument Structuurvisie Noordoostpolder vastgesteld door het college van B&W. In het ambitiedocument zijn de lijnopstellingen van het Windpark Noordoostpolder opgenomen. Eind 2009 zal de structuurvisie naar verwachting als ontwerp ter besluitvorming voor worden gelegd aan de gemeenteraad.

4 TOETSINGSKADER

4.1 Inleiding

Om op een consistente wijze uitspraken te kunnen doen over de gevolgen van het voornemen voor de omgeving, is het noodzakelijk om beoordelingscriteria te definiëren en hanteren. Deze criteria zijn de maatstaven voor de beoordeling van de effecten. De criteria worden ten dele ontleend aan het beleidskader dat in de bijlagen is opgenomen. Om een overmatig lange lijst met criteria te voorkomen is vooral getracht criteria te definiëren die onderscheidend zijn voor de verschillende alternatieven en varianten. De verzameling van verschillende criteria vormt het toetsingskader voor het voornemen. In de onderstaande paragrafen zijn de voor de verschillende milieuthema's gehanteerde criteria beschreven. Ter informatie is daarbij ook een kader opgenomen met de desbetreffende meest relevante uitspraken uit de richtlijnen voor het MER.

4.2 Milieuwinst

Kader 4.1 Richtlijnen milieuwinst

Relevante uitspraken in de richtlijnen voor het MER

- Het MER dient de milieuwinst van de windparken afgeleid van de energieopbrengst te bevatten, te weten: de vermeden emissies van CO_2, NO_x en SO_2 en de brandstofbesparing alsmede het aantal vermeden zuurequivalenten en de geproduceerde kilowatturen.
- Voor de berekening van de brandstofbesparing en de vermeden CO_2-emissie dient gebruik te worden gemaakt van het Protocol Monitoring Duurzame energie.

Het thema milieuwinst heeft betrekking op de positieve milieueffecten van het voornemen in de gebruiksfase. Conform de richtlijnen zijn bij de beoordeling de criteria gehanteerd die in tabel 4.1 zijn weergegeven.

Tabel 4.1 Toetsingskader milieuwinst

Aspecten	Toetsingscriteria	Parameters
Milieuwinst (Protocol Monitoring Duurzame Energie (MDE)	Opbrengst	MWh/jaar
	Vermeden primaire energie	GJ/jaar
	CO_2 emissie reductie	kton/jaar
	Vermeden zuurequivalenten	Aantal/jaar
Milieuwinst	Opbrengst	MWh/jaar
	Vermeden primaire energie	GJ/jaar
	CO_2 emissie reductie	kton/jaar
	Vermeden zuurequivalenten	Aantal/jaar

De milieuwinst wordt enerzijds bepaald met een algemene rekenregel volgens het protocol Monitoring Duurzame Energie, zoals in de richtlijnen is voorgeschreven, en anderzijds met behulp van berekeningen die rekening houden met de specifieke windopbrengst op de locatie in de Noordoostpolder. De eerste methode (MDE) gaat ervan uit dat elke turbine een standaard energieproductie heeft, gebaseerd op 2.000 vollasturen per jaar. Deze methodiek wordt toegepast om een algemene indruk te verkrijgen van de te behalen milieuwinst. Omdat dit protocol geen rekening houdt met locatiespecifieke omstandigheden en daardoor bij zeer gunstige locaties als de Noordoostpolder aanmerkelijk lagere energieopbrengsten en

emissiereducties berekend dan bij locatiespecifieke berekeningen, zijn daarnaast berekeningen uitgevoerd waarbij rekening is gehouden met de specifieke windsituatie ter plaatse die het mogelijk maakt om rond de 3.000 vollasturen of meer te realiseren. Deze berekeningen zijn uitgevoerd door Van Grinsven Advies en opgenomen in bijlage K, hoofdstuk 5. Daarbij is rekening gehouden met de zogenaamde *powercurves* van de referentieturbines. Er wordt zo rekening gehouden met het hogere rendement van de turbines die tegenwoordig worden geproduceerd. Door deze berekeningen wordt een meer realistisch beeld van de milieuwinst verkregen.

4.3 Economie

Kader 4.2 Richtlijnen economie

Relevante uitspraken in de richtlijnen voor het MER
- Onderscheid maken tussen de volgende criteria: gevolgen voor lokale inkomens, gevolgen voor de werkgelegenheid en de kostprijs (€/kWh).

De lokale economie wordt op verschillende manieren beïnvloed door de bouw en exploitatie van de windparken in de Noordoostpolder. De mate waarin dat het geval is, is in dit stadium van de planontwikkeling beperkt aan te geven. Daarom wordt in het MER een voornamelijk kwalitatieve indicatie gegeven van de mogelijke effecten gegeven.

In de eerste plaats gaat het om de investeringen die gemoeid zijn met de realisatie van de parken en de uiteindelijke energieopbrengsten, resulterend in de kostprijs. Direct daarmee samenhangend zullen de mogelijkheden voor participatie van invloed zijn op de lokale economie. Deze participatiemogelijkheden houden in dat agrariërs en andere inwoners van de Noordoostpolder kunnen investeren in het Windpark Noordoostpolder. Een belangrijk deel van de opbrengst van deze windparken zal daardoor ten goede komen aan de lokale bevolking.

Daarnaast zal ook de aanleg van de windparken gedurende een beperkte periode een impuls geven aan de lokale werkgelegenheid. Ten slotte zal de lokale economie een positief effect van de windparken kunnen ondervinden door de inzet van menskracht en middelen bij het beheer van het park. De exact benodigde inzet kan echter pas bepaald worden als er een keuze is gemaakt ten aanzien van een specifiek type windturbine. De verschillende fabrikanten hanteren namelijk verschillende leveringsvoorwaarden en onderhoudscontracten.

Tabel 4.2 Toetsingskader economie

Aspecten	Toetsingscriteria	Parameters
Kostprijs[8]	Kostprijs	€/kWh/jaar
Participatiemogelijkheden	Beschikbaar percentage van de opbrengst	%
Lokale inkomens	Gevolgen voor lokale inkomens	Kwalitatief
Werkgelegenheid	Gevolgen voor de werkgelegenheid	Kwalitatief

[8] Onder het begrip ‘kostprijs’ worden de investeringskosten per kWh verstaan.

4.4 Ecologie en natuurwaarden

Kader 4.3 Richtlijnen Ecologie en Natuurwaarden

Relevante uitspraken in de richtlijnen voor het MER

- Schenk aandacht aan de vogelsoorten op grond waarvan het IJsselmeer als gebied als speciale beschermingszone voor de Vogelrichtlijn is aangewezen en stel vast of de gevolgen significant zijn. Schenk ook aandacht aan de effecten van de ingreep in samenhang met de effecten van verschillende andere initiatieven in of nabij dit Vogelrichtlijngebied.
- Geef aan of de gunstige staat van instandhouding van de vleermuizensoorten die beschermd worden onder de Habitatrichtlijn wordt aangetast.
- Geef in het MER op een duidelijke kaart de grenzen van het Vogelrichtlijngebied IJsselmeer weer. Vermeld op grond van welke soorten dit gebied zich heeft gekwalificeerd. Geef ook de ligging van de ecologische hoofdstructuur in het plan- en studiegebied en de provinciale uitwerking daarvan. Indien er sprake kan zijn van significante gevolgen voor de kwalificerende soorten dient door het bevoegd gezag een passende beoordeling uitgevoerd te worden. Uit het MER dient te blijken of er sprake kan zijn van significante gevolgen. Wanneer dit het geval is dient het MER de voor de passende beoordeling relevante milieu-informatie te bevatten.
- Bij de alternatiefontwikkeling dient nagegaan te worden of de bandbreedte van beschouwde alternatieven voldoende is voor het uitvoeren van de passende beoordeling. Besteed aandacht aan de cumulatieve effecten van alle windparken en andere initiatieven langs en in het Vogelrichtlijngebied IJsselmeer.
- Beschrijf de autonome ontwikkeling van Driehoeksmossel en Spiering en in hoeverre de windparken positief of negatief uitwerken of kunnen uitwerken op Driehoeksmossel en Spiering. Hetzelfde geldt voor andere vissoorten die als stapelvoedsel kunnen dienen voor zowel kwalificerende watervogels als prioritaire vogelsoorten. Beschrijf de effecten op vleermuizen (aanvaring, barrièrewerking), met nadruk op Habitatrichtlijn-II- en -IV-soorten.
- Voor de ontheffing voor de Flora- en Faunawet zijn effecten op beschermde soorten van belang. Hierop komen ongeveer tien Rode-Lijstsoorten voor; één soort (het Zeedambordje) komt in Nederland zelfs alleen op de IJsselmeerdijk voor (op natuursteen, niet op beton)".

De toetsingskaders voor ecologie en natuurwaarden zijn afkomstig uit de:
Europese Vogel- en Habitatrichtlijn;

- Natuurbeschermingswet 1998 en de Wijzigingswet Natuurbeschermingswet 1998 (2005), waarin de toetsingskaders Vogel- en Habitatrichtlijngebieden zijn opgenomen;
- Flora- en Faunawet voor de beoordeling van de effecten op soorten, en dan vooral de soorten uit tabel 2 en 3 van deze wet, voor zover deze ook op de Rode Lijst 2004 en bijlage 2 van de Habitatrichtlijn voorkomen, en
- Nota Ruimte (voor de ecologische hoofdstructuur).

Bij de bescherming van ecologische waarden wordt onderscheid gemaakt in gebiedsbescherming en in soortenbescherming. Dit onderscheid wordt in het MER ook aangehouden. De Natuurbeschermingswet 1998 heeft betrekking op de gebiedsbescherming en de Flora- en Faunawet op de soortenbescherming.

Gebiedsbescherming
De Natuurbeschermingswet 1998 is het kader voor de bescherming van gebieden om hun natuurwaarden of functie voor natuurwaarden. In 2005 is de Natuurbeschermingswet 1998 gewijzigd zodat voldaan wordt aan internationale verplichtingen. Dit betekent onder meer dat de geldende Europese Vogel- en Habitatrichtlijnen in de Natuurbeschermingswet 1998 zijn verwerkt. De Natuurbeschermingswet 1998 is in Nederland dan ook het kader voor de bescherming van de (Europese) Natura 2000-gebieden en gebieden daarbuiten indien

plannen of projecten invloed kunnen hebben op een Natura 2000-gebied (zogenaamde ‘externe werking’).

De voorgenomen windturbineparken zijn allen in of aan het IJsselmeer gelegen. Het IJsselmeergebied is in eerste instantie aangewezen als zogenaamde Speciale Beschermingszone onder de Vogelrichtlijn en onder de Habitatrichtlijn vanwege het voorkomen van zeldzame, kwetsbare of anderszins bedreigde soorten. In hoofdstuk 5 is beschreven om welke (deel)gebieden het gaat en welke waarden beschermd zijn. De Natuurbeschermingswet 1998 is het kader voor de toetsing van de bescherming die uit gaat van de aanwijzing onder de genoemde Europese richtlijnen. In het kort houdt de bescherming in dat activiteiten alleen worden toegestaan als het voortbestaan van de beschermde soorten en gebieden niet in het geding is.

In 2006 heeft de Minister van LNV het IJsselmeergebied op grond van de Natuurbeschermingswet 1998 aangewezen als Natura 2000-gebied. Natura 2000 is een Europees netwerk van natuurgebieden en bestaat uit de voormalige speciale beschermingszones van de vogel- en habitatrichtlijnen. In dit ontwerp-aanwijzingsbesluit zijn algemene doelstellingen voor het gebied en instandhoudingsdoelstellingen voor de te beschermen soorten en habitats in het gebied gesteld. Op grond van de Natuurbeschermingswet 1998 worden projecten, zoals de voorgenomen windturbineparken, getoetst aan deze doelstellingen als deze de kwaliteit van de natuurlijke habitats en de habitats van soorten in een Natura 2000-gebied kunnen aantasten.

Kader 4.4 Vogelsoorten onderscheid

Kwalificerende en begrenzende vogelsoorten
Onder de Vogelrichtlijn was sprake van zogenaamde kwalificerende en begrenzende vogelsoorten die beschermd waren in het kader van de aanwijzing als speciale beschermingszone. Met het ontwerp-aanwijzingsbesluit als Natura 2000-gebied is geen sprake meer van dit onderscheid maar wordt alleen nog onderscheid gemaakt naar broedvogels en niet-broedvogels. In principe gaat het om dezelfde vogelsoorten bij beide beschermingsregimes. In het MER wordt geen onderscheid gemaakt naar kwalificerende en begrenzende vogelsoorten, maar alleen getoetst aan de instandhoudingsdoelstellingen. Omdat in het ontwerp-aanwijzingsbesluit een aantal vogelsoorten zijn vervallen en bijgekomen wordt echter wel stilgestaan bij de effecten op vogelsoorten die wel onder de vogelrichtlijn waren aangewezen maar waarvoor geen instandhoudingsdoelstellingen zijn gesteld in het ontwerp-aanwijzingsbesluit.

Toetsing houdt in dat bepaald moet worden of mogelijk significant negatieve effecten kunnen optreden. Van significant negatieve effecten is sprake indien ten gevolge van menselijk handelen een instandhoudingdoelstelling van het Natura 2000-gebied niet gehaald zal worden[9].

In het MER is beoordeeld of mogelijk significant negatieve effecten kunnen optreden met betrekking tot de instandhoudingsdoelstellingen van het Natura 2000-gebied IJsselmeer. In de doelstellingen is per soort en/of habitat gespecificeerd wat behouden of uitgebreid moet worden, bijvoorbeeld de oppervlakte van een habitat of de draagkracht voor een bepaalde populatie. Om te beoordelen of sprake is van mogelijk significant negatieve effecten, is

9 Nadere uitleg van het begrip ‘significante gevolgen’ uit de Natuurbeschermingswet. Ministerie van LNV, concept februari 2009.

onderzocht of het voornemen leidt tot een afname van een beschermde natuurlijke habitat, habitat van soorten of soorten zelf, door bijvoorbeeld aantasting of verstoring. Een eventuele afname wordt beoordeeld ten opzichte van de actuele situatie van de habitat of soorten ten opzichte van het instandhoudingsdoel. In de beoordeling staat centraal of een eventuele afname ten opzichte van de actuele situatie er mogelijk toe kan leiden dat het instandhoudingsdoel niet gehaald zal worden.

Indien niet kan worden uitgesloten dat mogelijk significant negatieve effecten optreden, moet het bevoegd gezag voor de Natuurbeschermingswet 1998 een passende beoordeling opstellen. Het MER bevat de informatie die nodig is om de passende beoordeling uit te voeren. Toestemming voor een activiteit mag het bevoegd gezag alleen verlenen als op basis van de passende beoordeling zekerheid is verkregen dat de natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebied[10] niet worden aangetast. Indien dit wel het geval is, dient een zogenaamde ADC-toets te worden uitgevoerd. Daarbij wordt in beeld gebracht welke alternatieven er voor het initiatief zijn, welke compenserende maatregelen getroffen kunnen worden om de effecten op de natuurlijke kenmerken op te heffen en of er dwingende redenen van openbaar belang zijn om toch toestemming voor de activiteit te verlenen.

Een ander deel van de gebiedsbescherming is de bescherming van Beschermde natuurmonumenten en Staatsnatuurmonumenten. De status van deze gebieden binnen het Natura 2000-gebied vervalt met de definitieve aanwijzing als Natura 2000-gebied. De doelstellingen van deze monumenten blijven echter bestaan voorzover geen instandhoudingsdoelstellingen voor deze zaken zijn geformuleerd in het aanwijzingsbesluit. Het betreft met name doelstellingen met betrekking tot natuurschoon. Aan deze doelstellingen zal dus ook getoetst worden.

Natura 2000-gebied of speciale beschermingszone
Omdat het IJsselmeergebied formeel alleen nog maar door middel van een ontwerp-aanwijzingsbesluit is aangewezen als Natura 2000-gebied, zijn de oude beschermingsregimes van de Vogel- en Habitatrichtlijnen nog van toepassing. Delen van het IJsselmeergebied zijn daarbij aangewezen als speciale beschermingszone. In de praktijk worden projecten echter reeds getoetst op de instandhoudingsdoelstellingen van het ontwerp-aanwijzingsbesluit. De provincies doen dit in het kader van de vergunningverlening in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 en de Afdeling bestuursrecht van de Raad van State toetst bij beroepsprocedures de besluitvorming en betrekt daarbij de ontwerp-aanwijzingsbesluiten voor aanwijzing als Natura 2000-gebied. In het MER zijn de effecten beschreven in relatie tot de instandhoudingsdoelstellingen. Ook wordt echter ingegaan op de doelstellingen ingevolge de vogel- en habitatrichtlijnen.

Soortenbescherming
De Flora- en Faunawet vormt het wettelijk kader voor de bescherming van in het wild levende in- en uitheemse planten- en diersoorten. De wet bepaalt dat iedereen een zorgplicht heeft

[10] De natuurlijke kenmerken komen tot uitdrukking in de algemene- en instandhoudingsdoelstellingen voor het Natura 2000-gebied

voor alle in het wild levende dieren en planten, en voor hun directe leefomgeving. De mate van bescherming is afhankelijk van de kwetsbaarheid van de soorten. Daarom wordt een onderscheid gemaakt naar drie categorieën:

- Algemene soorten; hiervoor geldt dat een vrijstelling gekregen kan worden als het gaat om een activiteit met 'bestendig beheer en onderhoud en bestendig gebruik' of een bestendige ruimtelijke ontwikkeling. In het andere geval moet een ontheffing aangevraagd worden
- Overige soorten; ook voor deze soorten geldt dat een vrijstelling verkregen kan worden als het gaat om een activiteit met 'bestendig beheer en onderhoud en bestendig gebruik'. Wel wordt daaraan de voorwaarde verbonden dat de activiteiten worden uitgevoerd op basis van een door de minister van LNV goedgekeurde gedragscode.
- Soorten die voorkomen op bijlage IV van de Habitatrichtlijn en alle vogelsoorten. Voor deze soorten geldt dat in de meeste gevallen een ontheffing aangevraagd moet worden.

Of een vrijstelling dan wel een ontheffing aangevraagd moet worden, is dus afhankelijk van de soorten die in het gebied voorkomen. Of de vrijstelling dan wel ontheffing ook daadwerkelijk wordt verkregen, is afhankelijk van de uitkomsten van de toetsing (een lichte toets voor soorten van lijst 1 en 2; een uitgebreide toets voor de soorten van lijst 3 en voor alle vogelsoorten). Bij een lichte toets geldt alleen de voorwaarde dat de werkzaamheden het voortbestaan van de soort niet in gevaar mogen brengen. Bij de uitgebreide toets dient aan meer voorwaarden te worden voldaan. Naast genoemde voorwaarden, moet worden aangetoond dat er voor deze activiteit geen alternatief is en dat de werkzaamheden passen binnen een aantal met name genoemde belangen (zoals onderzoek en onderwijs, dwingende redenen van openbaar belang en uitvoeringen in het kader van ruimtelijke inrichting of ontwikkeling). Voor sommige werkzaamheden zijn bestaande, goedgekeurde gedragscodes aanwezig, waardoor vrijstelling kan worden verkregen. Sectoren kunnen ook zelf gedragscodes opstellen en deze ter goedkeuring aan de minister voorleggen. Een dergelijke gedragscode is niet opgesteld voor windturbines.

Nota Ruimte (2005)

In de Nota Ruimte zijn gebieden aangewezen die de Ecologische Hoofdstructuur vormen (EHS). Het IJsselmeer is een van die gebieden. Het studiegebied voor de windturbines in de Noordoostpolder valt daardoor onder beschermingsregels van de EHS. Het gebied is inmiddels echter ook door middel van een ontwerp-aanwijzingsbesluit aangewezen als Natura 2000-gebied, waarvoor een strenger beschermingsregime geldt. Het toetsingskader dat daarvoor geldt, zal dan ook het uitgangspunt vormen voor het effectenonderzoek.

Provinciale Omgevingsplan Flevoland 2006

In het provinciale Omgevingsplan Flevoland 2006 is aangegeven waar de EHS, de landelijke en de provinciale, is gelegen en zijn de geplande gebieden voor ontwikkeling van nieuwe natuur en voor uitbreiding van de provinciale ecologische hoofdstructuur opgenomen.
Voor de natuur die binnen de provinciale EHS valt maakt de provincie onderscheid in drie typen gebieden:

- Prioritaire gebieden: gebieden die op grond van hogere regelgeving zijn aangewezen (bijvoorbeeld Natura 2000-gebieden) en gebieden met zeer bijzondere natuurlijke

natuurwaarden die vanwege bijzondere abiotische omstandigheden niet of nauwelijks elders in Flevoland zijn te realiseren (bijvoorbeeld Kuinderplas, Bremerbergbos);
- Waardevolle gebieden: gebieden met een hoge actuele of potentiële natuurwaarde. Deze zijn essentieel voor de gewenste samenhang en kwaliteit van de EHS;
- Overige EHS: deze gebieden hebben vaak een hoge lokale waarde, deels door de ligging in of nabij de kernen. De omvang of gebruiksdruk zijn zodanig dat het alleen met hoge beheersinspanningen mogelijk is om deze waarde duurzaam te blijven beheren.

Voor de prioritaire gebieden is het relevante toetsingskader leidend (bijvoorbeeld de Natuurbeschermingswet 1998 voor het Natura 2000-gebied IJsselmeer). Voor het tweede en het derde type gebieden is een soort 'saldobenadering' mogelijk op grond van het omgevingsplan waarbij negatieve effecten gecompenseerd mogen worden met maatregelen om dit op te heffen (bijvoorbeeld gebied gebruiken voor woningbouw en ergens anders vervangend natuurgebied realiseren).

Voor dit document zijn relevante gebieden de Rotterdamse Hoek en het Urkerbos. Beide zijn aangewezen als waardevol gebied (binnen het Urkerbos nog een deel 'overige EHS'). Daarnaast is bij beide gebieden een klein gebied aangewezen als 'gebied begrensd als nieuwe natuur'. Het betreft kleine uitbreidingen van de bestaande gebieden.

Beoordelingskader ecologie en natuurwaarden
Bij de beoordeling van de mogelijke negatieve effecten van de plaatsing van windturbines op natuurwaarden wordt gekeken naar zowel leefgebieden als soorten. Het begrip 'leefgebieden' dient ruimer te worden opgevat dan alleen het gebied waarin de soorten voorkomen; er dient ook aandacht te worden besteed aan het voor de desbetreffende soorten wezenlijke voedselweb. Soortgroepen zoals vissen en schelpdieren zijn het stapelvoedsel voor vele vogels en de effecten op vogels via deze diergroepen dient meegenomen te worden.

Gezien de bijzondere waarde die het gebied heeft voor vogels, wordt hierna apart ingegaan op het toetsingskader voor deze soorten. In de onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van de gehanteerde criteria voor de overige soorten en voor leefgebieden. Niet alle criteria zijn evenveel van toepassing voor de effectvoorspellingen; het gaat hier om het overzicht. Ondanks dat het wenselijk is om zoveel mogelijk criteria kwantitatief te bepalen zijn de toetsingscriteria in tabel 4.3 alleen kwalitatief bepaald. Zoals blijkt uit de onderzoeken die zijn uitgevoerd voor deze aspecten zijn de kwalitatieve effecten niet te bepalen zonder zeer grote onzekerheidsmarges bij gebrek aan wetenschappelijke kennis.

Tabel 4.3 Toetsingskader ecologie en natuurwaarden algemeen

Aspecten	Toetsingscriteria	Parameters
Vleermuizen	Schatting sterfte (vleermuizen) Verstoring vleermuizen	Kwalitatief Kwalitatief
Overige soorten	Verstoring/sterfte	Kwalitatief
Leefgebied	Toe/afname omvang leefgebied Verandering kwaliteit leefgebied	Kwalitatief Kwalitatief
Voedsel	Toe/afname voedselhoeveelheid, kwaliteit	Kwalitatief

Het aspect ‘voedsel’ heeft betrekking op de effecten van turbines op hoeveelheid insecten voor vleermuizen, op de hoeveelheid vis en schelpdieren voor foeragerende vogels op het IJsselmeer en op de beschikbaarheid van voedsel van andere beschermde soorten. Van de mogelijke effecten zijn in niet in alle gevallen voldoende gegevens bekend voor een kwantitatieve effectvoorspelling. Bij gebrek aan gegevens is de voorspelling kwalitatief, dat wil zeggen dat de richting en mate van het effect is ingeschat. Het aspect ‘leefgebied’ heeft betrekking op de invloed van de windturbines op de kwaliteit en omvang van het leefgebied van de relevante soorten.

Naast het toetsingskader uit tabel 4.3 worden de effecten van het voornemen op de instandhoudingsdoelstellingen voor vleermuizen beoordeeld conform de methodiek die in deze paragraaf onder ‘Gebiedsbescherming’ is toegelicht.

Nadere uitwerking effectbepaling en beoordeling vogelsoorten
Bij de effecten op vogels wordt onderscheid gemaakt in drie categorieën:

- Effecten als gevolg van aanvaring;
- Verstoringseffect op lokaal rustende en foeragerende vogels;
- Barrièrewerking voor passerende vogels.

Naast het toetsingskader uit tabel 4.4 worden de effecten van het voornemen op de instandhoudingsdoelstellingen voor vogels beoordeeld conform de methodiek die in deze paragraaf onder ‘Gebiedsbescherming’ is toegelicht.

Tabel 4.4 Toetsingskader vogels

Aspecten	Toetsingscriteria	Parameters
Vogels	Verstoring	Aantal/jaar
	Barrièrewerking	Kwalitatief
	Aanvaringsslachtoffers	Aantal/jaar

Te beoordelen soorten
In het MER worden die soorten die in grote aantallen in het plangebied voorkomen en of soorten waarvoor een groot effect van de voorgenomen activiteit (windpark) verwacht kan worden in de beoordeling meegenomen (zie verder hoofdstuk 5 van dit MER). Voor het bepalen van soorten die veel voorkomen in het gebied heeft onder meer veldonderzoek plaatsgevonden. Voor de soorten die niet of nauwelijks in het plangebied of het invloedsgebied voorkomen en of waarvoor geen groot effect verwacht kan worden van de turbines, zullen geen significant negatieve effecten optreden.

Verstoringseffect
Verstoringsreacties kunnen zich op verschillende manieren uiten zoals een verandering in fysiologie, gedrag, voortplanting en locatie. Dit kan uiteindelijk leiden tot een verandering in de omvang van de populatie.

Vogels kunnen als gevolg van de aanwezigheid van een (draaiende) windturbine, door geluid en beweging, een bepaald gebied rond de windturbine of het windpark verlaten. De verstoringsafstand verschilt per soort. Door de verstorende werking kan een bepaald oppervlak voor gebruik door vogels verloren gaan (zogenoemd habitatverlies). Overigens geldt in het algemeen dat slechts een deel van de vogels verstoord wordt. In de ecologische

studies zijn deze punten gekwantificeerd voor de relevante soorten en gemotiveerd. In sommige gevallen gaat het om tijdelijke effecten en keren vogels naar verloop van tijd weer terug (dit is onder meer gebleken tijdens de monitoringsstudies in het *near shore* windpark Horns Rev, Denemarken).

Voor het bepalen van het aantal verstoorde vogels als gevolg van het plaatsen van turbines, is gekeken naar het aantal vogels dat zich binnen een zone van 2 kilometer uit de dijk bevindt. Voor zwem- en duikeenden is ervan uitgegaan dat deze binnen 100 meter uit de dijk rusten. De bepaling van de verstoringseffecten is gebaseerd op bestaande literatuur. Daarbij is ervan uitgegaan dat de verschillen in omvang van in dit MER beschouwde turbines niet tot onderscheidende verschillen leiden op het aspect verstoring (zie ook de ecologische studies die als bijlage E bij de MER zijn gevoegd). Ook is er rekening mee gehouden dat binnen de verstoringszone niet alle vogels verstoord zullen worden (70 – 90% van de vogels wordt verstoord).

Barrièrewerking
Om aanvaringen met turbines te voorkomen kunnen vogels hun vliegroutes verleggen bij nadering van een windpark. Bij een onderzoek in Duitsland boog een deel van een groep migrerende kraanvogels reeds op 300 tot 400 meter afstand van een windturbinelocatie af en passeerde de locatie op 700 tot 1000 meter afstand. De vliegformaties die hierdoor uiteenvielen werden 1.500 meter na de windturbinelocatie weer hersteld. Ook van eidereenden zijn veranderingen in het oorspronkelijke vliegpatroon waargenomen, tot op 1 tot 2 kilometer van windturbinelocaties. Een lijn van turbines kan zo een barrière in een vliegroute worden.

Een dergelijke barrièrewerking kan tot gevolg hebben dat vogels het gebied gaan mijden. Als de om te vliegen afstand groot is, zullen vogels energie verliezen en vervolgens meer moeten eten om het energieverlies te compenseren. Als dit niet vrij direct lukt, kan hun conditie achteruit gaan. Om barrièrewerking te minimaliseren is het wenselijk windparken zo te ontwerpen dat lange lijnopstellingen van turbines voorkomen worden of op bepaalde afstanden met openingen onderbroken worden.

Voor het inschatten van de mate waarin barrièrewerking een probleem vormt, is gebruik gemaakt van literatuur en eigen waarnemingen uit veldonderzoek bij windturbineopstellingen, van situaties waarin vogels omvlogen. Op grond hiervan en met informatie over de dimensies van de geplande turbineopstellingen is ingeschat of vogels de turbineopstellingen zullen kruisen of dat ze omvliegen, en de mate waarin dat valt te verwachten. Een meer gedetailleerde kwantificering van barrièrewerking is op grond van de bestaande kennis niet mogelijk.

Aanvaringsslachtoffers
Vogels kunnen met de rotor, mast of het zog achter de windturbine in aanraking komen en gewond raken of sterven. Dit gevaar is voor de meeste soorten ’s nachts het grootst, met name in donkere nachten of nachten met slecht weer (regen). Turbines die als lijn zijn opgesteld dwars op de overheersende vliegrichting, zijn qua aanvaringskans het ongunstigst.

Om een indicatie te geven van het effect van een windpark, kan een vergelijking gemaakt worden met andere ingrepen. Het aantal vogels dat tegen een windturbine botst en dus slachtoffer wordt van het initiatief, is per kilometer windpark gelijk aan of kleiner aan een gelijke lengte hoogspanningsleiding, en gelijk of iets groter aan eenzelfde lengte verkeersweg.

Er zijn tot nu toe geen aanwijzingen dat verliezen door aanvaringen met windturbines effect hebben op populatieniveau. Uitzondering vormen langzaam reproducerende soorten, wanneer die in grotere aantallen als aanvaringsslachtoffer worden aangetroffen (voorbeelden hiervan zijn aangetoond in Duitsland, UK en Spanje met betrekking tot de zeearend, de steenarend en de vale gier).

Voor een berekening van het aantal aanvaringsslachtoffers is gebruik gemaakt van bestaande kennis over slachtofferaantallen bij windparken in Nederland en België. Waar nodig zijn deze gegevens gecorrigeerd voor ondermeer de omvang van de turbines, de locaties en het vogelaanbod.

Voor sommige soorten ontbreekt een aanvaringskans in de literatuur. Voor deze soorten is in de berekeningswijze een kans aangehouden van een verwante soort(groep). Zo is voor zwanen en ganzen een aanvaringskans aangenomen van 0,09%, gelijk aan die voor eenden in het windpark Oosterbierum. Dit is vermoedelijk een overschatting voor zwanen en ganzen, omdat beide soortgroepen zelden als aanvaringslachtoffer worden aangetroffen.

Voor de effectberekening van de aantallen vogelslachtoffers is uitgegaan van kennis over verspreiding, aantallen in het plangebied en vlieggedrag. Daarbij is voor elke locatie uitgegaan van een maximum variant (met de meeste turbines) en een minimum variant (met de minste turbines) Voor het berekenen van de mogelijke aantallen aanvaringsslachtoffers is gebruik gemaakt van bestaande literatuur. Er is echter rekening gehouden met het feit dat het aantal slachtoffers niet rechtevenredig toeneemt met het groter worden van de turbines. Een nadere toelichting op de methodiek is opgenomen in hoofdstuk 2 van Bijlage E1.

In het algemeen wordt bij de effectbeschrijvingen rekening gehouden met *worst case* scenario's.

Samenhang met andere initiatieven in of nabij het IJsselmeergebied
De effecten van de windparken in de Noordoostpolder op de beschermde soorten kunnen niet los worden gezien van de effecten van andere plannen en projecten in of nabij het IJsselmeer. Indien het windpark leidt tot verstoring van soorten die niet voldoen aan de instandhoudingsdoelstelling, tot een meer dan verwaarloosbare aantal aanvaringsslachtoffers of tot een volledige barrièrewerking is het noodzakelijk om de effecten van andere plannen en projecten op te tellen bij de effecten van het Windpark Noordoostpolder. In hoofdstuk 5 is aangegeven dat dit niet aan de orde is. De cumulatieve effecten met andere plannen en projecten zijn dan ook niet in beeld gebracht. Wel is de cumulatie van alle vijf de windparken in de Noordoostpolder in beeld gebracht. In hoofdstuk 9 wordt ingegaan op de cumulatieve effecten op ecologie.

4.5 Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie

Kader 4.5 Richtlijnen landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie

Relevante uitspraken in de richtlijnen voor het MER

- Visualisaties van de visueel-ruimtelijke beleving van de windturbines in hun omgeving opnemen. Van ieder alternatief dienen verschillende visualisaties gemaakt te worden en van één alternatief ook visualisaties van kleurvarianten. Visualiseer in het MER niet alleen elk park afzonderlijk, maar ook alle vijf parken tegelijk, vanaf land (verschillende omringende kusten) en vanaf water gezien.
- Ga in op het omheiningseffect
- Aangeven in welke combinaties de varianten en alternatieven voor de verschillende windparken gerealiseerd kunnen worden.
- Het landschappelijk effect kan geminimaliseerd worden door de kleur te optimaliseren.
- De windturbines mogen volgens provinciale beleidsregels niet te dicht bij cultuurhistorische waardevolle elementen en landschapskunstobjecten geplaatst worden.
- De provincie Flevoland noemt een aanzienlijke afstand tussen de parken - te bereiken door het verkorten van de lijnen - wenselijk voor een goede beeldkwaliteit.
- Ga na waar en hoever de windturbines zichtbaar zijn. Hierbij dient er van uit gegaan te worden dat de turbines tot een afstand van 20-25 kilometer zichtbaar kunnen zijn en moet rekening gehouden worden met het effect van tussenliggende visuele schermen zoals beplanting, bebouwing of hoge dijken.
- Er zijn twee benaderingen mogelijk voor de inrichting en vormgeving: streven naar inpassing in de bestaande identiteit van het landschap en streven naar het creëren van een nieuwe identiteit. Maak in het MER bij het waarderen van effecten het verschil tussen beide benaderingen duidelijk. Benoem de landschappelijke kenmerken die in positieve zin in verband gebracht kunnen worden met de plaatsing van de windparken. Geef aan welke combinatie van eigenschappen van het landschap en de windparken het meest bijdragen aan het handhaven van de bestaande, of juist het creëren van een nieuwe landschappelijke identiteit.
- Onderzoek op welke wijze kunstuitingen de ruimtelijke structuur van de parken kunnen versterken.
- Definieer in het MER het verschil tussen de criteria ‘versterking of verzwakking landschappelijke karakteristiek’ en ‘versterking of verzwakking landschappelijke structuur’, of voeg beide criteria samen tot één criterium (landschappelijke criteria zijn onderverdeeld in drie onderdelen, te weten landschappelijk karakter, ruimtelijk karakter en de visuele kenmerken).

In de richtlijnen wordt aangegeven dat voor de inrichting en vormgeving van een windpark een tweetal benaderingen mogelijk is, namelijk:

- “Streven naar inpassing in de bestaande identiteit van het landschap: hier gaat het om de minimalisering van de nadelige invloed van de turbines op kenmerken die de huidige identiteit van het landschap bepalen;
- Streven naar het creëren van een nieuwe identiteit, hierbij gaat het om een kenmerkende verschijningsvorm van het windpark als zelfstandig gegeven en in wisselwerking met eigenschappen van het landschap”.

4.5.1 Ontwikkelingen

Technologische ontwikkelingen

De afgelopen jaren is de technologische ontwikkeling van windturbines in een hoog tempo door gegaan. Een gemiddelde in Nederland geplaatste windturbine anno 2003 had een vermogen van ongeveer 1,5 MW en een rotordiameter en een ashoogte van 60 meter of meer (Wind Service Holland, 2003). Inmiddels heeft een moderne windturbine voor op land een vermogen van 3 MW en produceert deze circa 7 miljoen kWh elektriciteit per jaar. Dit is voldoende om ongeveer 2.000 huishoudens van stroom te voorzien. De ashoogten zijn

toegenomen tot gemiddeld 100 meter, maar kunnen oplopen tot 135 meter. De bijbehorende rotordiameters variëren van 82 tot 127 meter. De grootste turbine die op dit moment leverbaar is heeft een geïnstalleerd vermogen van 5-8 MW en kan waarschijnlijk, binnen dezelfde dimensies, toenemen tot 8 MW. Verbeteringen in de rotoren, de generatoren en het koelsysteem leiden tot steeds hogere energieopbrengsten.

Landschappelijk ontwerpen
Gelet op dimensies van moderne windturbines is tegenwoordig nauwelijks nog te spreken over 'landschappelijke inpassing'. In plaats daarvan wordt in toenemende mate gesproken over het 'landschappelijk (her)ontwerpen'. Windturbineparken in allerlei denkbare opstellingsvarianten vormen daarbij een nieuwe laag in het landschap. Hoewel dit gedachtegoed nog volop in ontwikkeling is, onderstreept deze benadering wel dat de suggestie dat windturbines landschappelijk in kunnen worden gepast niet meer reëel is. Alleen de grote contrasten, zoals de grens van land en IJsselmeer, hebben een schaal die past bij grote windturbines (Jansen *et al.*, 2005). Om grote windturbines te plaatsen moeten de ‘grotere’ (regionale) maten van het landschap in beschouwing worden genomen. Ze overstijgen namelijk de maat van dorpen, bomenrijen en watergangen.

Beperkte zoekruimte
In het specifieke geval van de Noordoostpolder worden er vanuit het vigerende beleid beperkingen gesteld ten aanzien van de plaatsingsmogelijkheden van de windturbines. Op lokaal en provinciaal niveau is aangegeven dat plaatsing van windturbines in de Noordoostpolder slechts is toegestaan langs de Noordermeerdijk, Westermeerdijk en Zuidermeerdijk. De Nota Ruimte geeft aan dat langs de nieuwe strakke dijken van het IJsselmeergebied, met uitzondering van de Afsluitdijk en de Houtribdijk, windturbines kunnen worden geplaatst als deze niet leiden tot een omheinend effect. Andere mogelijkheden in de Noordoostpolder zijn vooralsnog niet voor handen.

Gehanteerde benadering
Gelet op de dimensies van de windturbines die als uitgangspunt zijn genomen voor dit MER (70, 100, 110 en 135 meter ashoogte), kan voornamelijk aangesloten worden bij het gedachtegoed van het 'landschappelijk (her)ontwerpen'. Dit formaat turbine leent zich er minder voor om ‘ingepast’ te worden in het landschap in vergelijking met kleinere turbines. Om deze reden zijn er in dit MER slechts enkele criteria gedefinieerd om de mate van inpassing te beoordelen en/of te waarderen. Hierbij dient te worden opgemerkt dat bepaalde (kleinschaligere) onderdelen van het voornemen wel duidelijker in aanmerking komen voor inpassing in het landschap. Daarbij valt bijvoorbeeld te denken aan de verdeelstations.

In de volgende alinea’s zijn de voor het thema Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie gehanteerde aspecten uiteengezet. Daarbij is ook aangegeven op basis van welke criteria de effecten van het voornemen zijn beoordeeld. Opgemerkt moet worden dat het beoordelen van dit specifieke thema een subjectieve aangelegenheid is. Smaak, perceptie en beleving verschillen van persoon tot persoon. De invloed van het voornemen op het landschap kan door de ene persoon als positief worden ervaren terwijl een andere persoon het maar niets vindt. Vanwege deze hoge(re) mate van subjectiviteit is in de onderstaande paragrafen ieder van de toetsingscriteria toegelicht.

4.5.2 Landschap en landschappelijk karakter

Het landschap van de Noordoostpolder is zoals eerder beschreven een bijzonder landschap in waarneming en beleving. Karakteristiek voor de Noordoostpolder en het IJsselmeer zijn de open ruimte, de leegte, het kunstmatige landschap en de bestaande turbines waaronder de turbines langs de Westermeerdijk (de lijn turbines van Essent). Windturbines kunnen daardoor invloed hebben op de ervaring van leegte en ruimte. Met name de zichtbaarheid van de windturbines kan een effect hebben op de beleving en het karakter van het huidige landschap.

Structuur

De invloed van het voornemen op de landschappelijke structuur is afhankelijk van de huidige kenmerken van het landschap. Het landschap van de Noordoostpolder bestaat uit elementen variërend in schaal. Dijken, wegen, sloten, hoogspanningslijnen en de bestaande grootschalige windturbines in lijnopstelling nabij de Westermeerdijk zijn de belangrijkste lijnelementen op regionaal niveau. Op het kleinere schaalniveau zijn het onder andere erven, bermen en bosschages die het landschap vormen. Zoals eerder gesteld is een inpassing van het voornemen gelet op de afmetingen van de windturbines niet een reële gedachte. Met deze windturbines wordt een nieuwe laag aan het landschap toegevoegd, bovenop het bestaande landschap, waarbij echter grote structurerende elementen als de dijk wel kunnen worden benadrukt omdat deze van een dermate hoog schaalniveau zijn dat de turbines hierop aansluiten. Bij dit criterium wordt beoordeeld of en hoe het voornemen aansluit bij de grote(re) structurerende elementen van het landschap.

Openheid

Karakteristiek voor het landschap van de Noordoostpolder en het IJsselmeer is de openheid. Voor de opstelling van windturbines is de invloed op deze openheid een aandachtspunt. De openheid van een opstelling wordt positiever ervaren als de windturbines in een lijn worden geplaatst, in plaats van in een cluster. Een, significant, grotere onderlinge afstand veroorzaakt ook minder impact op de openheid maar de lijnopstelling moet wel herkenbaar blijven in verband met het aspect structuur (zie hiervoor). Door de lijnen op relevante plekken te onderbreken, zoals bij de Rotterdamse Hoek, wordt voorkomen dat de opstelling leidt tot een omheiningseffect. Omdat alle alternatieven en varianten uitgaan van een nagenoeg gelijkwaardige lengte van de opstelling is een positieve beoordeling in dit specifieke geval vooral afhankelijk van het aantal windturbines per lengte-eenheid.

Rust

Ook karakteristiek voor het landschap van de Noordoostpolder en het IJsselmeer is de rust die het uitstraalt. Rust is (volgens Van Dale) “het ongemoeid zijn, het vrij zijn van drukte, last of hinder” en ontstaat door regelmaat en herkenbaarheid. Vanuit de landschapsarchitectuur geredeneerd zijn er verschillende (ontwerp)principes die bij kunnen dragen aan het zo veel mogelijk behouden van deze rust. Voorbeelden zijn:

- Benadrukken van bestaande betekenisvolle lijnen zoals dijken;
- Hanteren van een gelijke onderlinge afstand tussen de windturbines;
- Voorkomen van hiaten en het waarborgen van continuïteit;
- Eén strakke lijn;
- Hanteren van een eenduidige kleurstelling.

Hanteren van een lijn als herkenbare structuur in een verzameling objecten (dit hoeft niet per se een rechte lijn te zijn; gebogen lijnen geven in het landschap meer diepte en herkenbaarheid omdat begin en eind beter te zien zijn).

Rekening houdende met (het belang van) de openheid van het IJsselmeer en de schaal van het omliggende landschap is verondersteld dat een grotere onderlinge afstand tussen de windturbines een visueel ruimtelijk rustiger beeld in het landschap biedt. De alternatieven met een grotere onderlinge afstand kunnen dus positiever beoordeeld worden afhankelijk van het verschil in afstand tussen de varianten. Daarbij dient opgemerkt te worden dat meningen hieromtrent verschillen en dat deze veronderstelling daarom niet als waarheid beschouwd moet worden maar als expert judgement. Om een betere indicatie te kunnen bieden van de verschijningsvorm van de windturbines in het landschap heeft de initiatiefnemer in samenspraak met de gemeente Noordoostpolder de landschappelijke inpassing van het initiatief laten ‘visualiseren’ middels een zogenaamde video-animatie.

Het landschap van de Noordoostpolder heeft ook een cultuurhistorische waarde. Vanwege de historische waarde van landschappelijke elementen en ruimtelijke patronen. Deze waarde wordt betrokken bij het onderdeel ‘cultuurhistorie’. Daarin komt niet zozeer het effect op de beleving aan de orde maar de invloed op de fysieke en inhoudelijke kwaliteit van het landschap vanuit cultuurhistorisch perspectief.

4.5.3 Ruimtelijk karakter en visuele kenmerken

Oriënterende werking
Windturbines kunnen een rol spelen in de oriëntatie van mensen die zich verplaatsen door de Noordoostpolder en omgeving. Uiteraard werkt dit vooral wanneer turbineopstelling geassocieerd worden met een plek. Dit is met name het geval bij grote (regionale) structuren en bij herkenbare gebieden. De betekenis van de dijken in de Noordoostpolder is ruimtelijk van belang voor de oriëntatie van mensen. Tevens zijn de dijken vanuit cultureel en historisch opzicht belangrijk. Door windturbines aan dit soort elementen te koppelen kunnen ze de herkenbaarheid van die elementen versterken. De ligging en het tracé van de drie dijken zal vanaf grotere afstanden te herkennen zijn. Overigens wordt de herkenbaarheid van de Westermeerdijk al versterkt door de aanwezige lijnopstelling van 50 turbines.

Lengte van de opstelling
De lengte van de opstelling is een kwantitatief gegeven dat per alternatief zal worden aangegeven.

Onderlinge afstand
De afstand tussen de windturbines onderling wordt gevarieerd. Per turbinetype worden een opstelling onderzocht met een onderlinge afstand van ongeveer vier maal de diameter van de rotorbladen (4D) en een opstelling met een onderlinge afstand van ongeveer vijf maal de rotordiameter (5D). Uitgangspunt is dat de afstand tussen windturbines binnen een en dezelfde opstelling gelijk is. Bij de uiteindelijke realisatie kunnen kleine verschillen in de onderlinge afstand plaats vinden in verband met situatiespecifieke omstandigheden, zoals de ligging van gebouwen, wegen, sloten, kabels en leidingen en erfgrenzen.

Zichtbaarheid

De zichtbaarheid van windturbines is afhankelijk van een aantal factoren, te weten:

- De fysieke kenmerken van de windturbine(s): ashoogte, rotordiameter, aantal rotorbladen, onderlinge afstand;
- De positionering van de windturbines;
- De afstand en positie van de waarnemers ten opzichte van het windpark;
- Het aantal en de spreiding van de waarnemers;
- Rotortoerental (laag of hoog);
- De weersomstandigheden.

De ashoogte is van deze factoren één van de belangrijkste. Over het algemeen kan worden gesteld dat een windpark met hogere windturbines bij eenzelfde aantal turbines en ligging leidt tot grotere zichteffecten dan een windpark met lagere windturbines. Het verschil in waarneembaarheid tussen turbines met een ashoogte van 100 meter en turbines met een ashoogte van 135 meter is echter relatief. De hogere turbines zullen theoretisch van een grotere afstand zichtbaar zijn. Op een afstand waar de turbines met een ashoogte van 100 meter niet waarneembaar zijn, zullen de turbines van 135 meter ashoogte ook beperkt zichtbaar zijn vanwege de invloed van weersomstandigheden.

Overigens is het verschil in hoogte moeilijk te zien. Zolang er alleen turbines met ongeveer vergelijkbare ashoogten staan is het bijna niet aan te geven van welke ashoogte sprake is. Op het land zal het in Nederland zelden voorkomen dat windturbines al vanaf een afstand van 20 à 25 kilometer te zien zijn. Door landschappelijke objecten als bebouwing, beplanting, infrastructuur en landschappelijk reliëf wordt het zicht op vergelegen objecten regelmatig ontnomen. Maar aangezien de Noordoostpolder een open, relatief onbebouwde ruimte is, kunnen de turbines hier wellicht zichtbaar zijn van grote afstand.

Vanaf het open IJsselmeer zullen de windturbines ook vanaf grote afstand zichtbaar kunnen zijn. De mate waarin een windturbinepark zichtbaar zal zijn, is vooral afhankelijk van het meteorologisch zicht. Dit wordt uitgedrukt in zichturen per jaar bij een bepaalde afstandsklasse. Naarmate de afstand toeneemt, neemt de zichtbaarheid af (zie kader 4.6).

Om de zichtbaarheid van de windturbines inzichtelijk te maken zijn visualisaties opgesteld op verschillende afstanden. De grootste afstand is een locatie op ongeveer 12 kilometer van het windpark. In dit geval is sprake van een volledige openheid aan de kant van het IJsselmeer en een zeer open gebied aan de andere zijden van het windpark. De zichtbaarheid is ook verwerkt in de *viewshed* van het windpark.

Kader 4.6 Zichtbaarheid gedurende de seizoenen

De zichtbaarheid van windturbines varieert per seizoen. Windturbines zijn het meest zichtbaar tijdens het (lente- en) zomerseizoen (juli tot en met september). Hiervoor zijn twee hoofdredenen. Ten eerste kennen de lente en zomer een groter aantal zichturen. Door de daglengte is het aantal zichturen in de herfst en de winter aanzienlijk minder dan in de lente en de zomer. Globaal valt ruim 60 procent van de zichturen in de lente en zomer. De tweede reden is dat in het zomerseizoen het meteorologisch zicht beter is dan in het winterseizoen en dat de windturbines over grotere afstanden kunnen worden gezien. In de zomer dragen de bomen echter blad waardoor al snel bomen het zicht op windturbines belemmeren. In de MER Locatie Demonstratieproject NSW wordt voor de maanden juli - september een afwijkende verdeling van zichturen gevonden, met een zichtbaarheid van windturbines op circa 8 kilometer in 84% van de zichturen, en zichtbaarheid van windturbines op circa 21 kilometer in 41% van het aantal zichturen. Ten slotte is er zichtbaarheid tot 30 kilometer in 26% van het totaal aantal zichturen (Dijkstra *et al*.,1999).

De mate waarin het windpark te zien zal zijn vanaf bijvoorbeeld Enkhuizen of vanuit andere plaatsen aan de overkant van het IJsselmeer, hangt sterk samen met de afstand tot het windpark en het hiervoor genoemde meteorologisch zicht. Bij grote afstanden speelt niet alleen de mogelijk verminderde zichtbaarheid maar ook de kimduiking een rol. Door de ronding van de aardbol is een deel (het onderste deel) van windturbines op grote afstand niet te zien (zie tabel 4.5).

In het open landschap van de Noordoostpolder is het uitzicht en de daarmee samenhangende beleving een belangrijk aandachtspunt. In een poging de zichtbaarheid van de windturbines onder verschillende weersomstandigheden uit te drukken is onderscheid gemaakt tussen een aantal afstandsklassen.

Tabel 4.5 Kimduiking

Afstand in kilometers	Kimduiking in meters (lengte af te trekken van turbinehoogte)
5	2,0
10	7,8
20	31,4
30	70,6
40	125,5

Beleving

Het park zal dagelijks worden waargenomen door inwoners en passanten. Daarbij kan onder meer worden gedacht aan de inwoners van de Noordoostpolder en Lemsterland, passanten op het IJsselmeer vanuit de beroepsvaart en recreatievaart, dagrecreanten (fietsers, wandelaars, watersporters), automobilisten, enzovoort. De beleving van de windturbines is subjectief. Wellicht zullen inwoners de windturbines anders beoordelen dan passanten maar Bijvoorbeeld een participant in het voornemen zal het voornemen wellicht positiever beoordelen dan een niet-participant.

In algemene zin geldt dat de beleving van de windmolenparken zal worden beïnvloed door:

- de persoonlijkheid van de waarnemer;
- de ervaringen en situatie van de waarnemer;
- het gevoel voor esthetiek van de waarnemer.

Het lijkt niet reëel om aannames te maken over het gegeven of passanten, of recreanten, een hele andere beleving hebben van windmolens dan inwoners van de Noordoostpolder.mMet

betrekking tot beleving kan een kwalitatief oordeel worden gegeven over de inwoners en de stromen passanten die de windmolens kunnen waarnemen.

4.5.4 Cultuurhistorie en Archeologie

De cultuurhistorische waarden hebben vooral een relatie met de specifieke ontstaansgeschiedenis van de Noordoostpolder. Of het voornemen negatieve of positieve effecten heeft voor de cultuurhistorische waarden is afhankelijk van de mate waarin het voornemen aansluit bij die waarde of deze juist kan aantasten. In het hoofdstuk Bestaande milieutoestand is de ontstaansgeschiedenis van de Noordoostpolder beschreven. Het provinciaal omgevingsplan Flevoland 2006, de Cultuurnota van het Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap (OCW) en de Nota Belvedère (1999) zijn de basis voor de toetsingskaders voor cultuurhistorie.

Kader 4.7 Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE)

De RCE heeft juli 2009 een Handreiking Cultuurhistorie m.e.r. en MKBA gepubliceerd. In deze handreiking is aangegeven hoe effecten op cultuurhistorie kan worden beoordeeld. De opzet die wordt gepresenteerd in de handreiking wijkt af van de opzet die in dit MER is toegepast. Gezien het moment waarop de handreiking beschikbaar is gekomen is de oorspronkelijke opzet gehandhaafd. Met name omdat inhoudelijk de tekst van het MER voor een groot deel aansluit op de handreiking. Inhoudelijk commentaar van de RCE op het concept-MER is ook verwerkt zodat het aspect cultuurhistorie goed is verwerkt.

In de handreiking wordt een andere indeling gehanteerd voor cultuurhistorie en archeologie. Kort wordt aangegeven hoe dit in de handreiking is benaderd en hoe dit in onderhavig MER is aangepakt.

In de handreiking wordt onder cultuurhistorie verstaan:
- Archeologie
- Historische geografie (landschapselementen en ruimtelijke patronen die iets vertellen over de menselijke invloed of de ontwikkeling in de tijd)
- Historische (steden)bouwkunde

Voor elk van deze onderdelen van cultuurhistorie wordt aangegeven dat het wenselijk is te kijken naar de beleefde, de fysieke en de inhoudelijke kwaliteit.

In het MER is onder het thema ‘cultuurhistorie en archeologie’ ingegaan op de genoemde aspecten. Darbij is aandacht besteed aan de drie kwaliteiten die de RCE graag wil terug zien in de beoordeling. Voor een deel is verwezen naar het aspect ‘landschap’ omdat onder meer de landschappelijke beoordeling van het effect op IJsselmeerdijken en het landschap van de Noordoostpolder ook betrekking heeft op de historische geografie.

Archeologie

In de bodem van de Noordoostpolder en van het IJsselmeer zijn diverse archeologische waarden aanwezig.

De toetsingskaders voor archeologie zijn afkomstig uit:
- Monumentenwet (1988);
- Cultuurnota 2001-2004 van het Ministerie van OCW;
- Interdepartementale Nota Belvedere (1999);
- Verdrag van Malta (Valletta, 1992);
- Wet op de archeologische monumentenzorg (2007);
- Provinciaal omgevingsplan Flevoland 2006 (2006).

Uitgangspunt is dat archeologische waarden niet aangetast mogen worden. Aanvullend onderzoek kan in specifieke gevallen noodzakelijk zijn.

Aardkundige waarden
Ook aardkundige waarden zijn door de provincie onderkend als een belangrijk onderdeel van het landschap. Specifiek aangewezen waarden en/of gebieden mogen niet zomaar worden aangetast. De aantasting is afhankelijk van het type aardkundige waarde. Gaat het vooral om de geomorfologie, dan zal de unieke landvorm die erbij hoort bij de opstelling van de windturbines behouden kunnen blijven, en is van aantasting geen sprake.

Bij Urk is een geografisch reservaat aanwezig. Beoordeeld wordt of effecten op dit reservaat kunnen ontstaan.

Historische geografie
Naast bovengenoemde cultuurhistorische aspecten heeft ook het landschap een andere cultuurhistorische dimensie. Dit zijn de historische waarde van landschappelijke elementen en ruimtelijke patronen, als het verkavelingspatroon van de Noordoostpolder en de lange rechte IJsselmeerdijken. Kwalitatief wordt ingegaan op de effecten op de historische geografie. Conform de recent verschenen Handreiking cultuurhistorie in m.e.r. en MKBA (juli 2009, Rijksdienst voor het cultureel erfgoed (RCE)) wordt daarbij ingegaan op:

- De beleefde kwaliteit;
- De fysieke kwaliteit;
- Inhoudelijke kwaliteit.

Er is overlap tussen de beoordeling van historische geografie en de structuur van het landschap (4.5.2 en 4.5.3). Het laatstgenoemde aspect heeft echter betrekking op een beoordeling van de effecten op de landschappelijke structuur los van de cultuurhistorische waarde. De beoordeling van de effecten op historische geografie is geconcentreerd in het Algemeen deel van het MER in paragraaf 9.11 en moet in combinatie met effecten op landschap worden bezien. In de locatiespecifieke delen is met name op landschap ingegaan en is beperkt specifiek de historische geografie benoemd.

In de omgeving van het plangebied zijn diverse cultuurhistorie waarden aanwezig die een betekenis hebben voor de historische geografie van het gebied, zoals genoemd onder meer de dijken en het verkavelingspatroon. Om de waarde van elementen te bepalen wordt onder meer gekeken naar:

- Cultuurhistorische informatie van de RCE
- Omgevingsplan Flevoland 2006
- Kwaliteitskaart Noordoostpolder-Urk (2002)

Historische (steden) bouwkunde
In het plangebied bevindt zich geen dichte bebouwing. Op het aspect historische (steden)bouwkunde wordt dan ook niet ingegaan; dit aspect is niet relevant. Op een afstand van meer dan 1,5 kilometer van het plangebied ligt wel het dorp Urk waarvaan de oude dorpskern is aangewezen als Beschermd Dorpsgezicht. Hier wordt aandacht aan besteed vanuit het aspect ‘historische geografie’.

Tabel 4.6 Toetsingskader landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie

Aspecten	Toetsingscriteria	Parameters
Landschap		
Landschappelijk karakter	Invloed op structuur: aansluiting bij de grote(re) structurerende elementen van het landschap	Kwalitatief
	Invloed op de openheid: beperken van aantal turbines	Kwalitatief
	Invloed op de rust: onderlinge afstand, continuïteit in lijn, kleur	Kwalitatief
Ruimtelijk karakter	Oriëntatie: aansluiting bij herkenbare structuren en gebieden	Kwalitatief
	Lengte van de opstelling	Meter
	Onderlinge afstand	Meter
Visuele kenmerken	Zichtbaarheid	Kwalitatief
	Beleving (visualisaties)	Kwalitatief
Cultuurhistorie		
Cultuurhistorische waarden	Aantasting historisch/geografische elementen	Kwalitatief
Archeologie		
Archeologische waarden	Aantasting archeologische waarden	Kwalitatief
Aardkundige waarden		
Aardkundige waarden	Aantasting aardkundige waarden	Kwalitatief

Voor het aspect landschap geldt dat de effecten van het windpark maar een zeer beperkte mate kwantitatief zijn weer te geven. Om hierin toch een min of meer kwantitatieve benadering te bieden is een *viewshed* opgesteld. In een *viewshed* is op kaart aangegeven vanuit welke locaties de windturbines zichtbaar zijn . Daarbij zijn ook de zichtafstanden aangegeven op basis van theoretische zichtbaarheid en afstand op basis van gemiddelde weersomstandigheden. Het verschil tussen de varianten is zeer beperkt maar de *viewshed* geeft een objectief beeld van de zichtbaarheid.

Uitvoeringsfase

Tijdens de bouw, de exploitatie en de verwijdering van de windturbines moet rekening worden gehouden met een aantal effecten. Over het algemeen zijn deze effecten beperkt van omvang, tijdelijk en lokaal. Toch kunnen er tussen de alternatieven en varianten verschillen optreden. Het verschil in effecten is voornamelijk afhankelijk van het aantal te plaatsen windturbines. De effecten bestaan uit de zichtbaarheid en het komen en gaan van werkschepen, kranen en trucks voor de af- en aanvoer van bouwmaterieel en arbeiders.

Voor de binnendijkse opstelling moet een weg aangelegd worden om ter plaatse te komen. Deze weg is ook nodig voor onderhoud en verwijdering van de windturbines. De werkzaamheden voor de bouw en verwijdering van de windturbines zijn tijdelijk.

Kader 4.8 Beoordeling van de effecten op landschap van alle voorgenomen parken

Bij de beoordeling van de cumulatieve effecten op landschap zal vooral gekeken worden naar de (visuele) samenhang tussen de opstellingen op de vijf afzonderlijke locaties. Daarbij zal onder meer gekeken worden naar de volgende aspecten.

Turbinekeuze
Met de keuze van alternatieven is getracht een bepaalde bandbreedte van effecten in beeld te brengen. Daarbij is gekeken naar windturbines met een vermogen variërend van 2-3 megawatt-klasse en tot 5-8 megawatt -klasse. De voor het MER gekozen voorbeeldturbines hebben respectievelijk een ashoogte van 70 (alleen voor Zuidermeerdijk), 100, 107, 110 en 135 meter. Met de hoogte van de windturbines varieert ook de onderlinge afstand tussen de windturbines en de omvang (in aantal windturbines en in rotoroppervlak) van het windpark. De verschillende dimensies en de gevolgen daarvan voor de plaatsing op de afzonderlijke locaties kunnen ook cumulatieve gevolgen hebben. Het hanteren van verschillende typen en formaat turbines zou landschappelijk gezien rommelig over kunnen komen en is derhalve ongewenst.

Indien de voorkeursalternatieven van de verschillende locaties voor wat het windturbine type betreft toch verschillen, zal ook gekeken worden naar de gevolgen daarvan voor de samenhang tussen de locaties.

Er is geen lineair verband verondersteld tussen de hoogte en de zichteffecten. In werkelijkheid is dit verband niet lineair. Vanaf bepaalde hoogte kan de gemiddelde mens moeilijk onderscheid maken tussen verschillende hoogte. Er staan echter geen resultaten uit belevingsonderzoek ter beschikking die uitsluitsel geven over dit verband. In de *viewshed* wordt ingegaan op de theoretische maximale zichtbaarheid en het percentage van de tijd dat turbines op specifieke afstanden zichtbaar zijn.

Interferentie
Interferentie is de gelijktijdige werking van twee bewegingen die elkaar belemmeren of versterken. In het kader van dit MER wordt daarbij gedoeld op de visuele wisselwerking tussen dicht bij elkaar gelegen opstellingen van windturbines. Interferentie is afhankelijk van de soorten opstelling die in het waarnemersveld aanwezig zijn. Omwille van het beeld en de beleving wordt in de praktijk aangeraden dicht bij elkaar gelegen opstellingen (met een onderlinge afstand die kleiner is dan 8 kilometer) zoveel mogelijk conform één plaatsingstrategie te realiseren. Voor (nieuwe) opstellingen waarbij de afstand tot de dichtstbijgelegen opstellingen groter is dan 8 kilometer kan een afwijkende plaatsingsstrategie worden gehanteerd.

4.6 Veiligheid op land

Kader 4.9 Richtlijnen MER Veiligheid

Relevante uitspraken in de richtlijnen voor het MER
- Gebruik bij het aspect veiligheid ook als criterium: het aantal risicogevoelige objecten binnen de relevante veiligheidscontour.
- Besteed aandacht aan de volgende onderwerpen:
  - Type transporten langs de windparken en de intensiteit;
  - De kans op incidenten in de referentie en bij realisatie van de windparken.

Voor veel maatschappelijke activiteiten geldt dat er risico's aan verbonden zijn voor de omgeving. Risico's zijn immers onlosmakelijk met activiteiten verbonden. In Nederland is de regelgeving voor risico's bijvoorbeeld sterk ontwikkeld voor wat betreft opslag, transport en verwerking van gevaarlijke (afval)stoffen. Daarbij valt te denken aan opslag van autobrandstoffen bij tankstations (LPG, benzine) en het transport van deze stoffen over de weg of het water.

Alle windturbines worden geplaatst en ontworpen volgens hoge veiligheidsnormen moeten voldoen daarvoor aan bepaalde kwaliteitseisen. Alle windturbines die worden geplaatst moeten zijn gecertificeerd volgens de internationale veiligheidsrichtlijn. Met deze werkwijze

wordt het risico op falen van de windturbine waardoor onderdelen naar beneden vallen geminimaliseerd.

Om te komen tot een betrouwbaar en algemeen geaccepteerd toetsingskader is in 2000 het "Handboek Risicozonering Windturbines" opgesteld met daarin een uniforme methode voor het uitvoeren van risicoanalyses en voor het toetsen van de resultaten aan de geldende criteria. Het handboek richt zich voornamelijk tot de risico's die ontstaan wanneer windturbines zodanig falen dat onderdelen naar beneden vallen, rotoronderdelen worden weggeworpen of dat zelfs de hele turbine omvalt. In 2005 is dit Handboek herzien. Het handboek is als leidraad gebruikt voor de effectvoorspellingen in dit MER ten aanzien van veiligheidsrisico's. Voor de norm waaraan getoetst moet worden wordt uitgegaan van de aanpassing van het Besluit algemene regels inrichtingen milieubeheer die per 1 januari 2010 verwacht wordt. Daarin is aangegeven dat voor kwetsbare objecten als norm een plaatsgebonden risico van 10^{-6} geldt en voor beperkt kwetsbare objecten een plaatsgebonden risico van 10^{-5}.

Kader 4.10 Risico

In het Nationaal Milieubeleidsplan 4 zijn normen voor externe veiligheid geïntroduceerd. Externe veiligheid heeft betrekking op de risico's voor personen die zich buiten een inrichting (bedrijf) bevinden ten gevolge van activiteiten binnen de inrichting. De normen hebben betrekking op de kans dat een persoon overlijdt. Eén van deze normen, welke relevant is voor dit MER is het plaatsgebonden risico (PR).

Het plaatsgebonden risico betreft de kans dat een persoon, ervan uitgaande dat deze onbeschermd een heel jaar lang op één plek aanwezig is, overlijdt ten gevolge van een incident binnen de inrichting. De weergave van het plaatsgebonden risico vindt plaats door een isocontour die plaatsen met een gelijk risico met elkaar verbindt. De norm voor het plaatsgebonden risico is voor kwetsbare objecten (gedefinieerd in bijvoorbeeld het Besluit externe veiligheid inrichtingen) is PR 10^{-6}. Dit houdt in dat het plaatsgebonden risico niet hoger mag zijn dan 1 op de miljoen (1 maal per 1 miljoen jaar). PR 10^{-5} heeft betrekking op beperkt kwetsbare objecten in houdt een risico van 1 op 100.000 in.

Een andere norm is het groepsrisico (GR) heeft betrekking op het risico dat groepen personen (bijvoorbeeld 10, 100 of 1000) tegelijk omkomen ten gevolge van een incident binnen een inrichting. In tegenstelling tot het plaatsgebonden risico wordt het groepsrisico bepaald door in de omgeving van een inrichting te kijken waar zich grote groepen personen gedurende langere perioden aanwezig zijn. Het groepsrisico is dan ook niet op kaart aan te geven aangezien het afhankelijk is van concentraties van personen en de verspreiding van personen.

Bij het beoordelen van de risico's die de exploitatie van het windturbinepark met zich meebrengt, wordt aandacht besteed aan de volgende onderdelen (indien relevant voor het plangebied):

- Bebouwing (kwetsbaar en beperkt kwetsbaar);
- Wegen;
- Radar;
- Spoorwegen;
- Industrie;
- Ondergrondse en bovengrondse(transport)leidingen en kabels;
- Hoogspanningsleidingen;
- Dijklichamen en waterkeringen;
- Straalpaden;
- Luchtvaartveiligheid.

In de uiteindelijke beoordeling gaat het om de vraag of objecten wel of niet binnen de risicocontour vallen. Uit de beschrijving van de huidige situatie zal blijken om welke objecten het daadwerkelijk gaat. Tabel 4.7 geeft een samenvattend overzicht van de toetsingskaders voor veiligheid op land.

Tabel 4.7 Toetsingskader veiligheid op land

Aspecten	Toetsingscriteria	Parameters
Bebouwing	Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	Kwantitatief
Wegen	Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	Kwantitatief
Industrie	Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	Kwantitatief
Ondergrondse transportleidingen en kabels	Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	Kwantitatief
Bovengrondse leidingen	Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	Kwantitatief
Hoogspanningsleidingen	Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	Kwantitatief
Dijklichamen en waterkeringen	Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	Kwantitatief
Straalpaden	Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	Kwantitatief
Luchtvaartveiligheid	n.v.t.	Kwalitatief

4.7 Nautische veiligheid

Kader 4.11 Richtlijnen MER Nautische Veiligheid

Relevante uitspraken in de richtlijnen voor het MER

- Ga in op de gevolgen van de buitendijkse parken voor de scheepvaartveiligheid.
- Gebruik bij het aspect veiligheid ook als criterium: het aantal risicogevoelige objecten binnen de relevante veiligheidscontour.
- Besteed aandacht aan de volgende onderwerpen:
  - Type transporten langs de windparken en de intensiteit;
  - De kans op incidenten in de referentie en bij realisatie van de windparken;
  - Bij een niet-verwaarloosbare kans op incidenten door realisatie van de windparken: een beschrijving van de mogelijke gevolgen van een incident, met inbegrip van de milieugevolgen (met name levende natuur) van uitstroom van bunker- of ladingolie, chemicaliën of andere lading".

In de omgeving van het plangebied is in het kader van de externe veiligheid van de vaarwegen de nautische veiligheid relevant. De nautische veiligheid betreft vooral het voorkomen van incidenten bij de scheepvaart.

Het beoordelen van de geschiktheid van locaties voor windturbines, waarbij de hinder voor milieu en omwonenden zoveel mogelijk wordt beperkt, vraagt afweging door middel van risicoanalyses. Het is noodzakelijk om op een rationele manier met risico's om te gaan en te zorgen dat de risico's voldoen aan de geldende overheidscriteria. Dat wil zeggen, het moet voor alle betrokkenen duidelijk zijn welke risico's windturbines voor hun omgeving kunnen opleveren, hoe de risico's bepaald en gekwantificeerd moeten worden, en aan welke criteria ze getoetst moeten worden. Ook voor de nautische veiligheid is het 'Handboek Risicozonering Windturbines' als leidraad gehanteerd.

Bij het beoordelen van de risico's die de realisatie van het windturbinepark met zich meebrengt voor de scheepvaart, wordt aandacht besteed aan de volgende onderdelen:

Tabel 4.8 Toetsingskader nautische veiligheid

Aspecten	Toetsingscriteria	Parameters
Scheepvaart	Ongevalsfrequentie	Kwantitatief
Gevaarlijke stoffen	Vrijkomen van gevaarlijke stoffen bij incidenten	Kwalitatief

De risicocriteria in het 'Handboek Risicozonering' zijn geen wet, maar dienen slechts als richtlijn voor het bepalen van het risico na plaatsing van windturbines op een specifieke locatie. Bij de eigenlijke effecten van de nautische veiligheid wordt onderscheid gemaakt naar twee verschillende typen van effecten:

- Effecten van windturbines op de scheepvaart;
- Effecten van de scheepvaart op windturbines.

Het handboek beperkt zich slechts tot het eerste type effect, voor windturbines die in bedrijf zijn, en richt zich zoals in de voorgaande paragraaf reeds is weergegeven voornamelijk tot de risico's die ontstaan wanneer windturbines zodanig falen dat onderdelen naar beneden vallen, rotoronderdelen worden weggeworpen of dat zelfs de hele turbine omvalt.

Bij het tweede type worden de negatieve effecten van de scheepvaart op de windturbines bedoeld, hierbij kan gedacht worden aan botsingen. Bij botsingen tussen een schip en een windturbine wordt er onderscheid gemaakt tussen aanvaring en aandrijven.

4.8 Geluid

Kader 4.12 Richtlijnen MER Geluid

Relevante uitspraken in de richtlijnen voor het MER

- Geluid kan worden geminimaliseerd via de bronsterkte en het toerental.
- Effecten door geluid en de beoordeling daarvan dienen zoveel mogelijk te geschieden aan de hand van vigerende regelgeving en meet- en rekenvoorschriften. Voor een adequate beoordeling en vergelijking van alternatieven, varianten en locaties moeten de volgende stappen doorlopen worden:
- Bepaal en onderbouw aan de hand van het (gemeten) achtergrondgeluid welke windnormcurve moet worden gebruikt (WNC-X, waarbij X het betreffende normgeluidniveau voorstelt);
- Bepaal de geluidcontouren (LAeq) ten gevolge van de windturbines sec. Hierbij dient gerekend te worden met de bronsterkte (LW) die behoort bij de windsnelheid waarbij het verschil tussen WNC-X en LAeq zo klein mogelijk is (de meest kritische situatie). Bepaal hoeveel geluidgevoelige bestemmingen zich binnen de 40 en 50 dB(A)-contour van het LAeq bevinden. Doe dit ook voor de X- en de (X+10)-dB(A)-contour. Bepaal daarnaast ook het oppervlak dat door elk van de contouren wordt omsloten.
- Beoordeel de geluidseffecten bij hindergevoelige bestemmingen aan de hand van de Handleiding meten en rekenen industrielawaai (1999).
- Beoordeel indien nodig met behulp van de WNC-methodiek de effecten per geluidhindergevoelige bestemming. Beoordeel of er wordt voldaan aan de normen.
- Bij de beoordeling dient indien nodig rekening te worden gehouden met cumulatieve effecten door wegverkeer (locatie Zuidermeerdijk) en scheepvaart. Indien nodig kan hierbij de MKM-methode worden gebruikt. Maatgevende grootheden zijn dan verschil in aantal geluidhindergevoelige objecten en het verschil in oppervlak binnen 40 en 50 MKM-contour voor en na realisering van het voornemen. Het MER dient - indien nodig - ook inzicht te geven in de geluidbelasting van het windpark ten opzicht van de huidige industriële activiteiten op bedrijventerreinen. Sluit ook hierbij binnen de regelgeving maximaal aan bij de systematiek van de WNC. De totale geluidbelasting na realisering van de windparken dient mede bezien te worden in het licht van een eventueel geldende zonering voor een bedrijventerrein.

(Lucht-)geluid

Net als alle mechanische installaties produceren windturbines geluid, dat in dit geval meestal wordt omschreven als suizend, ruisachtig of zoevend. Het geluid van een windturbine bestaat uit twee componenten: een mechanische en een aerodynamische component. Het mechanische geluid is afkomstig van de overbrenging van de wieken naar de generator en de generator zelf. Het aerodynamische geluid wordt veroorzaakt door de hoge snelheid waarmee de wieken door de lucht snijden. De omgeving is vervolgens van invloed op het bereik van het geluid. In een ‘ruw’ gebied (bomen, gebouwen) zal het geluid minder ver dragen dan in gebieden die vrij zijn van obstakels.

Er is veel onderzoek gedaan naar geluid en de effecten van blootstelling aan geluid. Op basis van deze onderzoeken zijn relaties bepaald tussen de hinderbeleving in relatie tot de blootstelling aan (hoge) geluidniveaus. Deze relaties hebben de basis gevormd voor de geluidwetgeving in Nederland. De onderzoeken zijn met name gericht geweest op stationaire bronnen, zoals industrie gerelateerde bronnen, en mobiele bronnen, zoals weg- en railverkeer. Onderzoeken naar bronnen die een directe relatie met de windsnelheid hebben, zoals windturbines, zijn inmiddels eveneens uitgevoerd.

In de richtlijnen voor de m.e.r. wordt ingegaan op drie verschillende maten voor geluid:

- WNC: waarbij de geluidsnormen windsnelheidsafhankelijk zijn gemaakt om rekening te houden met het gegeven dat met een toenemende windsnelheid niet alleen de windturbines sneller draaien en daarom meer geluid maken, maar ook het

achtergrondgeluid (ten gevolge van de wind) toeneemt. Op grond van het Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer gelden WNC-normen voor kleine windturbineparken. De windturbineparken in de Noordoostpolder vielen niet onder dit besluit en daarmee niet onder deze normen
- LAeq-geluidcontouren: de geluidsnormen die traditioneel worden toegepast voor de beoordeling van geluid
- MKM: een methode om verschillende soorten geluid (van auto's, industrie, scheepvaart, etcetera) te kunnen 'optellen' om zo een vergelijking te kunnen maken van het algemene geluidsniveau zonder en met windturbines

Op grond van de Europese richtlijn Omgevingslawaai wordt een nieuwe maat geïntroduceerd die voor heel Europa gaat gelden. De Lden-maat. Voor wegverkeer is deze maat al in Nederland geïmplementeerd. De Nederlandse overheid gaat per 1 januari 2010 één norm voor het geluid van windturbines (grote en kleine opstellingen) vastleggen in het eerder genoemde Besluit algemene regels inrichtingen milieubeheer. Op 31 augustus 2009 is in de Staatscourant de ontwerpwijziging van het Besluit algemene regels inrichtingen milieubeheer (Activiteitenbesluit) en het Besluit Omgevingsrecht gepubliceerd waarin de Lden 47 dB norm is vastgelegd. Vanaf 1 januari 2010 zal voor alle windparken gelden dat niet meer dan Lden 47 dB mag worden veroorzaakt op de gevel van een woning. In het MER worden daarom niet allemaal verschillende geluidsmaten in beeld gebracht maar blijft dit beperkt tot de Lden-maat. Dit is eenduidig en maakt ook duidelijk aan welke normen in de praktijk zal moeten worden voldaan. Voordeel van de nieuwe rekenmethode die bij de nieuwe norm wordt toegepast is dat deze beter rekening houdt met het zogenaamde effect van 'windschering'. Windschering is het effect dat in de nachtperiode, als de windsnelheid op maaiveld laag is en er dus weinig achtergrondgeluid is van de wind, op grote hoogte de wind nog wel hard kan waaien (op hoogte, 80 tot 100 meter, waait de wind veel constanter).

In de bijlage bij het MER zijn overigens de 'oude' WNC-normen nog wel opgenomen (bijlage VII van de genoemde bijlage). Getoetst is aan de WNC-waarde zoals vastgelegd in het Activiteitenbesluit. In het MER wordt kwalitatief ingegaan op de resultaten van de MKM-bepaling. In de akoestische rapportage in bijlage I van het MER zijn de contouren van MKM weergegeven.

Beoordeling
In het MER zal de potentiële geluidimmissie door windturbines worden berekend. Daarvoor zijn gestandaardiseerde rekenmethoden beschikbaar. Factoren die van belang zijn bij de berekening van het geluid zijn:
- de bronsterkte van de turbines (hoeveel geluid maakt de turbine?);
- de plaatsing van de turbines ten opzichte van gevoelige bestemmingen (woningen, kantoren);
- de aard van de omgeving (hoeveel wordt het geluid afgeschermd en gereflecteerd);

Cumulatie met andere bronnen beoordelen
Bij de beoordeling van de geluidseffecten speelt ook het omgevingsgeluid van andere geluidsbronnen een rol. Is het plangebied in de huidige situatie relatief stil, of is er al sprake van een zeker geluidsniveau als gevolg van bijvoorbeeld verkeerswegen, scheepvaart, industrie of agrarische activiteiten; om die reden zijn ook de cumulatieve geluidsniveaus van de windturbines in combinatie met de andere geluidsbronnen in beeld gebracht. Daarmee wordt het algemene akoestische klimaat in beeld gebracht. Het vergelijken van de situatie voor- en na plaatsing van de turbines is een indicatie van de verandering van het geluidsniveau.

Kader 4.13 Toelichting geluidsmetingen Westermeerdijk

Geluidsmetingen, uitgevoerd door ingenieursbureau Cauberg-Huygen, hebben plaatsgevonden op verzoek van de initiatiefnemers en zijn uitgevoerd ter hoogte van de Westermeerdijk. De uitvoering van de metingen heeft plaatsgevonden gedurende de jaren 2001 t/m 2006 en ze geven inzicht in het momenteel aanwezige achtergrondniveau. Om een realistisch beeld van de huidige situatie te verkrijgen is hierbij bewust gekozen voor het *worst case* scenario. De metingen zijn derhalve uitgevoerd in de stilste periode van het jaar en in de rustige uren van het etmaal, te weten tussen 23.00 en 07.00 uur gedurende de winterperiode.

Daarnaast speelt een rol dat langs alle drie de dijken van het plangebied al enkele turbines staan, langs de Westermeerdijk zelfs een lijnopstelling van 50 turbines. Bij het vaststellen van de formele referentiesituatie kan hier echter geen rekening mee gehouden worden. Op grond van de Richtlijnen voor Karakterisering en Meting van omgevingsgeluid IL-HR-15-01, moet dan namelijk worden uitgegaan van een situatie bij windstil weer. Op dat moment zijn de turbines niet in bedrijf. Het geluid dat de bestaande turbines regelmatig in de omgeving produceren, zal echter wel een rol spelen bij de beleving van het geluid van de nieuwe turbines. In het hypothetische geval dat de bestaande turbines voorlopig blijven staan, is de impact van de nieuwe opstellingen geringer dan wanneer de turbines worden vervangen. Dit omdat de bestaande turbines luidruchtiger zijn dan de nieuwe typen windturbines.

Samenvattend zijn de volgende effecten in het MER beschreven en beoordeeld:

- Bepaling van het aantal gehinderde geluidgevoelige objecten ten gevolge van geluid vanwege (alleen) de windturbines. Het resultaat van deze berekeningen is de Lden 47 dB contour;
- Bepaling van het geluidsbelast oppervlak om het verschil tussen de varianten te kunnen beoordelen;
- Het vaststellen van het cumulatieve geluidsniveau van windturbines in combinatie met andere geluidsbronnen als wegverkeer en scheepvaart. Dit is alleen voor het gehele Windpark Noordoostpolder bepaald.

Tabel 4.9 Toetsingskader geluid op land

Aspecten	Toetsingscriteria	Parameters
Geluidimmissie	Aantal adressen binnen contour	
	Lden 47 dB	Aantal woningen
	Geluidsbelast oppervlak binnen contour (in hectare)	
	Lden 47 dB	ha

Het geluidsbelast oppervlak voor de verschillende geluidswaardes is bepaald voor de varianten met respectievelijk het laagste en het hoogste aantal woningen binnen de geluidscontouren. Op basis van de maximale en de minimale variant kunnen indien wenselijk uitspraken worden gedaan over de tussenliggende varianten. Het geluidsbelast oppervlak wordt in beeld gebracht om het indirect ruimtegebruik te kunnen beoordelen van de verschillende varianten, hier geldt geen specifiek toetsingskader voor. De geluidscontouren zijn ook alleen voor de maximale en de minimale variant bepaald om het aantal figuren overzichtelijk te houden.

Bepalen van de geluidsemissie van windturbines
Bij bestaande windturbines kunnen op het punt van de ontvanger directe immissiemetingen worden verricht. Voor het beoordelen van de akoestische effecten van windturbines die nog moeten worden geplaatst, wordt de geluidimmissie berekend op basis van het akoestisch bronvermogen van de windturbine.

Het akoestisch bronvermogen van een windturbine is, niet-lineair, afhankelijk van de windsnelheid. Doorgaans is een windturbine niet in bedrijf bij windsnelheden lager dan 2,5 m/s. Bij windsnelheden tussen 3 m/s en 5 tot 6 m/s neemt het bronvermogen toe. Vanaf 6 m/s neemt het niveau van het bronvermogen slechts nog weinig toe terwijl het achtergrondgeluid, wel relatief sterk toeneemt. Bij een windsnelheid van 6 m/s zijn de windturbines relatief gezien luid ten opzichte van het omgevingsgeluid. Bij windsnelheden vanaf 6 m/s neemt het omgevingsgeluid in grotere mate toe dan het windturbinegeluid. Daarom is gerekend met het bronvermogenniveau bij een windsnelheid van 6 m/s. De gehanteerde bronvermogens zijn opgenomen in de akoestische rapportage (bijlage III van de akoestische rapportage) die in bijlage I is opgenomen.

Geluid onder water
Voor onderwatergeluid is er geen sprake van een (formeel) toetsingskader in de vorm van grenswaarden of streefwaarden voor geluidsniveaus. Een globaal toetsingskader voor onderwatergeluid kan worden ontleend aan de Habitattoets. Daarin is sprake van een verstorings- of verslechteringstoets. Het onderwatergeluid kan van invloed zijn op vissen in het IJsselmeer. Het heien van de fundamenten van de buitendijkse turbines kan bijvoorbeeld mogelijk leiden tot vissterfte. Sommige vissoorten zijn beschermd en daarnaast vormen zij onderdeel van de voedselketen waardoor ook effecten op watervogels kunnen ontstaan. De beoordeling van het optredende onderwatergeluid wordt dan ook betrokken bij het beoordelen van de effecten van het windpark op ecologie en natuur (paragraaf 4.4).

Het onderwatergeluid van een windturbine in het water kent een viertal componenten. Deze componenten zijn in dit MER als toetsingscriteria gehanteerd.

Tabel 4.10 Toetsingskader onderwater geluid

Aspecten	Toetsingscriteria	Parameters
Geluidsoverdracht	Instraling van direct luchtgeluid in het water	Kwalitatief
	Afstraling door de mast in het water	Kwalitatief
	Afstraling via de mast en het fundament in de waterbodem	Kwalitatief
	Afstraling trilling van de mast veroorzaakt door externe invloeden.	Kwalitatief

Het directe luchtgeluid dat als het ware ingestraald wordt in de waterkolom wordt voornamelijk veroorzaakt door het draaien van de rotorbladen en het mechanisme in de gondel. Omdat echter, bij een rustige zee, het grootste deel van dat luchtgeluid wordt gereflecteerd tegen het wateroppervlak bereikt slechtst een klein deel daarvan daadwerkelijk de waterkolom. Het geluid dat via de mast de waterkolom bereikt wordt voornamelijk veroorzaakt door trillingen, afkomstig van de gondel. Het geluid dat via de mast en het fundament in de waterbodem terecht komt is eveneens voornamelijk afkomstig van de gondel. Bij het vierde criterium gaat het om invloeden als trillingen in de mast vanwege golfslag tegen de mast, bewegingen van zand en water langs de mast en de interactie van de wind met de gehele windturbine.

Bij de beoordeling van de effecten is enerzijds gebruik gemaakt van de theoretische kennis die de afgelopen jaar is verzameld en anderzijds van ervaringsgegevens van bestaande parken (zoals bijvoorbeeld het Horns Rev park in Denemarken). Daarbij wordt zowel ingegaan op de realisatiefase, gebruiksfase en afbraakfase.

4.9 Slagschaduw

Kader 4.14 Richtlijnen MER Slagschaduw

Relevante uitspraken in de richtlijnen voor het MER
- De schaduwwerking kan worden geminimaliseerd via het toerental.
- Gebruik bij het aspect slagschaduw ook als criterium: het aantal woningen binnen de wettelijk toegestane schaduwduurcontour.

Een van de aandachtspunten bij windturbines in de nabijheid van woningen, bedrijfs- of kantoorpanden en andere (beperkt) gevoelige objecten is slagschaduw. De draaiende rotorbladen van windturbines kunnen een bewegende schaduw op hun omgeving werpen. Deze zogenaamde slagschaduw kan onder bepaalde omstandigheden hinderlijk zijn doordat ze ervaren wordt als flikkering. De mate van hinder wordt onder meer bepaald door de frequentie en de intensiteit van de flikkering en de blootstellingsduur. De afstand van de blootgestelde locatie tot de turbine, de stand van de zon en het al dan niet draaien van de turbine zijn daarbij bepalende aspecten.

Kader 4.15 Hinderlijkheid van windturbines

Naast het juridische kader is er de vraag of de slagschaduw als hinderlijk wordt ervaren. Deze vraag is niet eenduidig te beantwoorden en zal binnen het MER ook niet beantwoord worden. In het Activiteitenbesluit is gesteld dat flikkerfrequenties (aantal schaduwbladen per minuut) tussen 2, en 14 Hz als zeer hinderlijk worden ervaren.

De geplande windturbines in de Noordoost polder hebben een maximale draaisnelheid van circa 20 omwentelingen per minuut. De driebladige turbine levert daarbij een flikkerfrequentie van maximaal 1 Hertz.

Naar de toelaatbare blootstellingsduur voor slagschaduw is hier geen onderzoek gedaan. Het juridisch kader voor windturbines wordt bepaald door het Handboek Milieuvergunningen en door het Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer. In de Regeling algemene regels inrichtingen milieubeheer, een uitwerking van het Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer, is met betrekking tot slagschaduw het volgende opgenomen:

‘Artikel 3.12 Ten behoeve van het voorkomen of beperken van slagschaduw en lichtschittering is de windturbine voorzien van een automatische stilstandvoorziening die de windturbine afschakelt, indien slagschaduw optreedt ter plaatse van gevoelige objecten voorzover de afstand tussen de windturbine en de geluidgevoelige objecten minder dan 12 maal de rotordiameter bedraagt en gemiddeld meer dan 17 dagen per jaar gedurende meer dan 20 minuten per dag slagschaduw kan optreden en voorzover zich in de door de slagschaduw getroffen uitwendige scheidingsconstructie van geluidgevoelige gebouwen of woonwagens ramen bevinden. De afstand geldt van een punt op ashoogte van de windturbine tot de gevel van het geluidgevoelige object’

Gelet op de verwijzingen in de literatuur en de jurisprudentie, wordt voor dit MER de richtlijn uit de genoemde regeling aangehouden. Per locatie worden contouren rondom de windturbines weergegeven welke overeenkomen met deze richtlijn. Omdat het niet mogelijk is contouren van 17 dagen met meer dan 20 minuten slagschaduw op te stellen (immers op een dag met meer dan 20 minuten slagschaduw mag ook meer dan 20 minuten slagschaduw optreden en op de overige dagen in het jaar mag 19 minuten slagschaduw of minder worden veroorzaakt) is een vertaling van de norm gemaakt naar slagschaduwduur. Een slagschaduwduur van 6 uur is gehanteerd om na te gaan of voldaan wordt aan de norm uit het genoemde besluit. Bij 17 dagen met (exact) 20 minuten slagschaduw per jaar is sprake van (17x20 minuten) 5 uur en 40 minuten slagschaduw. Door uit te gaan van de slagschaduwduur van maximaal 6 uur wordt zelfs een iets hoger beschermingsniveau verkregen aangezien bij de genoemde 17 dagen-norm op overige dagen tot 20 minuten slagschaduw is toegestaan. Overigens leidt dit tot een minimaal productieverlies. In de plaatjes met slagschaduwduurcontouren is de 5-uur slagschaduwduurcontour getekend zodat goed is te zien welke woningen binnen en buiten de contour vallen. Overigens zal bij een definitieve bepaling van de slagschaduwduur voor een eventuele stilstandsvoorziening de exacte slagschaduwduur per woning moeten worden bepaald.

De mate van slagschaduwhinder, wordt bepaald door de ligging van huidige en geplande bebouwing. De mate van slagschaduwhinder wordt beïnvloed door de obstakels die tussen de turbines en de woningen liggen. Obstakels kunnen de slagschaduwhinder verminderen. Het

schaalniveau van dit MER is dusdanig, dat niet voor elke woning de lokale situatie (ligging van en locatie van ramen in de woning ten opzichte van de turbines en de ligging van tussengelegen obstakels) is bepaald. Daarom is uitgegaan van een *worst case* benadering waarbij tussen de turbine en de woning geen obstakels liggen die de slagschaduwhinder kunnen verminderen.

Bij de bepaling van de slagschaduwcontouren is rekening gehouden met het feit dat de weersomstandigheden een grote rol spelen bij het waarnemen van slagschaduw. In een *worst case* scenario draait de windturbine altijd, schijnt altijd de zon en staan de rotorbladen haaks op de lijn zon - gevoelig object. Er is een vertaalslag gemaakt vanuit het software programma WindPRO, dat de slagschaduwcontouren berekent, waarbij, afhankelijk van het seizoen, het aantal zonuren en de windkracht- en richting van de *worst case* naar een – nog steeds conservatief - *real case* scenario zijn vertaald. Deze *real case* benadering gaat er echter nog steeds vanuit dat tussen de zon en het gevoelige object geen obstakels aanwezig zijn.

Tabel 4.11 Toetsingskader slagschaduw

Aspecten	Toetsingscriteria	Parameters
Slagschaduw	Het aantal woningen binnen de wettelijk toegestane schaduwduurcontour	Kwantitatief

4.10 Overige gebruiksfuncties

Naast de reeds aangekaarte milieuthema's kunnen er vaak gebiedsspecifieke functies aangewezen worden die regionaal of lokaal van belang zijn. Zo is onder meer uit de reacties op de startnotities gebleken dat de omgeving rondom de drie dijken van belang is voor de visserij sector en de toeristisch-recreatieve sector. Daarom is in dit MER aandacht geschonken aan de mogelijke gevolgen van het voornemen voor deze twee gebruiksfuncties.

Tabel 4.12 Toetsingskader voor gebruiksfuncties

Aspecten	Toetsingscriteria	Parameters
Recreatie en toerisme	Beïnvloeding van de stroom toeristen en recreanten	Kwalitatief
Visserij	Beïnvloeding van de visserij	Kwalitatief

4.11 Water

Om op deze locaties windturbineparken te realiseren dient een Rijksinpassingsplan te worden opgesteld. Voor het Rijksinpassingsplan wordt het instrument milieueffectrapportage (m.e.r.) toegepast om alle positieve en negatieve (milieu)effecten inzichtelijk te maken. De watertoets is daarop van toepassing. Derhalve maakt de waterparagraaf onderdeel uit van het MER. De waterparagraaf is als afzonderlijk onderdeel opgenomen in bijlage F van het rapport.

5 BESTAANDE MILIEUTOESTAND

5.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt eerst het onderscheid tussen de plangebieden en het studiegebied toegelicht. Vervolgens wordt per milieuthema de huidige situatie beschreven voor zover deze betrekking heeft op het hele plan- en studiegebied. Locatiespecifieke details worden in de desbetreffende delen beschreven.

Het beschrijven van de huidige situatie is belangrijk omdat het een onderdeel is van de referentiesituatie, ofwel de situatie die het uitgangspunt wordt om te onderzoeken of er effecten optreden als gevolg van de voorgenomen activiteit.

5.2 Plangebied en studiegebied

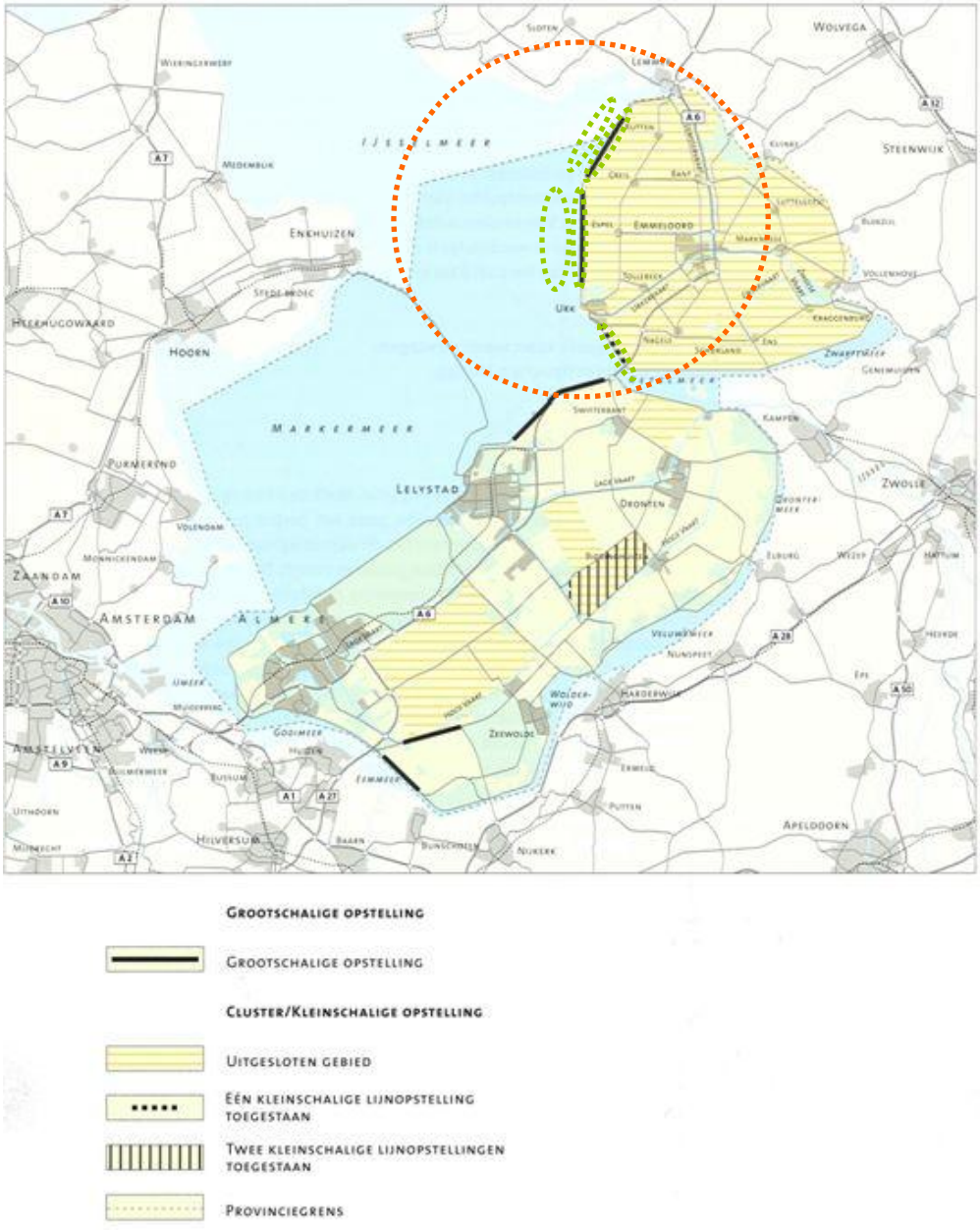
Bij de beschrijving van het voornemen en de onderzochte effecten wordt een onderscheid gemaakt tussen het plangebied en het studiegebied. Het plangebied is het gebied dat nodig is voor de realisatie van de voorgenomen activiteit(en) of één van de alternatieven. Het studiegebied is het gebied waarbinnen voor een bepaald milieuthema onderzocht moet worden of sprake is van effecten als gevolg van de voorgenomen activiteit. Het plangebied maakt onderdeel uit van het studiegebied.

Omdat het vijf afzonderlijke initiatieven betreft wordt onderscheid gemaakt tussen een vijftal plangebieden. Deze komen overeen met de in het eerste hoofdstuk beschreven locaties, namelijk:

- Noordermeerdijk binnendijks, tussen kilometerpaal 12,30 en 6,00;
- Westermeerdijk binnendijks, tussen kilometerpaal 13,60 en 22,00;
- Zuidermeerdijk, tussen kilometerpaal 27,80 en 31,20.
- Noordermeerdijk buitendijks tussen kilometerpaal 12,30 en 6,00;
- Westermeerdijk buitendijks, tussen kilometerpaal 13,60 en 22,00.

De plangebieden komen overeen met de lijnen die in het provinciale Omgevingsplan Flevoland 2000 zijn vastgelegd (zie hiervoor figuur 5.1). Gelet op de onderlinge samenhang en de noodzaak om ook aandacht te schenken aan de cumulatieve effecten is voor de vijf locaties één studiegebied gehanteerd. Omdat de reikwijdte van de effecten per milieuthema kan verschillen, kent het studiegebied niet een harde begrenzing. Voor deze studie wordt de begrenzing van het studiegebied vooral bepaald door de mogelijke effecten op de in het IJsselmeergebied aanwezige vogelsoorten. Omdat deze vogelsoorten verspreid zijn over het IJsselmeergebied, valt een groot deel van het IJsselmeergebied binnen het studiegebied. De begrenzing van het studiegebied is afhankelijk van het thema. Zo is het studiegebied voor geluid anders dan het studiegebied voor landschap.

Figuur 5.1 Onderscheid plangebieden en studiegebied



Aanvulling legenda:

Indicatieve begrenzing studiegebied
Indicatieve begrenzing plangebieden

Bron: Provincie Flevoland, 2004.

Natuurgebieden, gevoelige objecten en relevante infrastructuren zijn niet in figuur 5.1 aangegeven. Deze informatie is te vinden op separate kaarten bij de desbetreffende onderdelen.

5.3 Milieuwinst

Rondom het IJsselmeer zijn meerdere windturbineparken aanwezig en gepland. Figuur 5.2 biedt een overzicht van bestaande en geplande windturbines in Nederland. Uit de kaart (bijgewerkt tot en met januari 2009) blijkt dat langs en nabij de kust van Noord-Holland en Fryslân verschillende windturbineparken aanwezig zijn. Tevens zijn er in het verleden vele individuele windturbines geplaatst in Flevoland, Fryslân en het noorden van Noord-Holland. Algemeen is een trend om kleine turbines te vervangen (op te schalen) door grote turbines. Daarbij wordt vaak een veelvoud van het originele vermogen teruggeplaatst. Uit hoofdstuk 2 blijkt wel dat het plaatsen van individuele turbines sterk terugloopt en meer gekozen wordt voor cluster- of lijnopstellingen.

Figuur 5.2 Bestaande en geplande windturbineparken



Bron: Website Wind Service Holland, 2009

Qua geplaatst vermogen steekt de provincie Flevoland met kop en schouders boven de rest van de provincies uit. Met een totaal geïnstalleerd vermogen van 617 megawatt heeft deze provincie ruimschoots 200 megawatt meer vermogen staan dan de provincie Groningen (die met 392 megawatt tweede staat op de ranglijst).

Noordoostpolder

Op de locatie Westermeerdijk binnendijks bevindt zich aan de binnenteen van de dijk een lijnopstelling van 50 windturbines. Het betreft windturbines van het type Windmaster WM

25/300. De windturbines zijn 30 meter hoog en zijn geplaatst met een onderlinge afstand van 125 meter. Langs de Zuidermeerdijk en Noordermeerdijk bevinden zich eveneens enkele turbines. Het betreft windturbines van meerdere types. De windturbines hebben een ashoogte van 40 of 50 meter. Verbonden aan de realisering van het voornemen is de sanering van de bestaande windturbines op de Westermeerdijk (circa 15 megawatt) en de Zuidermeerdijk (circa 2 megawatt).

5.4 Economie

Voorgeschiedenis
De mogelijkheid om een windturbine op eigen erf te kunnen bouwen is de afgelopen jaren voor veel agrariërs in de Noordoostpolder aanleiding geweest om windenergie als extra bedrijfsactiviteit aan hun landbouw-, kweek- of veeteeltbedrijf toe te voegen. Windenergie is een stabiele bron van extra inkomsten voor agrariërs. In de Noordoostpolder was het in het verleden beleidsmatig mogelijk dat bij wijze van spreke elk boerenerf werd voorzien van een windturbine. In 1998 besloot de gemeente Noordoostpolder echter om haar beleid ten aanzien van windenergie te wijzigen. Er was op dat moment nog een aanzienlijk aantal particuliere en gebundelde initiatieven in voorbereiding voor solitaire windturbinebouw en geclusterde windturbineopstellingen.

In nauw overleg met verschillende belanghebbenden (onder meer Vereniging Windturbine-eigenaren IJsselmeerpolders (VWIJ), Noordelijke Land- en Tuinbouworganisatie (NLTO) en een aanzienlijke groep agrariërs (de zogenaamde Westermeerwindgroep)) is in het najaar van 1998 door het gemeentebestuur van de Noordoostpolder definitief ingezet op het afschaffen van het solitaire windturbinebeleid. Rekening houdend met de initiatiefnemers die op dat moment plannen hadden om solitaire windturbines en kleine lijnopstellingen te bouwen, heeft de gemeente ruimte gecreëerd in het nieuwe beleid om de betreffende initiatieven in andere vorm alsnog te kunnen verwezenlijken. Het herziene beleid voorziet in de mogelijkheid voor belangstellenden (diverse groepen) in de gemeente Noordoostpolder om deel te nemen aan de exploitatie van het Windpark Noordoostpolder.

Ten behoeve van de afstemming en coördinatie binnen en tussen de diverse initiatieven zijn alle belanghebbenden middels de gemeentelijke besluitvorming van februari 1999 in het ‘Platform Windenergie Noordoostpolder’ bijeen gebracht.

Convenant Windenergie Noordoostpolder
Twee jaar na de instelling van het Platform Windenergie Noordoostpolder’ heeft het bestuur van het Platform het Convenant Windenergie Noordoostpolder aan de gemeenteraad gepresenteerd. Dit Convenant is als pilotproject van de door het Ministerie van Economische Zaken ingestelde Task-Force Windenergie tot stand gekomen. Op 24 oktober 2002 heeft de gemeenteraad van Noordoostpolder dit Convenant bekrachtigd, hetgeen een verdere stap was in de richting van een maatschappelijk gedragen windenergiebeleid in de gemeente Noordoostpolder dat ook sociaal-economisch gezien een basis biedt voor grootschalig ondernemen in de windenergie voor onder meer alle ingezetenen van de gemeente.

In dit convenant was tevens opgenomen dat de partijen van het Platform een koepelorganisatie zullen instellen ten behoeve van de uitvoering van de projecten, Koepel Windenergie Noordoostpolder. Op 30 juni 2003 is deze Koepel officieel opgericht.

5.5 Ecologie en natuurwaarden

In deze paragraaf worden de bestaande natuurwaarden beschreven. Het eerste deel betreft de *beschermde gebieden*. Het gaat hier om de habitats en de soorten waarvoor instandhoudingsdoelstellingen zijn vastgesteld. Ook de soorten die van belang zijn voor de soorten worden hier behandeld, bijvoorbeeld schelpdieren die van belang zijn als voedsel voor de specifieke vogelsoorten. Het tweede deel betreft de overige *soorten* die beschermd zijn in het kader van de Flora- en Faunawet.

5.5.1 Beschermde gebieden

IJsselmeergebied

In hoofdstuk 4 is het toetsingskader voor de gebiedsbescherming beschreven. Daarin is aangegeven dat het IJsselmeer is aangewezen als beschermd gebied in verschillende kaders vanwege het voorkomen van zeldzame, kwetsbare of anderszins bedreigde natuurlijke habitats, habitats en soorten. Onderstaand is beschreven in welke kaders het IJsselmeergebied beschermd is voor ecologie. Daarbij is aangegeven voor welke soorten en habitats doelstellingen zijn geformuleerd.

Het IJsselmeer is in 2006 door middel van een ontwerp-aanwijzingsbesluit aangewezen als Natura 2000-gebied. Het Natura 2000-gebied IJsselmeer bestaat uit de drie aangewezen speciale beschermingszones:

- Friese IJsselmeerkust onder de Habitatrichtlijn (ontwerp-aanwijzingsbesluit 2006);
- Friese IJsselmeerkust onder de Vogelrichtlijn;
- IJsselmeer onder de Vogelrichtlijn.

Onder de ontwerp-aanwijzing vallen tevens een aantal natuurmonumenten. Op grond van de Natuurbeschermingswet 1998 vervalt de status van deze natuurmonumenten bij aanwijzing als speciale beschermingszone. De doelstellingen met betrekking tot behoud, herstel en de ontwikkeling van het natuurschoon of de natuurwetenschappelijke betekenis van deze natuurmonumenten vervallen echter niet en maken onderdeel uit van de instandhoudingsdoelstellingen van het Natura 2000-gebied. Met andere woorden, de natuurmonumenten behouden hun bescherming onder de nieuwe status. Voor het IJsselmeergebied gaat het om:

- Beschermd natuurmonument Stoenckherne (aanwijzing 14 mei 1982);
- Beschermd natuurmonument Friese IJsselmeerkust (aanwijzing 4 december 1991);
- Staatsnatuurmonument Friese IJsselmeerkust (aanwijzing 4 december 1991);
- Staatsnatuurmonument De Ven (aanwijzing 3 juni 1980).

De begrenzing van het Natura 2000-gebied IJsselmeer is op bij het ontwerp-aanwijzingsbesluit behorende kaarten aangegeven maar kan globaal als volgt worden beschreven. Het gebied wordt in het noorden begrensd door de Afsluitdijk, in het oosten door

de waterkerende dijken van de Friese IJsselmeerkust, polderdijk Noordoostpolder, Ketelbrug en polderdijk Oostelijk Flevoland, in het zuiden door de Houtribdijk en in het westen door het vasteland (dijk) van Noord-Holland. De buitendijkse gebieden De Ven bij Enkhuizen en De Vooroever bij Wervershoof zijn opgenomen in de begrenzing. Dat geldt ook voor een deel van polder Workumer Nieuwland bij Hylpen en een deel van de Schuilenburger polder bij Koudum.

In het MER wordt gesproken over het Natura 2000-gebied IJsselmeer. Daarbij wordt gedoeld op de drie hiervoor genoemde speciale beschermingszones en de genoemde natuurmonumenten. Toetsing vindt plaats op de instandhoudingsdoelstellingen die zijn vastgelegd in het ontwerp-aanwijzingsbesluit op grond van het beoordelingskader dat in hoofdstuk 4 is beschreven. Overigens zal wel aandacht worden besteed aan de doelstellingen onder de Vogel- en Habitatrichtlijn aangezien de aanwijzing tot Natura 2000-gebied nog niet definitief is.

De instandhoudingsdoelstellingen van het IJsselmeer uit het ontwerp-aanwijzingsbesluit zijn onderverdeeld in algemene doelstellingen en instandhoudingsdoelstellingen per soort en habitat.

De algemene instandhoudingsdoelstellingen zijn:

- Behoud van de bijdrage van het Natura 2000-gebied aan de biologische diversiteit en aan de gunstige staat van instandhouding van natuurlijke habitats en soorten binnen de Europese Unie;
- Behoud van de bijdrage van het Natura 2000-gebied aan de ecologische samenhang van het Natura 2000-netwerk zowel binnen Nederland als binnen de Europese Unie;
- Behoud en waar nodig herstel van de ruimtelijke samenhang met de omgeving ten behoeve van de duurzame instandhouding van de in Nederland voorkomende natuurlijke habitattypen en soorten;
- Behoud en waar nodig herstel van de natuurlijke kenmerken en van de samenhang van de ecologische structuur en functies van het gehele gebied voor alle habitattypen en soorten waarvoor instandhoudingsdoelstellingen zijn geformuleerd.

In tabel 5.1 is een overzicht van de soorten en habitats waarvoor instandhoudingsdoelstellingen zijn geformuleerd in het ontwerp-aanwijzingsbesluit.

Tabel 5.1 Soorten en habitats waarvoor het IJsselmeer als beschermd gebied is aangewezen

Ontwerp-aanwijzingsbesluit Natura 2000-gebied IJsselmeer	
Niet-broed vogels	Broedvogels
• Fuut • Aalscholver • Kleine zwaan • Toendrarietgans • Kleine rietgans • Kolgans • Grauwe gans • Brandgans • Bergeend • Smient • Krakeend • Wintertaling • Wilde eend • Pijlstaart • Slobeend • Tafeleend • Kuifeend • Topper • Brilduiker • Nonnetje • Grote zaagbek • Meerkoet • Kluut • Goudplevier • Kemphaan • Grutto • Wulp • Dwergmeeuw • Reuzenstern • Zwarte stern	• Aalscholver • Roerdomp • Bruine kiekendief • Porseleinhoen • Bontbekplevier • Kemphaan • Visdief • Snor • Rietzanger
Habitattypen	
• Kalkhoudende oligo-mesotrofe wateren met benthische Chara spp. vegetaties • Voedselrijke zoomvormende ruigten van het laagland, en van de montane en alpiene zones • Overgangs- en trilveen	
Soorten habitatrichtlijn	
• Rivierdonderpad • Meervleermuis • Noordse woelmuis (prioritaire soort) • Groenknolorchis	

Kort wordt stilgestaan bij de drie speciale beschermingszones die onderdeel uitmaken van de speciale beschermingszone, straks Natura 2000-gebied IJsselmeer.

Vogel- en habitatrichtlijngebieden in het Natura 2000-gebied IJsselmeer
Zoals aangegeven is het Natura 2000-gebied de verzameling van een aantal vogel- en habitatrichtlijngebieden. Het betreft de *Friese IJsselmeerkust*, die op 6 mei 1998 is aangewezen als speciale beschermingszone onder de Vogelrichtlijn en het *IJsselmeer*, dat op 24 maart 2000 is aangewezen als speciale beschermingszone onder de Vogelrichtlijn. Met het ontwerp-aanwijzingsbesluit in 2006 wordt de Friese IJsselmeerkust ook als speciale beschermingszone onder de Habitatrichtlijn aangewezen.

Naast de aanwijzing op grond van de soorten die voorkomen, geldt voor het genoemde gebied dat de aanwijzing in het kader van de genoemde Europese richtlijnen voor een belangrijk deel is geschied op grond van het 1%-criterium: regelmatig maakt meer dan 1% van de biogeografische populatie van een of meer trekkende watervogelsoorten van het gebied gebruik. Een biogeografische populatie wordt omschreven als een groep vogels (populatie of deelpopulatie) die langs vaste routes en pleisterplaatsen migreert tussen een duidelijk begrensd broedgebied en een dito overwinteringsgebied.

In tabel 5.2 is een overzicht gegeven van de vogelsoorten op grond waarvan de genoemde gebieden in het kader van de Vogelrichtlijn als speciale beschermingszone zijn aangewezen in het verleden.

Tabel 5.2 Vogelsoorten waarvoor het IJsselmeer als beschermd gebied is aangewezen

Vogelrichtlijngebied IJsselmeer en Friese IJsselmeerkust	
Kwalificerende soorten[11]	Begrenzende soorten[12]
• Porseleinhoen (broedend) • Visdief (broedend) • Fuut • Aalscholver • Lepelaar • Kleine zwaan (incl. slaapplaats) • Kleine rietgans (incl. slaapplaats) • Kolgans (incl. slaapplaats) • Grauwe gans • Brandgans (incl. slaapplaats) • Smient • Krakeend • Slobeend • Tafeleend • Kuifeend • Topper • Nonnetje • Grote zaagbek • Kemphaan • Grutto • Wulp • Reuzenstern • Visdief (broedend) • Zwarte stern	• Aalscholver (broedend) • Bruine kiekendief (broedend) • Bontbekplevier (broedend) • Kemphaan (broedend) • Snor (broedend) • Rietzanger (broedend) • Roerdomp (broedend) • Kleine zilverreiger • Grauwe gans (slaapplaats) • Bergeend • Wintertaling • Wilde eend • Pijlstaart • Brilduiker • Slechtvalk • Meerkoet • Scholekster • Kluut • Dwergmeeuw • Snor

Wat opvalt is dat de Slechtvalk, de Kleine Zilverreiger en de Scholekster wel onder de vogelrichtlijn waren beschermd (tabel 5.2) maar er geen instandhoudingsdoelstellingen voor deze soorten zijn geformuleerd in het ontwerp-aanwijzingsbesluit. Met het besluit vervalt de bescherming op grond van de vogelrichtlijn voor deze soorten. De soorten Goudplevier en Toendrarietgans zijn met het besluit onder de bescherming van de Vogelrichtlijn gebracht en ontbreken in deze tabel 5.2 maar zijn wel opgenomen in tabel 5.1. Zoals in hoofdstuk 4 is aangegeven wordt getoetst aan de instandhoudingsdoelstellingen uit het ontwerp-aanwijzingsbesluit van het IJsselmeer als Natura 2000-gebied en niet meer aan de doelstellingen van de individuele gebieden die onder de vogel- en Habitatrichtlijnen waren aangewezen als speciale beschermingszone. Wel zal kort worden stilgestaan bij de

[11] Kwalificerende soorten zijn de soorten waarvoor een bepaald aangewezen gebied van bijzonder belang is voor het voortbestaan van een levensvatbare populatie.

[12] Soorten die de begrenzing van een aangewezen gebied 'mede' bepalen.

doelstellingen voor de speciale beschermingszones conform de vogelrichtlijn omdat het Natura 2000-aanwijzingsbesluit nog een conceptstatus heeft.

De *westelijke* Friese IJsselmeerkust is aangewezen als Habitatrichtlijngebied in het ontwerp-aanwijzingsbesluit uit 2006. Het gebied is aangewezen voor de volgende soorten opgenomen in bijlage II van de Habitatrichtlijn:

- Rivierdonderpad;
- Meervleermuis;
- Noordse woelmuis (prioritaire soort);
- Groenknolorchris.

Voor de bittervoorn is in het ontwerp-aanwijzingsbesluit Natura 2000-gebied IJsselmeer geen instandhoudingsdoelstelling geformuleerd.

De *zuidkust* van Fryslân was aangewezen als Habitatrichtlijngebied, maar deze aanwijzing is vervallen, het gebied valt nu onder het Vogelrichtlijngebied IJsselmeer. In het aanwijzingsbesluit (1991) werden als voornaamste diergroepen vogels, amfibieën en reptielen, vissen en zoogdieren genoemd. Wat vogels betreft zijn het soorten die ook als kwalificerende of anderszins relevante soorten onder de Vogelrichtlijn worden genoemd. De in aantal belangrijke vissoorten zijn Snoekbaars, Pos, Brasem, Aal en Blankvoorn. De oeverzones zijn belangrijk als paaiplaats voor Brasem, Snoekbaars, Baars en Spiering. Vooral Spiering is een stapelvoedselsoort voor verschillende vogelsoorten en roofvissen zoals baars en snoekbaars. Wat betreft zoogdieren, amfibieën en insecten worden in het aanwijzingsbesluit vooral Ree, Wezel, Hermelijn, Bunzing, Visotter (incidenteel), Das, en een aantal muizensoorten en vlindersoorten genoemd. Langs de Friese IJsselmeerkust zijn waarnemingen gedaan van de Kleine watersalamander, de Rugstreeppad, de Groene kikker en de Bruine kikker.

Watergebied van internationale betekenis
Voor niet-broedvogels is het IJsselmeer gekwalificeerd als speciale beschermingszone wegens drempeloverschrijdende aantallen van fuut, aalscholver, lepelaar, kleine zwaan, kleine rietgans, kolgans, grauwe gans, brandgans, smient, krakeend, slobeend, tafeleend, kuifeend, topper, nonnetje, grote zaagbek, grutto, wulp, zwarte stern en visdief. Het gebied wordt daarom beschouwd als watergebied van internationale betekenis zoals bedoeld in de Ramsar Wetlands-conventie (1971). Het IJsselmeer is verder aangemeld als watergebied van internationale betekenis onder de Wetlands-conventie vanwege het geregeld voorkomen van minstens 20.000 watervogels. Het gebied kwalificeert tevens als speciale beschermingszone omdat het voor een aantal beschermde soorten behoort tot één van de vijf belangrijkste doortrek- en/of overwinteringsgebieden.

Andere gebieden onder natuurbescherming

Naburige Vogelrichtlijngebieden
Ook de natuurgebieden Ketelmeer & Vossemeer, aan de zuidzijde van de Noordoostpolder, zijn aangewezen als speciale beschermingszones op grond van de Vogelrichtlijn. Voor deze gebieden zijn ook ontwerp-aanwijzingsbesluiten genomen waarin de status van Natura 2000-gebied is vastgesteld. Dit gebied kwalificeerde voor aanwijzing vanwege het voorkomen van aalscholver, kleine zwaan, kuifeend en reuzenstern. Vijftien andere water- en moerasvogels hebben mede de begrenzingen van het Natura 2000-gebied bepaald. Een deel van deze soorten (met name kolgans en grauwe gans) foerageert mede binnendijks in de Noordoostpolder, hoofdzakelijk in het zuidelijke deel, onder andere in de omgeving van de Zuidermeerdijk. Gegeven de geringe overlap van de foerageergebieden van deze soorten met het plangebied, en het feit dat vliegbewegingen van de betroffen vogels vrijwel nooit de geplande windparken zullen doorkruisen, worden geen belangrijke effecten van het plan verwacht voor de vogels van dit gebied en wordt geen nadere beoordeling gemaakt. Hetzelfde geldt in nog sterkere mate voor de Natura 2000-gebieden Zwarte Meer en Weerribben, die verder ten oosten van het plangebied zijn gelegen.

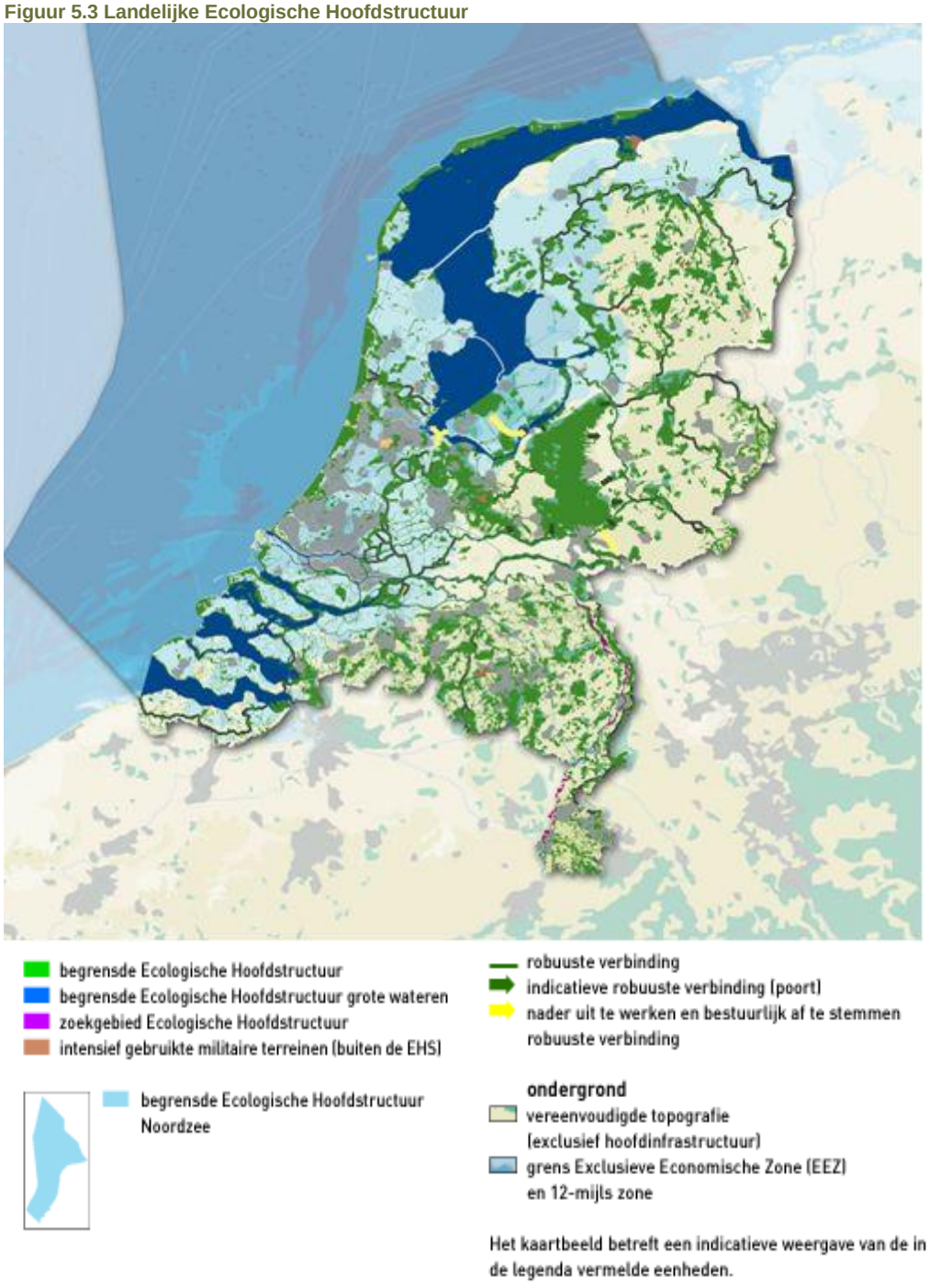
Vogels die pleisteren in het Natura 2000-gebied IJsselmeer, vertonen soms uitwisseling met twee andere aangrenzende Natura 2000-gebieden: Markermeer & Ijmeer en Waddenzee. Hoewel het gezien de afstand niet voor de hand ligt dat dit in sterke mate geldt voor de vogels die voorkomen langs de kust van de Noordoostpolder, is bij de effectbeoordeling waar nodig met deze uitwisseling rekening gehouden.

Beschermde natuurmonumenten Toppad Urk en Staartweg Urk
Op Urk zijn twee gebieden onder de Natuurbeschermingswet (Toppad en Staartweg) aangewezen als beschermd natuurmonument. Deze gebieden vallen nu ook onder de Natuurbeschermingswet 1998. De Staartweg kent - volgens het aanwijzingsbesluit uit 1980 - vooral botanisch waardevolle soorten (Fraai duizendguldenkruid, Weidehavikskruid, Hongaarse raket en Bleekgele droogbloem), en het is de pleister- en broedplaats van vogelsoorten zoals Wielewaal, Baardmannetje en Waterral. Op het gebied van het Toppad komen ook Duinriet, Wilde asperge, Kamvaren, Addertong, veenmossoorten en Rietorchissen voor. In een ander gedeelte van het gebied komen onder andere Eekhoorngras en Zwenkdravik voor, en in de vochtigere gedeelten Lisdodde, Zeebies en Ruige Bies. Vooral de vindplaats van Zilte Zegge is bijzonder. De Bruine Kiekendief broedt in het gebied, en verschillende riet- en watervogels hebben er een pleisterplaats.

Ecologische Hoofdstructuur en de Provinciale Ecologische Hoofdstructuur
Het IJsselmeergebied maakt deel uit van de landelijke en van de provinciale Ecologische Hoofdstructuur (EHS). Het IJsselmeer is hierin een belangrijk onderdeel van de zogenaamde “natte as” die van de zuidwestelijke Delta tot aan het Lauwersmeer loopt. Versterking van de EHS wordt noodzakelijk geacht voor een verbetering van behoud en herstel van soorten en waardevolle habitats. De EHS en de beschermde gebieden onder Natura 2000 dienen uiteindelijk als onderdelen van een pan-Europees ecologisch netwerk te fungeren.

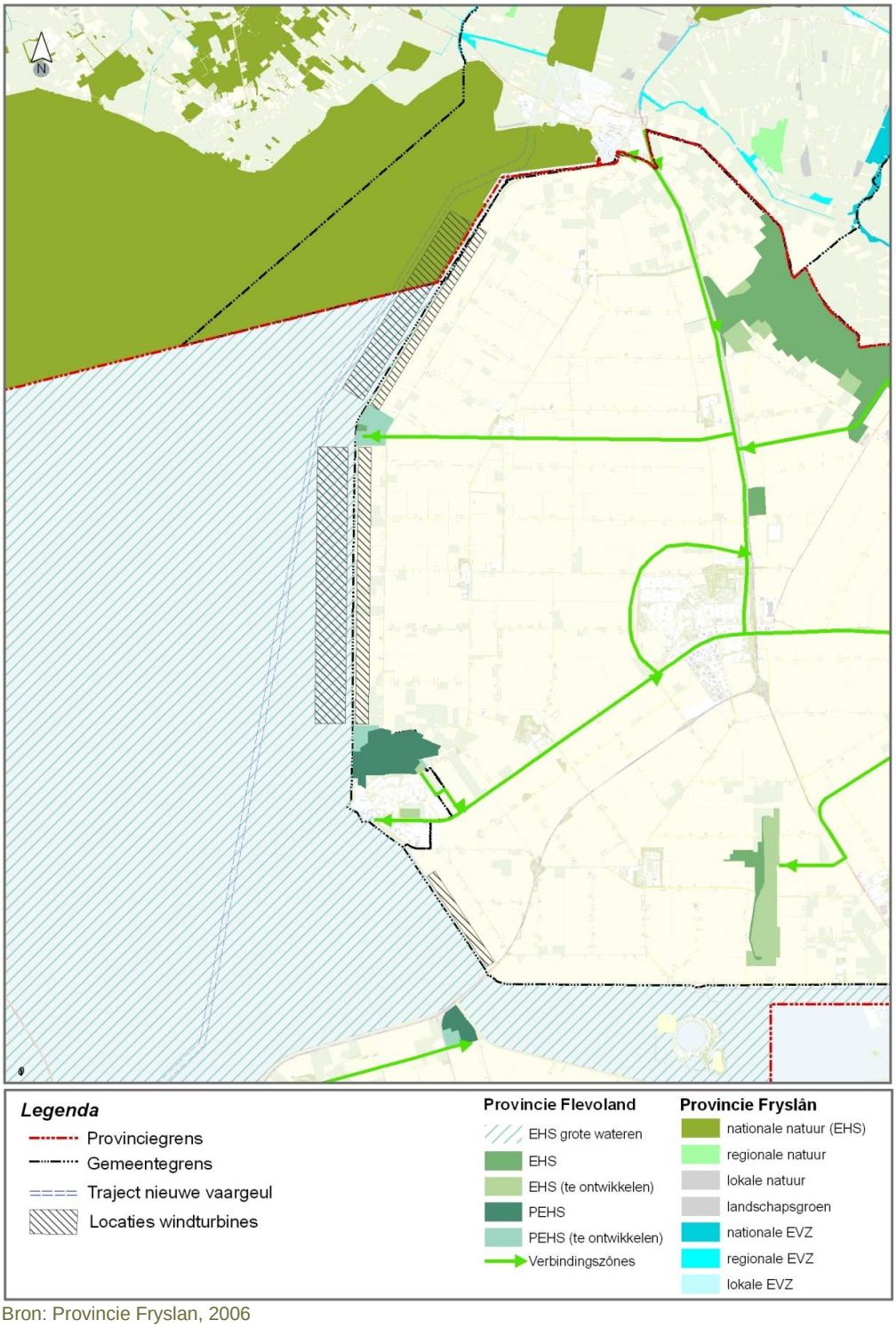
De volgende figuren (figuur 5.3 en figuur 5.4) geven enerzijds de nationale en anderzijds de provinciale (zowel Flevoland als Friesland) Ecologische Hoofdstructuur weer.

Figuur 5.3 Landelijke Ecologische Hoofdstructuur



Bron: Nota Ruimte, 2005.

Figuur 5.4 Provinciale Ecologische Hoofdstructuur (Flevoland/Fryslân)



Bron: Provincie Fryslan, 2006

In figuur 5.4 zijn in donkergroen de relevante gebieden en verbindingen aangegeven die onder de provinciale EHS vallen:

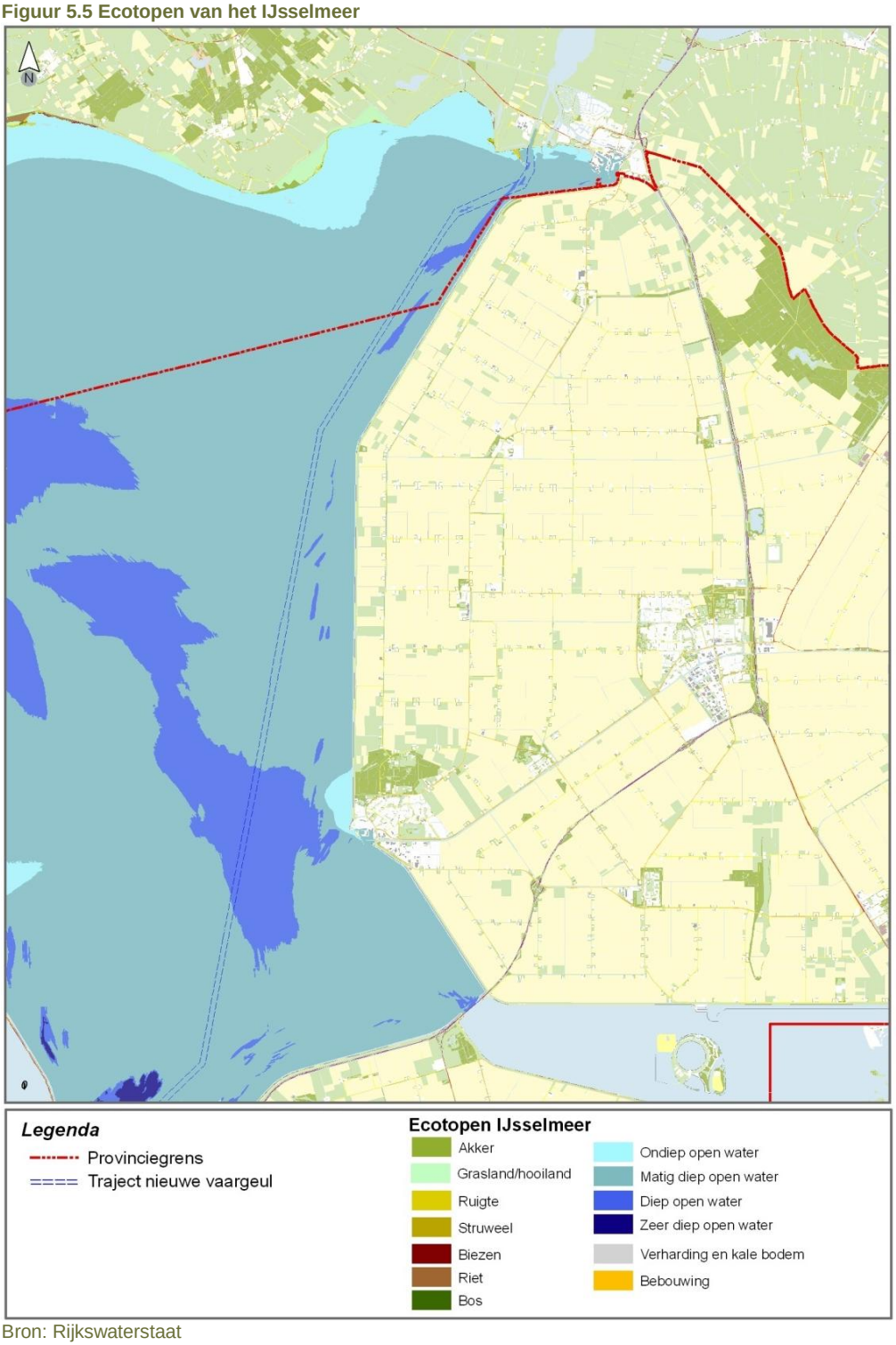
- Rotterdamse Hoek;
- Toppad;
- Creilervaart;
- Lemstervaart;
- Urkervaart;
- Urkerbos.

Ook het IJsselmeer valt onder de provinciale EHS.

Ecotopen IJsselmeergebied

Het grootste deel van de kustzone van het IJsselmeer bij de Noordoostpolder bestaat uit ‘diep open water’ (ecotopen kartering Rijkswaterstaat). Er is daar geen begroeiing aanwezig (Figuur 5.5). De kwaliteit van de IJsselmeerkust van de Noordoostpolder in termen van flora is een van de soortenarmste rondom het IJsselmeer en Markermeer (Beringen *et al.*, 2005). Er zijn geen bijzondere soorten aangetroffen.

Figuur 5.5 Ecotopen van het IJsselmeer



Bron: Rijkswaterstaat

De belangrijkste organismen in dit deel van het IJsselmeer zijn vissen en verschillende schelpen en slakken op en in de bodem. Van de schelpdieren is de driehoeksmossel (*Dreissena polymorpha*) het meest talrijk aanwezig. Deze is tevens belangrijk als stapelvoedsel voor vele duikeenden die zich in het IJsselmeer ophouden om te rusten en te foerageren. Er hebben zich de afgelopen jaren schommelingen voorgedaan in het mosselbestand in zowel het IJsselmeer als het Markermeer (Noordhuis *et al*., 2003). Vooral in het Markermeer is een afnemende trend zichtbaar. In het IJsselmeer is deze trend slechts licht zichtbaar; het gebied ten westen van de Noordoostpolder is relatief rijk aan driehoeksmossels en daarom van speciaal belang voor schelpetende duikeenden.

Belangrijke vissoorten van het IJsselmeer zijn spiering, pos, brasem, blankvoorn, snoekbaars en baars. Daarnaast komen diadrome vissen[13] als aal en bot in het IJsselmeer voor. Een groot deel van de Nederlandse aalpopulatie trekt vanuit kleinere wateren via het IJsselmeer naar de Atlantische oceaan.

Vooral spiering is een belangrijke stapelvoedselsoort voor viseters in het IJsselmeer. In het IJsselmeer komt een standpopulatie voor van (zoet water)spiering. Deze populatie migreert niet naar andere wateren. De spiering die voorkomt in de Waddenzee en de zuidwestelijke Delta is anadroom. Dat wil zeggen dat deze leeft in zout water en paait in zoet water. Gedurende de paaiperiode (voorjaar) komen beide varianten (het is wel dezelfde soort) in het IJsselmeer voor. De eitjes van spiering worden afgezet op stenen en andere oneffenheden op de bodem[14]. De Zuid-Friese IJsselmeerkust is beschermd natuurgebied onder andere vanwege het voorkomen van paaigronden voor spiering.

“Oude” Rode Lijst soorten die in het IJsselmeer voorkomen, zoals de zeeprik, zijn veelal soorten die door verslechtering van de migratiemogelijkheden achteruit zijn gegaan in aantal en verspreiding. Ook de recentere Rode Lijst (2004) soorten (bittervoorn, vetje, rivierprik, enzovoort) zijn migrerende soorten of ze zijn gebonden aan schone en heldere rivieren en sloten. Deze komen niet of zelden voor in het IJsselmeer.

5.5.2 Huidige situatie beschermde soorten en habitats

Vogels

Hiervoor zijn in tabel 5.1 de vogelsoorten genoemd waarvoor instandhoudingsdoelstellingen zijn geformuleerd in het ontwerp-aanwijzingsbesluit op grond waarvan het IJsselmeergebied is aangewezen als speciale beschermingszone. In het MER worden alleen de effecten verder uitgewerkt en beoordeeld op vogelsoorten die in grote aantallen in het plangebied voorkomen en of soorten waarvan een groot effect van de ingreep (de windparken) verwacht kan worden. Daarbij is ook rekening gehouden met de soorten die niet onder het ontwerp-

---

13 Diadrome vissoorten zijn soorten die soms in zoet water en soms in zout water leven. Hierna vallen veel soorten die als volwassen soort in zout water leven, maar om te paaien en eieren af te zetten in het zoete water gaan (onder andere zalm) of omgekeerd (onder andere paling).

14 Zie onder andere Quigley et al. 2004. The European Smelt *Osmerus eperlanus* L in Ireland: general biology, ecology, distribution and status with conservation recommendations. Biol and Env 104B(3): 57-66.

aanwijzingsbesluit vallen maar wel onder de diverse aanwijzingenbesluiten op grond van de vogelrichtlijn.

De kustzone van het IJsselmeer langs de Noordoostpolder neemt ten opzichte van het gehele IJsselmeer een belangrijke plaats in voor nonnetje, fuut, aalscholver, kuifeend en wilde eend. Met name reigerachtigen en steltlopers komen beperkt voor aangezien ondiepwaterzones en geleidelijke land-waterovergangen, natuurlijke omgevingen die deze soorten prefereren, niet voorkomen. Broedvogels komen binnen de begrenzing van het Natura 2000-gebied IJsselmeer niet voor in het plangebied. Deze grens is namelijk de waterkerende polderdijk van de Noordoostpolder. Op de kaarten bij het ontwerp-aanwijzingsbesluit (kaarten 10, 14 en 17) is dit ook te zien. De scheiding tussen water en land is de begrenzing van het Natura 2000-gebied IJsselmeer. Broedvogels broeden echter niet binnen de begrenzing aangezien dit alleen water is. Ter plaatse van de dijken zijn geen zandplaten of andere droge gebieden aanwezig binnen de begrenzing van het Natura 2000-gebied waar vogels kunnen broeden.

In bijlage E1 is nader aangegeven op welke wijze deze selectie heeft plaatsgevonden en is voor alle soorten die onder het ontwerp-aanwijzingsbesluit vallen en de soorten die onder de aanwijzing van de vogelrichtlijn waren beschermd een inschatting gemaakt van de aanwezigheid in het plangebied. Tevens is een korte beschrijving van deze soorten gegeven met onder andere aandacht voor leefgebied, foerageergedrag en eventuele vlieg- en trekbewegingen naar gebieden in de omgeving.

In tabel 5.3 is een overzicht gegeven van de soorten die in grote aantallen voorkomen in het plangebied en of waarvoor een groot effect verwacht kan worden. Per soort is aangegeven wat het voorkomen is in het IJsselmeergebied en specifiek in het plangebied is (zie onder de tabel) tevens is aangegeven wat het instandhoudingsdoel is en wat de actuele staat van de soort is. De actuele situatie heeft betrekking op de huidige aantallen van de soort in vergelijking tot het instandhoudingsdoel (het percentage bij het getal). Om de actuele staat te bepalen is gebruik gemaakt van actuele gegevens van Rijkswaterstaat en de informatie behorende bij het ontwerp-aanwijzingsbesluit. In de kolom is aangegeven wat het seizoensgemiddelde van de soort is (aantal vogels) over de laatste vijf seizoenen (2003/2004 tot en met 2007/2008). Tevens is aangegeven hoe de actuele staat zich verhoudt tot het instandhoudingsdoel.

Voor het instandhoudingsdoel geldt dat in alle gevallen sprake is van een doestelling gericht op behoud van omvang en kwaliteit van het leefgebied voor een soort met een draagkracht voor een in aantal specifiek benoemde populatie. Voor geen van de soorten is sprake van een herstelopgave.

Tabel 5.3 Instandhoudingsdoelstellingen relevante vogelsoorten Natura 2000-gebied IJsselmeer

Vogelsoort	Instandhoudingsdoel (seizoensgemiddelde) 'Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van	Actuele staat	% ten opzichte van instandhouding
Fuut	3.100	1.050	34
Aalscholver	8.100	9.972	123
Kleine zwaan	20	126	631
Kleine zwaan	1600*		
Toendrarietgans	**	164	
Kolgans	4.400	2.331	53
Kolgans	19.000*		
Grauwe gans	580	1.548	267
Brandgans	1.500	4.724	315
Brandgans	26.200*		
Smient	10.300	Geen data	
Krakeend	200	235	188
Wintertaling	280	234	85
Wilde eend	3.800	1.898	50
Tafeleend	310	332	107
Kuifeend	11.300	12.752	113
Topper	15.800	15.154	96
Brilduiker	310	399	129
Nonnetje	180	55	31
Grote zaagbek	1.300	657	51
Meerkoet	3.600	2.924	81
Goudplevier	9.700*	n.b.	n.b.

* seizoensmaximum/slaapplaats

** behoud, omvang en kwaliteit leefgebied

Bij de beoordeling van de verwachte effecten wordt indien nodig verder ingegaan op de actuele situatie van individuele vogelsoorten.

Voor de huidige situatie is de huidige opstelling van 50 windturbines aan de Westermeerdijk relevant te beschouwen aangezien deze ook tot verstoring van vogels leidt en aanvaringsslachtoffers veroorzaakt. In de periode 1987 – 1989 is onderzoek gedaan naar de effecten op vogels van dit park, in bijlage E1 is dit beschreven. Op basis van dit onderzoek en de algemene effecten van windturbines veroorzaakt de bestaande opstelling de volgende effecten:

- De turbines staan op circa 70 meter van de waterlijn en zullen in een zone van circa 80 meter in het IJsselmeer een deel van de vogels verstoren;
- De opstelling leidt tot 900-1.000 aanvaringsslachtoffers per jaar;
- De opstelling veroorzaakt niet of nauwelijks barrièrewerking.

Broedvogels

Binnendijks in de Noordoostpolder komen als relevante broedvogels onder meer de bontbekplevier, visdief en bruine kiekendief in kleine aantallen voor in het plangebied, en de roerdomp daarbuiten. De zijn echter niet relevant voor de instandhoudingsdoelstellingen, zoals hiervoor is onderbouwd aangezien er in het plangebied dat deel uitmaakt van het Natura 2000-gebied geen broedgelegenheid is. Het plangebied dat in het Natura 2000-gebied ligt

bestaat alleen uit water. De broedvogels bevinden zich op land, buiten het Natura 2000-gebied. Deze broedvogels worden beschermd in het kader van de soortenbescherming onder de Flora- Faunawet. In de volgende paragraaf wordt ingegaan op broedvogels buiten het Natura 2000-gebied IJsselmeergebied.

Trekvogels
In het voor- en najaar passeren aanzienlijke aantallen trekvogels de Noordoostpolder. Voor een groot deel betreft dit breedfronttrek waarbij vogels in lage dichtheden verspreid over een breed front, en veelal op aanzienlijke hoogte, het gebied passeren. Vooral 's nachts vindt een groot deel van deze trek boven rotorhoogte plaats (LWVT / SOVON 2002).

Overdag vindt echter ook enige stuwing van trekvogels plaats die zich laten leiden door de noord-zuid gerichte kust van de Noordoostpolder. In het voorjaar betreft dit trek van eenden en steltlopers over het IJsselmeer, in het najaar trek van landvogels (vooral zangvogels) langs de dijk (Oving 1989, LWVT/SOVON 2002).

Tellingen van trekkende eenden en steltlopers in de voorjaren van 1983 en 1984 leverden totalen op van enkele tien- tot twintigduizenden vogels per jaar. De talrijkste soorten (totaal in 2 jaren >1000) waren kuifeend, grote zaagbek, grutto, kemphaan en kanoet. Vooral bij de steltlopersoorten was de doortrek sterk gepiekt op een of enkele dagen. Steltlopers werden vooral waargenomen bij tegenwinden uit N-NO, wanneer de vogels laag over het water passeren. Bij meewind passeren deze vogels over een breed front op grote hoogte, uit het zicht van de waarnemer. De trek van eenden was veel minder gebonden aan bepaalde weertypen (Oving 1989). Stuwing vindt in het voor- en najaar plaats langs de Westermeerdijk. In het voorjaar vliegen de vogels vanaf de Rotterdamse hoek verder parallel aan de Noordermeerdijk; in het najaar steekt afhankelijk van het weer een deel van de vogels vanaf Urk het IJsselmeer over naar Oostelijk Flevoland, terwijl een ander deel de Zuidermeerdijk volgt tot de Ketelbrug.

Voor zowel voor- als najaar geldt dat gestuwde trek vrijwel alleen overdag plaatsvindt. In het donker trekkende vogels vliegen hoger (veelal boven rotorhoogte) en laten zich veel minder leiden door de topografie van het landschap.

Veldonderzoek seizoen 2007/2008
In aanvulling op de gegevens van Rijkswaterstaat en het SOVON is in opdracht van de initiatiefnemers een veldonderzoek uitgevoerd door Bureau Waardenburg. Het onderzoek is opgenomen in bijlage E2 van het algemeen deel van de MER. In de winter 2007/2008 zijn tellingen uitgevoerd met als doel meer informatie te verkrijgen over het voorkomen van toppers en andere eendensoorten. Voor het onderzoek zijn tellingen uitgevoerd door middel van veldbezoeken en zijn de resultaten van de reguliere maandelijkse tellingen van Rijkswaterstaat opgevraagd.

Tijdens het veldonderzoek van Bureau Waardenburg zijn aan de Noordermeerdijk geen toppers waargenomen, alleen in de haven van Lemmer zijn eenmaal een aantal exemplaren waargenomen. Door Rijkswaterstaat zijn 2 maal toppers waargenomen aan de Noordermeerdijk. Eenmaal 150 exemplaren en eenmaal 250 exemplaren. In algemene zin zijn langs de kust van de Noordoostpolder nauwelijks toppers waargenomen tijdens de tellingen

vanuit het vliegtuig. Tijdens de andere tellingen zijn geen toppers waargenomen aan de Noordermeerdijk. De grootste concentraties toppers zijn waargenomen tussen Urk en de eerste (zuidelijk) windturbine van de bestaande opstelling windturbines aan de Westermeerdijk

In het IJsselmeergebied zijn in de winter van 2007/2008 wel grote groepen toppers waargenomen op andere locaties. In figuur 5.6 is het voorkomen van toppers langs de dijken van de Noordoostpolder weergegeven op basis van het uitgevoerde veldonderzoek.

Het aantal toppers in het IJsselmeergebied in de winter van 2007/2008 was niet lager dan andere voorgaande seizoenen. Het seizoensgemiddelde lag met 20.648 vogels ruim boven het instandhoudingsdoel. In tegenstelling tot eerder onderzoek zijn er nauwelijks toppers ter hoogte van de Noordermeerdijk waargenomen. Het onderzoek laat zien dat naast de uit het verleden bekende rustplaatsen bij de Rotterdamse Hoek en de Noordermeerdijk ook het kustgebied bij Urk en in de baai voor lemmer voor de topper aantrekkelijke rustplaatsen vormen. Tevens komt uit het onderzoek naar voren dat het kustgebied bij Urk en een gebied op enkele kilometers uit de kust ter hoogte van de Rotterdamse Hoek als foerageergebied fungeren voor toppers en andere benthivore duikeenden, in ieder geval in seizoen 2007/2008. Zowel de gevonden rustplaatsen als foerageergebieden liggen buiten het invloedsgebied van geplande windparken.

Tijdens de bezoeken is geen indicatie verkregen dat de locatie van de geplande windparken door grotere aantallen toppers als foerageergebied wordt gebruikt. Mede aangezien er geen grotere aantallen vliegbewegingen van toppers naar of binnen het plangebied zijn waargenomen. Op basis van radarwaarnemingen van foerageervluchten in het donker is geconcludeerd dat de genoemde locatie enkele kilometers uit de kust ter hoogte van de Rotterdamse Hoek een geschikt foerageergebied is.

Figuur 5.6 Verspreiding van toppers



Veldbezoek en waargenomen vliegbewegingen winter 2007/2008 (Bureau Waardenburg, 2008)

Tijdens het veldonderzoek heeft de nadruk gelegen op het voorkomen van toppers. Echter ook de aanwezigheid van diverse andere eendensoorten is geregistreerd. De volgende waarnemingen zijn gedaan:

- *Kuifeend*: tijdens alle veldbezoeken is de kuifeend waargenomen langs de kust van de Noordoostpolder. Het zwaartepunt van de verspreiding lag tussen Urk en het begin van de bestaande turbineopstelling langs de Westermeerdijk. Tijdens een bezoek met de radar is een relatief grote groep rustende kuifeenden waargenomen langs de noordoever van de Baai van Lemmer
- *Tafeleend*: in relatief lage aantallen langs de gehele IJsselmeerkust van de Noordoostpolder vastgesteld met uitzondering van een deel van de Noordermeerdijk ten zuiden van de Friese hoek. Ook zijn groepen rustende tafeleenden waargenomen nabij de haven van Lemmer tijdens een aantal bezoeken
- *Grote zaagbek*: tijdens alle bezoeken langs de gehele kust van de Noordoostpolder aanwezig. Over het algemeen in kleine aantallen maar een enkele keer ook in groepen van meerdere tientallen. De meeste zaagbekken bevonden zich maximaal enkele honderden meters uit de kust maar ook enkele kilometers uit de kust zijn groepen waargenomen
- *Nonnetje*: niet tijdens elk bezoek is deze soort waargenomen. Voorkomen is beperkt tot het noordelijk deel van de Noordoostpolder tussen Lemmer en de Friese hoek. Meer zuidelijk is de soort niet langs de dijk vastgesteld. Op de momenten dat nonnetjes zijn waargenomen betrof het kleine aantallen (een keer 24 en een keer 80 exemplaren)
- *Brilduiker*: tijdens de bezoeken in meerdere groepen van tientallen exemplaren waargenomen langs de gehele IJsselmeerkust van de Noordoostpolder behalve ter hoogte van de bestaande turbineopstelling langs de IJsselmeerdijk. Groepsgrootte varieerde van enkele exemplaren tot meerdere honderden. De grootste concentratie bevond zich telkens ter hoogte van Urk.

Naast vogels zijn andere beschermde soorten in relatie tot beschermde gebieden relevant. Deze worden hierna beschreven.

Meervleermuis

Voor de Meervleermuis is als instandhoudingsdoel gesteld, behoud omvang en kwaliteit leefgebied voor behoud populatie. In paragraaf 5.5.2 Beschermde soorten, is bij de beschrijving van de resultaten van het veldonderzoek naar vleermuizen ook ingegaan op de aanwezigheid van de Meervleermuis.

Rivierdonderpad

De rivierdonderpad leeft en paait naar alle waarschijnlijkheid tussen de stenige oevers van de Noordoostpolder. De soort staat op bijlage II van de habitatrichtlijn en er is ook een instandhoudingsdoelstelling voor deze soort geformuleerd in het ontwerp-aanwijzingsbesluit. Het gaat om het behoud verspreiding en behoud omvang en kwaliteit leefgebied voor behoud van de populatie. In het IJsselmeer komen grote populaties voor (Rivierdonderpad (H1163, Profielen Habitatsoorten, versie 1 september 2008, Ministerie van LNV). Landelijk verkeerd de soort in een matig ongunstige staat van instandhouding. In het IJsselmeer is de populatie echter sterk toegenomen aangezien de soort zich graag bevindt nabij bijvoorbeeld stenen

beschoeiingen. De dijken van het IJsselmeer zijn daarom aantrekkelijke locaties voor deze soort.

Uit de inventarisatie van relevante vissoorten bij de Noordoostpolder door Bureau Waardenburg (2009) blijkt, onder meer uit bemonstering door Imares onder meer bij de Noordoostpolder, dat de rivierdonderpad inderdaad aanwezig is bij de kust van de Noordoostpolder. Kleine aantallen zijn gevangen tijdens visstandsbemonsteringen maar gezien de stenige oever, wat een goede habitat is voor de soort, komt deze naar verwachting in grotere aantallen voor dan uit de vangsten blijkt. Naar verwachting is de kust van de Noordoostpolder een substantieel onderdeel van het habitat van deze soort in het IJsselmeer. In het voorjaar (paaiperiode februari tot juni) kunnen larven aanwezig zijn aangezien het aannemelijk is dat het gebied ook belangrijk is als opgroeigebied.

Noordse woelmuis
De Noordse woelmuis komt voor in vochtige tot uitgesproken natte vegetaties in laagveen- en kleigebieden. Uit het Beheerplan Noordse Woelmuis (Min. LNV, 2004) komt naar voren dat de Noordse woelmuis niet voorkomt in de Noordoostpolder. Overigens zijn de windturbines gepland op akkerbouwgrond. Dit is geen habitat voor de Noordse woelmuis. De geplande activiteiten zullen dan ook geen invloed hebben op het leefgebied of het voorkomen van de soort.

Groenknolorchis
Voor het Natura 2000-gebied IJsselmeer is behoud omvang en kwaliteit van de biotoop voor de groenknolorchis als instandhoudingsdoel opgenomen. Deze doelstelling heeft betrekking op het behoud van habitattype ‘overgangs- en trilvenen, trilvenen subtype A waarvan resten aanwezig zijn langs de Friese IJsselmeerkust. In dit habitattype komt de groenknolorchis voor welke in bijlage II van de Habitatrichtlijn staat vermeld. Dit habitattype komt echter niet voor op de akkers waar de windparken worden gerealiseerd. Tevens is deze habitattype niet aanwezig in de nabijheid van de buitendijkse opstellingen.

Bittervoorn
De bittervoorn komt niet terug in de instandhoudingsdoelstellingen in het ontwerp-aanwijzingsbesluit maar wel in de aanwijzing van de Friese IJsselmeerkust als speciale beschermingszone onder de Habitatrichtlijn. Uit de inventarisatie van relevante vissoorten door Bureau Waardenburg (2009) blijkt niet dat de bittervoorn aanwezig is bij het plangebied van het windmolenpark.

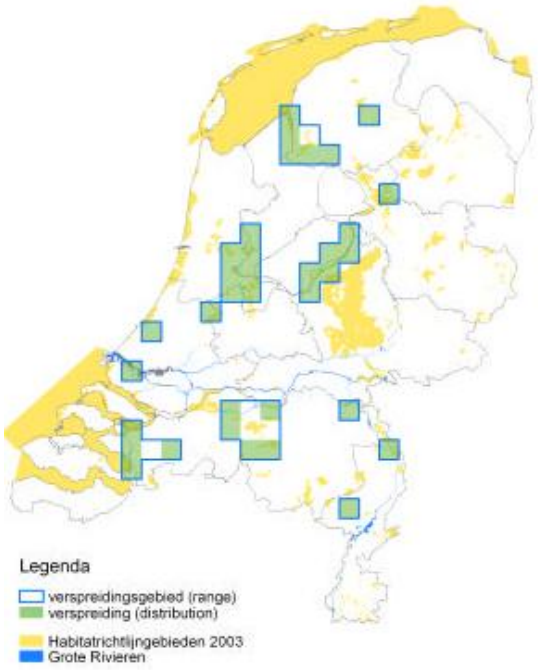
Habitattypen
In het ontwerp-aanwijzingsbesluit zijn instandhoudingsdoelstellingen geformuleerd voor 3 habitattypen die op bijlage I van de Habitatrichtlijn staan vermeld:

- Kalkhoudende oligo-mesotrofe wateren met benthische *Chara* spp. vegetaties (kranswierwateren);
- Voedselrijke zoomvormende ruigten van het laagland, en van de montane en alpiene zones. Betreft *moerasspirea* (subtype A) en *harig wilgenroosje* (subtype B);
- Overgangs- en trilvenen, *trilvenen* (subtype A).

Binnendijks zullen deze habitattypen niet voorkomen op de geplande locatie van de turbines aangezien deze in landbouwgrond zijn gepland en hier dergelijke habitattypen niet worden aangetroffen. Over het voorkomen van deze habitattypen bij de buitendijkse opstellingen wordt kort ingegaan.

De habitattypen ‘kranswierwateren’ en ‘voedselrijke zoomvormende ruigten van het laagland, en van de montane- en alpiene zones’ komen niet voor in de nabijheid van het plangebied (zie ter indicatie ook figuur 5.7) en de voorgenomen activiteiten hier dan ook geen effect op zal hebben.

Figuur 5.7 Verspreiding en verspreidingsgebied kranswierwateren



Bron: Profielendocument Habitattype 3140 Kranswierwateren, 1 september 2008. Ministerie van LNV

De voedselrijke ruigten komen niet voor in de nabijheid van het plangebied maar met name, voor wat betreft het Natura 2000-gebied IJsselmeer, aan de Friese IJsselmeerkust en bij Noord-Holland (zie ook figuur 5.8).

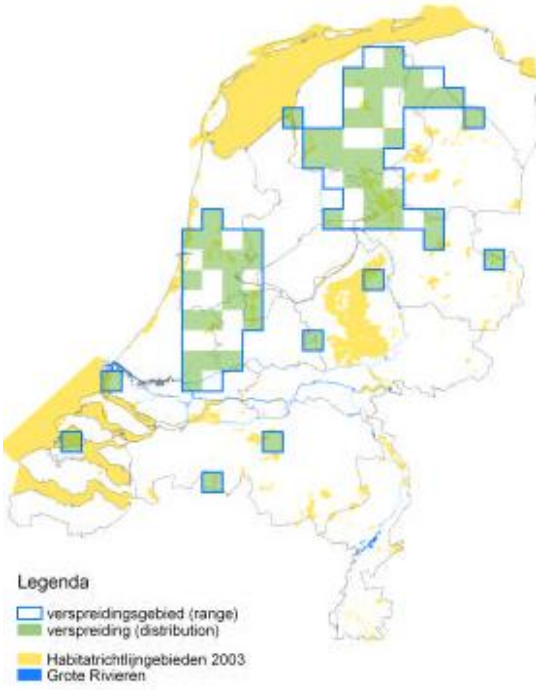
Figuur 5.8 Verspreidingskaart ruigten en zomen



Bron: Profielendocument Habitattype 6430 Ruigten en zomen, 15 december 2006. Ministerie van LNV

Het habitattype Overgangs- en trilvenen (habitattype 7140) is aangetroffen aan de Friese IJsselmeerkust maar het verspreidingsgebied betreft ook de binnendijkse locaties van het plangebied (zie ook figuur 5.9). Echter, de binnendijkse parken worden gerealiseerd op akkerbouwgronden waar dit habitattype niet voorkomt en het voornemen heeft hier dan ook geen effect op.

Figuur 5.9 Verspreiding en verspreidingsgebied overgangs- en trilvenen (heeft betrekking op zowel *trilvenen*, als *veenmosrietlanden*)



Bron: Profielendocument Habitattype 7140 Overgangs- en trilvenen, 1 september 2008. Ministerie van LNV

5.5.3 Beschermde soorten

Vleermuizen

Soorten en voorkomen

Om meer inzicht te krijgen in de soorten die voorkomen op de planlocatie en om inzicht te krijgen in vlieg- en trekroutes en het al dan niet optreden van gestuwde trek is in 2006 en 2007 in het plangebied door de Zoogdiervereniging VZZ in samenwerking met Altenburg & Wymenga veldonderzoek uitgevoerd. Het veldonderzoek is als bijlage E3 bij de MER gevoegd. Uit het veldonderzoek komt naar voren dat de aanwezigheid van vleermuizen in zijn algemeenheid laag is door het ontbreken van bosgebieden en lijnvormige kleinschalige structuren. In tabel 5.4 is een overzicht genomen van de acht waargenomen soorten (de beschreven status is zeer afhankelijk van de locatie).

Tabel 5.4 Vleermuiswaarnemingen in het najaar van 2006

Soort	Status in het plangebied	Aantal waargenomen	Bescherming
Gewone dwergvleermuis (gd)	Vrij algemeen	167	Bijlage IV HR, Tabel 3 FFW
Ruige dwergvleermuis (rd)	Algemeen	1.154	Bijlage IV HR, Tabel 3 FFW
Laatvlieger (lv)	Algemeen	13	Bijlage IV HR, Tabel 3 FFW
Rosse vleermuis (rv)	Schaars	1*	Bijlage IV HR, Tabel 3 FFW
Meervleermuis (mv)	Zeer schaars	3	Bijlage II HR, Bijlage IV HR, Tabel 3 FFW, Rode lijst IUCN
Gewone grootoor vleermuis (gg)	Zeer schaars	1	Bijlage IV HR, Tabel 3 FFW
Tweekleurige vleermuis (tv)	Schaars	43	Bijlage IV HR, Tabel 3 FFW
Watervleermuis (wv)	Zeer schaars	1	Bijlage IV HR, Tabel 3 FFW

* de rosse vleermuis is één maal waargenomen tijdens het onderzoek, buiten de onderzochte gebieden (transecten)

HR: Habitatrichtlijn

FFW : Flora- en Faunawet

Bijlage II HR: voor deze soort is een instandhoudingsdoel gesteld in het ontwerp-aanwijzingsbesluit

Bijlage IV HR: soorten waarvoor een strikte bescherming vereist is conform de Habitatrichtlijn (Zie voor een nadere toelichting Bijlage E)

Alle kleine vleermuizen (Microchiroptera) dienen te worden beschermd volgens bijlage IV van de Habitatrichtlijn. De meervleermuis is tevens een soort genoemd in bijlage II van de Habitatrichtlijn; een bijlage van soorten waarvan voor de instandhouding aanwijzing van speciale beschermingszones vereist is. De meervleermuis is dan ook één van de kwalificerende soorten voor het IJsselmeer als Natura 2000-gebied. In het ontwerp aanwijzingsbesluit voor het IJsselmeer is als doelstelling opgenomen: behoud omvang en kwaliteit leefgebied voor behoud van de populatie. In de toelichting is daarbij aangegeven dat het gebied een belangrijkste functie heeft als foerageergebied voor kolonies buiten het gebied.

Vanwege hun vermelding op bijlage IV van de Habitatrichtlijn staan de vleermuizen uit tabel 5.4 ook genoemd in tabel 3 van de Flora- en Faunawet. Dit alles betekent dat een toetsing uitgevoerd moet worden voor de effecten van de windparken op deze vleermuissoorten. Van verschillende soorten vleermuizen is onderzocht of ze een beschermde status conform de Nederlandse Rode Lijst hebben. Daarbij is uitgegaan van de op 5 november 2004 vastgestelde, herziene, Rode Lijsten voor bedreigde dier- en plantensoorten. In tegenstelling tot de Nederlandse Rode Lijst van 1994 is geen van de in de Noordoostpolder gesignaleerde vleermuissoorten vermeld op de Rode Lijst. Naast de nationale Rode Lijst is er de internationale Rode Lijst van de IUCN[15]. Deze lijst is het wereldwijde statusoverzicht van bedreigde soorten. Vermelding op de lijst van de IUCN leidt niet tot een andere wettelijke beschermingsstatus in Nederland voor een soort. De meervleermuis is op de rode lijst (2008) van IUCN vermeldt als 'near threatened', met andere woorden bijna bedreigd.

Vlieg- en jaaggedrag

De genoemde soorten vleermuizen kennen een verschillend vlieggedrag en verschillende foerageergebieden (Limpens, 2001). Onderscheid kan worden gemaakt in foerageren (jagen) en trekken, dit vindt soms op verschillende hoogten plaats. Daarbij is verschil tussen lokale trek van foerageer- naar verblijfsgebied en vice versa en seizoensgebonden trek van noord naar zuid en vice versa. In tabel 5.5 is een overzicht gegeven va het jacht- en vlieggedrag van de in het plangebied aangetroffen vleermuissoorten.

Tabel 5.5 Jacht- en vlieggedrag vleermuizen

Soort vleermuis	Jaaggedrag	Vlieggedrag
Meervleermuis	Laag, vlak boven het water Op ruim open water	Laag, ook trek laag, tot 5 meter hoog Langs structuren, maar ook door open gebied
Rosse vleermuis	Tot grotere hoogte foerageren (> 100 meter) Op open water en (bebost) land	Oriënterend op structuren en ook over open gebied
Laatvlieger	Op land rondom structuren meestal lager dan 40 meter	Langs structuren en ook over open gebied
Gewone dwergvleermuis	Lage hoogte Op land rondom structuren Vooral dicht op structuren	Middelhoog (10-15 meter) Via structuren Lokale trek op grotere hoogte
Tweekleurige vleermuis	Hoog (50-80 meter) Boven land en open water	Oriënterend op structuren en ook over open gebied
Ruige dwergvleermuis	Hoogten van 25-65 meter Langs waterranden, bij riet e.d maar ook boven open water	Langs structuren, maar ook door open gebied
Watervleermuis	Laag boven water, zelden hoger dan 5 meter aangetroffen	Langs structuren
Gewone grootoorvleermuis	Bosachtige en parkachtige gebieden	Langs structuren Dicht langs vegetatie

De lichtgevoeligheid van vleermuizen lijkt nogal soortafhankelijk te zijn; sommige soorten worden ertoe aangetrokken, andere juist niet, en weer andere soorten schijnt het niet uit te maken (Limpens *et al*., 2001, Verboom *et al*., 2001, UNEP, 2005). De rosse vleermuis en laatvliegers worden regelmatig aangetroffen in relatief lichtrijke situaties, de ruige dwergvleermuis een enkele keer (Limpens *et al*., 2001).

15 International Union for the Conservation of Nature.

Avonden met weinig wind bieden optimale vliegomstandigheden voor vleermuizen. In het algemeen wordt op zeer winderige nachten, windkracht 5 en meer, een sterke afname in vleermuisactiviteit aangetroffen. Vanaf windkracht 4 kan al een clustering in de vliegbewegingen ontstaan en zo mogelijk verplaatsing richting beschutte delen in het landschap.

Migratie
Uit Duits en Amerikaans onderzoek blijkt dat relatief veel slachtoffers vallen tijdens de herfsttrek. In het veldonderzoek van VZZ en Altenburg & Wymenga is op de geplande parklocaties en op een referentietransect onderzoek gedaan om te kunnen beoordelen of gestuwde trek optreed. Gestuwde trek heeft betrekking op de seizoensgebonden trek van noord naar zuid en in de herfst en vice versa in het voorjaar. Gestuwde trek kan zich voordoen als de vleermuizen tijdens hun migratie tegen een grote wateroppervlakte aanvliegen (mondelinge mededeling Limpens in de rapportage over het veldonderzoek). De dieren zijn terughoudend om over open water te vliegen, en volgen zo lang mogelijk de kustlijn. Het veldonderzoek heeft plaatsgevonden in september 2006 en het najaar van 2007, perioden waarin het optreden van seizoensgebonden migratie en daarmee continue gestuwde trek zijn te verwachten.

In het veldonderzoek zijn veelvuldig foeragerende en trekkende vleermuizen aangetroffen. Ook buitendijks worden vleermuizen aangetroffen, zelfs op 800 meter uit de kust. Het gaat echter wel om beduidend lagere aantallen dan binnendijks. Buitendijks betreft het met name ruige dwergvleermuizen en af en toe een meervleermuis.

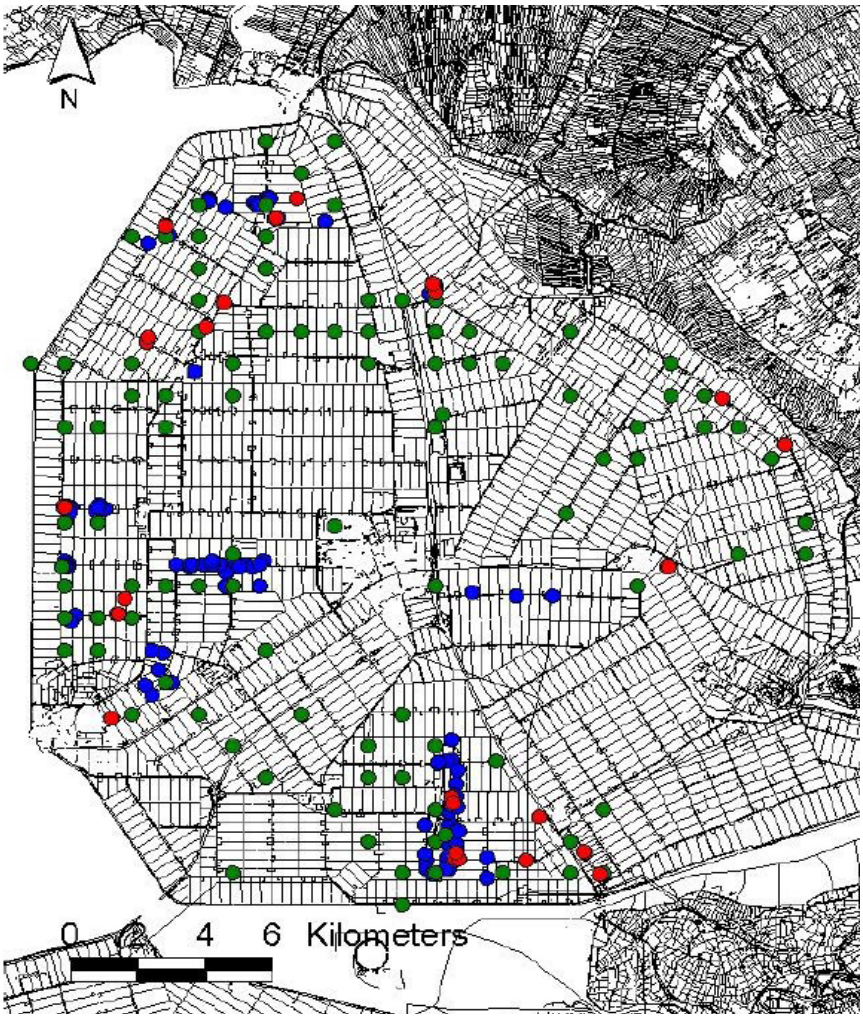
Uit de vergelijking tussen de onderzochte trajecten met het referentietraject blijkt dat langs de dijk meer trek van ruige dwergvleermuizen plaatsvindt dan op de referentietrajecten verder landinwaarts. Geconcludeerd wordt dan ook dat er op geringe schaal sprake lijkt te zijn van gestuwde trek van ruige dwergvleermuizen voor wat betreft de binnendijkse locaties.

Hoogte
Om meer te weten te komen over het voorkomen van vleermuizen op grotere hoogte hebben ook op een hoogte van 50 meter tellingen plaatsgevonden. Tijdens het veldonderzoek in het najaar van 2007 zijn, gelijktijdig, op 1 meter en 50 meter 216 vleermuispassages gedetecteerd (één vleermuis kan meerdere keren zijn geteld als deze meerder malen is gepasseerd). Het betrof met name de ruige dwergvleermuis en een enkele laatvlieger of tweekleurige vleermuis. 90,7 % van de waarnemingen betrof metingen op 1 meter hoogte en minder dan 10% op een hoogte van 50 meter. Daarbij is er geen verschil gevonden tussen dagen waarop de bestaande turbines draaiden en dagen dat deze stil stonden. Daarmee kan geconcludeerd worden dat binnen het meetbereik van het onderzoek (tot zo'n 65 meter hoogte) beperkt vleermuisbewegingen voorkomen.

Amfibieën
De rugstreeppad is een bijzondere soort (staat genoemd in bijlage IV van de Habitatrichtlijn en op tabel 3 van de Flora- en Faunawet) die in de polder voorkomt. Deze amfibie is een echte

pionierssoort en is in staat zich voort te planten in geschoonde perceelsloten die ondiep zijn en soms droog staan. In dergelijke sloten in de Noordoostpolder profiteert de rugstreeppad van de beperkte aanwezigheid van andere amfibieën en vissen door het licht brakke karakter van het water. ‘s Winters graaft de pad zich voor langere tijd in. De westkant van de Noordoostpolder is vanwege de zandige bodem relatief geschikt daarvoor. De soort is algemeen in Nederland, maar toch door gebrek aan dynamiek van het landschap sinds 1950 met circa 40% achteruit gegaan. In gegevens van het Natuurloket staat aangegeven dat de rugstreeppad in het westelijk deel van de Noordoostpolder kan voorkomen. Uit onderzoek van stichting RAVON komt naar voren dat de rugstreeppad in de gehele Noordoostpolder voorkomt. In figuur 5.10 is aangegeven op welke plekken rugstreeppadden zijn waargenomen. Uit de quickscan die in 2009 is uitgevoerd door Bureau Waardenburg naar het voorkomen van beschermde flora en fauna (met uitzondering van vleermuizen en vogels) blijkt dat in het plangebied de rugstreeppad niet voorkomt. Het onderzoek is als bijlage E5 bij het MER gevoegd.

Figuur 5.10 Waarnemingen rugstreeppad (2004 groen, 2006 blauw, 2007 rood)



Bron: RAVON, 2007

Planten

De locaties waar het windpark binnendijks zal worden gerealiseerd, zijn alle gelegen in gebied dat nu intensief in gebruik is voor akkerbouw. Derhalve zijn hier geen beschermde plantensoorten waargenomen. In bijlage E5 is de rapportage gevoegd van het veldonderzoek waarin dit ook wordt bevestigd.

Korstmossen

De basalten en granieten bekleding van de Westermeerdijk van de Noordoostpolder is rijk aan korstmossen. Bij een inventarisatie door de BLWG[16] (van alleen de Westermeerdijk) zijn de volgende soorten aangetroffen (BLWG, 2004):

- Zeedambordje, bedreigd — Aspicilia leprosescens;
- Grijzig dambordje, kwetsbaar — Aspicilia caesiocinerea;
- Rood dijkzonnetje, kwetsbaar — Caloplaca crenularia;
- Bleek dijkzonnetje, kwetsbaar — Caloplaca subpallida;
- Bruin dijkschildmos — Neofuscelia delisei;
- Bruin hunebedschildmos — Neofuscelia loxodes;
- Steentandpastakorst, kwetsbaar — Ochrolechia parella.

Deze soorten zijn, op het bruinschildmos en het bruin hunebedschildmos na, Rode Lijstsoorten conform het Besluit Rode Lijsten flora en fauna die in 2004 is vastgesteld.

Daarnaast zijn negen andere zeldzame of zeer zeldzame soorten aan getroffen. Er zijn twee soorten gevonden die nog niet eerder in Nederland werden waargenomen:

- Kwartsschotelkorst, zeer zeldzaam — Lecanora cenisia;
- Granietkroontjeskorst, zeer zeldzaam — Sarcogyne clavus.

Figuur 5.11 Grijzig dambordje



Bron foto: L.B. Sparrius

16 Bryologische en Lichenologische Werkgroep van de Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging.

De meeste Nederlandse Rode Lijst soorten en (zeer) zeldzame soorten werden gevonden op het noordelijk deel van de Westermeerdijk. Op de zuidelijke helft werden minder Nederlandse Rode Lijst soorten aantroffen.

Waar het voorkomen van bijzondere korstmossen vaak te danken is aan schone lucht, zijn de korstmossen die op de dijk van de Noordoostpolder gevonden vooral afhankelijk van hun substraat en aanvoer van voedingsstoffen. De meeste bijzondere soorten groeien op de basalt bekleding en op de strook van graniet blokken langs de onderhoudsweg. De verweringstoestand van de stenen en de invloed van het zoete spatwater dat voedingsstoffen aanvoert, zijn bepalend voor de vestiging van de bijzondere soorten. De aanvoer van spatwater wordt bepaald door een combinatie van afstand tot bron en windsterkte. Als de afstand tot bron toeneemt, of als de wering van de dijk zachter wordt, dan zal dit minder spatwater tot gevolg hebben. Een deel van het spatwater is afkomstig van het wateroppervlak zelf, en zal alleen beïnvloed worden door de afstand die het dient te overbruggen.

Figuur 5.12 Graniet en basalt stroken van de Westermeerdijk



Bron: Royal Haskoning, 2005

Vogels

Buiten het Natura 2000-gebied IJsselmeergebied bevinden zich ook veel vogels waar de windturbines effect op kunnen hebben. Daarnaast zijn er vogelsoorten in het IJsselmeergebied waarvoor geen instandhoudingsdoelstellingen zijn vastgesteld, die effecten kunnen ondervinden. Het betreft voor een groot deel broedvogels. In het gebied nabij de dijk, tot 4 kilometer van de dijk, zijn vogeltellingen opgevraagd. Hieruit komt naar voren dat in totaal 71 vogelsoorten als broedvogel zijn aangetroffen, waarvan er 26 op de Rode Lijst van Nederlandse Broedvogels 2004 zijn vermeld. Voor deze soorten geldt dat zij gezien hun biotoopkeuze en/of beperkte actieradius in de broedstijd nauwelijks de nabijheid van de windturbineopstellingen zullen bezoeken. De overige soorten zijn soorten die in Nederland veelal wijd verbreid voorkomen, en niet sterk in aantal achteruit gaan. Bij Urk bevindt zich een kolonie Blauwe Reigers in het Urkerbos, deze vogels foerageren verspreid in het binnendijkse gebied en langs de dijken van de Noordoostpolder.

Zeven Rode Lijst-soorten te weten bontbekplevier, gele kwikstraat, graspieper, grutto, kwartelkoning (incidentele broedvogel), tureluur en veldleeuwerik, broeden in het open akker- en grasland. Zie voor een overzicht van de waargenomen broedvogels paragraaf 5.2.2 van bijlage E1.

Vissen

Aangezien turbines in het IJsselmeer worden gerealiseerd kunnen ook effecten ontstaan voor vissen. Daarbij is onderscheid te maken naar vissen die een beschermde status hebben, zoals de rivierdonderpad die op grond van het ontwerp-aanwijzingsbesluit Natura 2000-gebied IJsselmeergebied hiervoor is besproken, of vissen die een belangrijke relatie hebben met andere beschermde soorten, hoofdzakelijk vogels, aangezien de vissen een belangrijke voedselbron voor deze vogelsoorten zijn. Een teruglopende visstand kan effect hebben op de instandhouding van de vogelsoorten.

Algemeen geldt voor vissen uit Jansen *et al*. (2006)[17] dat in 2005 het visbestand op het IJsselmeer voornamelijk bestond uit pos (38%), baars (15%) en brasem (19%). Spiering en blankvoorn vormen elk 10% van het bestand. De bestanden van snoekbaars (6%) en aal (1%) in het IJsselmeer zijn relatief laag ten opzichte van de hiervoor beschreven soorten. Opvallend is dat sinds 1989 het aandeel spiering is afgenomen en het aandeel pos is toegenomen. 2005 is een historisch dieptepunt wat betreft de totale visstand in het IJsselmeer. Sinds het begin van de bemonsteringsperiode (1989) is de visbiomassa niet zo laag geweest. Vooral de sterke teruggang van pos en baars zorgt voor een daling van de totale biomassa. Spiering, snoekbaars en brasem laten een lichte stijging zien ten opzichte van 2004, deze stijging is echter verwaarloosbaar vanuit een langere termijn perspectief.

Giebel en witvingrondel

De giebel en witvingrondel zijn beschermd in het kader van de Flora- en Faunawet . Deze soorten zijn slechts incidenteel aangetroffen en het gebied is van weinig betekenis voor deze soorten.

Kleine Modderkruiper

De kleine modderkruiper (Flora- en Faunawet tabel 2) is in lage aantallen aangetroffen nabij de kust van de Noordoostpolder. Het gebied lijkt van weinig betekenis voor de soort.

Rivierprik en Houting

Rivierprik en houting (Flora- en Faunawet tabel 3) komen sporadisch voor in de omgeving van de kust van de Noordoostpolder, maar het gebied maakt naar verwachting onderdeel uit van hun migratie route richting de IJssel.

Baars, Blankvoorn en Pos

Het IJsselmeergebied bij de Noordoostpolder is het leefgebied voor Baars, blankvoorn en pos. Deze soorten kennen zelf geen wettelijke status maar vormen een voedselbron voor visetende vogels.

Spiering

Spiering kent zelf geen wettelijke status maar vormt een belangrijke voedselbron voor visetende vogels. De soort paait waarschijnlijk op de stenen oevers van de Noordoostpolder.

---

17 Jansen HM, De Booijs IJ, Deerenberg C. (2006). *Vismonitoring in het IJsselmeer en het Markermeer in 2005.* IMARES rapport C063/06.

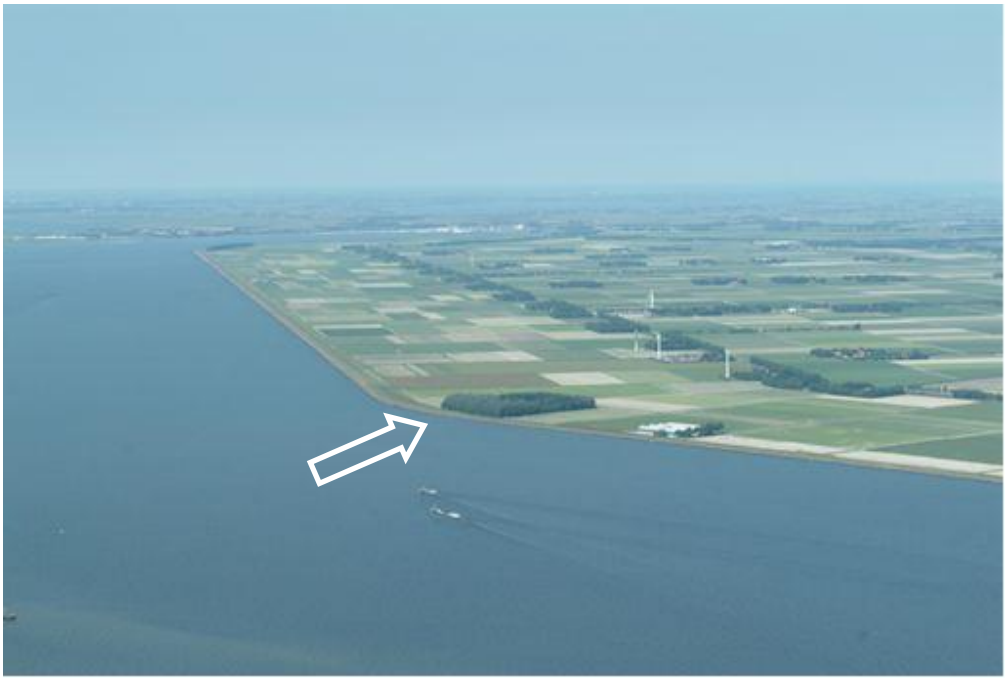
Overige vissen die uit de inventarisatie van relevante vissoorten naar voren komen maar waarvan geconcludeerd is dat deze minder algemeen zijn in de omgeving van de Noordoostpolder en ook geen beschermde status hebben zijn: alver, driedoornige stekelbaars, kolblei, roofblei, snoek, winde en zeelt.

Overige soorten
De soorten die hierna beschreven worden zijn niet beschermd door wetten of richtlijnen, maar worden genoemd ter volledigheid.

Aan de hoeken van de IJsselmeerdijk liggen kleine natuurgebieden: bij de Friese Hoek en de Rotterdamse Hoek liggen loofbosjes van enkele hectaren groot. De Rotterdamse Hoek is aangelegd als eendenkooi. ’s Winters is het een rustplaats voor allerlei eenden. Ten noorden van Urk ligt een veel groter natuur (en recreatie) gebied: het Urkerbos van bijna 300 hectare groot. Ook dit gebied bestaat voornamelijk uit loofbos. Binnen het bos zijn verschillende recreatievoorzieningen aanwezig zoals een manege en een kampeerterrein.

In de Flevopolder en aan de Zuid-Friese IJsselmeerkust worden met enige regelmaat marterachtigen zoals bunzing, hermelijn en wezel waargenomen. In de Noordoostpolder zijn geen geregistreerde waarnemingen, maar het is zeer waarschijnlijk dat ze er voorkomen, gezien hun voorkeur voor verschillende habitats.

Figuur 5.13 De Rotterdamse Hoek



5.6 Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie

5.6.1 Landschap

De inrichting van Flevoland geeft een goed beeld van hoe in de loop van de laatste 50 jaar veranderende maatschappelijke eisen en inzichten bepalend zijn geweest voor de uiteindelijke vormgeving van de ruimte. Het landschap heeft het karakter van een bewust vormgegeven gebied. Op het schaalniveau van de polder als geheel is het ordenend principe dat van boerderijen en dorpen als groene eilanden in een open agrarische bedrijfsruimte.

De Noordoostpolder wordt ruimtelijk getypeerd door de centrale ligging van Emmeloord, in het midden van het zogenoemde “assenkruis” -een bundeling van wegen, waterlopen en groen. Emmeloord ligt in een van oorsprong relatief open middengebied met een kring van dorpen, verbonden door een dorpenringweg (de “dorpenring”) daar omheen. In het polderconcept was oorspronkelijk een contrast voorzien tussen een open middengebied (binnen de dorpenring) en een meer verdichte randzone nabij de dijken. De dorpenringweg had de scheiding moeten vormen tussen beide. Dit beoogde verschil is in de huidige ruimtelijke opbouw nauwelijks herkenbaar.

Vooral de grootschalige openheid vormt een bijzondere landschappelijke karakteristiek van de Noordoostpolder. De lange zichtlijnen, de verspreide boerenerven met rondom beplanting en het nagenoeg ontbreken van grote oppervlakten bebouwd gebied en beplanting leiden tot een visuele openheid die van grote waarde is en zowel op nationaal als regionaal niveau een bijdrage levert aan de landschappelijke diversiteit.

Plangebied

Het landschap van het plangebied, kenmerkt zich door een rationele inrichting ten behoeve van de landbouw. De voor de polder karakteristieke kavelmaat van 300 bij 800 meter (24 hectare) is ook hier terug te vinden. De laanbeplanting langs de buitenste ontsluitingsring en de beplante boerenerven daarlangs vormen de voornaamste opgaande elementen. De beplanting rond de boerenerven ligt vast in het bestemmingsplan. Nabij de dijk kenmerkt het landschap zich door verre zichten, vooral parallel aan de dijk. Opgaande beplanting en bebouwing zijn daar maar zeer beperkt aanwezig. De bosschages van de Rotterdamse Hoek en enkele schuren vormen een uitzondering. Al met al kenmerkt de bijna één kilometer brede strook tussen de IJsselmeerdijk en de buitenste ontsluitingsring, zich door grootschaligheid, openheid en ruimte. De interne ordening van de strook is haaks op de dijk: alle kavelgrenzen hebben die richting. Het grondgebruik is overwegend akkerbouw. Langs de Westermeerdijk is momenteel een lijn turbines aanwezig van Essent. Langs de Noorder- en Zuidermeerdijk staan enkele solitaire turbines.

IJsselmeerdijk

De IJsselmeerdijk is een landschappelijk element van grote betekenis, zowel ruimtelijk als in cultuurhistorisch opzicht. De dijkring van de IJsselmeerdijk en de oude Zuiderzeedijk vormt letterlijk de ‘achterkant’ van de Noordoostpolder. De dijk heeft geen ontsluitingsfunctie, je kunt er moeilijk komen en er liggen, enkele uitzonderingen daargelaten, geen boerderijen aan. De dijk is een goed voorbeeld van een relatief nieuwe, strakke dijk en is vanaf het IJsselmeer van

verre zichtbaar. Het dijktraject is één geheel dat is opgebouwd uit drie delen, met elk een eigen richting, maar alle wél dezelfde vormgeving. De bosschages van de Rotterdamse Hoek enerzijds en Urk en haar bossen anderzijds markeren de hoeken tussen de dijktrajecten. De IJsselmeerdijken worden door de provincie Flevoland in het Omgevingsplan Flevoland 2006 betiteld als landschappelijke kernkwaliteit omdat deze de essentie van het 'polderconcept' waarborgen.

IJsselmeer
Het open water van het IJsselmeer is het grootste aaneengesloten open water binnen Nederland. De open horizon, leegte, rust, duisternis en ruimte zijn belangrijke kernkwaliteiten van het gebied. De grenzen van het IJsselmeer worden deels gevormd door nieuwe strakke dijken - ter hoogte van Flevoland - en deels door oude dijken met een veel minder strak verloop.

5.6.2 Cultuurhistorie

In de discussie over de inrichting van Nederland wordt het belang van cultuurhistorie als drager van culturele identiteit en als te benutten kwaliteit van de leefomgeving steeds breder onderkend. De Nota Belvedere geeft ook aan dat cultuurhistorie niet alleen het behouden waard is, maar bovendien boeiende ontwikkelingsmogelijkheden biedt wanneer een synthese wordt gevonden tussen het behoud van de bestaande- en het creëren van nieuwe ruimtelijke waarden. Het behouden en integreren van cultuurhistorische kwaliteit bij ruimtelijke ontwikkelingen kan veel opleveren en een meerwaarde vormen voor de regio. Zo bieden cultuurhistorische kwaliteiten bewoners van een bepaalde regio een eigen identiteit, is cultuurhistorie een bron van informatie en inspiratie, hebben cultuurhistorische elementen en patronen in het landschap veelal tevens ecologische waarde en is cultureel erfgoed ook van economisch belang, bijvoorbeeld door de mogelijkheden die het biedt voor recreatie en toerisme. Cultuurhistorie wordt derhalve gezien als een basiswaarde die ruimtelijk gezien van belang is en duurzaam in stand gehouden moet worden. Tegelijkertijd is het van belang dat er verder wordt geschreven aan de cultuurhistorie door inrichtingsprincipes voort te zetten en voort te bouwen op historische processen in relatie tot de nieuwe gebruiksvormen. De huidige situatie wordt beschreven aan de hand van de geschiedenis van de polder. Uit deze geschiedenis worden belangrijke historische processen afgeleid.

In het onderstaande kader wordt een kort overzicht gegeven van de geschiedenis van de Noordoostpolder. In dit overzicht wordt voornamelijk aandacht geschonken aan de ontwikkelingen die van invloed zijn geweest op het studiegebied.

Kader 5.1 Agrarische ontginningsgeschiedenis

De Noordoostpolder is een van de vier polders die zijn aangelegd in het kader van het Zuiderzeeproject. Dit project had ten doel de hals van de Zuiderzee af te sluiten en het aldus ontstane zoete IJsselmeer gedeeltelijk in te polderen. Dit alles moest gebeuren naar een ontwerp van Ir. C. Lely uit 1891. In de periode 1930-1968 werd het plan vorm gegeven: de Afsluitdijk werd aangelegd (1932) en achtereenvolgens vielen de Wieringermeer (1930), de Noordoostpolder (1942), Oostelijk Flevoland (1957) en Zuidelijk Flevoland (1968) officieel droog. De Markerwaard, de vijfde droogmakerij in het plan van Lely, is er tot nu toe niet gekomen.

Ondanks de economische crisis van de jaren dertig werd in 1936 besloten een begin te maken met de aanleg van de Noordoostpolder. Deze polder was de kleinste van de nog aan te leggen IJsselmeerpolders en zou dus de geringste aanlegkosten vergen. Tussen 1936 en 1942 werd hard gewerkt aan de aanleg van de dijken en aan de drooglegging van de polder. In de oorlogsjaren bood de nog vrijwel onontgonnen polder onderdak en werk aan vele onderduikers, waaraan de Onderduikersweg haar naam dankt. De nieuwe polder sloot op de meeste plaatsen direct op het oude bedijkte cultuurland aan.

Al voordat de polder was aangelegd en drooggevallen, begon men na te denken over de toekomstige inrichting van de polder en de verkaveling. Het belangrijkste uitgangspunt voor de planning was een efficiënte agrarische inrichting van het gebied. Daarbij speelden de kavelgrootte, de bereikbaarheid van de boerenbedrijven over land en water en het nederzettingenpatroon een belangrijke rol. Zo werd uit financiële overwegingen uiteindelijk besloten dat de ideale kavelbreedte van de Noordoostpolder groter moest worden dan in de Wieringermeer, namelijk 300 meter. Bij een kaveldiepte van 800 meter leverde dat een standaardkavel op van 24 hectare. In samenhang hiermee zijn er veel bedrijven gesticht van 12, 24, 36 en 48 hectare. Door schaalvergroting en mechanisatie in de laatste decennia is het aantal boerderijen afgenomen en de grootte van de agrarische bedrijven toegenomen. Maar de oorspronkelijke verkaveling, het wegen- en waterlopenpatroon zijn nog steeds duidelijk in het landschap te herkennen. De verschillende soorten agrarische bedrijven werden volgens bodemkundige en sociografische motieven verdeeld over de polder. Zo werden de kleinere bedrijven, merendeels tuinbouw- en fruitteeltbedrijven, voornamelijk gesitueerd rond de nog aan te leggen dorpen, om zo een geleidelijke overgang van het dorp naar het landbouwgebied te verkrijgen. De windsingels rond de tuinbouw- en fruitteeltbedrijven zorgden voor een besloten karakter.

Daarnaast werden nabij de dorpen kleine recreatiebossen aangelegd. Bossen, zoals het Kuinderbos, Urkerbos, Schokkerbos en Voorsterbos, werden gepland op voor landbouw ongeschikte keileem-, zand- en veengrond. Overigens werden beplantingen eveneens benut om de grote polder op te delen in voor het menselijk oog overzichtelijke compartimenten.

Aan een goede bereikbaarheid van de boerenbedrijven zowel over water als over land werd eveneens veel belang gehecht. De beide korte zijden van de kavels moesten aan een weg en een waterloop (sloot, tocht of vaart) gesitueerd zijn. De kavelsloten en tochten, die samen met de hoofdvaarten van groot belang waren voor de ontwatering van het gebied, waren echter niet in alle gevallen bevaarbaar. Alleen drie hoofdvaarten van de Noordoostpolder, de Urker-, Lemster- en Zwolse vaart, waren geschikt voor grotere schepen. Via deze vaarten kon de loswal, die elk dorp had, bereikt worden, zodat bijna alle kavels tot op een afstand van maximaal 3,5 kilometer genaderd konden worden. Het vervoer over de weg werd echter steeds belangrijker. Daarom werd ook veel aandacht besteed aan het patroon van de polderwegen en aan het aansluiten van hoofdpolderwegen op het wegennet van het oude land. Als noord-zuid-as werd een weg aangelegd van Lemmer via Emmeloord naar Ramspol. Daarnaast was er ook een hoofdweg die van Urk via Emmeloord naar Vollenhove liep. Ook werden in de polder twee 'secundaire' rondwegen aangelegd. Op het laagste schaalniveau bevinden zich enkele radiaal-wegen, die vanuit het poldercentrum in vele richtingen lopen of de verschillende dorpen en boerderijen met elkaar verbinden.

Het patroon van woonplaatsen van de Noordoostpolder is de ruimtelijke neerslag van de gedachte dat voor iedereen een verzorgingscentrum, met scholen, winkels, kerken en woningen, binnen een redelijke afstand moest liggen. Omdat de (brom-)fiets in die tijd het voornaamste vervoersmiddel was, had men vastgesteld dat de ideale afstand tussen de nederzettingen 7 tot 8 kilometer zou moeten bedragen. Deze uitgangspunten resulteerden in een hiërarchisch nederzettingspatroon met één regionaal centrum in het midden van de polder en een krans van tien dorpen met een lokaal-verzorgende functie daaromheen.

Uitgaande van een bevolkingsspreiding van één inwoner per hectare bepaalde men dat het streekcentrum, dat Emmeloord werd genoemd, zo'n 10.000 inwoners zou moeten herbergen. De tien kleinere dorpen, evenals Emmeloord genoemd naar in de middeleeuwen verloren gegane nederzettingen in dit gebied, zouden plaats moeten bieden aan ongeveer 1.000 tot 2.000 inwoners. In

het buitengebied van elk dorp, gekenmerkt door verspreide bewoning in boerderijen en arbeidershuisjes, zouden zo'n 2.000 tot 3.000 inwoners moeten gaan wonen. De wetenschappelijke onderbouwing van deze hiërarchische nederzettingsstructuur werd gevormd door de centrale plaatsen theorie van de geograaf W. Christaller uit 1933. Het is echter niet zeker of Christallers ideeën al bij de eerste planning van de dorpen werden betrokken.

Al snel bleken deze cijfers door maatschappelijke en technologische veranderingen achterhaald. Door de mechanisering in de landbouw waren veel minder arbeidskrachten op de boerenbedrijven nodig. Het aantal toekomstige inwoners zou dan ook sterk achterblijven bij de ramingen. Dit had met name grote consequenties voor de groei van de kleinste dorpen, die vaak niet groot genoeg bleken om voldoende voorzieningen aan te kunnen bieden. Ook door de toegenomen particuliere mobiliteit werd de lokaal-verzorgende functie van de dorpen uitgehold: de inwoners konden en wilden het hogere voorzieningenniveau van de streekkern Emmeloord verkiezen boven de kleinere dorpen. Ook in het buitengebied van de dorpen kwamen minder mensen te wonen dan verwacht, omdat de band tussen de landarbeiders en het boerenbedrijf steeds losser werd. De arbeiders woonden liever in de dorpen, waardoor de arbeiderswoningen hun oorspronkelijke functie verloren. Veel arbeidershuisjes kregen toen een bestemming als tweede woning, of werden in bezit genomen door forensen of gepensioneerde boeren.

Een zeer bijzonder kenmerk van de jonge Noordoostpolder is het oudland, in de vorm van de voormalige eilanden Urk en Schokland. Deze eilanden werden met de aanleg van de Noordoostpolder in deze polder opgenomen. Het veeneiland Schokland is vermoedelijk vanaf de 10^{e} eeuw bewoond en was eertijds veel groter. Het eiland werd in 1859 ontruimd, wegens voortdurende afbraak en te hoge kosten voor het onderhoud van het eiland. Sinds de drooglegging van de Noordoostpolder ligt Schokland als een langgerekte platte heuvel in het landschap. De hoogte van het voormalige eiland is sinds 1942 met ongeveer 1,2 meter verminderd door inklinking, die nog steeds doorgaat. Om de contouren van Schokland zichtbaar te maken, is een 'groene zoom' van bomen om het voormalige eiland aangelegd. Het voormalige eiland Urk bestaat uit een pleistocene keileemopduiking, die nog steeds duidelijk zichtbaar is, en een holocene staart, nu nog enigszins zichtbaar in het wegenpatroon ten noordoosten van Urk. Het eiland werd vanaf de 10^{e} eeuw bewoond en is tot op de dag van vandaag bewoond gebleven. Omdat er geen randmeer tussen de Noordoostpolder en Overijssel is gecreëerd, is het contrast tussen het eeuwenoude, gegroeide cultuurlandschap in Overijssel en deze nieuwe, geplande droogmakerij waardevol.

Cultuurhistorische waarden

Op de cultuurhistorische kaart van Kennisinfrastructuur Cultuurhistorie (KICH[18]) is de gehele Noordoostpolder aangegeven als aandachtsgebied. Daarnaast zijn ook de cultuurhistorische waarden in het plangebied vastgelegd in het Omgevingsplan Flevoland 2006 en de Kwaliteitskaart Noordoostpolder-Urk (2002). Het plangebied als geheel maakt deel uit van Belvederegebied Noordoostpolder. Dat impliceert dat de landschappelijke structuur van het plangebied, als wezenlijk onderdeel van de landschappelijke opbouw van de Noordoostpolder, van waarde is. Ook impliceert dit dat in het plangebied aanwezige getuigen van de ontginningsgeschiedenis van de Noordoostpolder als cultuurhistorische waardevol moeten worden beschouwd. De Noordoostpolder staat op de voorlopige lijst gebouwde monumenten (1995) van de Werelderfgoedlijst van Unesco.

In het Omgevingsplan Flevoland 2006 wordt onderscheid gemaakt cultuurhistorische kern- en basiskwaliteiten. Kernkwaliteiten zijn elementen en patronen waarmee de essentie van het polderconcept wordt gewaarborgd. Basiskwaliteiten worden daarnaast onderscheiden. De provincie draagt voor deze laatste geen directe verantwoordelijkheid maar wil wel met de gebiedspartners in dialoog blijven over het behoud en ontwikkeling van deze elementen en patronen.

18 KICH is een initiatief van: Projectbureau Belvedere en het ministerie van VROM, Rijksdienst voor Archeologie, Cultuurlandschap en Monumenten, Directie Kennis ministerie van LNV en Alterra (Wageningen Universiteit en Researchcentrum). Het KICH ontsluit cultuurhistorische informatie van de hiervoor genoemde initiatiefnemers.

Cultuurhistorische kernkwaliteiten in of nabij het plangebied zijn:

- Voormalig eiland Urk;
- Schokland, Werelderfgoedlijst UNESCO;
- Noordoostpolder, voorlopige lijst Werelderfgoed.

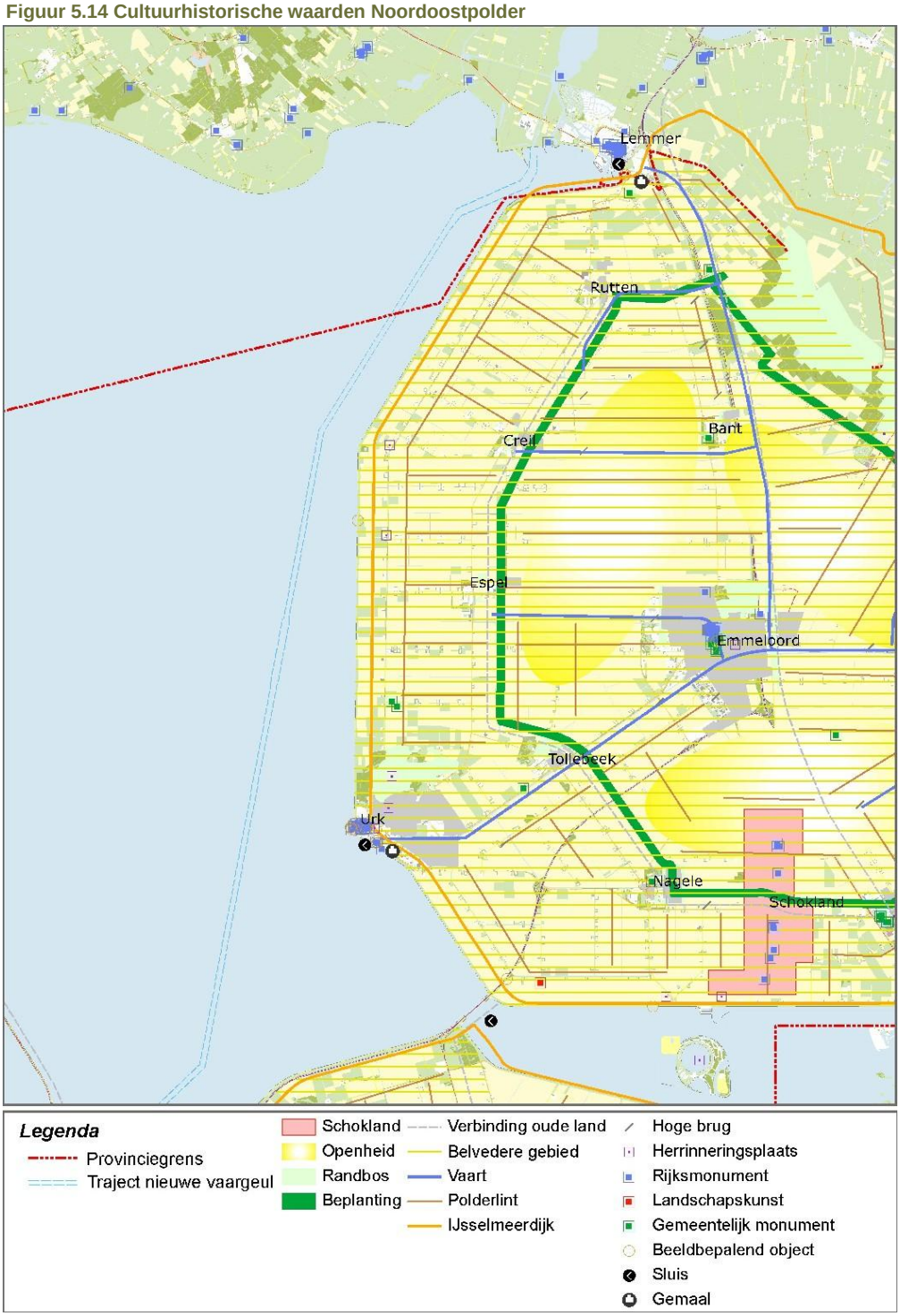
De Kwaliteitskaart Noordoostpolder-Urk geeft het volgende overzicht aan cultuurhistorische waarden. Deze worden sterk gerelateerd aan het polderconcept van het landschap van de Noordoostpolder. In het plangebied wordt aan onderstaande elementen het hoogste belang toegekend, vanwege hun betekenis voor het polderconcept:

- IJsselmeerdijk;
- Sluitgat en monument (gelegen aan de Ketelmeerdijk, niet weergegeven op de provinciale kaart);
- Rotterdamse Hoek.

Rond het plangebied wordt aan erfbeplantingen, landschappelijke elementen in en rond Urk (verbonden met de ontginningsgeschiedenis) en de beplante ontginningsring eenzelfde betekenis toegekend.

Met name de kavelstructuur, de IJsselmeerdijken en de erfbeplantingen zijn ook belangrijk historisch geografische elementen die een weergave zijn van het menselijk ingrijpen in de Noordoostpolder. Deze zijn ook in figuur 5.14 te zien.

Figuur 5.14 Cultuurhistorische waarden Noordoostpolder



Bron: Provinciaal Omgevingsbeleid, 2000

Beschermd dorpsgezicht Urk
Op 30 juni 2007 heeft de Minister van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap het predicaat beschermd dorpsgezicht toegekend aan de oude dorpskern van Urk. Aan de westzijde valt de begrenzing van het beschermd dorpsgezicht samen met de kustlijn. De westelijke en oostelijke havenkom uit respectievelijk 1819 en 1856 vormen de zuidelijke grens van het te beschermen gebied. Aan de oostkant loopt het te beschermen gebied uit in een punt, die oorspronkelijk werd bepaald door de kustlijn van het eiland. Volgens artikel 36 en 37 van de Monumentenwet 1988, heeft de beschermde dorpsgezicht status alleen invloed op het aanbrengen van wijzigingen aan de betreffende gebouwen, beeldbepalende elementen en cultuurhistorische waarden *binnen* het begrensde gebied, niet op de omgeving buiten deze grenzen. Het is verboden een bouwwerk, gelegen binnen dit beschermde dorpsgezicht, geheel of gedeeltelijk af te breken zonder of in afwijking van een schriftelijke vergunning van het college van B&W. De gemeente legt dit vast in een beschermend bestemmingsplan, of kan een beheersverordening voor dit gebied vaststellen indien het beschermende belang geen nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen vereist. Het is echter uitdrukkelijk niet het doel van de wet dat deze wordt gebruikt ter ‘bevriezing’ van de huidige toestand. Zij dient slechts ter ondersteuning van bescherming van het cultuur historische erfgoed in ruimtelijke ontwikkelingen.

De status van beschermd dorpsgezicht heeft geen gevolgen voor ontwikkelingen buiten het begrensde gebied.

Relatie cultuurhistorie en windturbines
Windturbines hebben invloed op de relatie tussen lijnen en landschappelijke structuren en de ruimtelijke kwaliteit. Om aan te sluiten op het credo van de Nota Belvedere: ‘behoud door ontwikkeling’ moet op creatieve wijze inhoud worden gegeven aan het Belvederebeleid.

5.6.3 Archeologie

Noordoostpolder
De Noordoostpolder is vooral bekend als ‘nieuw land’. Haar bewoningsgeschiedenis gaat echter veel verder terug dan de drooglegging. De eerste bewoners hebben zich waarschijnlijk al tijdens de slotfase van de vroege steentijd in de regio gevestigd. Zij hebben hun bewoningsplaatsen in de loop van de eeuwen steeds moeten aanpassen aan de stijgende zeespiegel, totdat in de middeleeuwen slechts een aantal eilanden resteerde. De archeologische waarden in de Noordoostpolder zijn daarmee enerzijds getuigen van (permanente) bewoning, anderzijds herbergt de bodem vele scheepswrakken, die dateren uit de tijd dat de Noordoostpolder grotendeels uit zee bestond.

Er zijn in Flevoland ongeveer 200 archeologische monumenten. Deze staan vermeld op de Archeologische Monumentenkaart (AMK). De kaart toont vindplaatsen van scheepswrakken, prehistorische en middeleeuwse nederzettingen. Het grootste deel van het archeologische erfgoed is echter nog niet ontdekt. Omdat de archeologische monumenten van Flevoland onder een dikke laag klei liggen en Flevoland een jonge ontginningsgeschiedenis heeft, zijn zij vaak goed bewaard gebleven. Deze uitzonderlijk goede conservering van archeologische

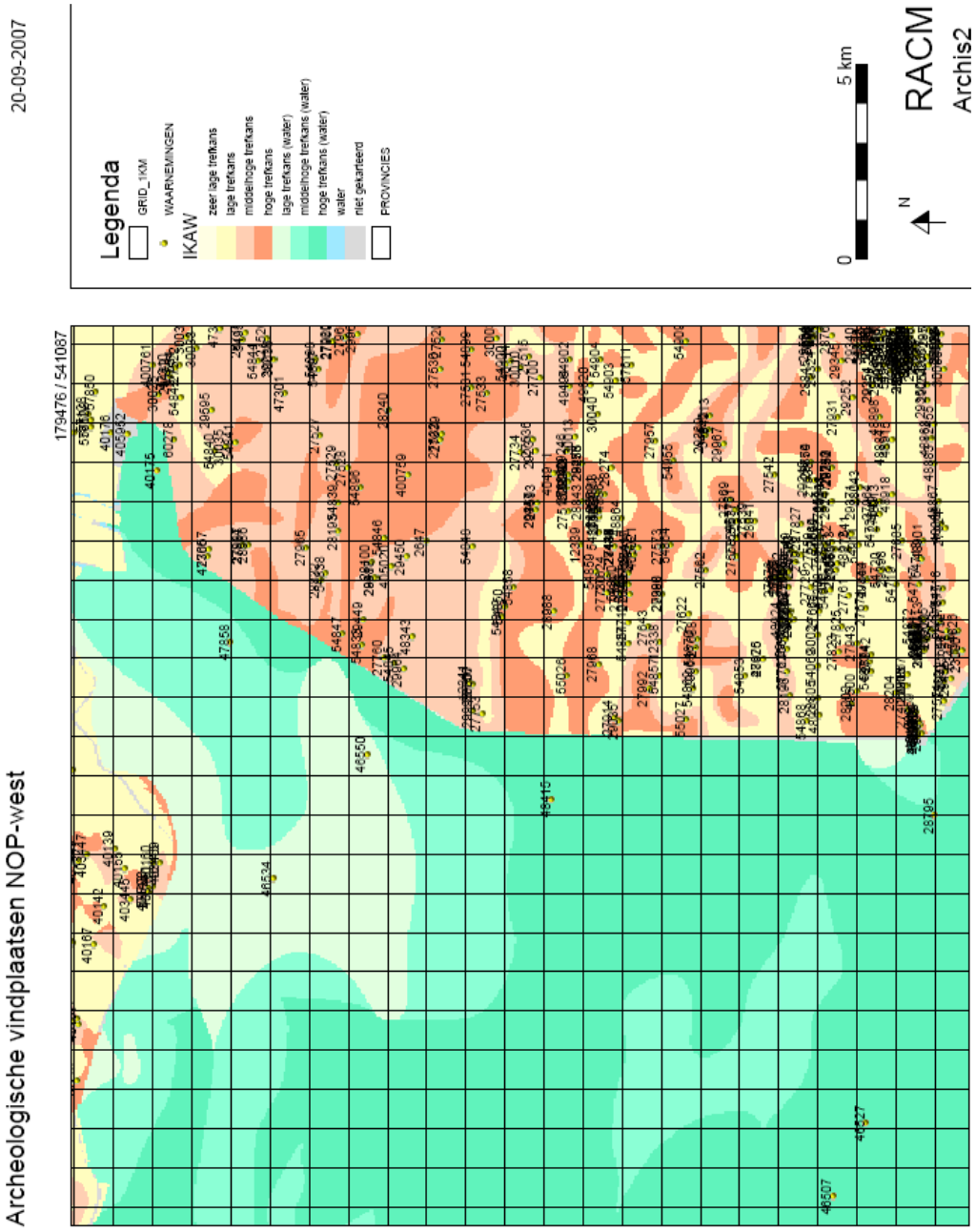
monumenten is, ook internationaal gezien, uniek. Flevoland blinkt uit in goed geconserveerde prehistorische nederzettingen. De Archeologische Monumentenwacht Nederland voorziet in onderhoud en advies over archeologische monumenten. In figuur 5.17 zijn de archeologische waarden in de Noordoostpolder op kaart weergegeven. Omdat een beperkt deel van de opstelling aan de Noordermeerdijk buitendijks gelegen is binnen de provincie Fryslân zijn de archeologische advieskaarten van de provincie Fryslân geconsulteerd. In de kaarten voor de middeleeuwen en de steentijd wordt het IJsselmeer echter alleen als 'water' aangeduid en is wordt geen advies gegeven over bescherming of noodzakelijk onderzoek (figuur 5.18 - 5.19).

Naast de kaart met archeologische waarden van de provincie (figuur 5.17-5.19) is in figuur 5.20 de archeologische verwachtingskaart van de gemeente Noordoostpolder opgenomen. Op deze kaart is aangegeven of er een hoge, gematigde of lage verwachting is dat er archeologische resten in de bodem aanwezig zijn. Bij een hoge of gematigde archeologische verwachtingswaarde is nader onderzoek vereist als de grond verstoord moet worden. Een inventariserend onderzoek is dan nodig om te kijken of er inderdaad resten aanwezig zijn. Op basis van deze kaart wordt bij bijvoorbeeld de bouwvergunning bepaald of nader archeologisch onderzoek vereist is. Uit de kaart blijkt dat er bij de Noordermeerdijk en aan de Westermeerdijk ten noorden van Urk een paar gebieden zijn met een hoge of gematigde verwachtingswaarde.

Uit de rapportage van het inventariserend onderzoek moet blijken of er zich ter plaatse van de te plaatsen windturbines behoudenswaardige archeologische scheepsresten bevinden. Dit kan vastgesteld worden door middel van een sonderingsonderzoek met hoge dichtheid. Waar sondering niet mogelijk is (buitendijks) moet dit vastgesteld worden door een (side scan sonar) survey. Indien zich een behoudenswaardig scheepswrak of andere waarde ter plaatse van een geplande windturbine bevindt, moet eerst bezien worden of het mogelijk is de enigszins te verplaatsen.

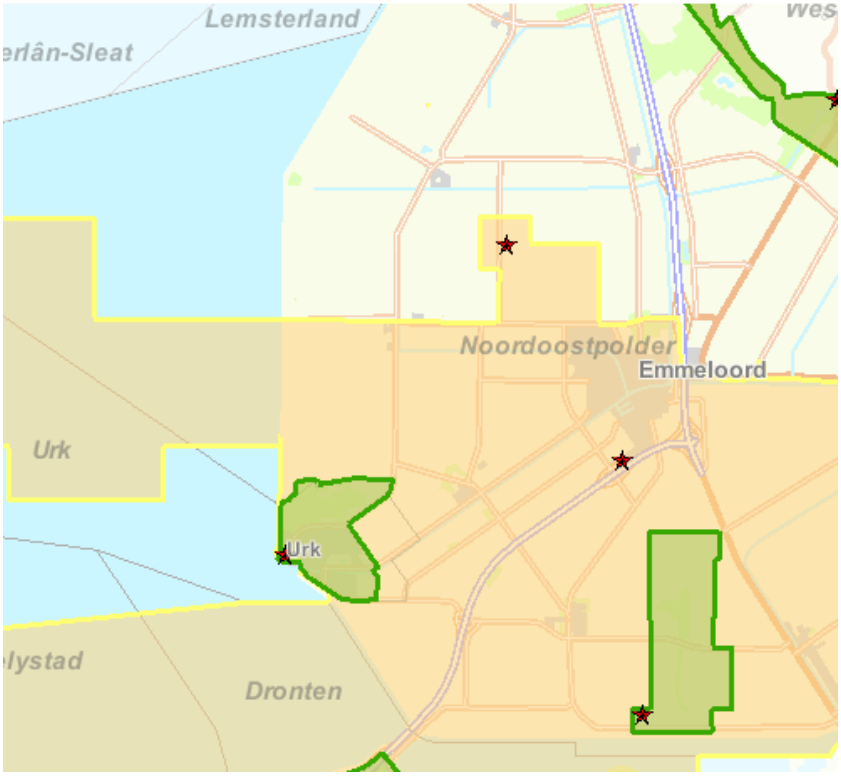
Het behoud van deze archeologische waarden ter plekke (*in situ*) staat hierin voorop. Het bodemarchief vormt immers voor het grootste deel van het verleden de enige bron van informatie. Alleen als behoud ter plekke en daarmee inpassing in het plangebied niet mogelijk is, is het streven erop gericht om de in de bodem aanwezige informatie middels een onderzoek (opgraving) op een wetenschappelijk verantwoorde wijze te registreren. Kern van de Nota Belvedere, die een toetsingskader is voor archeologie, is dat archeologische resten uitgangspunt kunnen zijn voor inrichting en/of ontwerp van nieuwe ontwikkelingen.

Figuur 5.15 IKAW Noordoostpolder



Bron: RACM, 2007

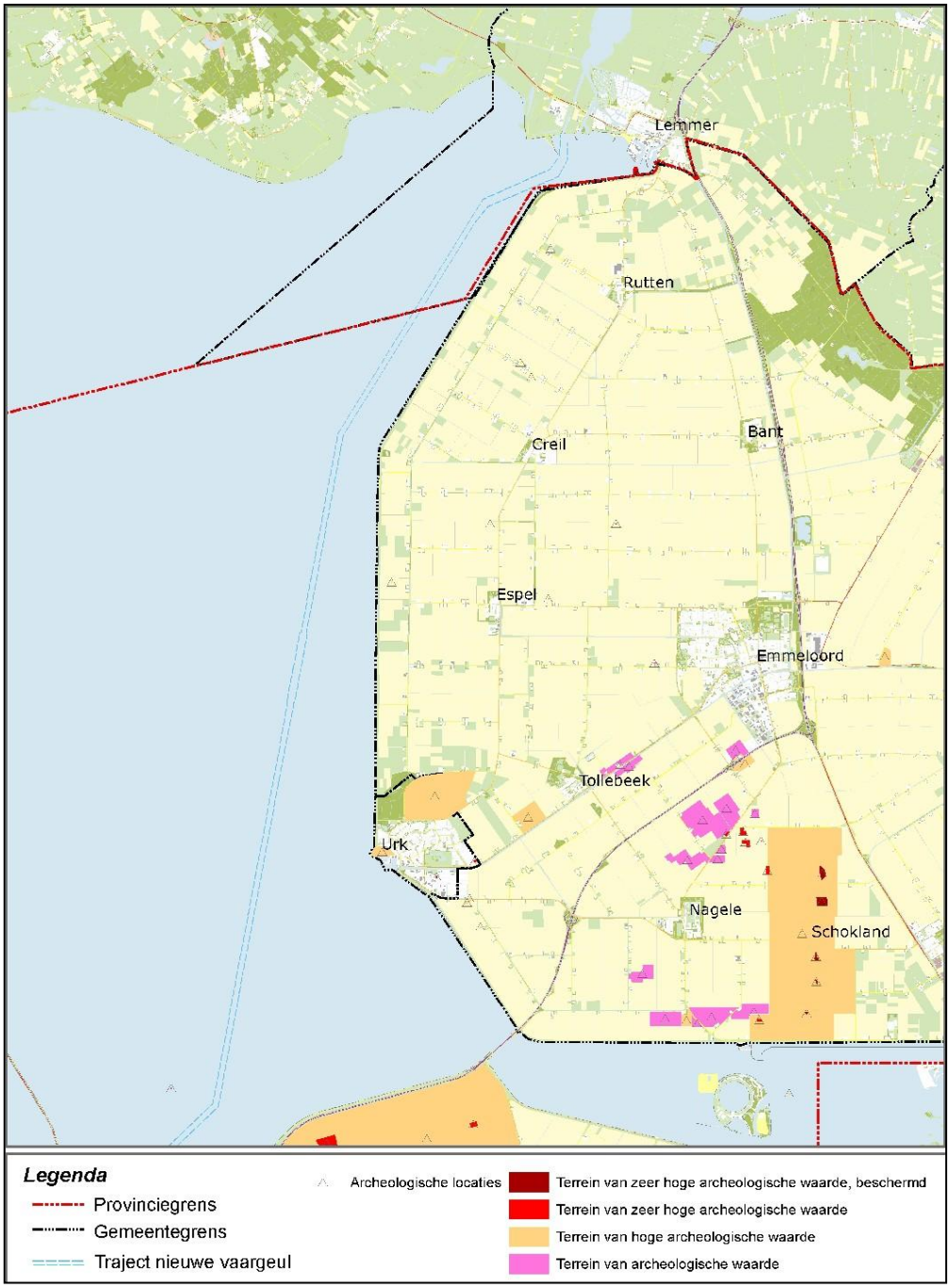
Figuur 5.16 Archeologische beleidskaart, Omgevingsplan Flevoland 2006



Archeologisch aandachtsgebied
PArK
Top 10 archeologische locatie

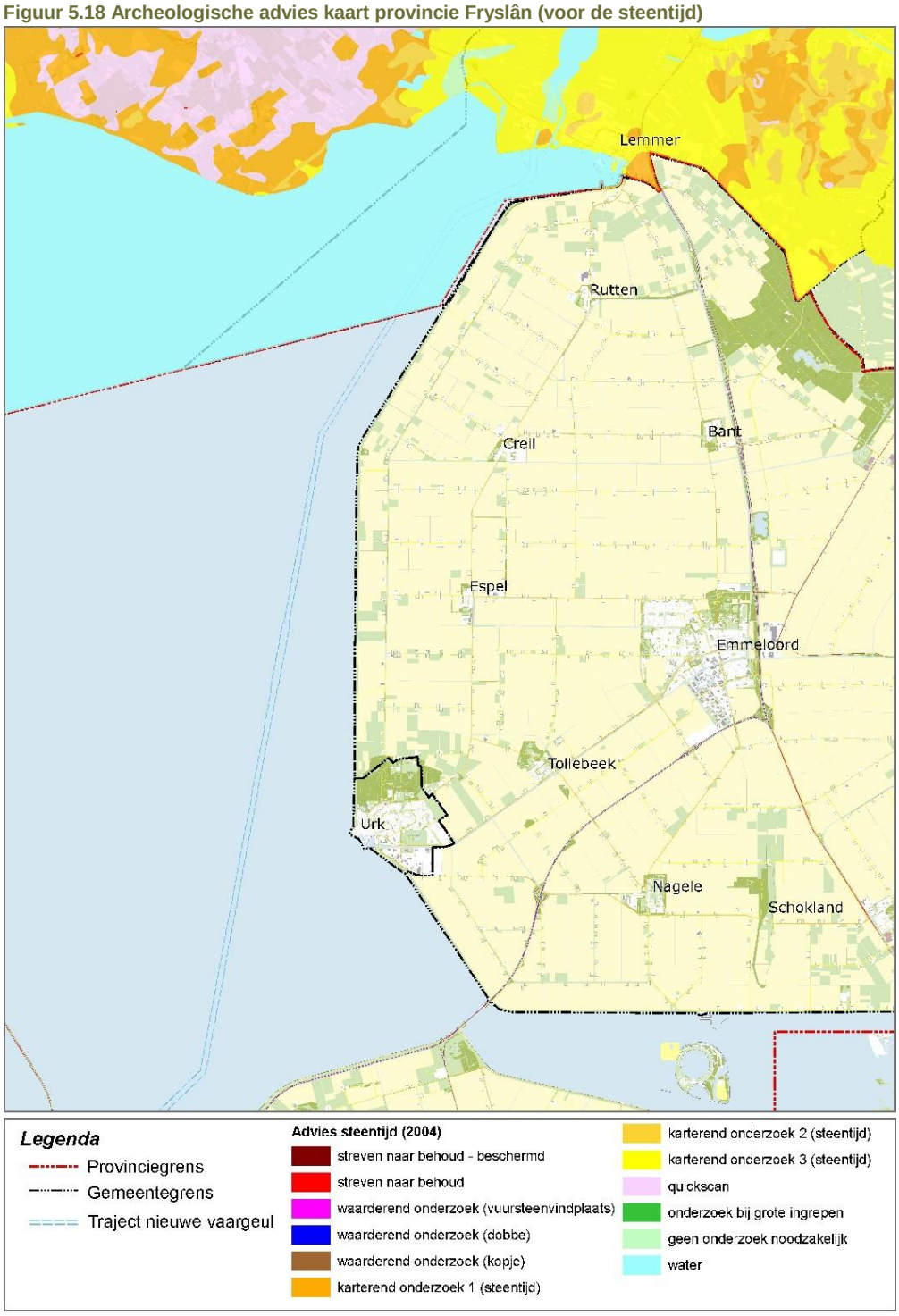
Bron: Provincie Flevoland

Figuur 5.17 Archeologische waarden kaart Noordoostpolder



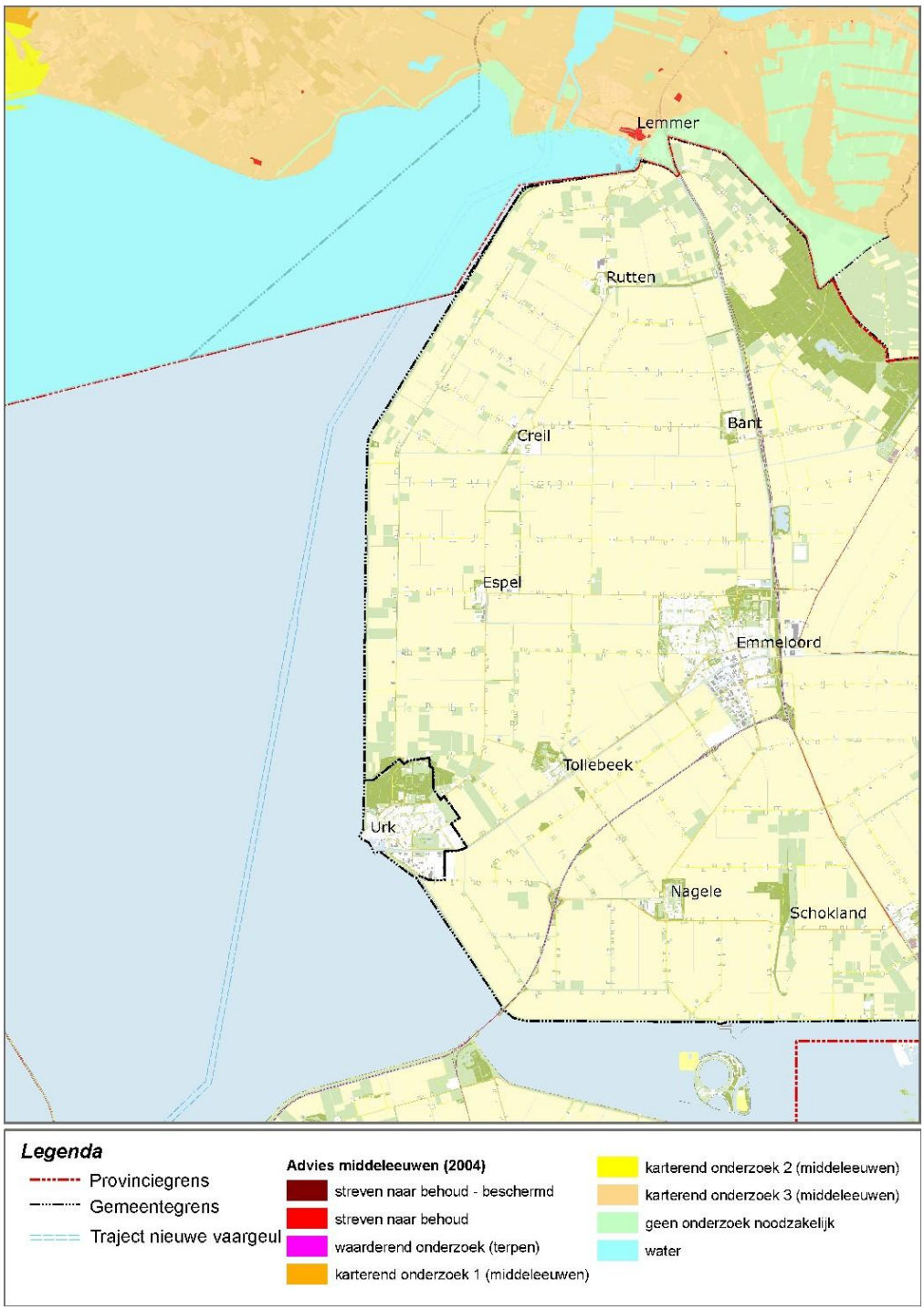
Bron: Provincie Flevoland

Figuur 5.18 Archeologische advies kaart provincie Fryslân (voor de steentijd)



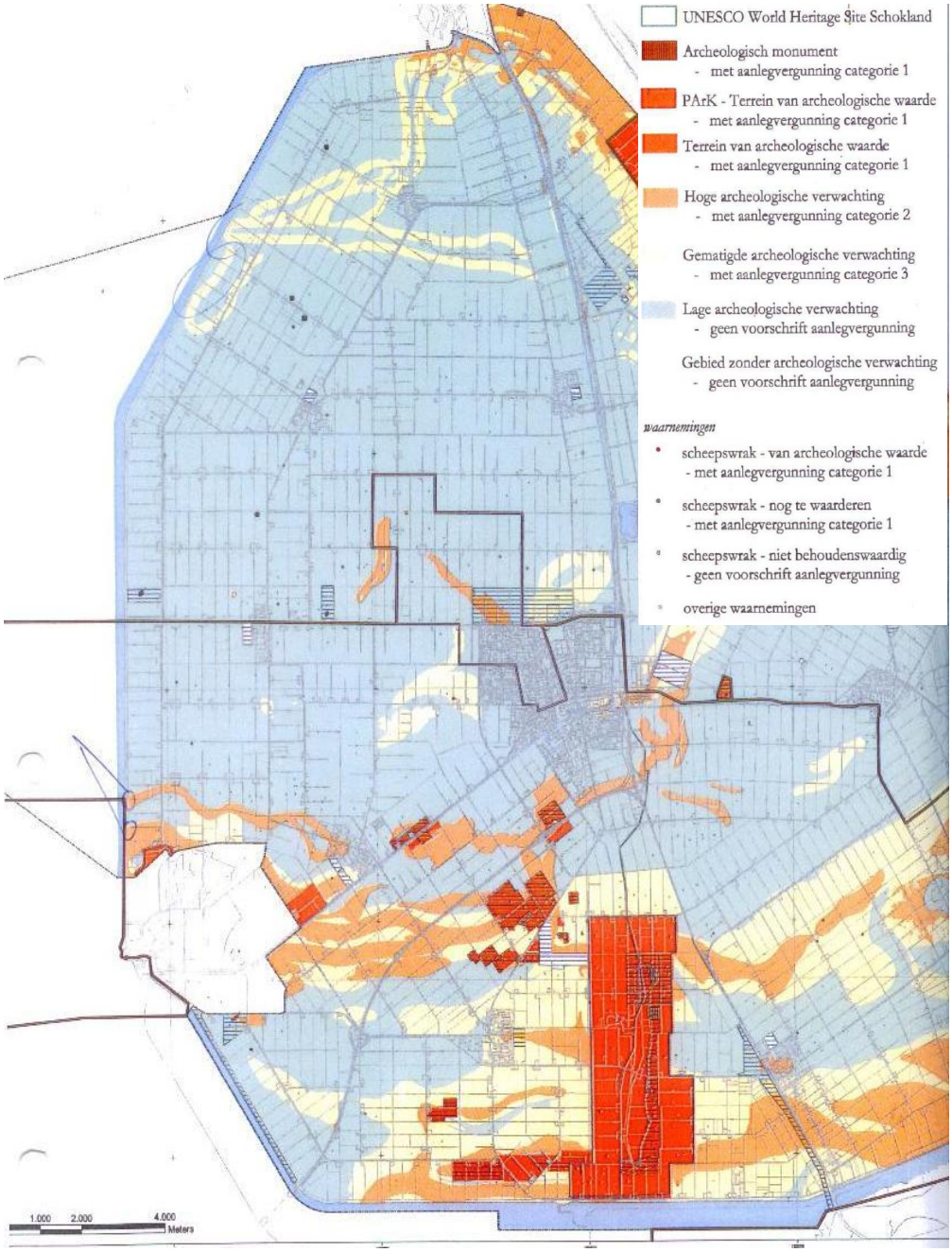
Bron: Provincie Fryslan

Figuur 5.19 Archeologische advies kaart provincie Fryslân (voor de middeleeuwen)



Bron: Provincie Fryslan

Figuur 5.20 Archeologische verwachtingskaart gemeente Noordoostpolder



In de Kwaliteitskaart Noordoostpolder - Urk zijn de bekende archeologische waarden nader gespecificeerd. Alle genoemde locaties, vindplaatsen en terreinen bevinden zich naar verwachting op afstand (tenminste enkele honderden meters) van mogelijke opstellingen van windturbines. Het betreft de volgende:

- Terreinen met ‘hoge archeologische waarde’ respectievelijk ‘archeologische betekenis’ in en vlak ten noorden van Urk;
- Vindplaatsen van vroege bewoning, ook in en rond Urk;
- Twee locaties met ‘hoge archeologische waarde’ ter hoogte van de Wester- en de Zuidermeerdijk;
- Twee scheepswrakken, nabij genoemde locaties met ‘hoge archeologische waarde’, ter hoogte van de Wester- en de Zuidermeerdijk.

Het Omgevingsplan Flevoland 2006 geeft in en direct rond het plangebied een aantal te beschermen archeologische waarden weer deze zijn in figuur 5.14 weergegeven. Op de archeologische beleidskaart zijn aandachtsgebieden voor archeologie in Flevoland weergegeven, zie figuur 5.18. Het betreft de zogenaamde PArK’en, (Provinciaal Archeologisch en Aardkundige Kerngebied). In het plangebied betreft dit Urk en omgeving. Daarnaast is een groot deel van de Noordoostpolder archeologisch aandachtsgebied. De provincie heeft een beleidskader opgesteld over activiteiten in een PArK. Bescherming van de PArK’en vindt plaats via de Verordening voor de fysieke leefomgeving van de provincie Flevoland en de ontgrondingenvergunning. Uitwerking van de archeologische aandachtsgebieden is een gemeentelijk verantwoordelijkheid. Deze wordt, evenals de PArK’en, door de provincie van provinciaal belang geacht. Op grond van de Monumentenwet 1998 moet in het ruimtelijk plan rekening worden gehouden met deze gebieden en locaties. In het ruimtelijk plan kunnen vervolgens eisen worden gesteld aan bijvoorbeeld een aanleg- of bouwvergunning in een dergelijk gebied.

Voor de aanwezigheid van archeologische resten is het belangrijk te weten of de bodem al verstoord is in het verleden door graafactiviteiten. Met name voor ondiepe archeologische resten is het risico op verstoring erg groot aangezien in een groot deel van de Noordoostpolder de percelen zijn voorzien van een drainagesysteem dat om de 25 meter ligt. Vaak is dit door agrariërs aangevuld met extra drainagebuizen. De diepte van deze buiten varieert van 1 meter in het midden van de percelen tot bijna 2 meter aan de buitenzijde van de percelen. Tevens is op veel percelen gebruik gemaakt van diepploegen waarbij tot relatief grote diepte wordt geploegd.

IJsselmeer

Ook in het IJsselmeer kunnen zich wrakken of archeologische resten bevinden. Niet alleen vanwege de tijd dat het IJsselmeer nog de Zuiderzee was maar ook vanwege de tijden in de prehistorie dat het IJsselmeer droog was. Op de IKAW (zie figuur 5.15) is de verwachtingswaarde voor archeologische resten in het IJsselmeer aangegeven. Daaruit blijkt dat een groot deel van de kust voor de Noordoostpolder gekenmerkt wordt door een hoge of middelhoge trefkans op archeologische waarden.

In figuur 5.19 is een overzicht van de verwachtingswaarden in een deel van het IJsselmeer weergegeven. De informatie uit het IKAW over de verwachtingswaarden op land zijn door de gemeente Noordoostpolder gebruikt, met andere informatie over bijvoorbeeld het bodemgebruik om de archeologische verwachtingskaart op te stellen (zie figuur 5.17).

5.6.4 Aardkundige waarden

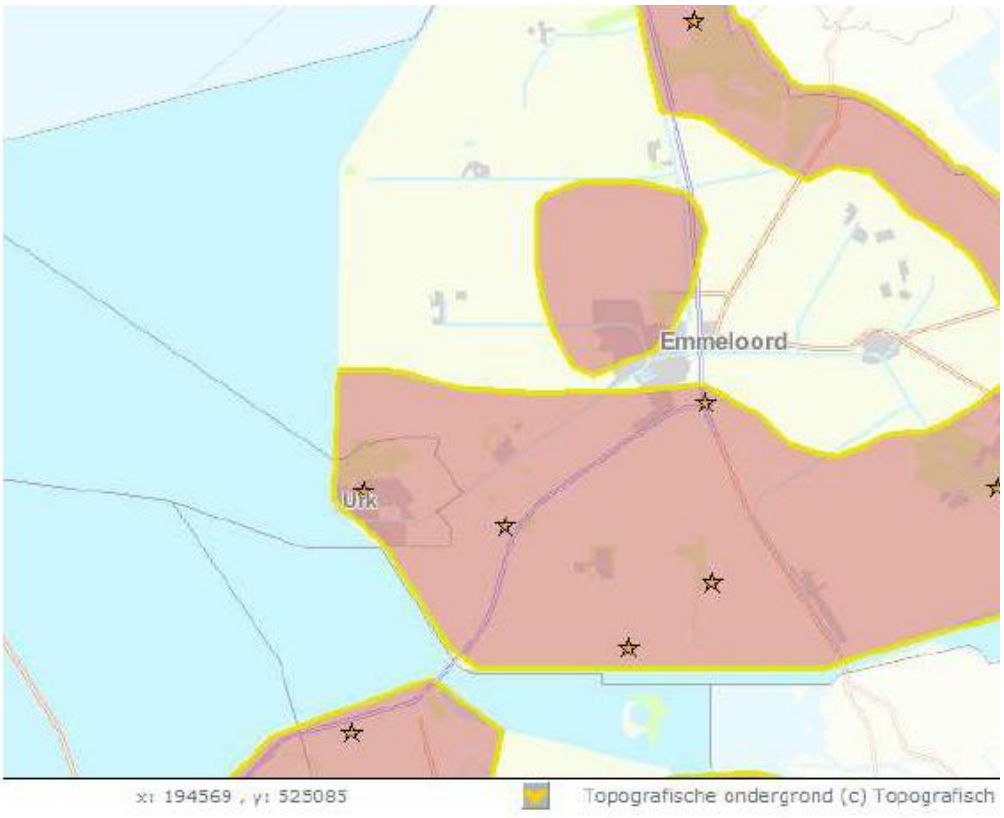
In de ondergrond van Flevoland en de Noordoostpolder is het dekzandlandschap van 11.000 jaar geleden nog behouden gebleven. Binnen dit landschap vormde de keileembult van Urk een hoge opduiking. Dit Laat-Pleistocene landschap ligt overal in Flevoland, van net onder het maaiveld in het oosten tot 10 meter eronder in het westen. In de Noordoostpolder zijn fossiele rivierdalsystemen te vinden in de ondergrond, dat van de IJssel en van de Vecht. In deze oerstroomdalen zijn veel rivierduinen te vinden. De rivierduinen zijn afgedekt door slib en klei, maar worden weer zichtbaar in het landschap door verschillen in inklinking.

Vooral daar waar de oude landschappen zijn bedekt door veen en door de afzettingen van het Flevomeer en het Almere (de oudste veenmeren in het gebied) zijn ze goed bewaard gebleven tegen de erosie door de Zuiderzee, die grote delen van het veengebied heeft geërodeerd vanaf de middeleeuwen. Waardevolle landschappen zijn binnen de Noordoostpolder vooral te verwachten ten zuiden van Emmeloord. Tevens zijn er waardevolle veenkuilen op de grens met Noordwest Overijssel en is er een gebied met waardevolle elementen tussen Emmeloord, Creil en Bant.

In figuur 5.21 is een overzicht van door de provincie Flevoland aangewezen aardkundig waardevolle gebieden opgenomen. De aardkundige waarden worden beschermd door middel van de aanwijzing van de PArK'en, zie ook de informatie over archeologie in dit hoofdstuk. De gehele zuidkant van de Noordoostpolder, waarin de locatie Westermeerdijk binnendijks voor een klein deel is gelegen en de opstellen aan de Zuidermeerdijk geheel, is als aardkundig waardevol aangemerkt. Daarnaast is Urk als sterlocatie aangewezen (esdek op keileem in het Van der Lijnreservaat) en aan de Zuidermeerdijk zijn rivierduinen aanwezig van het oerstroomdal van de Vecht. Sterlocaties zijn locaties waarden de aardkundige waarden het hoogst zijn vanwege onder andere gaafheid, zeldzaamheid en combinatie met archeologische en landschappelijke waarden.

In het IJsselmeer zijn geen aardkundig waardevolle gebieden aangewezen.

Figuur 5.20 Aardkundig waardevolle gebieden



Bron: Provincie Flevoland, 2006

5.7 Veiligheid op land

Voor externe veiligheid is de ligging van gevoelige objecten ten opzichte van het plangebied van belang. In de omgeving van het plangebied zijn voor externe veiligheid de volgende objecten relevant:

- Bebouwing (kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten conform Besluit externe veiligheid inrichtingen);
- Wegen;
- Straalpaden;
- Dijklichamen en waterkeringen;
- Radar;
- Overige objecten.

In de omgeving van het plangebied is een aantal woonkernen aanwezig. Tussen de woonkernen is dun bezaaid een aantal woningen gelegen. Het betreft in deze gevallen

voornamelijk boerderijen. Er is zowel sprake van kwetsbare objecten (scholen, woonkernen) als beperkt kwetsbare objecten (bedrijfsruimten, vrijstaande woningen).
In de directe omgeving van het plangebied zijn hoofdzakelijk gemeentelijke wegen aanwezig. Op grotere afstand bevinden zich provinciale wegen (N712, N714, N352) en de Rijksweg A6. Het gehele wegenstelsel heeft een relatief lage dichtheid. Langs de gehele kustlijn (Noorder-, Wester- en Zuidermeerdijk) is een dijk aanwezig als bescherming tegen het IJsselmeer.

Bebouwing
Het studiegebied is dun bevolkt en kent een lage bebouwingsdichtheid. Desalniettemin zijn er wel objecten in het landschap aanwezig waarmee met de plaatsing van de windturbines rekening moet worden gehouden. Ook dient rekening te worden gehouden met de bebouwing van de gemeente Urk. Voor wat de landlocaties betreft is het merendeel van de dichtstbijzijnde objecten (voornamelijk boerderijen met woonhuis) gelegen op circa 700 meter van het plangebied. In de lijnopstelling zelf bevinden zich enkele gebouwen, zoals een varkensschuur aan de Noordermeerdijk. De relevante objecten worden in de betreffende locatiespecifieke delen beschreven. Objecten zoals scholen en ziekenhuizen zijn eveneens niet in de directe omgeving van het plangebied aanwezig.

Wegen
Ter hoogte van het zuidelijke uiteinde van het plangebied langs de zuidermeerweg is op ongeveer 100 meter afstand de A6 (Joure-Lelystad) gelegen. Verder is er ter hoogte van de geplande lijnen geen grootschalige infrastructuur aanwezig. De dichtstbij gelegen doorgaande wegen liggen op een afstand van circa 800 meter van het plangebied (Noordermeerweg, Westermeerweg, Zuidermeerweg). Buitendijks liggen nog de wegen Noordermeerdijk, Westermeerdijk en Zuidermeerdijk. Deze wegen dienen hoofdzakelijk als toegang voor onderhoudsmaterieel en –personeel wanneer onderhoud aan de dijken wordt gepleegd. Ten slotte liggen er vanaf de boerderijen enkele kavelpaden achteruit richting (in de meeste gevallen niet tot aan) de dijken. Binnendijkse vaarwegen zijn niet aanwezig. De provinciale weg (N352 Urk – Nagele) ligt op circa 800 meter van het plangebied Zuidermeerdijk.

In tabel 5.7 is de intensiteit per wegvak van het vervoer van gevaarlijke stoffen weergegeven. Voor de lokale wegen in de omgeving van het plangebied is dit niet in beeld gebracht aangezien het aantal transporten verwaarloosbaar is.

Tabel 5.7 Transport vervoer gevaarlijke stoffen, jaarintensiteit per wegvak (Rijkswaterstaat, 2008)

Wegvak	LF1	LF2	LT1	LT2	GF0	GF3
A6 Lelystad/Urk	2.342	1.277	48	57	116	1271
N352 Urk- bij Ens	722	181	0	0	0	0

LF brandbare vloeistof
LT toxische vloeistof
GF Brandbaar gas
GT Toxisch gas

Deze hoeveelheden zijn beperkt. Het transport van gevaarlijke stoffen veroorzaakt dan ook geen PR 10^{-6}- of PR 10^{-5}-contouren buiten de weg.

Straalpaden
Op de lijn Spannenburg - Lelystad bevond zich een straalverbinding. Deze is echter sinds kort niet meer in dienst (KPN, 2006).

Dijklichamen
De Noordermeerdijk, Westermeerdijk en Zuidermeerdijk zijn de dijklichamen die in zekere zin de ligging van de vijf plangebieden hebben bepaald. Het betreffen dijken die over de volle lengte van de plangebieden aanwezig zijn. De functie van de dijken is primaire waterkering. De faalkans van de dijken is 1:4.000.

Radar
Het windpark kan radarsignalen verstoren. Verstoring van radarsignalen van defensie is niet zondermeer toegestaan aangezien de radar wordt gebruikt voor het bewaken van het Nederlandse luchtruim. Defensie legt hoogtebeperkingen aan bouwwerken binnen een straal van circa 28 kilometer van de radar om verstoring te beperken/voorkomen. De dichtstbijzijnde radarstations van defensie zijn gevestigd in Nieuw-Milligen en bij Leeuwarden. De afstand tot het Windpark Noordoostpolder is in beide gevallen 45 kilometer of meer.

Overig
Overige objecten waarmee rekening dient te worden gehouden zijn bijvoorbeeld industrie, transportleidingen, hoogspanningskabels en gasleidingen. Hoewel deze objecten in het studiegebied wel voorkomen is de afstand ten opzichte van het voornemen in de meeste gevallen dusdanig groot dat geen problemen worden verwacht.

5.8 Nautische veiligheid

Voor het onderdeel nautische veiligheid moet een onderscheid gemaakt worden tussen de kenmerken van de vaarweg(en), en de kenmerken van de scheepvaart. Algemeen geldt dat het IJsselmeer op rond van de voorkomende maritieme omstandigheden is ingedeeld in zone 2, Op grond van de Europese richtlijn voor het communautaire net van binnenwater zijn er vier zones. Zone 1 zijn wateren met de zwaarste maritieme omstandigheden en zone 4 wateren met de lichtste maritieme omstandigheden.

Vaarwegen
Het IJsselmeer heeft een functie voor de beroepsvaart (goederenvervoer en personenvervoer per schip, visserij) en voor de recreatievaart. Voor het goederenvervoer speelt daarbij een rol dat Nederland is opgesplitst in 6 binnenvaartcorridors. De vaargeul Amsterdam-Lemmer, maakt onderdeel uit van de Corridor Noord-Oost Nederland. Deze loopt langs de kustlijn van de Noordoostpolder. Aan de Noordermeerdijk is op dit moment sprake van een betonningslijn (NM1 tot en met NM12 en KL1 en KL2) die in noordoostelijke richting naar de kustlijn toeloopt. De beroepsscheepvaart maakt gebruik van de betonningslijn aan de Noordermeerdijk en ‘rondt’ vervolgens doorgaans de ton ter hoogte van de Rotterdamse Hoek (FL 2) en vaart richting Amsterdam (en andersom).

De vaargeul Amsterdam-Lemmer wordt verlegd en komt verder uit de kust te liggen. De aanleg (zandwinning/baggeren om te verdiepen) is voor een groot gedeelte afgerond. Alleen een deel in de nabijheid van Lemmer is nog niet uitgediept.

Scheepvaart
In de bestaande situatie zijn geen turbines in de nabijheid van de vaarweg aanwezig die een risico kunnen vormen voor de scheepvaart of waarvoor de scheepvaart een risico vormt. Er kan onderscheid gemaakt worden tussen visserij, recreatievaart en vrachtvervoer.

De Rotterdamse Hoek is een punt waar periodiek incidenten plaats vinden. De Raad voor de Transportveiligheid heeft in 2001 een onderzoek uitgevoerd naar een tiental scheepvaartongevallen op het Marker- en IJsselmeer. De aanleiding voor dit onderzoek was het incident op 30 november 1999 met een met 1170 ton rode gasolie geladen motortankschip Zinnia (1203,912 ton, lengte 79,97 meter, breedte 9 meter, grootste diepgang 2,52 meter) dat zonk ter hoogte van de Rotterdamse hoek. Door de Raad voor de Transportveiligheid werd besloten om een onderzoek in te stellen naar de oorzaak van dit ongeval (Raad voor de transportveiligheid, 2001. *Onderzoek naar een tiental scheepvaartongevallen op het Marker- en IJsselmeer*). Gedurende het onderzoek naar de Zinnia vond op het Marker- en IJsselmeer nog een aantal soortgelijke ongevallen plaats (periode 1999-2000). Voor de onderbouwing van de bevindingen is gebruik gemaakt van in totaal een tiental ongevallen die onderzocht zijn door de Raad voor de Transportveiligheid. Deze ongevallen hebben als gemeenschappelijke factor dat ze plaatsvonden op ruim water en dat het risico van een grootschalige milieuverontreiniging reëel aanwezig was. Kenmerkend voor de ongevallen was dat ze allemaal eenzijdig waren en optraden tijdens slechte weersomstandigheden. De oorzaken van de incidenten was over het algemeen niet te wijten aan duidelijke mankementen, oorzaken waren wel:

- Voldaan aan de wettelijke eisen, maar toch (deels) bezweken onder golfslag en overkomend water;
- Slechte en ontoereikende voorbereiding voor varen op het Marker- en IJsselmeer als gevolg van onderschatting en/of onbekendheid met de te verwachten specifieke omstandigheden ter plaatse;
- In een aantal gevallen de beschikbaarheid en/of onvoldoende specifieke weersinformatie, evenals de kennis bij sommige schippers over de gevaren van het varen in zone 2 water bij slecht weer.

Voor de Rotterdamse Hoek geldt dat hier een relatief hoge golfhoogte kan optreden door opstuwende wind waardoor toch water kan binnentreden bij openingen van schepen die op zich voldoen aan wettelijke voorschriften.

Meer recente incidenten bij de Rotterdamse Hoek zijn onder meer (reddingsberichten KNRM, www.knrm.nl, 1 juni 2009):

- Maart 2008; 1.700 ton grind geladen binnenvaartschip als gevolg van hoge golven gezonken;
- Februari 2008: Vrachtschip maakt water;
- Mei 2007: zandschip geladen met 100 kuub zand maakt water;
- November 2006: binnenvaartschip maakt water.

De scheepvaartintensiteit over het jaar 2005 bij de Prinses Margrietsluis bedroeg circa 22.000 binnenvaartschepen en circa 25.000 pleziervaartschepen. Opgemerkt dient te worden dat er ook enkele coasters per jaar de Prinses Margrietsluis passeren. De grootste binnenvaartschepen zijn 11,5 meter breed en 110 meter lang, terwijl de kleinste (oude binnenvaartschepen) 5,5 meter breed en 39 meter lang zijn. Gemiddeld zijn de binnenvaartschepen circa 8,2 meter breed met een lengte van 67-80 meter (provincieFryslân, Prinses Margrietsluis, telefonisch contact 31 mei 2006). In de Risicoatlas Hoofdvaarwegen Nederland (2003) is een inschatting gemaakt van het aantal passages met gevaarlijke stoffen. Het betreft alleen passages met brandbare vloeistoffen (LF1, voorbeeldstof dieselolie, en LF2, voorbeeldstof benzine. Er zijn 1.358 passages met LF1 en 716 passages met LF2 ingeschat.

Op grond van de risicoatlas komt naar voren dat het transport van gevaarlijke stoffen over de vaarweg in het IJsselmeer geen risico's voor de omgeving met zich meebrengt boven de beleidsnormen die hiervoor gelden ten aanzien van het plaatsgebonden- (PR) en het groepsrisico (GR). De vaarweg heeft geen PR 10^{-6} contour[19] en er treedt geen groepsrisico op. Enerzijds omdat het aantal transporten beperkt is en het alleen brandbare stoffen betreft die een beperkt effect op het externe veiligheidsrisico gezien het beperkte bereik van de effecten bij een incident. Daarbij is er geen bebouwing in de buurt van de vaarweg die kan leiden tot groepsrisico.

Ongevalsfrequentie

Wat betreft de ongevalsfrequentie zijn vooral de ongevallen waarbij zware scheepsschade optreedt van belang wat betreft het optreden van persoonlijk letsel en het eventueel vrijkomen van gevaarlijke stoffen voor het milieu.

Conform tabel 15 van de "Risicoatlas Hoofdvaarwegen Nederland" (Ministerie van V&W, 2003-2) bedraagt de initiële kans op zware schade $3,5*10^{-8}$ / vtgkm[20]. Opgemerkt dient te worden dat de kans op het daadwerkelijk vrijkomen van gevaarlijke stoffen kleiner is, aangezien niet iedere aanvaring leidt tot het vrijkomen van gevaarlijke stoffen. Voor de kans op aanvaring kan echter ook aansluiting worden gezocht bij het jaarlijkse aantal ongevallen in de binnenvaart afgezet tegen het aantal vaarbewegingen in het IJsselmeer (beroepsvaart). Deze laatste is benut om de aanvaringskans te bepalen.

19 PR 10^{-6}, 10^{-7} en 10^{-8} t.o.v. het midden en t.o.v. de oever allemaal 0 meter.
20 Voertuigkilometers

5.9 Geluid

5.9.1 (Lucht-)geluid

De omgeving van de projectlocaties langs de dijken van de Noordoostpolder wordt gekenmerkt door verspreid gelegen vrijstaande woningen (boerderijen) langs de dijken aan het IJsselmeer. In dit open agrarische gebied staan al een aantal jaren langs alle drie de dijken turbines opgesteld. Het meest in het oogspringend is de opstelling van de lijn turbines van Essent langs de Westermeerdijk (50 turbines met een vermogen van 300 kilowatt). Maar ook bij de overige dijken zijn reeds turbines geplaatst: vijf in de nabijheid van de Noordermeerdijk en vijf in de nabijheid van de Zuidermeerdijk. Dit zijn alle turbines met een vermogen dat onder de 1 megawatt ligt. Als de voorgenomen projecten uitgevoerd worden, zullen de bestaande turbines aan de Westermeerdijk en de Zuidermeerdijk gesaneerd worden. Voor de Zuidermeerdijk is verder de nabijheid van de snelweg A6 (Muiden-Emmeloord) van belang. Ten slotte spelen de scheepvaart en agrarische activiteiten een rol in het achtergrondgeluid.

5.9.2 Onderwatergeluid

Algemeen

Het achtergrondgeluid onder water bestaat uit zowel natuurlijk geluid als uit antropogeen (door de mens veroorzaakt) geluid. De belangrijkste bronnen voor achtergrondgeluid, en het bijbehorende frequentiegebied, zijn in Tabel 5.8 weergegeven (Wenz, 1962 en Richardson *et al*., 1995).

Tabel 5.8 Bronnen voor achtergrondgeluid onder water

Bron	Frequentiegebied
Natuurlijk seismisch geluid, stromingen	1 - 100 Hz
Scheepvaart, industriële activiteiten	10 Hz - 10 kHz
Biologische geluidsbronnen	10 Hz - 100 kHz
Wind, golven, luchtbellen, opstuivend water	100 Hz - 20 kHz
Neerslag	100 Hz - 30 kHz
Thermische ruis	30 kHz - > 100 kHz

Natuurlijk achtergrondgeluid

Verboom, 1991, heeft een aantal geluidsmetingen van het natuurlijke achtergrondgeluid in de Noordzee en in de Waddenzee gedaan. In het algemeen zijn de geluidsniveaus in erg ondiep water, zoals de Waddenzee, hoger dan in dieper water, zoals de Noordzee. Omdat het IJsselmeer net als de Waddenzee erg ondiep is, worden hier de gemeten niveaus in de Waddenzee vermeld. Bij zeeconditie 2 (windsnelheid 3,6 - 5,1 m/s) werd in een waterdiepte van 5 meter een totaal geluidsdrukniveau van ongeveer 107 dB[21] gemeten. Bij zeeconditie 5 (windsnelheid 8,7 - 10,8 m/s) werd een hoger totaal geluidsdrukniveau gemeten van ongeveer 114 dB. Als we aannemen dat deze geluidsdrukniveaus ook gelden voor het IJsselmeer dan mag worden verondersteld dat de fauna in het IJsselmeer gewend is de genoemde geluidsdrukniveaus.

[21] Bij de in deze paragraaf genoemde geluidsdrukniveaus wordt uitgegaan van re 1 µPa.

Antropogeen achtergrondgeluid[22]
Het antropogene geluid in het IJsselmeer wordt voornamelijk veroorzaakt door scheepvaart, bestaande uit beroepsvaart (vissers- en vrachtschepen, veerboten) en pleziervaart (motorjachten).

In het algemeen kan worden gesteld dat continue geluidsniveaus onder water tussen 90 en 100 dB in het frequentiegebied van 100 Hz tot enkele kHz in ondiepe wateren niet ongewoon zijn. Tijdens een regenbui, het voorbijvaren van een schip, en dergelijke, kunnen de geluidsniveaus tijdelijk oplopen tot 110-120 dB (BMM, 2004). Voor het geluidsniveau vanwege een voorbij varend vissersschip, in ondiep water van ongeveer 5 meter, is door Verboom in 1991 een geluidsniveau van ongeveer 128 dB op een afstand van 100 meter als richtwaarde vastgesteld.

5.10 Slagschaduw

De huidige windturbines in de Noordoostpolder veroorzaken relatief weinig slagschaduwhinder. Dit is het gevolg van de relatief kleine turbines die geplaatst zijn in relatie tot de lokatiekeuze. De reikwijdte van de slagschaduw is hierdoor niet groot genoeg om de hindergevoelige objecten (woningen, bedrijven et cetera) te bereiken.

5.11 Gebruiksfuncties

5.11.1 Recreatie en toerisme

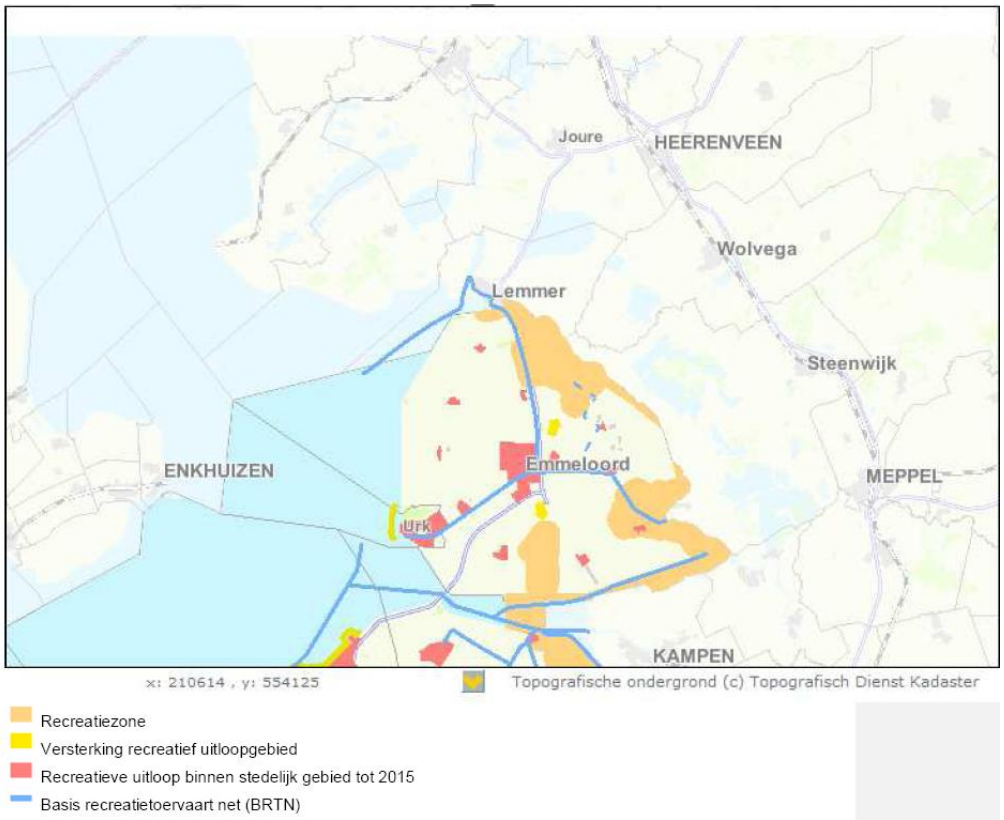
Zoals reeds aangegeven zijn de recreatieve en toeristische faciliteiten in verschillende mate aanwezig in het studiegebied. Het zwaartepunt ligt nabij Lemmer, waar door zowel de gemeente als private partijen geïnvesteerd wordt om meer toeristen en recreanten aan te trekken. In de locatiespecifieke delen van Noordermeerdijk binnendijks en buitendijks is de huidige situatie bij Lemmer beschreven. Tevens worden de mogelijke gevolgen in die delen beschreven.

In de zomermaanden worden de wegen aan de drie dijken ook veel gebruikt door fietsers. De IJsselmeerdijken maken onderdeel uit van landelijke fietsroutes.

In figuur 5.21 zijn de recreatiezones, waaronder het gebied rondom Lemmer, en routes voor recreatievaart weergegeven uit het Omgevingsplan Flevoland 2006. Op de kaart is ook aangegeven waar de aandacht van de provincie naar uit gaat voor behoud en versterking van de toeristische functies.

[22] Geluid dat veroorzaakt wordt door menselijke activiteiten.

Figuur 5.21 Recreatie Flevoland



Bron: Provincie Flevoland

5.11.2 Visserij

De schepen die op het IJsselmeer vissen vallen onder de binnenvisserij. In 2005 heeft de binnenvisserij op het IJsselmeer een omzet geboekt van 3,6 miljoen euro. Deze omzet is gegenereerd door 72 vergunninghouders. Zoals aangegeven in het vorige hoofdstuk kan voor de binnenvisserij op het IJsselmeer globaal onderscheid worden gemaakt tussen vijftal vangsttechnieken:

- Visserij met spieringfuiken;
- Visserij met schietfuiken;
- Visserij met vaste fuiken;
- Visserij met kisten met aas;
- Staandwantvisserij.

Deze technieken worden in verschillende mate verspreid over het jaar langs de dijken van de Noordoostpolder (en elders in het IJsselmeergebied) toegepast. In het voorjaar wordt er meer met kisten gevist. De kisten worden iedere dag gecontroleerd op vangst. In de zomer is het aandeel fuiken groter. Fuiken worden gemiddeld om de dag gecontroleerd op vangst (mondelinge mededeling de heer Van Urk, 2006). De vaste fuiken staan langs de dijken opgesteld en verschillen van locatie tot locatie in lengte. In bepaalde gevallen is een lengte van 200 meter toegestaan. In de praktijk zijn het merendeel van deze fuiken rond de 100 meter lang. Deze techniek wordt wel toegepast door vissers uit bijvoorbeeld Lemmer,

Makkum en Enkhuizen. De schietfuiken worden in lange lengten op het open water in het IJsselmeer toegepast .

6 AUTONOME ONTWIKKELINGEN

6.1 Inleiding

Autonome ontwikkelingen zijn op zichzelf staande ontwikkelingen die ook plaats zullen vinden als de voorgenomen activiteit niet wordt uitgevoerd. Deze ontwikkelingen maken onderdeel uit van de referentiesituatie. In deze paragraaf zijn de belangrijkste autonome ontwikkelingen in de omgeving van het IJsselmeergebied beschreven.

6.2 Ontwikkeling windturbinepark Wieringermeerdijk

Aan de Wieringermeerdijk wordt op dit moment ook onderzocht of een windturbinepark gerealiseerd kan worden. Het windpark is een initiatief van NUON en WCI (Ballast Nedam). Deze partijen willen langs de Wieringermeerdijk in het IJsselmeer een windpark van 80 tot 110 megawatt bouwen. Hiermee kunnen ruim 90.000 huishoudens jaarlijks van schone stroom worden voorzien. Het project is door provincie Noord-Holland opgenomen in het streekplan Noord-Holland Noord (website CO_2, 2006).

6.3 Plaatsing windturbines gemeente Lemsterland

Het beleid van de gemeente Lemsterland is er op gericht om de gemeente vrij te houden of te maken van windturbines. Op dit moment zijn binnen de gemeentegrenzen vier kleine windturbines aanwezig. Deze windturbines zullen te zijner tijd worden verwijderd.

6.4 Zuiderzeelijn

Met het project Zuiderzeelijn beoogde het Kabinet de bereikbaarheid van de noordelijke provincies en de Randstad te verbeteren en de regionale economie in het Noorden te versterken. Één van de mogelijke tracés loopt door de Noordoostpolder, vanaf de Ketelbrug, via Emmeloord richting Heerenveen.

In november 2007 heeft de ministerraad besloten af te zien van de realisatie van de Zuiderzeelijn. Als tegenprestatie aan de noordelijke provincies is een alternatief pakket aan investeringen vastgesteld om de bereikbaarheid en de economische ontwikkeling van Noord-Nederland te stimuleren. Er hoeft dan ook geen rekening meer gehouden te worden met een snelle spoorverbinding tussen Schiphol en Groningen.

6.5 Vaargeul Amsterdam-Lemmer

In de nabije toekomst zal sprake zijn van een nieuwe vaargeul Amsterdam-Lemmer. Deze vaargeul loopt op grotere afstand van de kustlijn dan de huidige vaargeul en biedt in principe voldoende ruimte voor buitendijkse windturbineopstellingen. Van de huidige vaargeul is bekend dat het deel langs de Noordermeerdijk bekend staat als een risicovolle lager wal. Bij de nieuwe vaargeul zal gebruik worden gemaakt van mid-vaarwaterboeien. De nieuwe vaargeul is grotendeels gerealiseerd. Slechts bij de Friese Hoek dient nog een deel van het

tracé gerealiseerd te worden. Wettelijk dient tenminste 50 meter maar minimaal de helft van de rotordiameter aangehouden te worden vanaf de rand van vaargeul op grond van de Beleidsregel voor het plaatsen van windturbines op, in of over rijkswaterstaatswerken (2002).

In de motivering van de vergunning Natuurbeschermingswet (30 november 2007) voor het opvullen van de oude vaargeul met 3 miljoen m^3 bodemmateriaal wordt geconstateerd dat: Aangetoond is dat bij stortwerkzaamheden waarbij deze techniek werd gebruikt [storten met valpijp, een stortbuis met een breed uitlopende uitmonding, die zich 3 meter onder het wateroppervlak bevindt, ongeveer 3-5 meter boven waterbodem] nog maar beperkt zwevende stofgehaltes zijn gevonden op meer dan 25 meter uit de stortplaats. De verstoring die optreedt door het uitvoeren van het werk in diepte putten zoals in onderhavige vaargeul heeft dan ook vrijwiel geen achteruitgang van de waterkwaliteit tot gevolg. Deze geringe verstoring van het doorzicht heeft geen effect op de hiervoor genoemde vogelsoorten omdat deze zich niet in relevante aantallen zullen bevinden binnen deze afstand van de stortplaats.

Mogelijk negatieve effecten zouden kunnen optreden bij diverse vogelsoorten (als aalscholver, brilduiker, fuut, grote zaakbek en nonnetje) als gevolg van de vernietiging van de habitat van spiering en andere kleine vissen (redactie: zijnde de oude vaargeul die wordt volgestort). Echter, habitatverlies ten gevolge van het vernietigen van de habitat van spieringen en andere kleine vissen is al voldoende gemitigeerd, doordat al geschikt alternatief habitat is gerealiseerd in de vorm van het al gerealiseerde deel van de nabijgelegen vaargeul. Overigens wordt nog meer geschikt alternatief habitat gerealiseerd.

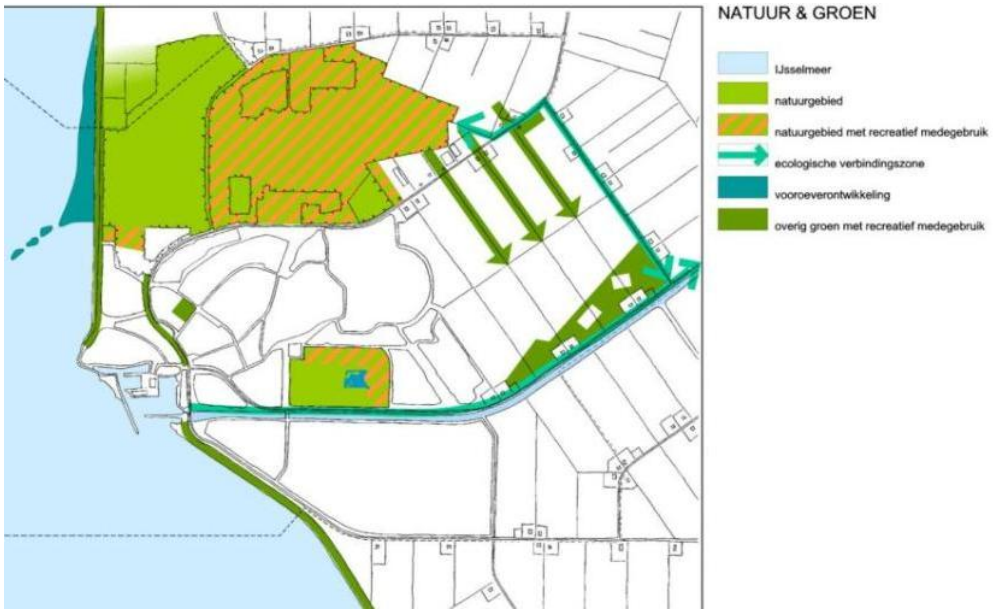
Geen effecten treden op voor benthosetende watervogels en waterplant- en plantetende vogelsoorten aangezien driehoeksmosselen niet oogstbaar zijn (te diep) en geen land- en waterplanten aanwezig zijn.

Deze werkzaamheden zijn zoals aangegeven voor het grootste gedeelte afgerond, op een klein deel bij Lemmer na. De effecten van de aanleg van de nieuwe vaargeul treden derhalve niet gelijktijdig op met de aanleg van het windpark.

6.6 Vooroeverontwikkeling Urk

Ter hoogte van het Urkerbos hebben zowel de provincie Flevoland als de gemeente Urk een vooroeverontwikkeling voorzien. Deze heeft in de eerste plaats een functie voor natuur (met name voor vogels). Als voorbereiding op de ruimtelijke ontwikkelingen heeft de gemeente Urk op 24 juni 2003 de Structuurvisie Urk 2025+ “De bakens verzet” vastgesteld. In figuur 6.1 is de geplande vooroeverontwikkeling weergegeven.

Figuur 6.1 Vooroeverontwikkeling Urk



Bron: Structuurvisie Urk 2025+ ‘de bakens verzet’, gemeente Urk, 2003.

6.7 Waterberging, natuur en kleinschalige landbouw langs de westrand van de Noordoostpolder

De gemeente Noordoostpolder heeft in haar Toekomstvisie 2030 (2002) de gedachte geopperd om de westrand van de polder te ontwikkelen als een multifunctionele ruimte waarbij waterberging, recreatie en natuur worden gecombineerd. Met name de Rotterdamse Hoek biedt hiervoor mogelijkheden. De kans dat dit plan ten uitvoering wordt gebracht is onzeker.

6.8 Uitbreiding woon- en werkgebied Noordoostpolder en Urk

In de gemeente Noordoostpolder is een aantal uitbreidingen van woon- en werkgebieden gepland. Het betreffen uitbreidingen van de op circa 3 kilometer afstand van de Noordermeerdijk gelegen dorpen Rutten en Creil. Daarnaast is uitbreiding aan de noordzijde van Emmeloord gepland. Er zijn plannen om aan de zuid- en oostzijde van Emmeloord uitbreiding van bedrijventerreinen te realiseren. Infrastructurele ontwikkelingen in de directe omgeving van het plangebied zijn niet bekend. Hierbij zijn werkzaamheden in het kader van (regulier) onderhoud buiten beschouwing gelaten.

De gemeente Urk heeft in haar Structuurvisie 2025 aangegeven haar woongebied in oostelijk richting en werkgebied in zuidoostelijke richting te willen uitbreiden. Op de langere termijn voorziet Urk een uitbreiding van haar bedrijventerrein(en) in zuidelijke richting, ten zuiden van de Domineesweg. De gemeente geeft in haar structuurvisie aan dat daarover overleg gevoerd moet worden met de gemeente Noordoostpolder.

6.9 Uitbreiding Almere

Ook de komende jaren zal voor wat Almere betreft rekening moeten worden gehouden met herstructurering, verdichting en uitbreiding van het stedelijke gebied. Hoewel Almere op een aanzienlijke afstand van de Noordoostpolder gelegen is dient rekening te worden gehouden met de optelsom van alle effecten van aan het IJsselmeergebied aangrenzende activiteiten en plannen.

6.10 Project Extra Spui en Extra Samenhang (ES2)

Het project ES2 betreft nieuwe ontwikkelingen omtrent de Afsluitdijk. Als gevolg van de verwachte stijging van de zeespiegel zal sprake zijn van een kortere periode waarbinnen gespuid kan worden. Om dezelfde hoeveelheden water te kunnen spuien als nu het geval is, zal daarom extra spuicapaciteit gecreëerd moeten worden. Daarvoor zullen extra spuisluizen in de Afsluitdijk aangebracht worden. Tegelijkertijd zijn maatregelen voorgesteld om op een gecontroleerde wijze meer samenhang tussen het zoute water buiten de Afsluitdijk en het zoete water van het IJsselmeer te creëren. Door een zogenaamde brakwaterzone kan de ecologische diversiteit in het IJsselmeer verhoogd worden. Deze ontwikkeling zal naar verwachting geen gevolgen hebben voor het voornemen.

6.11 Zandwinning

Ter hoogte van de Noordermeerdijk is in het IJsselmeer een zandwinlocatie voorzien. In het overleg tussen de exploitant van de geplande zandwinlocatie en Rijkswaterstaat Directie IJsselmeergebied is reeds aangegeven dat rekening dient te worden gehouden met de mogelijke invloed van de zandwinactiviteiten op de buitendijkse locaties. De beoogde locatie is nog onderwerp van discussie. In 2005 is een startnotitie voor het m.e.r. voor de zandwinning ter inzage gelegd . Een MER is nog niet ter inzage gelegd.

6.12 Recreatie en toerisme

Gelet op de speerpunten van de Toekomstvisie gemeente Lemsterland 2030 zal de investering in de toeristisch recreatieve sector de komende jaren worden voortgezet.

6.13 Visserij

In de afgelopen jaren zijn binnen de visserijsector een reeks saneringsmaatregelen getroffen waardoor onder meer de vloot van de binnenvisserij drastisch is gekrompen. De hoofdaanleiding voor de saneringen is de noodzaak om de vangstcapaciteit op het IJsselmeer in te perken. Begin 2006 is naar aanleiding van een beleidsvoornemen wederom een saneringsronde aangekondigd waarbij in is gezet op een afname van de vangstcapaciteit met 50%. Ondertussen is reeds een afname van 38% behaald. Deze reductie zal de visactiviteiten op het IJsselmeer verder doen afnamen. Vanaf 2008 zou het gebruik van schietfuiken op het IJsselmeer worden verboden. Op 17 december 2007 is dat verbod echter ingetrokken, voor inwerkingtreding. In plaats daarvan zijn een aantal aanvullende eisen voor fuiken gesteld.

7 BESCHRIJVING ALTERNATIEVEN EN VARIANTEN

7.1 Inleiding

Door de relatief beperkte afstanden tussen de vijf afzonderlijke locaties bestaat er een nauwe relatie tussen de opstellingen. Bij de ontwikkeling van alternatieven en opstellingsvarianten is daar rekening mee gehouden. De wisselwerking tussen de locaties en de daaraan verbonden alternatieven heeft echter tot gevolg dat het aantal potentiële combinatiemogelijkheden groot is. Het onderzoeken en beschrijven van alle combinatiemogelijkheden zou niet ten goede komen aan de leesbaarheid van het MER. Dat zou immers leiden tot een onoverzichtelijke uiteenzetting van zowel kwalitatieve als kwantitatieve gegevens. Een afbakening is daarom noodzakelijk.

Voor deze afbakening zijn in de eerste plaats de uitgangspunten van de startnotities en de richtlijnen gehanteerd, evenals de in het vorige hoofdstuk genoemde principes en criteria. Vervolgens is getracht met een zo beperkt mogelijk aantal alternatieven en varianten de volle bandbreedte van mogelijke effecten weer te geven. Voor wat de opstellingsmogelijkheden betreft wordt deze bandbreedte voornamelijk bepaald door de volgende factoren:

- Het formaat windturbine (2-3 MW klasse, 3-4 MW klasse en 5-8 MW klasse);
- De onderlinge afstand tussen de windturbines (vier of vijf maal de rotordiameter (4D of 5D)).

In afwijking van de richtlijnen is de dichtste bolstapeling niet in de varianten verwerkt maar alleen in een bijlage uitgewerkt en vergeleken met een schaakbordopstelling. De belangrijkste reden hiervoor is dat de lijnen in de definitieve MER ten opzichte van elkaar verder uit elkaar zijn gezet, terwijl het belangrijkste argument voor een dichtstebolstapeling juist de ruimtewinst is. De lijnen zijn verder uit elkaar gezet omdat zo een optimale opstelling voor ecologie en dijkveiligheid te verkrijgen. Door de turbines op enkele tientallen meters landinwaarts te verplaatsen en de turbine buitendijks op grotere afstand van de kust te plaatsen vindt niet of nauwelijks verstoring plaats van vogelsoorten die bij de dijk in het IJsselmeer foerageren. Daarnaast heeft het Waterschap Zuiderzeeland aangegeven dat de afstand tot de dijk groter zou moeten zijn dan aanvankelijk is aangegeven in verband met ruimtereservering voor toekomstige dijkuitbreiding. Het zou wenselijk zijn dat de initiatiefnemers rekening houden met de nieuwe Nota Bouwen nabij primaire keringen (eind 2008). Daarnaast is het zo dat de energieopbrengst, ofwel de milieuwinst, groter door een kleinere onderlinge beïnvloeding van de turbines (het parkeffect).

Door het vergroten van de onderlinge afstand is de toegevoegde waarde van de dichtstebolstapeling verdwenen. Tevens zullen buitendijks waarschijnlijk andere turbines worden toegepast dan binnendijks zodat van één cluster van drie lijnen beperkt sprake is. Om het aantal varianten overzichtelijk te houden, is daarom gekozen om deze niet meer in de varianten te verwerken. Wel is in bijlage D een vergelijking gemaakt tussen de effecten van de dichtstebolstapeling ten opzichte van de schaakbordopstelling. In hoofdstuk 9 wordt ook ingegaan op de gemaakte aanpassingen in het voornemen op grond van de ecologische inzichten die mettertijd zijn ontstaan.

In principe omhelst het initiatief naast de windturbines eveneens de elektrische infrastructuur die benodigd is om de turbines op het Nederlandse elektriciteitsnet aan te sluiten. Dit houdt in dat diverse kabels moeten worden aangelegd en dat op een aantal plaatsen transformatorstations zullen worden gebouwd.

Daarnaast wordt rekening gehouden met een veiligheidsvoorziening ten behoeve van de scheepvaart inclusief natuurontwikkeling en klein informatiecentrum langs de Westermeerdijk. Voor zover relevant zullen hiervan de effecten in dit MER beschreven worden.

7.2 Bandbreedte

Rekening houdende met de in het provinciale Omgevingsplan Flevoland omschreven lijnopstellingen langs de dijken en de hoogtebeperking voor de locatie Zuidermeerdijk, zijn als vertrekpunt voor de alternatiefontwikkeling twee ‘uitersten’ gedefinieerd. Dat zijn de alternatieven die (in beginsel) de bandbreedte bepalen. Deze twee uitersten zijn in tabel 7.1 weergegeven.

Gesproken wordt over ‘klassen’, dit zijn vermogensklassen, aangezien er een veelvoud aan turbinefabrikanten en –types op de markt zijn. Wel is aangegeven welke turbines als referentie worden gebruikt.

Tabel 7.1 Bandbreedte van maatvoeringen / afstanden

Klasse	Ashoogte (meter)	Rotordiameter (meter)	Relatieve onderlinge afstand	Referentie turbine
Binnendijks				
2-3 MW	100	82	4 en 5 keer de rotordiameter	Enercon E-82
5-8 MW	135	127	4 en 5 keer de rotordiameter	Enercon E-126
Buitendijks				
3-4 MW	100	107	4 en 5 keer de rotordiameter	Siemens SWT 3.6
5-8 MW	110	127	4 en 5 keer de rotordiameter	Enercon E-126

Bij de start van de m.e.r. in 2004 is in de Nota Alternatieven en Varianten uitgegaan van twee andere varianten, namelijk een Vestas V90 met een ashoogte en rotordiameter van 90 meter en een Enercon E112 met een ashoogte en rotordiameter van 114 meter. De huidige stand der techniek is aanleiding geweest om de alternatieven in het voornemen aan te passen aan hetgeen in tabel 6.1 is opgenomen. Twee belangrijke technische ontwikkelingen zijn hiervoor de aanleiding:

- De turbines met een ashoogte tot 100 meter die in het verleden een vermogen van maximaal 2 MW hadden worden door veel fabrikanten ‘opgewaardeerd’ naar een hoger vermogen (2 tot 3 MW voor de binnendijkse turbines (*onshore*) en 3.x tot 4 MW voor de buitendijkse (*offshore*) turbines). Een toename van vermogen wordt gerealiseerd door bijvoorbeeld verbeteren van de koeling, toepassen van een grotere rotor en andere technische optimalisaties;
- Turbines met een ashoogte tot 135 meter worden gebouwd, bijvoorbeeld in België, die een substantieel hoger vermogen hebben. Beschikbaar op dit moment zijn turbines met een vermogen van 5-8 MW en het is niet ondenkbaar dat dit vermogen nog zal toenemen

in de toekomst. De karakteristieken (ashoogte, rotordiameter) zullen echter naar verwachting niet wezenlijk veranderen.

Daarnaast is het onderscheid tussen binnendijkse en buitendijkse klassen gemaakt. In principe is het wenselijk vanuit de gedachte een ‘generieke’ benadering toe te passen, om de toegepaste klassen per deellocatie zoveel mogelijk op elkaar af te stemmen. Om echter een realistische benadering in het oog te houden is het wenselijk om *offshore* karakteristieken (ashoogte/rotordiameter) te gebruiken voor de buitendijkse parken. Voor een *offshore* park kan volstaan worden met een lagere ashoogte om hetzelfde aantal vollasturen te behalen in vergelijking met een windpark op land in verband met het hogere windaanbod (meer winduren en een hogere gemiddelde windsnelheid). Daarnaast leiden grotere ashoogten tot substantieel hogere kosten voor de bouw van de windturbine in het water.

De klasse 2-3 MW representeert de huidige stand der techniek qua turbines. In het algemeen worden op dit moment turbines in deze vermogensklasse gebouwd. Als referentieturbine is gekozen voor een type met een kleine rotordiameter. Als gevolg van de kleinere rotordiameter kunnen meer turbines worden geplaatst op de verschillende locaties, aangezien de onderlinge tussenafstand is gerelateerd aan de rotordiameter. Hiermee wordt een *worst case* ondergrens in de MER beschreven aangezien de effecten ook vaak gekoppeld zijn aan het aantal turbines. Voor de berekeningen is de Enercon E-82 als referentietype aangehouden. Het vermogen van deze turbines is 2-3 MW (van beide vermogens zijn turbines van het type E-82 gerealiseerd).

Voor de 3-4 MW-klasse wordt 3.6 MW gehanteerd als geïnstalleerd vermogen per turbine, dit is het huidige vermogen van de beschikbare Siemens turbine die als referentietype is gebruikt. Dit type turbine is ook aangevraagd in de vergunningen op grond van de Wet Beheer Rijkswaterstaatswerken voor de offshore windparken in de Noordzee.

De klasse 5-8 MW representeert de nieuwe generatie windturbines. Op land zijn inmiddels de eerste windturbines met een vermogen van 6 MW gebouwd en *offshore* zijn turbines met een vermogen van 5 MW aangevraagd. Het is de verwachting dat het beschikbare vermogen in de toekomst nog groter zal worden. Om in het MER een realistische range aan mogelijke turbines op te nemen is het dan ook wenselijk om uit te gaan van de grootste mogelijke turbines (zowel in vermogen als in ashoogte) die momenteel commercieel geproduceerd worden. Als referentieturbine is de E126 van Enercon gekozen welke een vermogen heeft van 6 MW. De E126 representeert een *worst case* bovengrens (qua afmetingen) in de MER.

De opstelling van turbines uit de 2-3 megawatt-klasse met een onderlinge afstand van 4D kent de hoogste dichtheid van windturbines. Omdat de beschikbare ruimte voor de alternatieven gelijk is, kunnen in dit geval het grootste aantal turbines geplaatst worden. De opstelling met turbines van de 5-8 megawatt-klasse met een onderlinge afstand van 5D kent de laagste dichtheid en daardoor het kleinste aantal te installeren turbines.

Extra variant Zuidermeerdijk
Een uitzondering op de in de voorgaande tabel gepresenteerde bandbreedte is een variant voor de locatie Zuidermeerdijk. Voor deze locatie wordt in afwijking van de andere locaties een extra klasse onderzocht waarbij uitgegaan wordt van een turbine met een vermogen van 2,5 MW. De benaming 'lage ashoogte-klasse' is relevant omdat het vermogen van 2,5 MW in combinatie met een lage ashoogte aangeeft dat het aantal vollasturen lager is dan die van de 2-3 MW-klasse, waarbij een hogere ashoogte wordt toegepast. Het onderzoek van deze klasse hangt samen met de status van "kleine windmolenlocatie" uit het POP dat voor deze locatie in principe van toepassing is en waarbij een maximale ashoogte is bepaald van 70 meter. De maatvoering van de turbines in deze klasse is weergegeven in de onderstaande tabel.

Tabel 7.2 Maatvoeringen / afstanden lage ashoogte variant Zuidermeerdijk

Klasse	Ashoogte	Rotordiameter	Relatieve onderlinge afstand	Referentie turbine
Lage ash	70 meter	90 meter	4 en 5 maal de rotordiameter	Nordex N90

De Repower MM70 die in de Alternatievennotitie is gebruikt als referentieturbine in het MER is vervangen door de Nordex N90 met een vermogen van 2,5 MW. De referentieturbine is aangepast aan de uitkomsten van de aanbesteding door de initiatiefnemers aan de Zuidermeerdijk. Hieruit is naar voren gekomen dat in geval de ashoogte beperkt blijft tot 70 meter, turbines van dit type worden gerealiseerd. Daarmee is deze klasse realistisch voor de specifieke situatie voor de Zuidermeerdijk.

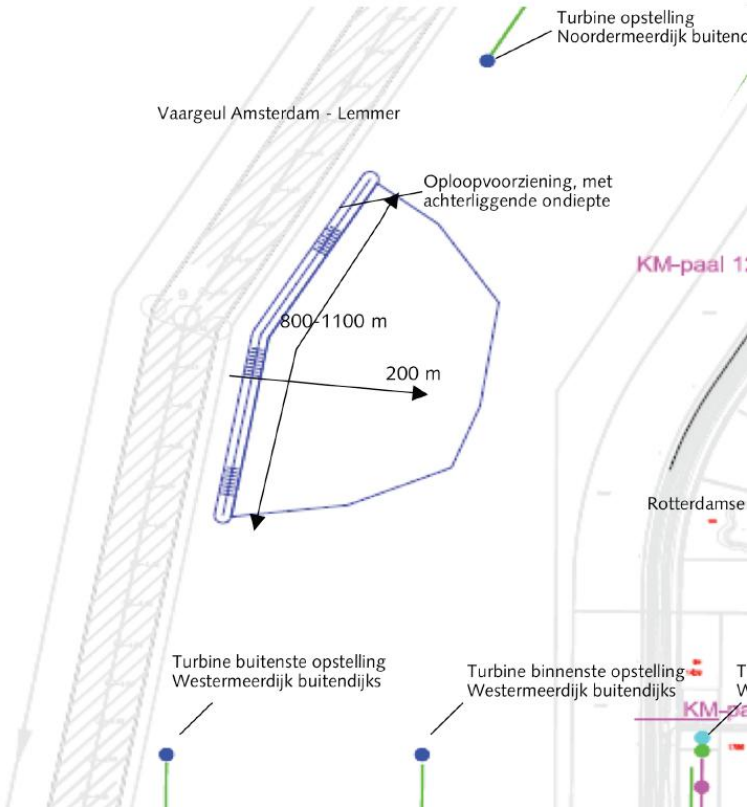
Wens gemeente Lemsterland
Gemeente Lemsterland heeft in het verleden aangegeven een voorkeur te hebben voor kleinere windturbines. De gemeenteraad zal mogelijk bezwaar maken tegen het buitendijks en binnendijks plaatsen van windturbines met een ashoogte hoger dan 60 meter, gerekend vanaf kilometerpaal 7, langs de Noordermeerdijk. Tegelijkertijd hebben de beide bevoegde gezagen en de Commissie m.e.r. nadrukkelijk gewezen op de noodzaak om aandacht te besteden aan de samenhang tussen de initiatieven. Toepassing van windturbines met verschillende mast- en tiphoogten veroorzaakt een rommelig en onrustig beeld. Omdat het landschappelijk ongewenst is om verschillende windturbineformaten toe te passen, is in dit MER daarom uitgegaan van de reeds gespecificeerde windturbines (zie tevens paragraaf 7.3). Wel zijn visualisaties gemaakt voor turbines met een ashoogte van 60 meter om een beeld te geven van de visuele effecten. Deze visualisaties laten zien hoe zichtbaar turbines met een dergelijke ashoogte zijn. Daarbij is geen rekening gehouden met de omstandigheid dat als gevolg van een lagere ashoogte en daarmee een kleinere rotordiameter (om binnen de gewenste verhouding ashoogte: rotordiameter te blijven) een groter aantal turbines kan worden gerealiseerd. In plaats van de 20 turbines die nu als maximaal aantal zijn aangehouden kunnen 29-30 turbines worden gerealiseerd uitgaande van een rotordiameter van 52 meter (Vestas V52) omdat de onderliggende afstand zeer beperkt kan zijn, vanaf circa 200 meter.

Scheepvaartveiligheidvoorziening Rotterdamse Hoek
Uit de eerste beoordeling van de opstelling vanuit het oogpunt van scheepvaartveiligheid komt naar voren dat de buitendijkse turbines bij de Noordermeerdijk en de Westermeerdijk met

name ter hoogte van de Rotterdamse Hoek een groter risico hebben op aanvaring of aandrijving door een schip. De golfhoogte bij de Rotterdamse Hoek is de hoogste van het IJsselmeer vanwege de overheersende windrichting. De locatie is ook ‘berucht’ bij de scheepvaart en periodiek stranden ook juist op deze locatie schepen op de dijk als gevolg van de omstandigheden (zie paragraaf 5.8). Daarnaast staan de turbines op deze locatie in een hoek van de vaargeul Amsterdam-Lemmer. Omdat veel schepen naar verwachting de hoek van de vaargeul zullen afsnijden door te varen op de turbines op de uiteinden van de lijnen, ontstaat een groter risico op aanvaring, ondanks dat voldaan wordt aan de beleidsregel van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat ten aanzien van windturbines bij vaarwegen, dan de initiatiefnemers wenselijk achten.

De initiatiefnemers willen het risico op aanvaring van een binnenvaartschip met een turbine minimaliseren en hebben dan ook het voornemen een scheepvaartveiligheidvoorziening bij de Rotterdamse Hoek te creëren. Een scheepvaartveiligheidvoorziening is een gecreëerde voorziening die als harde geleiding fungeert bij de vaargeul zodat schepen de bocht in de vaargeul niet kunnen afsnijden. Tevens draagt de voorziening eraan bij dat het golfklimaat in de vaargeul verbetert omdat de reflecterende component van de golven, vanwege de harde IJsselmeerdijk, wordt gedempt. De voorziening zal een lengte hebben van enkele honderden meters, tussen de 800-1.100 meter. De voorziening bestaat uit een stortstenen dam waarvan een klein deel boven water wordt om als geleiding te fungeren. Achter de voorziening wordt een ondiepte gerealiseerd over een gebied van circa 200 meter achter de voorziening. In figuur 7.1 is schematisch de ligging van de voorziening ten opzichte van de vaargeul en de windparken in een plattegrond weergegeven.

Figuur 7.1 Plattegrond scheepvaartveiligheidsvoorziening



Belangrijk voordeel van deze voorziening is dat de beroepsvaart achter de voorziening kan ‘schuilen’ in de situatie dat zij op het IJsselmeer varen en de weersomstandigheden dermate slechts zijn (geworden) dat een haven nodig is. Op de ondiepte kan het schip in de luwte van de voorziening liggen en betere weersomstandigheden afwachten. De voorziening zorgt er ten slotte ook voor dat schepen die op drift raken bij de Rotterdamse Hoek niet in de lijnopstellingen terecht komen.

In bijlage J is de rapportage van Grontmij opgenomen. In deze rapportage is een beoordeling opgesteld over de mogelijkheid op aanvaring tussen windturbines en scheepvaart, zijn diverse oplossingen afgewogen en zijn de effecten van de scheepvaartveiligheidsvoorziening zoals deze in het voornemen is opgenomen beschreven. In bijlage E6 zijn de ecologische effecten van de voorziening beschreven.

7.3 Technische specificaties windturbines

Hierna wordt een overzicht gegeven van de technische specificaties van de gehanteerde turbines. Deze gegevens zijn gebruikt bij het onderzoek naar de mogelijke effecten van de opstellingen op de verschillende milieuthema’s. Tevens is ingegaan op de benodigde civiele en elektrische voorzieningen.

Kader 7.1 Beschrijving van de Enercon E-82 windturbine

Technische gegevens

Vermogen:	2,0-3,0 MW
Ashoogte:	100,0 meter
Diameter mast:	7,5 meter (voet), 2,9 meter (top)
Rotordiameter:	82 meter
Tiphoogte:	139,4 meter
Rotaties per minuut:	circa 6 – 19,5
Rotoroppervlakte:	5.281 m^2



Bron: Enercon

Kader 7.2 Beschrijving van de Enercon E126 windturbine

Technische gegevens

Vermogen:	6,0 MW (wordt wellicht 7,5 MW)
Ashoogte:	135,0 meter
Diameter mast:	14,5 meter (voet), 4,1 meter (top)
Rotordiameter:	127,0 meter
Tiphoogte:	198,5 meter
Rotaties per minuut:	circa 5-12
Rotoroppervlakte:	12.668 m^2



Bron: Enercon

De foto van de E126 geeft aan dat de tippen van de wieken rood zijn en dat er een rode ring op de mast is aangebracht. Deze markeringen worden niet aangebracht. De enige turbines

van dit type die reeds gebouwd zijn, staan echter in Duitsland waar dit (min of meer) gebruikelijk is.
In tabel 7.1 is onderscheid gemaakt in de binnendijkse en de buitendijkse 5-8 MW klasse. Het belangrijkste verschil is de ashoogte. Voor de buitendijkse 5-8 MW klasse wordt een ashoogte van 110 meter aangehouden, tegenover een ashoogte van 135 meter binnendijks. De motivatie hiervoor is dat een *offshore* turbine niet een dergelijke hoogte vereist om met het genoemde vermogen een hoge aantal vollasturen te realiseren. Daarbij is het realiseren van een ashoogte van 135 meter niet realistisch voor een offshore turbine gegeven de huidige stand der techniek en de kosten die hieraan zijn verbonden.

Kader 7.3 Beschrijving van de Nordex N90 windturbine

Technische gegevens

Vermogen:	2,5 MW
Ashoogte:	70,0 meter
Diameter mast:	4 meter (voet), 3 meter (top)
Rotordiameter:	90,0 meter
Tiphoogte:	115 meter
Rotaties per minuut:	circa 10 - 18
Rotoroppervlakte:	6.362 m^2

Bron: Nordex



Kader 7.4 Beschrijving van de Siemens SWT3.6 windturbine

Technische gegevens

Vermogen:	3,5-8 MW
Ashoogte:	100,0 meter
Diameter mast:	4,3 meter (voet), 4,3 meter (top)
Rotordiameter:	107,0 meter
Tiphoogte:	153,5 meter
Rotaties per minuut:	circa 5 - 13
Rotoroppervlakte:	8.992 m^2

Bron: Siemens



Civiele voorzieningen

Voor het windpark moeten diverse civiele voorzieningen worden gerealiseerd. In hoofdstuk 8 zijn nadere specificaties gegeven van de voorzieningen. Het betreft:

- Een opstelplaats per turbine voor de bouwkraan bestaande uit een verharding;
- Een toegangsweg voor de binnendijkse parken. Deze wegen zijn bestemd voor het bereiken van de turbines met zwaar materieel. De wegen worden parallel aan de dijk gelegd en worden via dwarswegen aangesloten op de openbare weg.

Elektrische voorzieningen

Voor de afzet van de opgewekte elektriciteit moet de stroom worden omgezet naar een hoger spanningsniveau en is transport naar het hoogspanningsnet nodig. Om die reden zijn de volgende elektrische voorzieningen nodig:

- Een transformator per windpark voor het omzetten van de elektriciteit naar een hoger spanningsniveau, van 33 kV naar 110 kV. De initiatiefnemers hebben een gewenst

vermogen opgegeven dat voor elke variant gelijk is gehouden. De verwachting is dat de geluidseffecten beperkt bijdragen aan de totale geluidsbelasting;
- Een ondergrondse kabel voor het transport van de windturbines naar de transformator en vanaf de transformator naar de aansluiting op het hoogspanningsnet.

7.4 Uiteenzetting alternatieven en varianten

7.4.1 Nulalternatief en referentie situatie

Het nulalternatief is het alternatief waarbij noch de voorgenomen activiteit noch één van de alternatieven wordt uitgevoerd. Voor deze m.e.r.'s is het nulalternatief het alternatief waarbij op geen van de vijf locaties windturbines worden gebouwd. Voor de initiatiefnemer is dit echter niet een reëel alternatief. De richtlijnen geven daarom aan dat voor iedere locatie kan worden volstaan met het beschrijven van de huidige situatie plus de autonome ontwikkeling(en)[23] als referentiesituatie voor de vergelijking van alternatieven. De referentiesituatie fungeert als ijkpunt; de milieugevolgen van de voorgenomen activiteit en van de in beschouwing genomen alternatieven worden telkens vergeleken met de referentiesituatie.

Voor de bestaande opstellingen langs de Zuidermeerdijk en de Westermeerdijk is te verwachten dat de exploitatie van deze opstellingen zal worden voorgezet. Door middel van onderhoud, vervanging van relevante onderdelen of eventueel vervanging van de gehele turbine binnen de planologische mogelijkheden kunnen nog vele jaren turbines geëxploiteerd worden.

7.4.2 Meest milieuvriendelijke alternatief

Per locatie

Het meest milieuvriendelijke alternatief (MMA) bestaat uit een combinatie van maatregelen waarbij de minste negatieve effecten optreden bij maximalisatie van de milieuwinst. In principe wordt uitgegaan van de toepassing van de best bestaande mogelijkheden voor de bescherming en verbetering van het milieu.

In het kader van deze m.e.r. kan bijvoorbeeld gedacht worden aan mitigerende maatregelen als automatische stilstandvoorziening ter voorkoming van slagschaduw, ijsdetectie en het terugregelen van bronvermogen turbines om effecten op het milieu te beperken. Als het effect van deze maatregelen te beperkt is kan bijvoorbeeld gedacht worden aan het aanpassen van het ontwerp.

Generiek

Naast de locatiespecifieke 'meest milieuvriendelijke alternatieven' (die worden beschreven in de locatiespecifieke MER-en) wordt tevens één generiek meest milieuvriendelijke alternatief opgesteld. Dit meest milieuvriendelijke alternatief bestaat uit een combinatie van alternatieven

---

23 Autonome ontwikkelingen zijn op zichzelf staande ontwikkelingen die ook plaatsvinden als de voorgenomen activiteit niet wordt uitgevoerd.

en varianten van de verschillende locaties. Deze combinatie hoeft niet noodzakelijkerwijs te bestaan uit de locatiespecifieke meest milieuvriendelijke alternatieven. Het is immers niet uitgesloten dat met een andere combinatie van alternatieven en/of varianten een groter milieuvoordeel kan worden bereikt voor het hele studiegebied.

Gelet op de keuze om het totale studiegebied als vertrekpunt voor de alternatiefontwikkeling te beschouwen is de (ruimtelijke) samenhang tussen de vijf locaties één van de belangrijkste aandachtspunten geweest bij de alternatievenontwikkeling. Bij de vergelijking van verschillende combinaties van alternatieven ten behoeve van het integrale meest milieuvriendelijke alternatief streeft de Koepel naar een samenhang vanuit landschappelijk oogpunt. Dat geldt zowel voor de grootte van de te plaatsen turbines als de daarbij te hanteren onderlinge afstanden. Voorkomen moet worden dat een rommelige situatie ontstaat (bijvoorbeeld uiteenlopende turbinegrootten op de verschillende locaties). Dit geldt overigens ook voor het voorkeursalternatief. Ongeacht de volgorde waarin de parken gerealiseerd zullen worden, zal zoveel mogelijk worden getracht keuzes ten aanzien van bijvoorbeeld turbinegrootten en onderlinge afstanden zo consistent mogelijk toe te passen. De keuze qua maatvoering van de windturbines, de onderlinge afstand tussen de windturbines en de afstanden tussen de binnendijkse en buitendijkse (lijn)opstellingen zullen voor de verschillende locaties in elk geval optisch op elkaar afgestemd worden. Enig verschil tussen binnendijkse- en buitendijkse opstellingen zal onvermijdelijk zijn omdat andere technische (rand)voorwaarden en mogelijkheden van toepassing zijn.

Alternatieven en varianten per locatie
Voor het merendeel van de locaties wordt onderscheid gemaakt tussen een klasse met een laag vermogen en een klasse met een hoog vermogen, beiden met een variant waarin de turbines een onderlinge afstand hebben van 4 keer de rotordiameter en een variant met een onderlinge afstand van 5 keer de rotordiameter. Bij de Zuidermeerdijk worden niet twee maar drie klassen onderscheiden. Om optimaal gebruik te maken van de beschikbare ruimte, is de beschikbare ruimte steeds ‘uitgevuld’. Dit betekent dat in de praktijk de afstand tussen de turbines niet altijd exact 4D of 5D is maar gemiddeld 4D of 5D. Een maximaal aantal turbines met een gemiddelde van 4D of 5D is gezocht om in de toekomst ruimte beschikbaar te houden om te schuiven met turbines. Op het moment dat daadwerkelijk de definitieve locatie van een turbine moet worden vastgelegd moet namelijk rekening worden gehouden met de ligging van bijvoorbeeld wegen, sloten, gebouwen, erfgrenzen, etc. Na afronding van het MER is het immers eenvoudiger om minder turbines te realiseren dan meer, ten opzichte van het bereik dat is beschreven in het MER.

Hierna is een overzicht gegeven van de die per locatie zijn onderscheiden. Deze varianten zijn in meer detail beschreven in de locatiespecifieke delen van het MER. Zoals hiervoor aangegeven wordt voor de 2-3 MW-klasse en de 3-4 MW-klasse de ondergrens aangehouden voor de bepaling van het totaal geïnstalleerd vermogen. In figuur 7.2 is ter illustratie de locatie van de 5-8 MW turbines aangegeven op 4D. De transformatorstations en de scheepvaartveiligheidsvoorziening zijn hierin ook aangegeven. Omdat de transformatorstations vlak bij de turbines zijn gesitueerd zijn deze moeilijk te onderscheiden op de kaart.

Tabel 7.3 Varianten locatie Noordermeerdijk binnendijks

	Alternatief 4D		Alternatief 5D	
	NMDbi2-3(4D)	NMDbi5/8(4D)	NMDbi2-3(5D)	NMDbi5/8(5D)
Klasse	2-3 MW	5-8 MW	2-3 MW	5-8 MW
Oriëntatie*	Lijn	Lijn	Lijn	Lijn
Aantal turbines	20	13	16	11
Geïnstalleerd vermogen	60 MW	78 MW	48 MW	66 MW
Referentieturbine	Enercon, E82	Enercon, E126	Enercon, E82	Enercon, E126
Transformatorstat.	115 MVA	115 MVA	115 MVA	115 MVA

*een schaakbordopstelling ten opzichte van de buitendijkse lijn is niet mogelijk gezien het gebruik van verschillende typen turbines voor binnendijks en buitendijks. Dit geldt ook voor Westermeerdijk

Tabel 7.4 Varianten locatie Noordermeerdijk buitendijks

	Alternatief 4D		Alternatief 5D	
	NMDbu3/4(4D)	NMDbu5/8(4D)	NMDbu3/4(5D)	NMDbu5/8(5D)
Klasse	3-4 MW	5-8 MW	3-4 MW	5-8 MW
Oriëntatie	Lijn	Lijn	Lijn	Lijn
Aantal turbines	16	13	13	11
Geïnstalleerd vermogen	57,6 MW	78 MW	46,8 MW	66 MW
Referentieturbine	Siemens, SWT3.6	Enercon, E126	Siemens, SWT3.6	Enercon, E126
Transformatorstat.	115 MVA	115 MVA	115 MVA	115 MVA

Tabel 7.5 Varianten locatie Westermeerdijk binnendijks

	Alternatief 4D		Alternatief 5D	
	WMDbi2/3(4D)	WMDbi5/8(4D)	WMDbi2/3(5D)	WMDbi5/8(5D)
Klasse	2-3 MW	5-8 MW	2-3 MW	5-8 MW
Oriëntatie*	Lijn	Lijn	Lijn	Lijn
Aantal turbines	28	18	22	14
Geïnstalleerd vermogen	84 MW	108 MW	66 MW	84 MW
Referentieturbine	Enercon, E82	Enercon, E126	Enercon, E82	Enercon, E126
Transformatorstat.	290 MVA	290 MVA	290 MVA	290 MVA

Tabel 7.6 Varianten locatie Westermeerdijk buitendijks

	Alternatief 4D		Alternatief 5D	
	WMDbu3/4(4D)	WMDbu5/8(4D)	WMDbu34(5D)	WMDbu5/8(5D)
Klasse	3-4 MW	5-8 MW	3-4 MW	5-8 MW
Oriëntatie*	Schaakbord	Schaakbord	Schaakbord	schaakbord
Aantal turbines	42	36	34	28
Geïnstalleerd vermogen	151,2 MW	216 MW	122,4 MW	168 MW
Referentieturbine	Siemens, SWT3.6	Enercon, E126	Siemens, SWT3.6	Enercon, E126
Transformatorstat.	290 MVA	290 MVA	290 MVA	290 MVA

Tabel 7.7 Varianten locatie Zuidermeerdijk

	Alternatief 4D		Alternatief 5D	
	ZMDbi2/3(4D)	ZMDbi5/8(4D)	ZMD2/3(5D)	ZMDbi5/8(5D)
Klasse	2-3 MW	5-8 MW	2-3 MW	5-8 MW
Oriëntatie	Lijn	Lijn	Lijn	Lijn
Aantal turbines	12	8	9	6
Geïnstalleerd vermogen	36 MW	48 MW	18 MW	36 MW
Referentieturbine	Enercon, E82	Enercon, E126	Enercon, E82	Enercon, E126
Transformatorstat.	150 MVA	150 MVA	150 MVA	150 MVA

Tabel 7.8 Extra variant locatie Zuidermeerdijk

	Alternatief 4D	Alternatief 5D
	ZMDL(4D)	ZMDL(5D)
Klasse	2,5 MW	2,5 MW
Oriëntatie	Lijn	Lijn
Aantal turbines	10	9
Geïnstalleerd vermogen	25 MW	22,5 MW
Referentieturbine	Nordex, N90	Nordex, N90
Transformatorstat.	150 MVA	150 MVA

Figuur 7.2 Plattegrond 5/8MW (4D) (transformatorstations met letters klein aangegeven)



8 BOUW EN AANLEG

8.1 Inleiding

De aanleg van een windpark vraagt een belangrijke infrastructurele inspanning. De twee belangrijkste elementen van deze inspanning betreffen de aanleg van de fundamenten en de elektriciteitsbekabeling. Het fundament betreft veelal een grote en zware constructie die ter plekke of op afstand wordt opgebouwd. In het laatste geval dient rekening te worden gehouden met het gegeven dat de constructie getransporteerd en geplaatst moet worden. Beiden vergen tijd en inspanning. Op het fundament komt de windturbine te staan, terwijl de fundamenten en turbines onderling worden verbonden met elektriciteitskabels. Ook de aanleg van de elektriciteitskabel naar het aansluitingspunt in het elektriciteitsnet vormt een onderdeel van de technische infrastructuur.

Het plaatsen van een turbine vergt niet alleen veel voorbereiding maar ook de nodige ruimte. Verschillende typen voertuigen zijn noodzakelijk voor de montage van de turbine en ieder type voertuig stelt weer specifieke eisen met betrekking tot ruimte en ondergrond. In de volgende paragrafen wordt ingegaan op verschillende aandachtpunten voor zowel de uitvoering als het beheer van de windturbines. Waar relevant is onderscheid gemaakt tussen de landlocaties en de waterlocaties.

8.2 Fundamenten

Landlocaties

Op het land zullen de masten van de turbines worden bevestigd op betonnen fundamenten. In tabel 8.1 zijn zowel voor de windturbine uit de 2-3 megawatt-klasse als uit de 5-8 megawatt-klasse de dimensies van de te hanteren fundamenten opgenomen. Deze dimensies zijn afgeleid van de geadviseerde maatvoering voor de referentieturbines. Omdat de grootte van de te storten fundamenten afhankelijk is van de uiteindelijke turbinekeuze dienen de weergegeven waarden als indicatief te worden beschouwd.

Tabel 8.1 Dimensionering van fundamenten voor de landlocaties

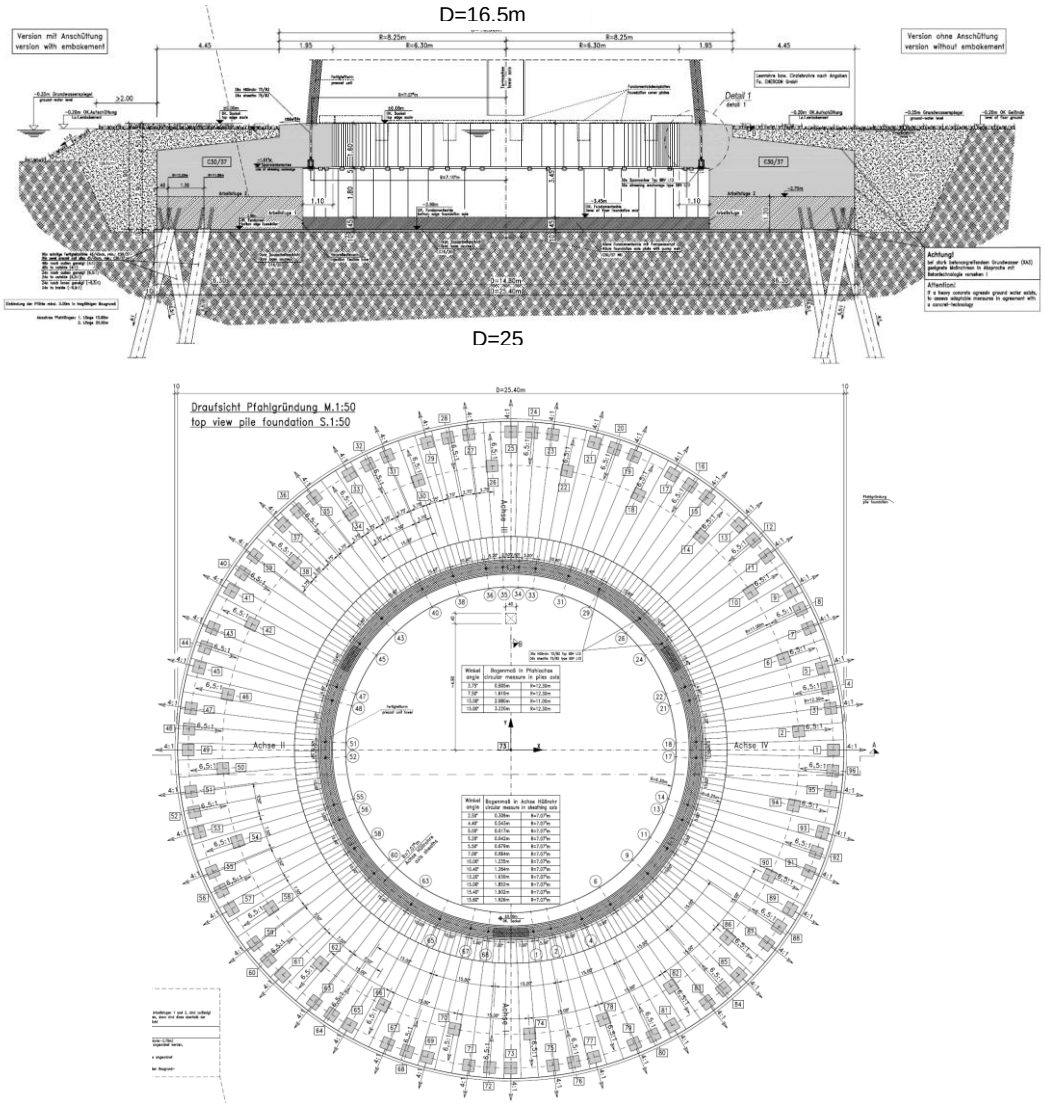
	2-3MW turbine	5-8 MW turbine
Diameter	16,4 meter	25,4 meter
Diepte	3,2 meter	3,95 meter

Bron: Enercon

Overigens moet opgemerkt worden dat het fundament ook bovengronds kan worden gebouwd. De diepte in tabel 8.1 is dan de hoogte van het fundament. De diameter wordt dan groter aangezien een terp om het fundament heen wordt gebouwd met een steil talud.

Ieder fundament wordt verankerd middels in de ondergrond aan te brengen palen. Deze palen worden tot een diepte van circa 20-30 meter aangebracht. Afhankelijk van de grootte van het fundament varieert het aantal palen tussen de 30 en 140 stuks. Figuur 8.1 geeft een indicatie van de vormgeving en maatvoering van een fundament.

Figuur 8.1 Indicatieve plattegrond en aanzicht fundament E126



Waterlocaties

De inspanningen voor het bouwen van het fundament voor de windturbines die in het water zullen komen te staan hangen samen met de hoeveelheid constructiemateriaal en de complexiteit van het bouwproces. De voorkeur gaat uit naar het type fundering dat ten eerste het meest doeltreffend is en ten tweede waarvoor, gezien het gewicht van de windturbine en de belasting van de golven van het IJsselmeer en de ijscondities (kruiend ijs onder meer), het minste constructiemateriaal nodig is en waarvan het bouwproces het minst complex is. Ook de inspanningen voor het transport en de installatie van het fundament zijn van belang. De inspanningen van het transport worden vooral bepaald door het gewicht en de omvang van het fundament en door de complexiteit van het transport zelf. De inspanningen voor de installatie van de fundamenten ten slotte hangen samen met het aantal en de complexiteit van

de werkzaamheden. Uiteraard geldt ook hier weer een voorkeur voor het fundament waarvan het transport en de installatie de minste inspanningen vraagt.

Voor het fundament van de windturbines die in het IJsselmeer geplaatst worden zijn in principe een drietal hoofdtypen funderingen mogelijk:

- *Monopile* (in de bodem geslagen (of getrilde) buispaal);
- *Gravity base* (zware betonnen constructie die wordt afgezonken);
- *Damwand techniek, of combiwand* (op locatie al dan niet tijdelijke damwand slaan en fundatie storten).

De keuze van fundatietype wordt gemaakt aan de hand van de volgende criteria:

- Waterdiepte;
- Bodemgesteldheid;
- Stabiliteit van de bodem in termen van erosie en sedimentmobiliteit;
- Windturbine type;
- Meteorologische condities en golfcondities;
- Investeringskosten;
- Beheers- en onderhoudskosten.

Monopile

De *monopile* is één enkele stalen paal die met gebruik van een heiblok in de bodem van het IJsselmeer kan worden geslagen of getrild waar vervolgens de mast op wordt gemonteerd. Dit fundatietype is over het algemeen geschikt voor ondiep water tot middelgrote waterdiepten. De dikte en de diameter van de paal zullen in het algemeen toenemen met de waterdiepte waarin deze geplaatst wordt. Hierbij kan bij relatief grotere waterdiepten de paal dusdanig lang en zwaar worden dat deze moeilijk door beschikbare bouwinstallaties kunnen worden geïnstalleerd. Naarmate de paal groter en zwaarder wordt nemen ook de kosten voor aanschaf en plaatsing toe. Dit geldt voor waterdiepten groter dan 25 - 30 meter. Een *monopile* heeft als voordeel dat het fundament in één handeling kan worden aangebracht.

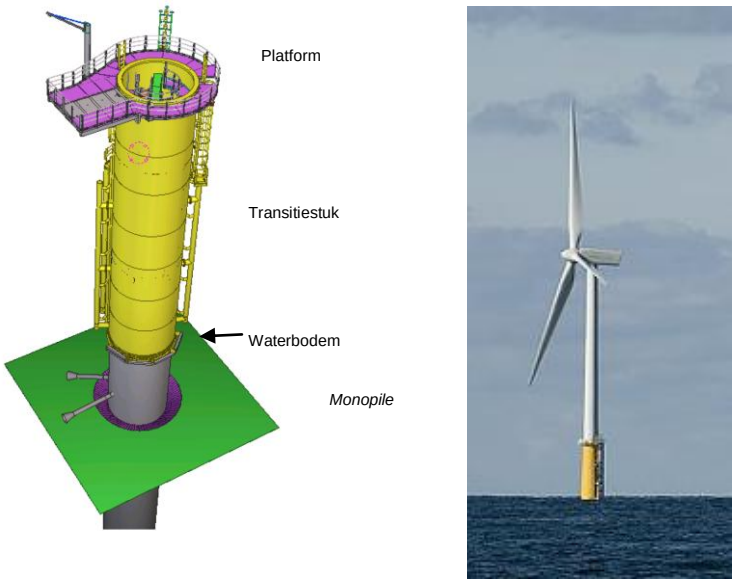
De fabricage van de *monopile* vindt op land plaats. Met een ponton worden de fundamenten vervolgens naar de locatie vervoerd en geïnstalleerd. Afhankelijk van het formaat ponton kunnen vervolgens het transitiestuk, de mast, gondel en rotorbladen worden vervoerd. Voor de plaatsing van de *monopile* is het nodig dat deze in de bodem wordt geheid. De kop van de *monopile* moet hiervoor geschikt zijn gemaakt. De *monopiles* worden met een kraanschip of een ander installatievaartuig op hun plaats gehesen en gepositioneerd. Door zijn eigen gewicht zal de paal al enkele meters in de grond zakken. Het heien is nodig om het fundament op de gewenste diepte te brengen. De diepte van de *monopile* kan oplopen tot zo'n 30 meter. Om te voorkomen dat de bodem rond de paal door stroming van het water 'uitholt', wordt rondom de *monopile* ten slotte een bescherming aangebracht. Deze bescherming kan bijvoorbeeld bestaan bijvoorbeeld uit grind(zakken).

Bij een *monopile* is ook een transitiestuk nodig dat tussen de *monopile* en de turbinetoren wordt geplaatst. Dit transitiestuk dient meerdere doelen. Het corrigeert de verticale afwijking van de fundatie, het standaardiseert de hoogte van de gehele turbine en het draagt het

platform en toegangsladder. Het transitiestuk wordt door de fabrikant geleverd en naar de bouwplaats gebracht. Daar wordt het voorzien van de toegangsladder, platform, et cetera.

Het ontwerp van de dit type fundering is afhankelijk van de waterdiepte op de locatie van het windpark.

Figuur 8.2 *Monopile*



Bron: Rambøll, 2009

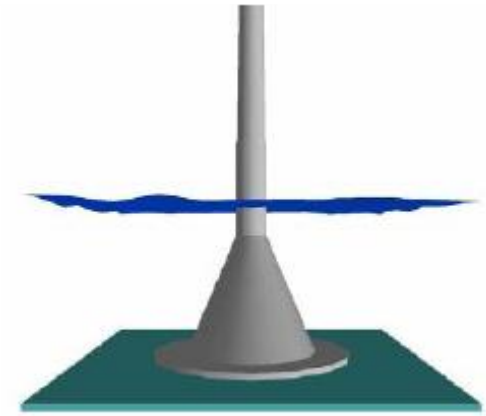
Gravity based

Het *gravity based* fundament is een betonnen constructie die zijn stabiliteit ontleend aan het eigen gewicht. Dit fundatietype is geschikt voor plaatsen met een stabiele bodem en vaste grondmaterialen. De fundatie heeft een basis van beton of van een staalconstructie die met stenen, zand of water wordt gevuld. Voorafgaand aan de plaatsing van de basis op de bodem kan een laag van rotsen/stenen worden aangebracht, waarop deze basis geplaatst wordt. Waar in het algemeen de waterdiepte of de geologie monopiles ongeschikt kunnen maken, zijn "*gravity based*" fundaties een alternatief.

De constructie wordt op het droge gefabriceerd. Zodra gereed wordt de constructie vervolgens naar de locatie getransporteerd. Eenmaal op de plaats van bestemming wordt de constructie afgezonken. Een afgezonken fundament is vergelijkbaar met de fundamenten die op land worden gebruikt. Het voordeel van dit type fundament is dat het niet onder water ingegraven hoeft te worden. Een nadeel is dat, omwille van de stabiliteit, een grote betonnen constructie noodzakelijk is. Het *gravity based* fundament moet bovendien op het 'droge' worden gebouwd, wat een grote inspanning inhoudt. Ten slotte vergt de stabiliteit van deze constructie veel aandacht bij het transport en bij de installatie in het IJsselmeer. Overige nadelen bij de installatie zijn het 'effenen' van de bodem voordat de *gravity base* fundering kan worden afgezonken en het aanbrengen van omvangrijke voorzieningen voor de bescherming van de bodem. Als dat niet gebeurt, kan, door veranderingen in de stroming van

het water rond de betonnen constructie, de bodem rond het fundament enige meters ‘uitslijten’.

Figuur 8.3 *Gravity based* fundament en turbinetoren



Bron: Rambøll, 2005

Damwandconstructie

Bij de toepassing van een damwandconstructie wordt op de locatie een damwand geslagen, geduwd of getrild, waarbinnen vervolgens het fundament gebouwd wordt. Het funderen met gebruik van damwandprofielen is een veel voorkomende methode voor het bouwen op de scheiding tussen land en water. Deze methodiek wordt zo ook toegepast in ondiepe wateren, bijvoorbeeld bij het maken van fundaties voor bruggen. Gelet op de beperkte waterdiepte, de mogelijkheid om met een gestuurde boring de bekabeling binnen het park aan te brengen en de golfslag bij de buitendijkse locaties, is dit funderingstype een potentieel alternatief. Naast een damwand worden ook een aantal heipalen aangebracht onder het fundament.

De aanleg van het fundament begint met het heien, duwen of trillen van een stalen damwand diep in de bodem van het IJsselmeer waarbij een vierkante of ronde waterdichte kuip ontstaat. Deze kuip wordt vervolgens leeggepompt (afhankelijk van de locatiespecifieke omstandigheden kan het noodzakelijk zijn om de bodem eerst af te dichten met bijvoorbeeld waterdicht beton alvorens de kuip leeg te pompen). Vervolgens kan in deze kuip, op de conventionele manier (zoals dat ook op het land gebeurt), een fundering worden aangelegd (figuur 8.4). Hierbij vinden de volgende werkzaamheden plaats:

- Aanbrengen van een werkvloer;
- Koppen snellen (het op maat inkorten van de funderingspalen);
- Aanbrengen van het fundatiesegment waarop de mast wordt bevestigd (figuur 8.5);
- Aanbrengen van bewapening;
- Aanbrengen van aarding;
- Storten van beton (kan om meerdere lagen gaan);
- Eventueel verwijderen van de damwand (combiwandconstructies zijn ook denkbaar waarbij de damwanden een blijvend onderdeel van de constructie vormen).

De palen voor het fundament kunnen eventueel worden aangebracht voordat de bouwkuip geplaatst wordt. De damwanden kunnen nadat het fundament gereed is worden getrokken (verwijderd) of behouden als extra bescherming voor het fundament.

Tabel 8.2 Voordelen en nadelen van toepassing damwandconstructie

Voordelen	Nadelen
Afhankelijk van het ontwerp is minder staal noodzakelijk dan bijvoorbeeld voor een *monopile*, en minder beton dan voor een *caisson*.	Er moet veel meer en vaker materieel naar de bouwlocatie toe.
Kleiner installatiemateriaal noodzakelijk.	Meer arbeid op locatie.
Beton voor de fundamenten is ter plaatse te mixen.	
De heiwerkzaamheden veroorzaken minder hinder dan bij het plaatsen van een *monopile.*	

Voor de uitvoering, het eventuele transport en de installatie van de verschillende type funderingen zijn ten slotte ook de verschillen in de bodemligging op de locaties van belang. Voor een windpark zou de bodem van het IJsselmeer idealiter geheel vlak moeten zijn.

Als er weinig verschillen zijn in de bodemligging, kan de bouw, het transport en de installatie van funderingen meer gestandaardiseerd plaatsvinden. Uit infrastructureel oogpunt is dit een voordeel. In de praktijk is dit allerminst het geval. Hierbij komt nog het gegeven dat zich ook obstakels op de bodem bevinden, zoals scheepswrakken. Ook met deze obstakels dient rekening gehouden te worden. Voordat met het installeren van fundatiepalen wordt gestart, zal een geotechnisch en geofysisch bodemonderzoek plaats moeten vinden. Uit een dergelijk onderzoek blijkt of er obstakels aanwezig zijn en hoe de bodem is opgebouwd. Aan de hand van de gegevens uit een dergelijk onderzoek kan dan ingeschat worden of en op welke wijze gestart kan worden met de installatie.

Figuur 8.4 Voorbeeld van de toepassing van de damwandtechniek in veenachtig gebied



Figuur 8.5 Fundatiesegment waarop de mast van de windturbine wordt gemonteerd



Bron: COWI, 2006

8.3 Opstelplaats

Landlocaties

De volgende beschrijving is gebaseerd op een gedetailleerde omschrijving van de installatie-eisen en voorwaarden zoals verstrekt door de fabrikant Enercon. De beschrijving biedt een indicatie van de te verwachten eisen en voorwaarden en geeft de lezer een beeld van de ruimte en voorbereidingen die nodig zijn voor de installatie van een windturbine. De fabrikant is hierbij uitgegaan van normale bodemcondities. Voor de referentieturbines, de E82 en de E126 zijn vervolgens de dimensies van de voorzieningen kort opgesomd.

Wat voertuigen betreft dient rekening te worden gehouden met:

- Circa 35 cementvoertuigen en bouwvoertuigen die direct betrokken zijn bij de installatie van de windturbine;
- Circa 18 zware vrachtwagens voor de montage van de kraan;
- 12 zware vrachtwagens voor het vervoer van de onderdelen van de windturbine (4 à 6 voor de mast, 3 voor de rotorbladen, 2 voor de gondel en 1 voor overige onderdelen);
- Een maximale lengte van de voertuigen van 40 meter, breedte van 4,5 meter en een doorrijhoogte van 5 meter.

Wat de gewichten van de voertuigen betreft dient rekening te worden gehouden met het volgende:

- Een maximum lading per as van circa 12,5 ton;
- Een maximum totaal gewicht van circa 130 ton;
- Een maximum puntbelasting op de bodem door de kraan van circa 20 ton/m^2.

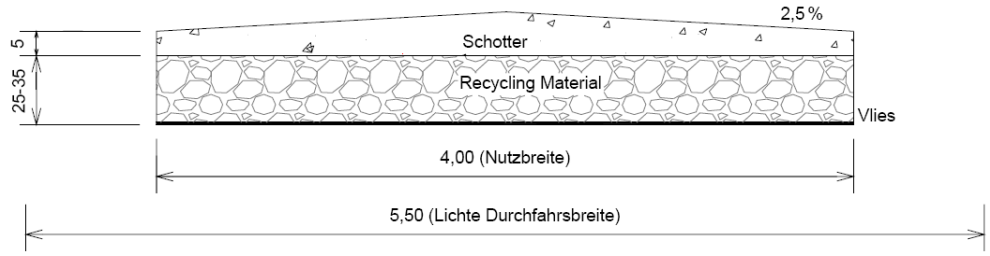
Eén mogelijke uitwerking van de daadwerkelijke opstelruimte is weergegeven in figuur 8.7. De cirkel vertegenwoordigt de mast van de windturbine. De daadwerkelijk benodigde ruimte is begrensd door de dikke zwarte lijn. Het toegangspunt tot de opstelruimte is in de linker bovenhoek weergegeven. De fabrikant benadrukt dat de precieze vormgeving van de opstelplaats wordt vastgelegd na een locatiebezoek. Afhankelijk van de locale omstandigheden zijn verschillende mogelijkheden denkbaar.

Het oppervlakte van de opstelplaats moet egaal zijn. Er mogen zich geen objecten bevinden binnen een straal van circa 75 meter rond de kraan.

De opstelplaats wordt na de installatie van de windturbine niet gesaneerd. Fabrikanten en/of (her)verzekeraars garanderen dat de turbine een minimaal aantal dagen per jaar technisch functioneert en vergoeden eventuele gemiste energieproductie. Voorwaarde is wel dat de windturbine te allen tijde bereikbaar is voor eventuele (nood-)reparaties.

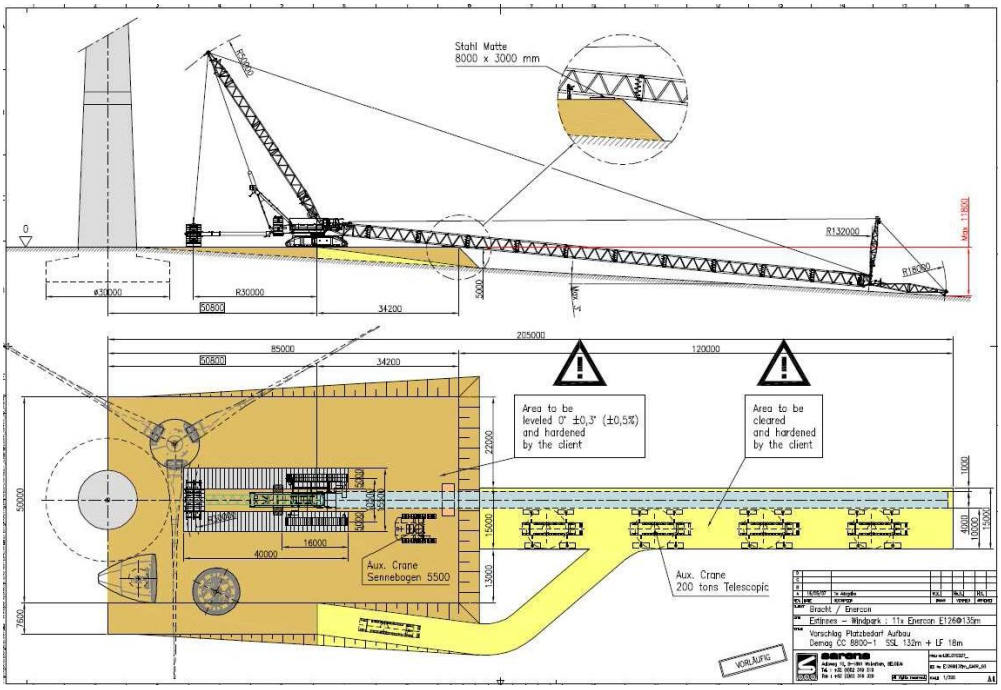
De toegangsweg tot de opstelruimte moet in verband met het gewicht van de kranen en de transportvoertuigen bestand zijn tegen hoge aslasten. Een mogelijke uitwerking van de toegangsweg is uit te gaan van een grindlaag voorzien zijn (maximale doorsnee van 60 millimeter en minimaal dikte van de laag grind is 0,40 meter) boven op een dichte laag zand (circa 0,30 meter dik). Indien puinmateriaal wordt toegepast dient uit te worden gegaan van een dikte van circa 0,50 meter. Alle lagen dienen goed samengeperst te worden om problemen tijdens de installatie van de windturbine te voorkomen. Een andere optie is om een betonweg aan te leggen

Figuur 8.6 Voorbeeld dwarsprofiel van de toegangsweg



In figuur 8.7 is een voorbeeld van een plattegrond van de opstelplaats en toegangsweg voor een E126 opgenomen.

Figuur 8.7 Opstelplaats en toegangsweg ten behoeve van een E126



Afhankelijk van het turbinetype zullen de dimensies van de opstelplaats en de toegangsweg aangepast worden.

De wegoppervlakte moet overwegend egaal zijn omdat sommige vrachtwagens slechts 10 centimeter speelruimte hebben. De specificaties voor de voorzieningen voor de referentieturbines, E82 en E126 zijn als volgt.

E82, op een 98 meter geprefabriceerde betontoren:

- breedte wegen, 4 meter;
- afmetingen kraanplaats 18 x 40 meter, inclusief weg 22x40 meter;
- afmetingen opstelplaats tbv voormontage torendelen 9x 34 meter;
- rekening houden met: opbouwruimte giek (120x15 meter) en/of track ten behoeve van rupskraan (13 meter).

E-126, op een 135 meter geprefabriceerde betontoren:

- breedte weg, 4,5 tot 5 meter;
- afmetingen kraanplaats 58x85 meter;
- rekening houden met: opbouwruimte giek (150x20 meter) en/of track ten behoeve van rupskraan (15 meter).

Wellicht wordt de opstelplaats van de kraan voor de bouw van de E126 gefundeerd met heipalen om de optredende belasting te kunnen dragen.

Waterlocaties
De fundaties voor de buitendijkse locaties worden, afhankelijk van het type fundament dat gebruikt gaat worden, door de fabrikant geleverd en eveneens naar de bouwplaats op land gebracht. Ze worden opgeslagen of gelijk getransporteerd voor installatie op de locatie buitendijks.

Indien gekozen wordt voor een *monopile* als fundering, is, zoals hiervoor beschreven, ook een transitiestuk nodig dat tussen de *monopile* en de turbinetoren wordt geplaatst. Dit transitiestuk wordt door de fabrikant geleverd en naar de bouwplaats gebracht. Daar wordt het voorzien van de toegangsladder, platform, et cetera. Vervolgens wordt het transitiestuk naar de buitendijkse locatie gebracht en geïnstalleerd.

Welke vaartuigen in aanmerking komen voor de installatie en bouw van de funderingen en windturbines, wordt voor een belangrijk deel bepaald door de waterdiepte ter plekke, die hier slechts circa 4 meter bedraagt. Om die reden is een drijvende bok of een kraanponton, met een diepgang van ongeveer twee tot vier meter, het meest geschikt.

8.4 Elektrische infrastructuur

Landlocaties
De kabels tussen de turbines onderling en tussen de turbines en het transformatorstation vormen samen met het transformatorstation de elektrische infrastructuur.

In elke turbine is een kleine transformator aanwezig. Iedere lijnopstelling zal worden voorzien van een transformator om de elektriciteit van de turbines om te zetten naar een hoger spanningsniveau waarna het wordt getransporteerd naar het hoogspanningsnet.

Bij het transformatorstation voor de lijnopstelling zal de bij de afzonderlijke windturbines opgewekte stroom bijeen gebracht worden. Het is mogelijk dat daarbij sprake zal zijn van een kleinschalig onderstation met schakel- en transformatorapparatuur. Als benodigde oppervlakte (afmetingen binnen het hekwerk)kunnen hiervoor de onderstaande afmetingen worden gehanteerd:

- Noordermeerdijk: twee locaties van circa 40x25 meter;
- Westermeerdijk: één locatie van 45x25 meter en één locatie van 50x35 meter;
- Zuidermeerdijk: één locatie van circa 40x23 meter.

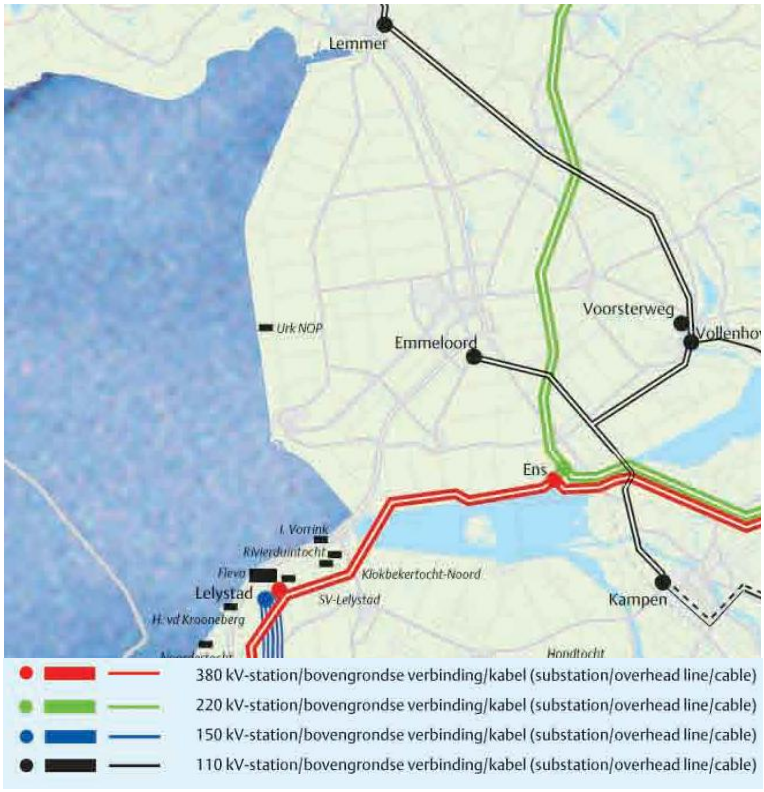
Deze locaties van deze ‘verdeelstations’ zijn indicatief bepaald. Deze zullen in of achter (niet tussen de dijk en de lijnopstelling) worden geplaatst. Bij de Westermeerdijk komen, ter hoogte van het midden van de Westermeerdijk twee transformatoren, één voor Westermeerdijk binnendijks en één voor de Westermeerdijk buitendijks. Aan de Noordermeerdijk wordt de transformator aan het uiteinde van de lijnopstelling aan de zijde van de Rotterdamse hoek geplaatst voor de Noordermeerdijk buitendijks en aan de noordkant van de lijnopstelling voor de Noordermeerdijk binnendijks. De transformator voor de Zuidermeerdijk kan aan de noordkant van de lijn worden geplaatst.

De opgewekte stroom zal via een verdeelstation bijeengebracht worden en vervolgens worden ingebracht in het hoogspanningsnet. Het overdrachtspunt naar het hoogspanningsnet

zal naar verwachting een nieuw te bouwen verdeelstation van TenneT zijn bij de Westermeerdijk. TenneT wil het hoogspanningsnet uitbreiden in de Noordoostpolder. Enerzijds vanwege het grote vermogen dat moet worden aangesloten vanwege het windpark, anderzijds om ook andere duurzame energie initiatieven aan te kunnen sluiten. Dit betreft onder meer bij de kassen bij Luttelgeest, waar concrete plannen zijn om een groot vermogen aan warmtekrachtcentrales te realiseren. De aansluitcapaciteit van de bestaande stations in Lemmer en Emmeloord wordt onvoldoende geacht om al het vermogen dat in de pijplijn zit aan te sluiten en tegelijkertijd capaciteit beschikbaar te houden voor toekomstige ontwikkelingen.

Het transformatorstation van TenneT heeft ongeveer een afmeting van 120x170 meter (afmetingen binnen het hekwerk). Het maakt geen onderdeel uit van het voornemen van de initiatiefnemers van het Windpark Noordoostpolder.

Figuur 8.8 Nederlands hoogspanningsnet rondom de Noordoostpolder



Bron: TenneT, Uitsnede uit Elektriciteitstransportnetwerk TenneT TSO B.V. april 2008

De lengte van de kabeltracés bedraagt (uitgaande van een directe route), inclusief de interne parkbekabeling, per park ongeveer:

- Noordermeerdijk binnen, 12 kilometer;
- Westermeerdijk binnen, 9 kilometer;
- Zuidermeerdijk, 12 kilometer.

De kabel ligt op een diepte van ongeveer 1 meter, beneden het maaiveld.

Waterlocaties
De elektrische infrastructuur bestaat uit voorzieningen onder water en op land. Omdat de kabels tussen de windparken en het aansluitpunt op land kostbaar zijn om aan te leggen en om de kabelverliezen te minimaliseren, wordt de afstand zo klein mogelijk gehouden. Zoals aangegeven worden de buitendijkse parken aangesloten op een transformator bij de Westermeerdijk, bij de transformator van de lijnopstelling Westermeerdijk binnen en bij de verwachte locatie van het transformatorstation van TenneT.

Onder water
Onder water zullen de kabels tussen de turbines en tussen de turbines en het transformatiestation worden ingegraven op een diepte van 2 meter onder de bodem. Dit wordt gedaan om beschadigingen van ankers, visnetten en dergelijke te voorkomen en het risico van kabelbreuk te verkleinen. Rijkswaterstaat Directie IJsselmeergebied heeft aangegeven dat de ruimte tussen de windturbines toegankelijk moet blijven voor schepen. Het is daarom aannemelijk dat schepen tussen de windturbines door zullen varen. De kabels tussen de turbines en van de turbines naar het transformatorstation worden ingegraven, evenals de kabels die van het park richting de oever lopen. Voor het ingraven van de kabels zijn speciaal ontwikkelde schepen beschikbaar. Met het Waterschap Zuiderzeeland is afgesproken de kabels via een gestuurde boring onder de dijk door te brengen. De kabels zullen aan de landzijde van de dijk, in de dijk, naar boven komen, boven het waterpeil.

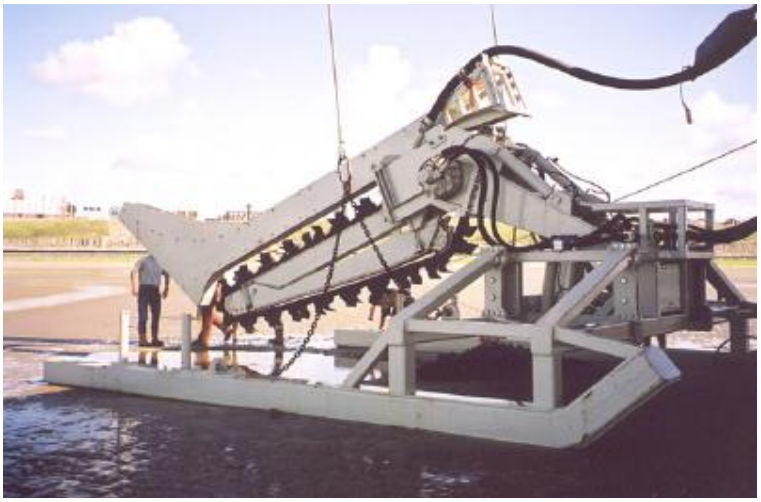
De lengte van de kabels bedraagt, inclusief interne parkbekabeling, ongeveer:
- Noordermeerdijk buiten: 14 kilometer, waarvan circa 7 kilometer onder water;
- Westermeerdijk buiten: 18 kilometer, bijna volledig onder water.

Het kabeltracé zal definitief worden vastgelegd zodra het grondonderzoek (bestaande uit het bodemonderzoek en het grondprofiel) heeft plaatsgevonden. Dit geldt zowel voor de aansluiting op het netwerk als voor de verbinding tussen de buitendijkse opstellingen.

De aansluiting op het hoogspanningsnet is nog niet bekend. In principe is aansluiting in Emmeloord, Lemmer en Ens mogelijk. Het verdient echter de voorkeur dat de parken gezamenlijk een aansluiting op het hoogspanningsnet realiseren omdat andere stations dan ruimte houden voor andere aansluitingen (bijvoorbeeld de warmtekrachtcentrales van de kassen in Luttelgeest leveren in de toekomst circa 200 MW aan elektriciteit). TenneT werkt aan een voorstel om het hoogspanningsnet uit te breiden en een transformatorstation bij de Westermeerdijk te realiseren waar alle parken op aan kunnen sluiten. Dit station wordt verbonden met de 380 kV hoogspanningslijn bij Ketelbrug en zal een spanningsniveau van 110 kV hebben is de verwachting. Naar alle waarschijnlijkheid gaat het om een ondergrondse kabelverbinding, en heeft de verbinding dus nauwelijks landschappelijke effecten (alleen de stations zijn zichtbaar).
Op land
Op land bestaan de voorzieningen globaal uit de volgende elementen:
- Onderstation;
- Schakelaar;
- Transformator(en) (indien noodzakelijk);
- Ondergrondse kabels.

Het is de verantwoordelijkheid van de netwerkbeheerder (op het land) om de infrastructuur te installeren en de netverbinding op de afgesproken datum te activeren. Zodra de netverbinding tot stand is gebracht, kunnen de turbines gaan werken.

Figuur 8.9 Kabelgraver



8.5 Plaatsing van de windturbines

De windturbines worden door de fabrikant geleverd. Idealiter worden ze direct naar de bouwlocatie getransporteerd, maar ze kunnen ook worden opgeslagen totdat ze worden geïnstalleerd. Op de bouwplaats wordt de interne ladder en de controlemechanismen in de turbine geïnstalleerd en wordt het geheel geassembleerd. De grote turbines worden voor een groot deel op locatie geassembleerd, zo worden voor de E-126 de rotorbladen op locatie compleet gemaakt. Kleinere turbines worden in grotere delen aangevoerd of zelfs in z'n geheel. Eerst wordt de mast vervolgens geplaatst en vervolgens worden hier de rotorbladen aan bevestigd. Voor de grotere turbines met een betonnen mast worden mastdelen met een kraan op elkaar geplaatst. Het laatste stuk is veelal een stalen mastdeel waar de gondel op geplaatst wordt.

Voor de waterlocaties geldt dat de plaatsing van de windturbine met installatievaartuigen plaats vindt. De turbines worden op het transitiestuk geplaatst met behulp van het installatievaartuig. De turbines worden ieder geïnstalleerd in fasen: de mast waarschijnlijk in twee delen, de motorgondel (mogelijk met twee bladen voorgeïnstalleerde) en daarna de bladen (of bij voorinstallatie van twee bladen het laatste blad). Een transportponton met de onderdelen van de turbines en een installatievaartuig varen naar de betreffende locatie. Tussen het installatievaartuig en de funderingspaal wordt een verbinding gelegd, zodat personeel makkelijk toegang kan krijgen en de turbine van energie kan worden voorzien. Het installatievaartuig hijst vervolgens de mast op het fundament. Deze wordt daar vastgemaakt en verdere onderdelen worden geïnstalleerd, te beginnen met de gondel. Teamleden die de

turbines gaan installeren, zijn afkomstig van de fabrikant van de turbines, omdat deze de specificaties kennen. Wanneer de gondel is geïnstalleerd, wordt de rotor verticaal van het installatievaartuig gehesen en geïnstalleerd aan de motorgondel. Een andere optie is om de motorgondel al met twee geïnstalleerde bladen te monteren aan de turbine, om vervolgens het derde blad te installeren.

8.6 Scheepvaartveiligheidsvoorziening

De geleidedam van de scheepvaartveiligheidsvoorziening kan op meerder manieren worden gerealiseerd. Deze kan bestaan uit een dam van alleen stortsteen, welke vanaf een schip of ponton op de gewenste locatie wordt gestort. Het is echter ook mogelijk om bijvoorbeeld gebruik te maken van geotubes, kunststof zakken die met zand of slib kunnen worden gevuld en vervolgens worden voorzien van een stortsteen laag. De ondiepte achter de geleidedam wordt gerealiseerd door het aanbrengen van zand met bijvoorbeeld een baggerschip. Door middel van een trechter wordt het zand aangebracht. Het zand moet kwaliteit hebben als de kwaliteit van de IJsselmeerbodem.

9 EFFECTEN

9.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de cumulatieve effecten beschreven van de vijf windparken gezamenlijk. Daarbij is het uitgangspunt dat alle vijf windparken worden gerealiseerd. Voor een goed vergelijk van de effecten van het windpark wordt er telkens van uitgegaan dat voor welk windpark hetzelfde type windturbine wordt gekozen en dezelfde onderlinge afstand tussen de turbines wordt aangehouden.

9.2 Milieuwinst

De totale milieuwinst van de vijf parken is in tabel 9.1 weergegeven. Een vergelijking is gemaakt tussen de kleine vermogensklasses (2-3 MW en 3-4 MW) en de grote vermogensklasse (5-8 MW). De vergelijking is gemaakt voor de varianten met een onderlinge afstand van 4D. Vanzelfsprekend heeft in beide gevallen de 5D variant een lagere milieuwinst aangezien er minder turbines per variant kunnen worden gerealiseerd binnen de begrenzingen van de lijnen. Alleen de resultaten van de rapportage van Van Grinsven Advies zijn weergegeven. Dit zijn realistische opbrengstberekeningen op basis van de lokale situatie (met name de karakteristieken van de wind zijn daarbij vanzelfsprekend relevant). In de vierde kolom is aangegeven wat procentueel de meeropbrengst van de grote turbines is. Het tweede deel van de tabel betreft de bijdrage per windpark aan de elektriciteitsopbrengst.

Tabel 9.1 Milieuwinst

Milieuwinst	**2-3/3-4 MW**	**5-8 MW**	**%**
Opbrengst	1.127.603 MWh/jaar	1.805.452 MWh/jaar	+38%
Vermeden primaire energie	4.059.371 GJ/jaar	6.497.827 GJ/jaar	+38%
CO_2 emissie reductie	639 Kton/jaar	1.021Kton/jaar	+37%
Vermeden zuurequivalenten	18,6 Meq	29,8 Meq	+38%
Opbrengst per park	**2-3/3-4 MW**	**5-8 MW**	
Noordermeerdijk binnendijks	12,9%	15,2%	
Noordermeerdijk buitendijks	17,3%	15,0%	
Westermeerdijk binnendijks	17,7%	20,0%	
Westermeerdijk buitendijks	44,1%	40,4%	
Zuidermeerdijk	8,0%	9,4%	
	100%	100%	

9.3 Economische effecten

De economische effecten bestaan onder meer uit de investering, waarbij voor een deel gebruik kan worden gemaakt van lokale bedrijvigheid voor de bouw van de windparken, de participatiemogelijkheid bij het windpark en de creatie van nieuwe werkgelegenheid voor onderhoud. Per locatie is aangegeven dat onderhoud en reparatie circa 1 à 2 directe arbeidsplaatsen op kan leveren. Voor de vijf parken samen kan dit dus oplopen tot 5 à 10 arbeidsplaatsen. Een gezamenlijke insteek maakt het echter ook mogelijk om bijvoorbeeld voor de twee buitendijkse parken een onderhoudsschip full time in te zetten om de maximaal

58 windturbines te bereiken. Uitgaande van meerdere onderhouds- en inspectiebeurten per jaar kan een dergelijk schip praktisch full time worden benut.

Grote effecten voor toerisme worden ten gevolge van de deelparken niet verwacht. De realisatie van alle vijf de deellocaties leidt echter tot een bijzonder project: het eerste *lakeshore* windpark in Europa en het grootste windpark in Nederland. De in de richtlijnen gevraagde kunstuitingen of structuurversterkende maatregelen, kunnen een bijdrage leveren aan de aantrekkingskracht van het park op toeristen. Door goed gebruik te maken van deze bezienswaardigheid, onder meer in andere activiteiten en in PR over de regio, is mogelijk wel een toename van het toerisme te verwachten.

9.4 Ecologie: effecten op vleermuizen

De effecten van windturbines op vleermuizen zijn internationaal beperkt onderzocht, zowel op nationale als op Europese en internationale schaal. Om een inschatting te geven van de effecten van de windparken op vleermuizen is een onderzoek uitgevoerd door Altenburg & Wymenga in samenwerking met Zoogdiervereniging VZZ. In het onderzoek is het voorkomen van vleermuizen op de planlocaties gemonitoord en wordt een inschatting gemaakt van de effecten van het initiatief op vleermuizen. Bij de inschatting wordt gebruikt gemaakt van de resultaten van diverse onderzoeken in en buiten Europa. In hoofdstuk 5 is al aangegeven welke soorten zijn waargenomen en in welke aantallen. In deze paragraaf wordt een samenvatting gegeven van de effecten die de onderzoekers verwachten op vleermuizen. De rapportage is als bijlage E3 bij het MER gevoegd.

In Europa zijn 19 verschillende vleermuissoorten bekend die slachtoffer kunnen worden van windturbines. Twaalf van deze soorten komen voor in Nederland[24]. In het onderzoek van Altenburg & Wymenga en Zoogdiervereniging VZZ zijn acht soorten waargenomen op de planlocaties. Uit onderzoek blijkt dat met name trekkende en veelal op hoogte jagende soorten het slachtoffer kunnen worden van windturbines. De piek van het aantal slachtoffers ligt dan bij de najaarstrek. Soorten als de meervleermuis die op lage hoogte (tot vijf meter) jagen en trekken vliegen buiten het bereik van de rotoren, de tip van de rotor heeft een bereik vanaf ongeveer 45 meter tot 200 meter (uitgezonderd de lagere ashoogte variant voor de Zuidermeerdijk waarvan het bereik vanaf 25 meter start).

Avonden met weinig wind bieden optimale vliegomstandigheden voor vleermuizen. Er worden dan ook weinig slachtoffers gevonden als het hard waait omdat er veel minder vliegactiviteit is van vleermuizen. Vanaf windkracht 4 kan al een clustering in de vliegbewegingen optreden en een verplaatsing richting beschutte delen in het landschap. Vanaf windkracht 5 neemt de vleermuisactiviteit sterk af.

Omdat beperkt informatie beschikbaar is over de effecten van windturbines op vleermuizen, is voor het uitgevoerde onderzoek een *expert-judgement* gevraagd (zie einde rapportage in bijlage E3) van twee internationale vleermuisexperts. Deze onderschrijven de resultaten van het onderzoek, zoals hierna gepresenteerd. Aanbevolen wordt om in de exploitatiefase

[24] Alterra, 2008. Ecologische en natuurbeschermingsrechtelijke aspecten van windturbines op land. Alterra-rapport 1780

optredende sterfte te monitoren omdat hier nog weinig kennis over bestaat (zowel nationaal als internationaal).

Aanvaringen
In de Noordoostpolder wordt verwacht dat het risico op aanvaringsslachtoffers toe zal nemen als gevolg van het initiatief. Het betreft met name de soorten die op grotere hoogte jagen en trekken. Aangezien de absolute aantallen vleermuizen die zijn aangetroffen buitendijks veel kleiner zijn dan langs de dijk en binnendijks is met name langs de dijk de aanvaringskans aanwezig. De conclusies met betrekking tot de effecten zijn dan ook geheel van toepassing op de binnendijkse planlocaties. De effecten ten gevolge van de buitendijkse planlocaties zijn verwaarloosbaar en zullen dan ook niet leiden tot aantasting van de staat van instandhouding.

De gewone dwergvleermuis, de ruige dwergvleermuis, en de tweekleurige vleermuis worden in het onderzoek als potentiële windturbineslachtoffers aangewezen. De gewone dwergvleermuis en de ruige dwergvleermuis zijn het meest waargenomen in het genoemde onderzoek en komen vrij algemeen/algemeen voor in het plangebied. De tweekleurige vleermuis is tevens waargenomen maar is schaars in het plangebied. Uit de waarnemingen komt naar voren dat ook de laatvlieger een redelijk aantal malen is waargenomen. Deze vliegt echter lager dan 40 meter, ook al wordt deze in uitzonderlijke gevallen tot 50 meter hoogte waargenomen.

- Gewone dwergvleermuis: foerageert laag, meestal tussen 2 en 5 meter hoogte en soms waargenomen op zo'n 15 meter hoogte. Lokale trek vindt echter op grotere hoogte plaats. De gewone dwergvleermuis loopt met name in de periode juli-september tijdens lokale trekbewegingen risico op aanvaring.
- Ruige dwergvleermuis: deze vleermuissoort is waargenomen op hoogten van 25 tot 65 meter, het is onbekend op welke hoogte de trek plaats vindt. Op deze hoogte komen de vleermuizen binnen het bereik van de draaiende rotoren en kunnen zij hiermee in aanvaring komen. Voor deze soort lijkt stuwing op te treden bij de grens met het IJsselmeer wat mogelijk tot meer slachtoffers kan leiden. De ruige dwergvleermuis jaagt laag, op 2-5 meter hoogte en heeft tijdens het foerageren dan ook geen vergroot risico op aanvaring;
- Tweekleurige vleermuis: deze soort jaagt hoog boven het landschap. Naar verwachting komen ze voor tot hoogten van 50 meter. Aangezien de hoogte waarop ze jagen binnen het bereik van de rotoren is, is het niet uit te sluiten dat er aanvaringsslachtoffers vallen.

Hoeveel komen deze vleermuissoorten voor in Nederland? Dat is een lastig te beantwoorden vraag. Op basis van de soortendatabase (Ministerie van LNV, www.lnv.nederlandsesoorten.nl, 4 mei 2009) wordt de volgende inschatting gemaakt:

- Ruige dwergvleermuis aantallen in trektijd, met een zwaartepunt in Noord-Holland, geschat op 50.000-100.000 dieren;
- Gewone dwergvleermuis is in Nederland de meest algemene vleermuis met een ruime verspreiding over Nederland. De aantallen worden geschat op 300.000-600.000 dieren (Alterra, 2008: aantal 150.000-300.000);
- Tweekleurige vleermuis: In 1993 werd de populatie in Nederland op 50 tot 250 dieren geschat. Sinds 2003 wordt de soort steeds vaker jagend waargenomen, vooral in het

waterrijke westelijke en noordelijke laagland van Nederland. De aantallen en de toenemende frequentie van de waarnemingen duiden op de aanwezigheid van nog onbekende verblijfplaatsen en kraamkamers. Mogelijk is er sprake van geleidelijke vestiging en uitbreiding van de tweekleurige vleermuis in Nederland vanuit noordoost Europa.

De overige aangetroffen soorten zijn geen potentieel slachtoffer aangezien deze op lage hoogte foerageren en/of trekken en/of omdat deze niet of nauwelijks zijn aangetroffen op de planlocaties. De kans dat deze soorten aanvaringsslachtoffer worden is zeer klein.

Op basis van de rapportage (bijlage E3) kan gesteld worden dat het niet te verwachten is dat de aantallen aanvaringsslachtoffers leiden tot een aantasting van de gunstige staat van instandhouding van de genoemde soorten. Deze conclusie wordt getrokken op basis van het gegeven dat uit veldonderzoek naar het aantal vleermuisslachtoffers bij windturbines het aantal slachtoffers beperkt is. In Nederland zijn slechts zelden dode vleermuizen onder windturbines gevonden (tweemaal, Alterra, 2008[25]). Uit studies in Europa en Noord-Amerika komt echter naar voren dat het aantal dode vleermuizen tussen 0 en 103 slachtoffers/turbine/jaar ligt. Het gemiddelde aantal slachtoffers, in de door Alterra verwerkte onderzoeken, bedraagt 13,3 slachtoffers/turbine/jaar. Het daadwerkelijke aantal slachtoffers is echter sterk afhankelijk van factoren als het aantal vleermuizen en de voorkomende soorten.

Als het gemiddelde aantal slachtoffers per turbine wordt gebruikt om de effecten in beeld te brengen kan worden uitgegaan van de volgende aantallen vleermuisslachtoffers per jaar. In de variant met het minste aantal turbines (5-8 MW, 5D) kunnen 412 vleermuisslachtoffers per jaar vallen en in de variant met de meeste turbines (2-3 MW, 4D) 798 vleermuisslachtoffers. Daarbij is uitgegaan van de binnendijkse windparken aangezien de effecten van de buitendijkse windparken verwaarloosbaar is. Het is echter wenselijk om meer zicht te krijgen op de omvang van de lokale populatie en over de aantallen aanvaringsslachtoffers per soort te verkrijgen om meer inzicht in de effecten te verkrijgen. Dit is ook de aanbeveling van Altenburg & Wymenga en Zoogdiervereniging VZZ. Het ontbreken van eenduidige wetenschappelijke gegevens over de natuurlijke sterfte en het aantal aanvaringsslachtoffers, met name ook soortgericht, maakt dat de effecten op de gunstige staat van instandhouding niet kan worden beoordeeld.

Verstoring/barrièrewerking
Verstoring van verblijfsgebieden en lokale trekroutes wordt niet verwacht. Door het ontbreken van verblijfplaatsen (bomen/huizen) is er geen sprake van (kraam)kolonies en er is geen vast of intensief foerageergebied vastgesteld. Ten slotte zijn er geen lokale trekroutes van verblijfplaatsen naar foerageergebieden vastgesteld die door het plangebied lopen.

De verlichting op de turbines als waarschuwing voor vliegverkeer en/of scheepvaartverkeer heeft naar verwachting tevens geen verstorend effect aangezien gebruik wordt gemaakt van een rode lamp met een lage intensiteit. Sommige vleermuissoorten worden aangetrokken door licht omdat insecten op het licht afkomen. Het gebruikte licht zal echter nauwelijks

[25] Alterra, 2008. Ecologische en natuurbeschermingsrechtelijke aspecten van windturbines op land. Alterra-rapport 1780

insecten aantrekken en daarmee zal het licht naar verwachting ook geen aantrekkingskracht hebben op vleermuizen. Het aanvaringsrisico neemt derhalve ook niet toe tengevolge van de verlichting. Ook in de rapportage van Alterra uit 2008 blijkt dat toplichten zowel in de zomer als in de trektijd vermoedelijk geen effect heeft.

Mogelijk treden er tijdelijke effecten op ten gevolge van de bouwactiviteiten. Aangezien deze zich echter met name overdag afspelen en de vleermuisactiviteit met name 's avonds (net voor zonsondergang) en 's nachts afspeelt wordt geen significante verstoring verwacht. Het voornemen heeft geen invloed op de beschikbare voedselhoeveelheid voor de vleermuizen.

Meervleermuis
De meervleermuis is één van de kwalificerende soorten van de speciale beschermingszone IJsselmeer. Het is daarom noodzakelijk specifiek op de effecten van het voornemen op deze soort in te gaan. In het ontwerp aanwijzingsbesluit is als instandhoudingsdoel gesteld: 'behoud omvang en kwaliteit leefgebied voor behoud populatie'. De motivering hierbij is dat het IJsselmeer een belangrijke functie heeft als foerageergebied voor kolonies meervleermuizen buiten het gebied.

De meervleermuis is tijdens het veldonderzoek drie keer waargenomen, maar daarbij wordt opgemerkt dat het onderzoek in het najaar heeft plaatsgevonden. In de zomer zijn tijdens een ander onderzoek wel grotere aantal aangetroffen op het IJsselmeer langs de Friese kust.

Vanwege het initiatief worden geen noemenswaardige effecten verwacht met betrekking tot de meervleermuis. De belangrijkste reden is dat de meervleermuis altijd laag over het water foerageert en trekt (tot 5 meter hoog) en dus ruim buiten het bereik van de rotorbladen blijft. In het eerder genoemde Alterra-rapport 1780 wordt het aanvaringsrisico voor de meervleermuis ook als 'niet, tot laag, risico' ingeschat.

Verblijfsplaatsen van de meervleermuis worden niet verstoord. Kolonies bevinden zich met name in gebouwen, zoals kerkzolders, spouwmuren en onder dakpannen. In het plangebied bevinden zich niet dergelijke verblijfsplaatsen en deze worden dan ook niet verstoord door de realisatie van het voornemen.

Verstoring van de meervleermuis wordt niet of nauwelijks verwacht. De oriënterende lijnen in het landschap worden niet aangetast door het initiatief en de meervleermuis vliegt op lage hoogte zodat geen bijzondere effecten van de draaiende rotoren is te verwachten. In het overzicht van Alterra (Alterra rapport 1780, 2008) van de relatie tussen vleermuizen en windturbines is ook aangegeven voor Myotis-soorten, waaronder de meervleermuis, dat voor deze soort een laag risico bestaat voor gevoeligheid voor windturbines. Deze conclusie is gebaseerd op diverse, recente onderzoeken.

Tijdens de aanleg is tijdelijke verstoring niet uit te sluiten is in de rapportage van Altenburg & Wymenga en Zoogdiervereniging VZZ aangegeven. Aangezien de werkzaamheden echter

met name overdag plaatsvinden en de meervleermuis met name ’s avonds, vlak voor zonsondergang, en ’s nachts actief leidt de verstoring niet tot significant negatieve effecten.

De conclusie van Altenburg & Wymenga en Zoogdiervereniging VZZ is dat, zowel binnen- als buitendijks, geen sprake is van significante negatieve effecten (verhoogde mortaliteit) voor de instandhoudingsdoelstelling voor de meervleermuis.

Algemene conclusie vleermuizen
Op basis van het uitgevoerde veldonderzoek en de beschikbare literatuur wordt geconcludeerd dat geen verstoring optreedt van verblijfsplaatsen van vleermuizen aangezien er geen vleermuisverblijven aanwezig zijn in het plangebied. Ook zal de voedselvoorziening van de vleermuizen niet worden aangetast. Er is in deze zin ook geen conflict met de Flora- en faunawet.

Er is met enige zekerheid vastgesteld dat er trek en enige stuwing van doortrekkende ruige dwergvleermuizen optreedt. Dit treedt op langs de binnendijkse locaties. Een trekroute van vleermuizen is beschermd in het kader van de Flora- en Faunawet als de gunstige staat van instandhouding van een lokale populatie in het geding is. In Europees verband wordt ervan uitgegaan dat een sterftepercentage van minder dan 1% van de natuurlijke sterfte per jaar binnen de populatie van een soort een aanvaardbaar risico is. Door het ontbreken van gegevens over de natuurlijke sterfte en het aantal slachtoffers onder vleermuizen bij de realisatie van windturbines kan geen uitspraak worden gedaan over het sterftepercentage ten gevolge van de windturbines.

Op dit moment zijn op basis van de huidig beschikbare wetenschappelijke kennis de effecten op vleermuizen beoordeeld. Op basis van het onderzoek wordt in dit MER geconcludeerd dat de optredende sterfte onder vleermuizen geen belemmering is voor het realiseren van de windturbineparken maar dat monitoring van de optredende effecten tijdens de exploitatie wenselijk is om de daadwerkelijke effecten te kunnen bepalen. In de aanzet tot het evaluatieprogramma in hoofdstuk 12 is dit opgenomen. Er is geen aanmerkelijk verschil tussen de verschillende varianten aangezien er weinig bekend is over de aantallen slachtoffers. Daarbij is er weinig bekend over de invloed van een klein of een groot aantal windturbines versus een groot of een klein rotoroppervlak.

9.5 Ecologie: effecten op vogels

Elk van de vijf windparken heeft effecten op vogels. Het effect op vogels moet ook cumulatief, voor de vijf parken gezamenlijk, worden bepaald. De effecten van de vijf parken gezamenlijk zijn niet hetzelfde als de optelsom van de effecten per park. De effectbeschrijving en –beoordeling heeft betrekking op de vogelsoorten die in grote aantallen voorkomen in het plangebied en of waarvoor een groot effect verwacht kan worden. In hoofdstuk 5 is dit onderbouwd en is de huidige situatie beschreven. Achtergrondinformatie over specifieke soorten is in bijlage E1 te vinden. De effecten van de vijf windparken in de Noordoostpolder zijn ook in cumulatie met andere plannen en projecten in en om het IJsselmeer bepaald en beoordeeld. Deze cumulatieve effecten zijn in hoofdstuk 11 beschreven.

Allereerst wordt ingegaan op de effecten op broedvogels, waarvoor instandhoudingsdoelstellingen zijn geformuleerd en vervolgens op de effecten op broedvogels. Vervolgens wordt, in paragraaf 9.5.2. ingegaan op de effecten op niet-broedvogels. Daarbij wordt stilgestaan bij de effecten op vogelsoorten waarvoor instandhoudingsdoelstellingen zijn gesteld in het ontwerp-aanwijzingsbesluit van het Natura 2000-gebied IJsselmeer. In paragraaf 9.5.3 is de ontwikkeling van het initiatief, dat gemitigeerd is, beschreven. Achtereenvolgens worden vervolgens beschreven in paragraaf 9.5.4 verstoringseffecten, in paragraaf 9.5.5 aanvaringsslachtoffers, in paragraaf 9.5.6 barrierewerking, paragraaf 9.5.7 de effecten van de scheepvaartveiligheidsvoorziening en in paragraaf 9.5.8 de effecten gedurende de bouw. In paragraaf 9.5.9 zijn de effecten op andere beschermde gebied in beeld gebracht, het betreft de naburige Natura-2000 gebieden. In paragraaf 9.5.10 is een beoordeling gegeven waarbij wordt bepaald of met zekerheid significant negatieve effecten kunnen worden uitgesloten. In paragraaf 9.5.11 is nog ingegaan op de effecten op andere vogelsoorten dan waarvoor instandhoudingsdoelstellingen

9.5.1 Effecten broedvogels

Van verstoring van broedplaatsen van broedvogelsoorten in het Natura 2000-gebied IJsselmeer zal door aanleg van het voornemen geen sprake zijn. Langs de kust van de Noordoostpolder liggen in het Natura 2000-gebied IJsselmeer geen broedplaatsen van de onderhavige soorten. Ook voor de 26 soorten broedvogels van de Rode Lijst die in de westelijke Noordoostpolder voorkomen worden geen belangrijke negatieve effecten verwacht, evenals voor de overige soorten. Een aantal soorten broed op open akker- en grasland, mogelijk in de buurt van de geprojecteerde turbines die ook in akker- of grasland worden geplaatst. Er is echter voldoende alternatieve broedruimte aanwezig in de omgeving, die overwegend bestaat uit akker- en grasland. Voor alle soorten geldt dat ze met name in de Noordoostpolder foerageren en de turbines niet leiden tot belangrijke mate van aantasting van de populaties van deze soorten. De gunstige staat van instandhouding komt niet in gevaar.

Naast de broedvogels op de akkers in het plangebied bevindt zich in het Urkerbos een kolonie blauwe reigers. Deze bevinden zich op 380 meter van de nieuwe opstelling aan de Westermeerdijk binnen en leven al jaren in de nabijheid van de bestaande opstelling aan de Westermeerdijk. Aangezien blauwe reigers nauwelijks als aanvaringsslachtoffer worden gevonden en ze foerageren in de gehele Noordoostpolder en niet of nauwelijks op het open water hebben de windparken naar verwachting geen significant negatief effect op deze kolonie. Ook vindt er geen verstoring van de kolonie plaats.

Voorafgaand aan de bouw wordt ervoor zorg gedragen dat er geen vogels kunnen broeden op de locatie van de werkzaamheden. Dit betreft dan de turbines, de opstelplaatsen, de transformatorstations en de toegangswegen. Op deze wijze treedt geen verstoring of schade op van nesten.

9.5.2 Effecten op niet-broedvogels

Voor niet broedvogels zijn de effecten van windturbines te verdelen in drie categorieën. In hoofdstuk 4 zijn de categorieën uitgebreid beschreven, het betreft:

- Verstoring (habitatverlies);
- Aanvaringsslachtoffers (vogelsterfte);
- Barrièrewerking.

Om de omvang van deze effecten te kunnen bepalen, zijn diverse onderzoeken uitgevoerd. Deze zijn in bijlage E 'Ecologische studies windparken Noordoostpolder' opgenomen. In deze paragraaf wordt een samenvatting gegeven van de belangrijkste resultaten. In de bijlagen is de onderbouwing van de uitgangspunten en de onderzoeksmethodiek gegeven en is meer detailinformatie over effecten opgenomen.

Bij de beschrijving van de algemene effecten op vogels wordt eerst ingegaan op de ontwikkeling die het voornemen van het Windpark Noordoostpolder heeft doorgemaakt op het gebied van effecten op vogels. Daarbij wordt ingegaan op de onderzoeken die zijn uitgevoerd. Deze beschrijving van het ontwikkelingsproces van het voornemen laat zien op welke wijze in het voornemen al rekening is gehouden met de effecten op vogels en op welke wijze deze effecten zijn geminimaliseerd.

Vervolgens worden de resultaten gepresenteerd met betrekking tot de onderscheiden effecten. Ten slotte vindt een beoordeling plaats van de effecten in het licht van de actuele stand van zaken van de relevante soorten en de instandhoudingsdoelstellingen die in het ontwerp-aanwijzingsbesluit van het IJsselmeergebied als Natura 2000-gebied zijn opgenomen.

9.5.3 Ontwikkeling initiatief en onderzoeken

Oorspronkelijk initiatief
In de periode 2005-2007 is een concept MER opgesteld en is een uitgebreid ecologisch onderzoek uitgevoerd dat als bijlage E1 bij dit MER is opgenomen. De vormgeving van het windpark was nagenoeg gelijk aan het voornemen dat in dit MER is onderzocht, met als verschil dat alle lijnopstellingen op een kortere afstand van de dijk waren gepland. Op basis van het ecologische onderzoek is naar voren gekomen dat belangrijke en significant negatieve effecten niet waren uit te sluiten. Daarbij is overigens primair getoetst aan het oude toetsingskader onder de Vogelrichtlijn en niet aan de instandhoudingsdoelstellingen van het ontwerp-aanwijzingsbesluit van het IJsselmeergebied als Natura 2000-gebied. Als gevolg hiervan is het initiatief aangepast. De beoordeling van de effecten in deze rapportage en de conclusies die hieraan worden verbonden zijn daarmee ook nu niet meer geldig.

Het grootste effect betrof de inschatting van de verwachte verstoring ten gevolge van de vijf parken. In het onderzoek is aangegeven welke mitigerende maatregelen mogelijk zijn om de effecten voor een groot deel terug te dringen. De mitigatie, die is doorgevoerd in het uiteindelijke voornemen dat in dit MER is onderzocht, houdt in dat de onderlinge afstand tussen de lijnen wordt vergroot. Door het vergroten van deze afstand wordt het verstoorde oppervlak gereduceerd, en daarmee nemen de verstoringseffecten af.

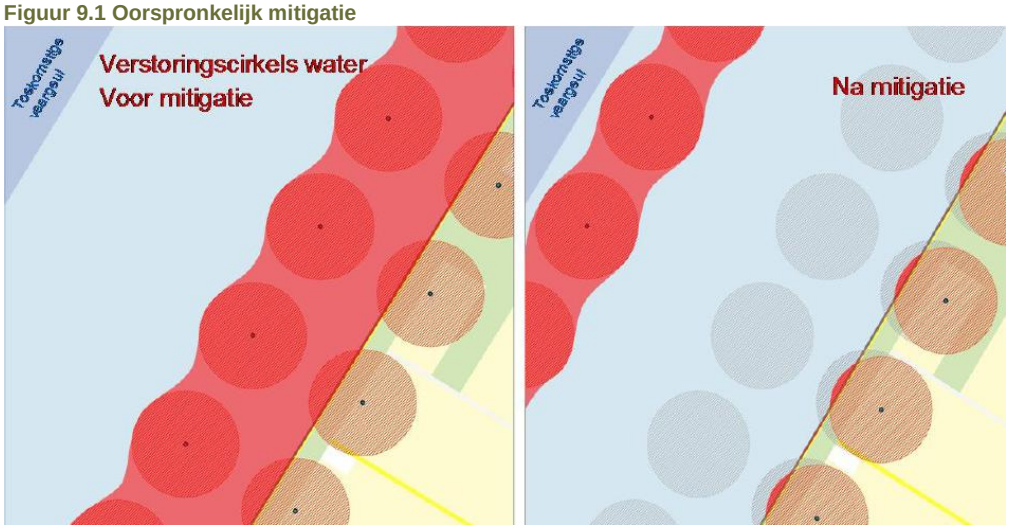
Het uitgangspunt achter deze ontwikkeling is dat de ruimte tussen twee turbinelijnen als verstoord wordt ervaren als de tussenruimte kleiner is dan vier maal de verstoringsafstand. De aanname hierbij is dat vogels het gebied weer zullen betrekken als er minimaal een verstoringsvrije ruimte van twee keer de verstoringsafstand is. Aangezien de verstoringsafstand 150 meter is voor de meest kritische soorten, is een afstand van minimaal 600 meter tussen de turbinelijnen wenselijk.

Overigens waren ook andere argumenten voor aanpassing van het initiatief de introductie van nieuwe turbineklasses, waaronder een 5-8 megawatt-klasse, en de wens van het Waterschap Zuiderzeeland om meer afstand tot de dijk aan te houden.

In figuur 9.1 is grafisch weergegeven wat het gevolg is als de verstoringsafstand kleiner is dan vier maal de verstoringsafstand; het gehele tussengebied tussen de lijnen is als verstoord aangemerkt (rood gearceerd). Voor de afstand tussen de turbines in de lijn geldt overigens hetzelfde. Als de onderlinge afstand kleiner is dan vier maal de verstoringsafstand is de tussenruimte verstoord en ontstaat een soort ketting. Aangezien de verstoringsafstand niet afhankelijk is van de grootte van de turbine ontstaat bij de varianten met de 5-8 megawatt-klasse turbines op een onderlinge afstand van 5D (rotordiameter is 127 meter en de onderlinge afstand is daarmee +/- 635 meter) een tussenruimte die groter is dan vier maal de verstoringsafstand waardoor eveneens een verstoringsvrije ruimte beschikbaar komt.

De opschuiving van de binnendijkse lijnen landinwaarts heeft niet alleen als positief effect op de beschikbare uitbreidingsruimte voor de dijken maar leidt er ook toe dat de verstoring van de binnendijkse opstelling op het IJsselmeer sterk afneemt omdat nog maar een klein deel van de verstoringscirkel op het IJsselmeer ligt, dit is ook goed te zien in figuur 9.1.

Figuur 9.1 Oorspronkelijk mitigatie



De aanpassingen die zijn doorgevoerd en die het definitieve voornemen nu bevat, zijn:

- De opstelling aan de Noordermeerdijk Buitendijks is verder het IJsselmeer in geplaatst;
- De tussenruimte tussen de twee buitendijkse lijnen aan de Westermeerdijk is vergroot tot iets meer dan 600 meter om een verstoringsvrije tussenruimte te creëren;
- De binnendijkse opstellingen zijn enkele tientallen meters verder van de kustlijn af geplaatst (circa 30-40 meter);
- Van het idee om de twee buitendijkse lijnen door te trekken door de Rotterdamse Hoek is afgezien in verband met de ecologische waarde van de Rotterdamse Hoek.

Het opschuiven van de lijnen is een grote stap die de nodige consequenties heeft:

- Aangezien het opschuiven tot de lijnen leidt tot andere milieueffecten, zijn een groot deel van de bestaande onderzoeken opnieuw uitgevoerd op geactualiseerd (geluid, slagschaduw, visualisaties, ecologie);
- Voor de binnendijkse parken zijn alle grondcontracten met grondeigenaren aangepast in verband met de nieuwe locatie van de windturbines. De turbines komen nu meer in de kavels te liggen in plaats van aan de rand /uiteinde van de kavels. Dit levert voor sommige agrariërs complicaties op;
- Door de windturbines verder van de dijk af te zetten wordt geaccepteerd dat voor bijvoorbeeld slagschaduw meer maatregelen nodig zijn om aan de norm voor slagschaduw te voldoen;
- Een vertraging in de afronding van het MER.

Bovendien is naar aanleiding van de conclusies in het concept-MER in 2007 een veldonderzoek uitgevoerd naar het voorkomen van specifieke eendensoorten in het plangebied om de daadwerkelijke aanwezigheid te bepalen. De resultaten van het veldonderzoek naar toppereenden en enkele andere eendensoorten (zie bijlage E2 voor de rapportage) zijn beschreven in hoofdstuk 5 over de bestaande situatie. De bevindingen zijn meegenomen in het onderzoek naar de effecten op vogels van het initiatief zoals dat in dit MER is beschreven.

Huidig initiatief

Het huidig initiatief, waarvoor de milieueffecten zijn onderzocht en beoordeeld, heeft betrekking op de opgeschoven lijnopstellingen. Ook is daarbij uitgegaan van de vermogensklassen die in hoofdstuk 7 zijn beschreven. In afwijking van het ecologische onderzoek uit 2007 is nu een klasse met grotere turbines opgenomen, de 5-8 megawattklasse. Deze klasse is relevant om in het onderzoek naar de ecologische effecten te betrekken aangezien weliswaar minder turbines kunnen worden geplaatst op de beschikbare ruimte maar deze turbines individueel een groter rotoroppervlak hebben en een groter rotorbereik (in hoogte).

De gehanteerde rekenmethodieken zijn gebaseerd op de oorspronkelijke aannamen, uitgangspunten en onderzoeksmethode die in bijlage E1 is beschreven, alleen de kennis over de aanwezigheid van bepaalde soorten is toegenomen. Dit is betrokken bij de inschatting van de effecten.

Scheepvaartveiligheidsvoorziening Rotterdamse Hoek
Een toevoeging op de opschuiving van de lijnen is de scheepvaartveiligheidsvoorziening bij de Rotterdamse Hoek. De turbineopstellingen bevinden zich nabij de vaargeul Amsterdam-Lemmer bij de bocht bij de Rotterdamse Hoek. Om het risico op aanvaring door een koersfout of door slechts weersomstandigheden volledig uit te sluiten is de initiatiefnemer voornemens een scheepvaartveiligheidsvoorziening te creëren met een lengte van enkele honderden meters 800-1.100 meter. Nut en noodzaak van de voorziening is in paragraaf 7.2 beschreven.

Relevant voor het onderdeel ecologie is dat achter de geleidedam van de voorziening een luwte ontstaat die aantrekkelijk is voor vogels als rust- en/of foerageergebied. Tevens wordt een ondiepte gerealiseerd waar zich waterplanten kunnen ontwikkelen. Het gebied kan een interessant verblijf- en/of paaigebied worden voor vissen, wat weer voedsel biedt voor visetende vogels. Grontmij heeft een ontwerp gemaakt voor de voorziening, in figuur 7.1 is hiervan een plattegrond opgenomen. Aan Bureau Waardenburg is gevraagd de ecologische effecten van de voorziening te bepalen en met voorstellen te komen om eventuele positieve ecologische effecten te optimaliseren. De rapportage van Bureau Waardenburg is als bijlage E6 bij het MER gevoegd. Met enkele kleine aanpassingen is sprake van een natuurinclusief ontwerp. De belangrijkste aanpassingen die de initiatiefnemers ook zullen toepassen, zijn:

- Toepassen van een toplaag uit een waterplantrijke locatie om kolonisatie van waterplanten de versnellen (of uitzaaien);
- Extra luwte door bijvoorbeeld houten palen/wilgentenen om waterplanten bij de start van de kolonisatie extra te beschermen;
- Luwtegebied vanaf de voorziening heel flauw af laten lopen naar circa 2 meter waterdiepte en het laatste stuk over een breedte van bijvoorbeeld 50 meter met een wat steiler talud naar de IJsselmeerbodem laten aflopen.

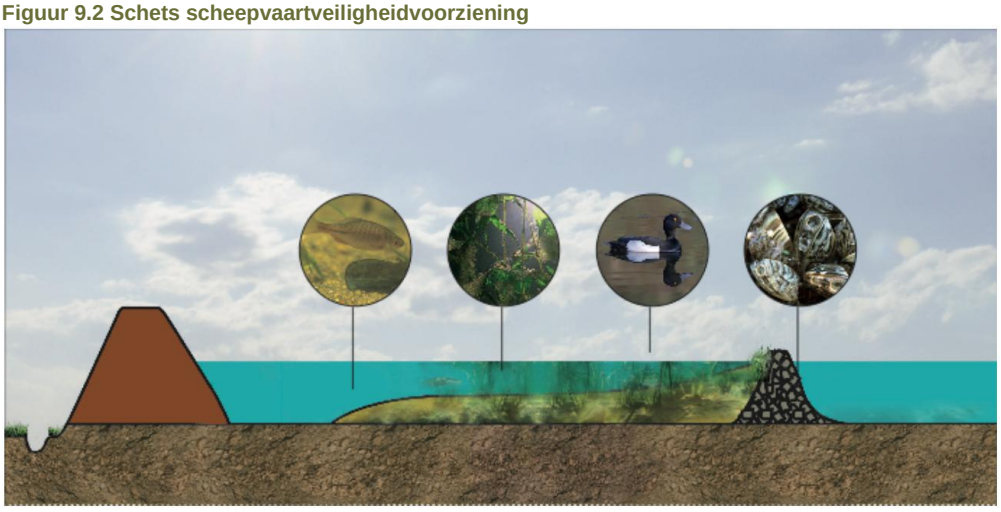
De diepe vaargeul (>7 meter) nabij de voorziening biedt vissen een aantrekkelijk overwinteringsgebied in de directe omgeving. Aangezien de predatiedruk laag is in het windpark kan de ontwikkeling van vissen en driehoeksmosselen daar toenemen en een bijdrage leveren aan de kolonisatie van de voorziening.

De scheepvaartveiligheidsvoorziening wordt op enige afstand van de vaargeul aangelegd, ongeveer 120 meter. De voorziening zal ongeveer een lengte hebben van enkele honderden meters. Op basis van literatuuronderzoek komt naar voren dat deze combinatie zo is in te richten dat deze aantrekkelijk wordt voor:

- driehoeksmosselen: kunnen zich vestigen op onderwater deel van stortstenen vooroever en op eventueel onderwater aan te leggen kribben van hard substraat (Noordoostpolder zijde);
- diverse vissoorten in verband met paai- en opgroeimogelijkheden in ondiepe deel achter vooroever, mits hier omstandigheden worden gecreëerd die ontwikkeling van ondiepe waterplantvegetatie mogelijk maken en schuilmogelijkheden tussen stortstenen;
- spiering en andere vissoorten: in het verdiepte deel vinden deze mogelijkheden om te overwinteren

Hiermee kan dit gebied zowel als rustgebied (luwte achter vooroever) als foerageergebied fungeren voor bepaalde vogelsoorten. In figuur 9.2 is een schematische doorsnede van de voorziening opgenomen die voorgaande weergeeft. In de figuur zijn voorbeelden gegeven van soorten die naar verwachting kunnen voorkomen. In paragraaf 9.5.7 zijn de effecten besproken.

Figuur 9.2 Schets scheepvaartveiligheidvoorziening



Onderzoek effecten huidige initiatief

Door Bureau Waardenburg zijn de effecten van het huidige initiatief, exclusief scheepvaartveiligheidsvoorziening, uitgevoerd. Tevens is een geheel nieuwe rapportage opgesteld in plaats van de rapportage van Alterra en Bureau Waardenburg uit 2007. De rapportage is als bijlage E1 toegevoegd en is opgesteld conform de huidige inzichten. In de berekeningen is uitgegaan van de opgeschoven turbineopstellingen (‘na mitigatie’) en van de nieuwe megawattklasse. Daarnaast heeft Bureau Waardenburg de effecten van de scheepvaartveiligheidvoorziening afzonderlijk bepaald, deze rapportage is als bijlage E6 bij het MER gevoegd.

Onderzocht zijn de effecten van een minimum en een maximum variant. De minimumvariant bestaat uit de opstelling met de minste turbines, waarvan wordt aangenomen dat de effecten het geringst zijn. Dit betreft voor alle parken de variant met 5-8 megawatt-klasse turbines op een onderlinge afstand van 5D. De maximumvariant heeft naar verwachting de grootste effecten en betreft voor de buitendijkse parken de variant met de 3-4 megawatt-klasse turbines en voor de binnendijkse parken de variant met de 2-3 megawatt-klasse turbines, beide op een onderlinge afstand van 4D.

9.5.4 Verstoringseffecten

Zoals beschreven in hoofdstuk vier worden bepaalde vogelsoorten verstoord door de aanwezigheid van de turbines. Gemiddeld genomen betreft het een gebied met een straal van ongeveer 150 meter om de turbine dat de vogels mijden. Overigens mijdt niet 100% van de vogels dit gebied maar een deel. De verstoring leidt ertoe dat de verstoorde vogels uitwijken naar andere gebieden.

In tabel 9.2 is een overzicht van de gehanteerde verstoringsafstanden en het verstoorde aantal vogels.

Tabel 9.2 Gehanteerde soortspecifieke verstoringszone en verstoord percentage vogels

Soort	Verstoringszone (meter)	Percentage verstoorde vogels
Fuut	150	70
Aalscholver	50	70
Kleine zwaan	400	80
Toendrarietgans	400	80
Kolgans	400	80
Grauwe gans	400	80
Brandgans	400	80
Toppereend	150	80
Kuifeend	150	80
Tafeleend	150	80
Wilde eend	150	80
Bergeend	150	80
Krakeend	150	80
Brilduiker	150	80
Grote zaagbek	150	80
Nonnetje	150	80
Meerkoet	50	80
Dwergmeeuw	100	90
Zwarte stern	50	75
Visdief	50	75

In tabel 9.4, 9.5 en 9.6 zijn de verstoorde aantallen vogels opgenomen die zijn berekend door Bureau Waardenburg (2009). Met nadruk moeten de getallen worden beschouwd als ordegroottes. Op grond van een deskundigenoordeel over de berekeningen in combinatie met een de hierna genoemde uitgangspunten, zijn de onderstaande tabellen samengesteld. In de tabellen is zoals aangegeven nog geen rekening gehouden met de effecten van de scheepvaartveiligheidsvoorziening. In de uiteindelijke beoordeling van de effecten is dit wel meegenomen.

De volgende uitgangspunten zijn daarbij relevant te vermelden:

- Voor binnendijks foeragerende zwanen, ganzen en goudplevier is aangenomen dat de verstoorde aantallen kunnen uitwijken naar andere foerageergebieden in de polder;
- Voor eenden die dicht langs de dijk rusten (smient, krakeend, wilde eend, wintertaling, meerkoet) is aangenomen dat voor de verstoorde aantallen er voldoende uitwijkmogelijkheden zijn elders langs de dijk (en voor smient, wilde eend en meerkoet zeker ook tussen de turbinerijen);
- Voor kuifeend (in de 100 meter kustzone) en toppereend (open water) kan niet helemaal worden uitgesloten dat er voor een deel van de verstoorde aantallen ('10tallen') geen mogelijkheid voor uitwijken is buiten het plangebied, in het IJsselmeergebied. Voor scenario met 'kleinere' turbines is dit effect groter dan scenario's met 5-8 megawatt-klasse turbines. Beoordeeld moet worden of de luwte achter de scheepvaartveiligheidvoorziening wel deze uitwijkmogelijkheid biedt;

- Voor toppereenden is aangenomen dat de huidige aantallen bij de Noordoostpolder beduidend lager liggen dan de getelde aantallen in het verleden op grond van de resultaten van het veldonderzoek in de winter van 2007/2008.

In tabel 9.3 is aangegeven welke soorten niet in de tabellen zijn opgenomen. Deze zijn niet opgenomen omdat uit de berekeningen naar voren komt dat er 0 individuen worden verstoord. Om de leesbaarheid van de tabellen te vergroten zijn deze daarom niet opgenomen. Voor een aantal soorten geldt dat 0 individuen als verstoord zijn aangemerkt op grond van de hiervoor genoemde uitgangspunten.

Tabel 9.3 Soorten waarvoor berekend is dat 0 individuen worden verstoord

Soort		
Kleine Zwaan	Brandgans	Wilde eend
Toendrarietgans	Smient	Tafeleend
Kolgans	Krakeend	Meerkoet
Grauwe Gans	Wintertaling	Goudplevier

Uit de berekeningen blijkt dat met name eendensoorten verstoord worden door de windparken. Een aantal eendensoorten en ganzensoorten worden niet verstoord op grond van hun voorkomen op de planlocaties, zoals bij de aannamen ook is weergegeven. Bij de soorten die wel worden verstoord valt op dat de minimumvariant, de variant met 5-8 megawatt-klasse turbines op een onderlinge afstand van 5D een kleiner verstorend effect heeft dan de varianten waarbij de turbines dichter bij elkaar staan. Daaruit kan de conclusie worden getrokken dat minder turbines een kleiner verstorend effect hebben en dat dus de varianten met de grootste turbines op 5D het kleinste verstorende effect hebben. Aangezien het verschil in het aantal turbines van een vermogensklasse tussen 4D en 5D beperkt is, is dit verschil tussen 4D en 5D naar verwachting verwaarloosbaar (verschil Noordermeerdijk buiten 4D met 5D bedraagt 2 turbines, voor Westermeerdijk buiten 8 turbines).

De verstoring treedt met name op bij de buitendijkse opstellingen aangezien deze direct in het rust- en foerageergebied zijn gepland. De binnendijkse opstellingen hebben alleen een verstorend effect op de kuifeend omdat deze dicht bij de kust verblijft; de buitendijkse opstellingen verstoren de kuifeend veel minder aangezien zij op ruime afstand van de dijk zijn gelegen.

Uit de tabellen is op te maken dat de parken de minste verstoring veroorzaken als zowel binnen- als buitendijks 5-8 megawatt-klasse turbines worden gerealiseerd. Indien binnendijks 2-3 megawatt-klasse turbines worden gerealiseerd en buitendijks 5-8 megawatt-klasse turbines, neemt het verstoringseffect op de kuifeend iets toe.

Tabel 9.4 Verstoring scenario 2-3/3-4 MW turbines gehele park, 4D

Aantal turbines	118	60	58
Soort	**totaal**	**binnendijks**	**buitendijks**
Fuut	50-65	0	50-65
Aalscholver	16	0	16
Kuifeend	10tallen	10tallen	0
Toppereend	0	0	0
Brilduiker	20-25	0	20-25
Nonnetje	25-35	0	25-35
Grote Zaagbek	12	0	12

Tabel 9.5 Verstoring scenario 5-8 MW turbines gehele park, 5D

Aantal turbines	70	31	39
Soort	**totaal**	**binnendijks**	**buitendijks**
Fuut	32	0	32
Aalscholver	12	0	12
Kuifeend	10tal	10tal	0
Toppereend	0	0	0
Brilduiker	15	0	15
Nonnetje	21	0	21
GroteZaagbek	8	0	8

Tabel 9.6 scenario 3-4 MW turbines buiten en 5-8 MW turbines binnen, 5D

Aantal turbines	89	31	58
Soort	**totaal**	**binnendijks**	**buitendijks**
Fuut	45-65	0	45-65
Aalscholver	15	0	15
Kuifeend	10tal	10tal	0
Toppereend	0	0	0
Brilduiker	20-25	0	20-25
Nonnetje	25-35	0	25-35
Grote Zaagbek	12	0	12

9.5.5 Aanvaringsslachtoffers

Als vogels korte vluchten maken van foerageer- naar verblijfgebieden en andersom en de lijnopstellingen doorkruisen, kunnen zij in aanvaring komen met de rotorbladen van de turbines en daarbij omkomen. Daarnaast vallen slachtoffers bij de seizoensmigratie indien de vogels een of meerdere parken doorkruisen op de trek. Alhoewel geldt dat vogels bij de seizoensmigratie op een hoogte vliegen buiten bereik van de rotorbladen waardoor beperkt slachtoffers vallen. Voor het bepalen van het aantal aanvaringsslachtoffers zijn berekeningen uitgevoerd waarbij het aantal vogels dat de lijnopstellingen waarschijnlijk passeert, het aantal turbines, de onderlinge afstand en het rotoroppervlak bepalende factoren zijn. De beoordeling is met name gericht op vogels die in het donker in of nabij het plangebied in grotere aantallen rondvliegen aangezien het aanvaringsrisico dan het grootst is omdat de windturbines dan slecht waarneembaar zijn voor de vogels. Uit onderzoek is gebleken dat het grootste deel van de vogels bij daglicht kan uitwijken. Soorten die met name kans hebben op aanvaring zijn dan

ook met name zwanen, ganzen en eenden die in het donker tussen foerageer- en rust/slaapplaats op en neer vliegen en mogelijk een lijnopstelling doorkruisen. Voor de berekeningen is een aanvaringskans van 0,09% gehanteerd en wordt ervan uitgegaan dat 70-80% van de vogels uitwijken. In de rapportage van Alterra en Bureau Waardenburg die in bijlage E1 is opgenomen zijn alle aannames en uitgangspunten verder onderbouwd. In de tabellen 9.8 en 9.9 zijn de berekende aantallen slachtoffers voor de minimum variant (grootste aantal turbines op de kleinste onderlinge afstand (grootste aantal turbines op de grootste onderlinge afstand (5-8 megawatt-klasse turbines op 5D)) en de maximum variant (2-3- en 3-4 megawatt-klasse turbines op 4D)) weergegeven).

Aan de Westermeerdijk is bij de bestaande windturbineopstelling onderzoek uitgevoerd naar aanvaringsslachtoffers door Winkelman (1989, zie ook bijlage E1). De uitkomsten van dit onderzoek zijn betrokken bij de berekeningen voor dit MER.

In tabel 9.7 is een overzicht van de soorten die niet in de tabellen zijn opgenomen aangezien hiervoor geen berekeningen zijn uitgevoerd. Hierbij is tevens aangegeven welke motivatie hieraan ten grondslag ligt. Deze aannames zijn per soort ook meer uitgebreid beschreven in bijlage E1.

Tabel 9.7 Vogelsoorten niet berekend, geen aanvaringsslachtoffers

Soort	Omstandigheid
Fuut	Geen vliegbewegingen in het donker
Aalscholver	Alles vliegt voor het donker naar slaapplaats
Smient	Lage aantallen aanwezig
Krakeend	Zeer lage aantallen aanwezig
Wintertaling	Zeer lage aantallen aanwezig
Brilduiker	Geen risicovolle vliegbewegingen in het donker
Grote zaagbek	Geen risicovolle vliegbewegingen in het donker
Meerkoet	Geen risicovolle vliegbewegingen in het donker
Goudplevier	Weinig risicovolle vliegbewegingen in het donker

Tabel 9.8 Aanvaringsslachtoffers maximumvariant per jaar scenario 2-3 MW / 3-4 MW turbines, 4D

Aantal turbines	118	60	58
Soort	**totaal**	**binnendijks**	**buitendijks**
Kleine Zwaan	0	0	0
Toendrarietgans	13	7	6
Kolgans	8	4	4
Grauwe Gans	2	1	1
Brandgans	4	2	2
Wilde eend	28	28	0
Tafeleend[1]	2	0	2
Tafeleend (f nacht extra)[2]	0	0	0
Kuifeend[1]	67	0	67
Kuifeend (f nacht extra)[2]	18	0	18
Toppereend[1]	6	0	6
Topper (f nacht extra)[2]	14	0	14
Nonnetje	0	0	0
Totaal Natura 2000 soorten	162	42	120

[1] Dit zijn vogels die vanaf de kust uitvliegen

[2] Dit zijn extra vogels die 's nachts in het park foerageren

Tabel 9.9 Aanvaringsslachtoffers minimumvariant per jaar scenario 5-8 MW turbines, 5D

Aantal turbines	70	31	39
Soort	**totaal**	**binnendijks**	**buitendijks**
Kleine Zwaan	0	0	0
Toendrarietgans	8	4	4
Kolgans	4	2	2
Grauwe Gans	0	0	0
Brandgans	2	1	1
Wilde eend	14	14	0
Tafeleend[1]	2	0	2
Tafeleend (f nacht extra)[2]	0	0	0
Kuifeend[1]	44	0	44
Kuifeend (f nacht extra)[2]	12	0	12
Toppereend[1]	4	0	4
Topper (f nacht extra)[2]	9	0	9
Nonnetje	0	0	0
Totaal Natura 2000 soorten	99	21	78

[1] Dit zijn vogels die vanaf de kust uitvliegen

[2] Dit zijn extra vogels die 's nachts in het park foerageren

Uit de berekeningen blijkt dat de variant met de 5-8 megawatt-klasse turbines op een onderlinge afstand van 5 D tot het minste aantal aanvaringsslachtoffers leidt. Dit komt overeen met diverse onderzoeken waaruit naar voren komt dat een grotere turbine, met een groter oppervlak niet automatisch tot meer slachtoffers leidt. Aangezien bij de varianten met de 5-8 megawattklasse turbines minder turbines worden geplaatst, worden er minder aanvaringsslachtoffers verwacht.

Van de lokaal verblijvende soorten, vooral eenden en ganzen, worden relatief weinig slachtoffers verwacht, maximaal enkele tientallen per jaar. Met name als dit wordt vergeleken met het totaal aantal slachtoffers dat jaarlijks onder alle vogelsoorten valt. Er is een duidelijk verschil tussen de binnendijkse en de buitendijkse opstellingen. De binnendijkse opstellingen veroorzaken nauwelijks aanvaringsslachtoffers en bij de Westermeerdijk en de Zuidermeerdijk blijft dit beperkt tot de wilde eend. Bij de Noordermeerdijk worden ook aanvaringsslachtoffers verwacht bij ganzen, dit is te verklaren uit het gegeven dat deze opstelling zich tussen het foerageer- en rustgebied van deze soorten bevindt.

9.5.6 Barrièrewerking

In algemene zin is er sprake van een barrière als vogels door een windparkopstelling hun rust- of foerageergebied niet kunnen bereiken en daardoor het gebied zullen verlaten. In de geplande opstellingsvarianten is dit naar verwachting niet het geval. Wel veroorzaken de windparken (vooral langs de Noordermeerdijk) hinder op de vliegroutes. De mate waarin dit optreedt, is niet gekwantificeerd maar kwalitatief weergegeven in tabel 9.10. Soorten waarvan geen geconcentreerde dagelijkse vliegbewegingen nabij het plangebied te verwachten zijn (fuut, brilduiker, zaagbekken, sterns), zijn niet in de tabel opgenomen.

Indien alle geplande opstellingen ontwikkeld worden, zullen kleine zwaan en ganzen naar verwachting hinder ondervinden tijdens hun dagelijkse vliegbewegingen tussen de slaapplaats op de Steile Bank en foerageergebieden in de Noordoostpolder. Het merendeel van deze

vogels zal willen uitwijken voor de turbineopstellingen bij de Noordermeerdijk (binnen- en buitendijks). Indien ook de turbines bij de Westermeerdijk volgens plan worden ontwikkeld, is ruimte voor uitwijken beschikbaar bij de open ruimte (circa 1.400 meter) tussen de opstellingen aan de Noorder- en Westermeerdijk. Voor duikeenden is hinder te verwachten van de buitendijkse opstellingen, terwijl voor zwemeenden dit voor de binnendijkse opstellingen het geval is. Soorten waarvan geen geconcentreerde dagelijkse vliegbewegingen nabij het plangebied te verwachten zijn, zijn niet in de tabel opgenomen.

Tabel 9.10 Effecten op vogels als gevolg van barrièrewerking van het Windpark Noordoostpolder

Soort	Totaal	Noordermeerdijk		Westermeerdijk		Zuidermeerdijk
		binnen	Buiten	binnen	buiten	
aalscholver	0	0	0	0	0	0
kleine zwaan	-	-	-	0	0	0
ganzen	0/-	0/-	0/-	0	0	0
duikeenden	0/-	0	0/-	0	0/-	0
zwemeenden	0/-	0/-	0	0/-	0	0/-
meeuwen	0	0	0	0	0	0

0: geen hinder
0/-: nauwelijks hinder
-: hinder aanwezig
--: grote hinder

Duikeenden en zwemeenden

De barrièrewerking voor duikeenden en zwemeenden levert nauwelijks hinder op. De belangrijkste concentraties duikeenden verblijven namelijk in de omgeving van de Rotterdamse Hoek waar er een grote ruimte is gehouden tussen de windparken bij de Noordermeerdijk en die bij de Westermeerdijk. De duikeenden die bij de Noordermeerdijk rusten hoeven weinig om te vliegen om de relatief ver uit de kust staande buitendijkse opstelling te ontwijken, hetzelfde geldt voor de lage aantallen duikeenden die langs de Westermeerdijk rusten. Voor zwemeenden is de verwachting, op basis van waarnemingen tijdens veldonderzoek, dat veel eenden tussen de turbines door zullen vliegen, dit gebeurt ook bij de bestaande 50 turbines aan de Westermeerdijk. De verwachting is daarbij dat meer eenden tussen de turbines door zullen vliegen dan de bestaande, te slopen, turbines aangezien:

- De ruimte tussen de turbines is groter (125 meter huidige situatie, 360-640 meter toekomstige situatie)
- Langere opstelling dicht bij de dijk minder mogelijkheid biedt om uit te wijken (bij het bepalen van het aantal aanvaringsslachtoffers is hier rekening mee gehouden)

Ganzen en kleine zwaan

Voor ganzen heeft de barrièrewerking relatief weinig gevolgen omdat ganzen dagelijks tot op 30 kilometer afstand van de slaapplaats kunnen foerageren. Door uitwijken neemt de afstand van foerageergebieden in de Noordoostpolder tot de slaapplaats op de Steile Bank toe van 5-15 kilometer naar 6-17 kilometer. De extra benodigde energiebehoefte en het areaal foerageergebied dat door barrièrewerking verloren gaat is verwaarloosbaar. Voor ganzen is dan ook nauwelijks sprake van hinder als gevolg van barrièrewerking.

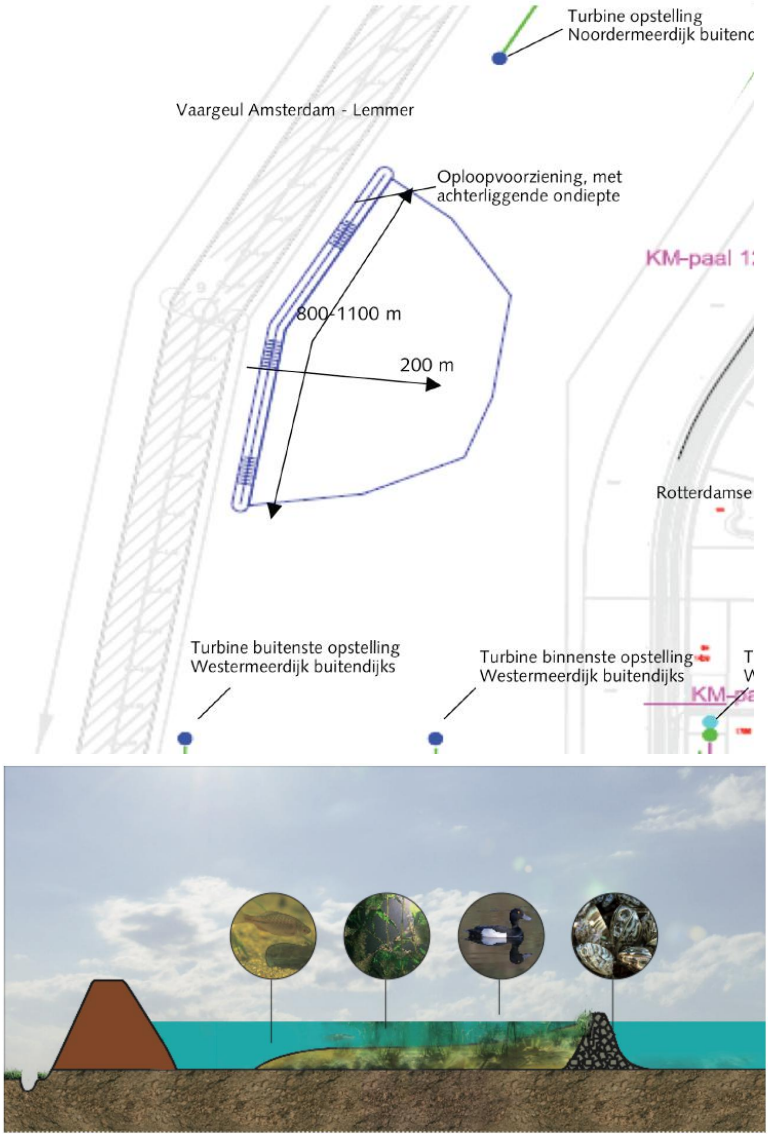
Voor kleine zwanen geldt dat ze wel tot op meer dan 10 kilometer van de slaapplaats foerageren, maar ze hebben een voorkeur voor foerageergebieden die dichtbij de slaapplaats liggen. In de periode dat oogstresten en gras worden gegeten liggen foerageergebieden wel kilometers (tot 15 kilometer) van de slaapplaats verwijderd. Uitgaande van de maximaal haalbare afstand van 15 kilometer zullen een deel van de foerageergebieden in de Noordoostpolder in de loop van de winter moeilijk of helemaal niet meer bereikbaar worden door barrièrewerking. Geschat wordt dat barrièrewerking leidt tot maximaal 10% vermindering van het totaal beschikbare areaal foerageergebied. De hinder betreft met name de opstellingen bij de Noordermeerdijk en geconcludeerd wordt dat het geen grote hinder betreft. Dat geen sprake is van grote hinder is onder meer gebaseerd op niet alle kleine zwanen op de Steile bank slapen . Vanuit Ketelmeer, Vossemeer of Zwarte Meer komen ook kleine zwanen naar de Noordoostpolder en treedt geen barrièrewerking op. Daarnaast zullen niet alle kleine zwanen uitwijken. Ten slotte ligt het foerageergebied ook in de huidige situatie op grote afstand en kan dus maar een gedeelte van het seizoen gebruikt worden. De relevantie van het gebied is marginaal in vergelijking met foerageergebieden op kleinere afstand van de slaapplaats.

9.5.7 Natuurinclusief ontwerp scheepvaartveiligheidsvoorziening

Met de scheepvaartveiligheidsvoorziening bij de Rotterdamse Hoek ten behoeve van de bescherming van de turbines tegen aanvaring van beroepsvaart wordt een rust- en foerageergebied gecreëerd voor verschillende vogelsoorten. Daarmee is een alternatief rust- en foerageergebied binnen het plangebied aanwezig voor de watervogels die worden verstoord door de windturbines.

Het gebied is aantrekkelijk voor deze vogels omdat een luwte wordt geboden welke als gevolg van de ondiepte achter de scheepvaartveiligheidsvoorziening interessant is om te foerageren voor visetende vogels. De in paragraaf 9.5.3 beschreven optimalisaties (omvang ondiepte, stimuleren waterplanten) worden door de initiatiefnemers overgenomen, op basis van het onderzoek van Bureau Waardenburg (2009) heeft over de effecten van de voorziening en de mogelijkheden om de positieve ecologische effecten van de scheepvaartveiligheids-voorziening voor watervogels, te versterken. In figuur 9.3 zijn de plattegrond en de schematische doorsnede van de voorziening nogmaals opgenomen.

Figuur 9.4 Plattegrond en schematische doorsnede scheepvaartveiligheidsvoorziening



Door Bureau Waardenburg is een inschatting gegeven van de aantallen vogels die het gebied kunnen benutten als rust- en/of foerageergebied. Geconcludeerd wordt dat de voorziening met achterliggend luwtegebied voorziet in een habitat dat beperkt voorkomt in het IJsselmeer: ondiep water dat beschut is tegen golfslag. Het leefgebied is geschikt voor vis, bodemfauna en waterplanten. Het levert daarnaast en daardoor een rust- en foerageergebied voor visetende watervogels en duikeenden. De voorziening leidt tot een neutraal tot licht positief effect op driehoeksmosselen, een voedselbron van duikeenden. In paragraaf 9.7.2 is een beschrijving gegeven van de positieve effecten op vissen (uitbreiding areaal paai- en opgroeigebied).

Verwacht wordt dat het gebied vele tientallen tot enkele honderden futen en zaagbekken kan aantrekken, gebaseerd op de aantallen futen en zaagbekken die in de nazomer en winter in

vergelijkbare gebieden langs de Friese IJsselmeerkust verblijven. Op basis van de aantallen duikeenden bij de vooroevers van de Houtribdijk wordt verwacht dat de voorziening door vele honderden tot enkele duizenden duikeenden kan worden benut. Daarnaast vormt het luwtegebied een potentieel rustgebied voor allerlei andere soorten, zoals slobeend, meerkoet en wilde eend. Deze effectbeoordeling is uitgegaan van een voorziening met een lengte van 8.00-1.100 meter.

Vooruitlopend op de mitigerende maatregelen en het voorkeursalternatief die in hoofdstuk 11 zijn opgenomen, wordt voor de effectbeoordeling uitgegaan van een voorziening met een lengte van 1.100 meter om het maximale ecologische effect te behalen. Dit representeert ook het grootste effect op de scheepvaartveiligheid. Daarnaast worden de voorgestelde optimalisaties overgenomen.

9.5.8 Effecten tijdens de bouw

Tijdens de aanleg van de windparken zal ook verstoren optreden van vogels. Van aanvaringsslachtoffers en barrièrewerking zal in dit stadium geen sprake zijn. In theorie zijn de verstorende effecten van de bouw op vogels net zo groot zullen zijn als tijdens de exploitatie, met als verschil dat de effecten tijdelijk zijn. De ruimtelijke spreiding van de verstoring wordt groter inschat door vaarbewegingen van aanleg-/installatieschepen.

In de praktijk zal het verstorende effect echter kleiner zijn aangezien de werkzaamheden in tijd en ruimte gefaseerd zullen plaats vinden. Met andere woorden, er wordt slechts aan enkele turbines tegelijk gebouwd en niet aan alle turbines tegelijk. Hierdoor blijft er tijdens de bouw voldoende ruimte voor de vogels om in de nabijheid van de bouwlocatie te rusten of foerageren bij een ander dijkvak bij de Noordoostpolder. Het verstorende effect zal dan ook veel kleiner zijn dan van de windparken tijdens de exploitatiefase. Daar komt bij dat in de praktijk de verstoring van de scheepvaart ter plaatse beperkt wordt door het gegeven dat langs de locatie één van de drukste vaarverbindingen op het IJsselmeer loopt, de vaargeul Amsterdam-Lemmer. In het hoofdstuk over mitigerende maatregelen zal ook ingegaan worden op andere mogelijke maatregelen om de effecten te beperken.

Gezien bovenstaande wordt geconcludeerd dat de verstoring alleen leidt tot verplaatsing van de vogels binnen het Natura 2000-gebied IJsselmeer. Er zijn voldoende alternatieve rust- en foerageergebieden voor de verstoorde vogels. Significant negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebied IJsselmeer kunnen dan ook worden uitgesloten.

Heien fundament

Gedurende de bouw kan een effect ontstaan op vissen, het voedsel van veel vogelsoorten, als gevolg van het heien van de fundamenten.

Er is nog weinig bekend over de effecten van onderwatergeluid op vissen maar diverse onderzoeken hebben laten zien dat verstoring/verwonding mogelijk is. Voor het Windpark Noordoostpolder zijn de optredende geluidsniveaus in beeld gebracht en beoordeeld. Als richtlijn voor de beoordeling is aansluiting gezocht bij een in de Verenigde Staten vastgesteld

criterium dat is opgesteld door een Werkgroep voor visserij en onderwatergeluid. Deze criteria, welke vanaf augustus 2008 worden gehanteerd, zijn:

- Piekniveau 206 dB, in combinatie met;
- Cumulatieve geluidsbelasting (SEL) van 187 dB (SEL) voor vissen zwaarder dan 2 gram en 183 dB (SEL) voor vissen lichten dan 2 gram.

Deze waarden komen overeen met TTS: tijdelijke gehoorschade. Het betreft derhalve het gebied waarbinnen vissen tijdelijke gehoorschade kunnen ondervinden ten gevolge van de aanleg. Pas bij hogere waarden streed direct vissterfte op.

In bijlage E7 is de achtergrond van onderwatergeluid, de effecten en de beoordeling van de effecten nader omschreven. Door TNO zijn onderwatergeluidkaarten opgesteld, onderdeel van bijlage E7. Recente inzichten uit de metingen van het onderwatergeluid van de aanleg van bijvoorbeeld Windpark Q7 en windpark Prinses Amalia zijn verwerkt in het gehanteerde rekenmodel (ANOMALY).

In paragraaf 9.7 zijn de effecten op vissen uitgebreid beschreven. Hierbij zijn met name de effecten op blankvoorn, pos, baars en spiering relevant aangezien deze belangrijke voedselbronnen zijn voor visetende vogels. Hier wordt volstaan met de effecten die mogelijk kunnen optreden voor vogelsoorten, waarvoor instandhoudingsdoelstellingen zijn opgesteld.

Uit het onderzoek komt naar voren dat bij het heien van de monopalen de hoogste geluidsniveaus optreden, die de grens van tijdelijke gehoorschade (*temporary threshold shift* – TTS) overschrijden. De geluidsniveaus boven de TTS strekken zich uit tot een gebied met een straal van 1.600 meter vanaf de heilocatie. Bij het toepassen van een bellenscherm neemt deze afstand af tot minder dan 530 meter. Hierdoor zal ten gevolge van de aanleg een gebied met een oppervlakte van ten hoogste 2,3% van het IJsselmeer worden beïnvloed. Daarbij is rekening gehouden met de veronderstelling dat vissen het directe gebied om de heilocatie, een afstand van 70 meter, zullen mijden.

In de notitie wordt geconcludeerd dat met toepassing van een bellenscherm geen belangrijke verstoringen of negatieve effecten optreden. Aangezien negatieve populatie-effecten niet optreden op vissen, is het uitgesloten dat visetende vogels negatieve effecten ondervinden inzake de beschikbaarheid van voedsel.

Aanleg kabels

Als gevolg van de aanleg van de onderwaterkabels in een circa 1-2 meter diepe geul ontstaan ook geluidsemissies. De geluidsemissie is vergelijkbaar met de emissie van de scheepvaart in de vaargeul of van baggeren, wat nu ook regelmatig plaats vindt om de vaargeul op diepte te houden. De werkzaamheden voor het kabelleggen hebben zelfs minder impact omdat slechts relatief smalle geulen worden gemaakt. Het is niet nodig bodemmateriaal te verplaatsen bij het kabelleggen. Het materiaal wordt op dezelfde plaats teruggebracht. Er zal sprake zijn van tijdelijke slibopwerveling maar deze is beperkt door de beperkte impact (smalle geulen) en dit blijft zeer lokaal mede doordat er weinig tot geen stroming in het IJsselmeer is. Er worden dan ook geen negatieve effecten verwacht op het doorzicht . Er is dan ook geen waarneembaar

effect op het voedselsucces van vogelsoorten die voor hun voedselverzameling onder meer afhankelijk zijn van het doorzicht in het water.

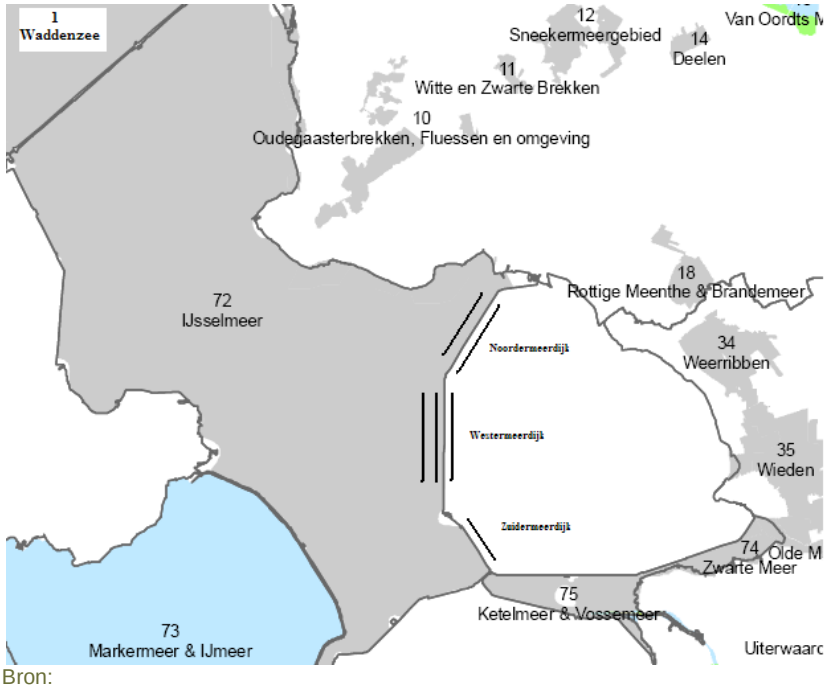
9.5.9 Effecten andere Natura 2000-gebieden

In de nabijheid van het plangebied bevinden zich een aantal andere Natura 2000-gebieden. Het betreft het Ketelmeer & Vossenmeer. Op grotere afstand bevinden zich het Zwarte Meer, Wieden en Weerribben en aansluitend op het IJsselmeer de Waddenzee en het Markermeer & IJmeer.

In figuur 9.5 zijn de andere Natura 2000-gebieden in de omgeving van het windpark weergegeven. De afstanden tot deze gebieden zijn ongeveer:

- Ketelmeer & Vossemeer: circa 200 meter;
- Zwartemeer:circa 13 kilometer;
- Wieden: circa 21 kilometer;
- Weerribben: circa 16 kilometer;
- Waddenzee: circa 38 kilometer;
- Markermeer & IJmeer: circa 12 kilometer.

Figuur 9.5 Natura 2000-gebieden in de nabijheid van het plangebied



Bron:

Met betrekking tot het nabijgelegen Ketelmeer & Vossemeer geldt dat diverse soorten waarvoor voor dit gebied instandhoudingsdoelstellingen zijn vastgesteld, binnendijks in de Noordoostpolder foerageren (met name kolgans en grauwe gans). Dit komt vooral voor in het zuidelijk deel onder andere in de omgeving van de Zuidermeerdijk. Gezien de geringe overlap van de foerageergebieden van deze soorten met het plangebied en het feit dat vliegbewegingen van de betreffende vogels vrijwel nooit de geplande windparken zullen

doorkruisen worden geen belangrijke effecten van het plan verwacht voor de vogels waarvoor instandhoudingsdoelstellingen zijn gesteld voor het Natura 2000-gebied Ketelmeer & Vossemeer. Er is om die reden geen nadere beoordeling uitgevoerd. Hetzelfde geldt in nog sterkere mate voor de Natura 2000-gebieden Zwarte Meer, Wieden en Weerribben ten oosten van het plangebied.

Vogels die pleisteren in het IJsselmeer, wisselen soms uit met de aan het IJsselmeer aangrenzende Natura 2000-gebieden Markermeer & IJmeer en Waddenzee. Hoewel het gezien de afstand niet voor de hand ligt dat dit in sterke mate geldt voor de vogels die voorkomen langs de kust van de Noordoostpolder, is bij de effectbeoordeling, waarvan de resultaten in de paragraven 9.5.4 tot en met 9.5.8 zijn weergegeven, met uitwisseling rekening gehouden. De belangrijkste effecten betreffen watervogels die van de kustzone van de Noordoostpolder gebruik maken. Voor topper, kuifeend, tafeleend en nonnetje geldt dat deze soorten gebruik maken van een ruimer gebied dan uitsluitend het IJsselmeer. Effecten van het voornemen op topper en nonnetje zullen dan ook van dezelfde omvang zijn voor Natura 2000-gebieden Waddenzee en Markermeer & IJmeer. Dit geldt niet voor de kuifeend en de tafeleend omdat er in het Markermeer & IJmeer grote aantallen voorkomen waardoor effecten kleiner zijn.

9.5.10 Beoordeling

De beoordeling van de hiervoor beschreven effecten vindt plaats in het licht van de instandhoudingsdoelstellingen in het ontwerp-aanwijzingsbesluit Natura 2000-gebied IJsselmeergebied. In de locatiespecifieke delen zijn de effecten per park beschreven en beoordeeld.

Centraal in de beoordeling staat de vraag of de mogelijkheid bestaat dat significant negatieve effecten optreden. Significant negatieve effecten treden op als de instandhoudingsdoelstellingen van een Natura 2000-gebied niet gehaald kunnen worden (Leidraad bepaling significantie. Steunpunt Natura 2000, 07/07/2009).

Voor de beoordeling van vogelsterfte is ter beoordeling van de mogelijkheid dat significant negatieve effecten optreden het 1%-criterium van het ORNIS-comité aangehouden, zoals ook wordt aanbevolen in de genoemde leidraad van het Steunpunt Natura 2000 (7 juli 2009). Het 1% criterium houdt in dat wordt beoordeeld of de additionele sterfte ten gevolge van het initiatief gemiddeld meer dan 1% bedraagt van de natuurlijke sterfte. Additionele sterfte van minder dan 1% van de natuurlijke sterfte betekent dat met zekerheid significant negatieve effecten kunnen worden uitgesloten. De additionele sterfte is in dat geval namelijk een verwaarloosbaar effect op de populaties.

Voor de beoordeling van barrièrewerking en verstoring/verlies aan habitat is nagegaan of dit tot het niet behalen of behouden van de instandhoudingsdoelstellingen kan leiden, bijvoorbeeld doordat een foerageergebied niet meer bereikt kan worden.

Aanvaringsslachtoffers

De aantallen aanvaringsslachtoffers zijn dermate laag dat significant negatieve effecten met zekerheid zijn uit te sluiten. De aantallen berekende aanvaringsslachtoffers ligt voor alle soorten, waarvoor instandhoudingsdoelstellingen zijn gesteld, onder de 1% van de

gemiddelde natuurlijke sterfte per jaar (zie ook bijlage E1). Uit een recente literatuurstudie van Alterra[26] komt overigens ook naar voren dat er, op een enkele uitzondering na, geen aanwijzingen zijn dat mortaliteit van vogels ten gevolge van aanvaringen met windturbines effecten op lokaal of breder populatieniveau zouden veroorzaken.

Bij de beoordeling is geen rekening gehouden met de omstandigheid dat dat de bestaande turbines aan de Westermeerdijk binnendijks en bij de Zuidermeerdijk zullen worden verwijderd waardoor naar verwachting het aantal aanvaringsslachtoffers van een nieuwe opstelling aan de Westermeerdijk overeenkomt met het huidige aantal aanvaringsslachtoffers of zelfs een afname laat zien aangezien minder turbines zullen worden geplaatst op een grotere onderlinge afstand. Dit betekent dat met name bij de Westermeerdijk binnendijks wellicht minder aanvaringsslachtoffers vallen dan in de huidige situatie.

Barrièrewerking
Voor de opstellingen langs de Wester- en Zuidermeerdijk is het aannemelijk dat barrièrewerking geen wezenlijk probleem vormt. Belangrijke vliegbewegingen ontbreken hier en bijvoorbeeld ganzen vliegen min of meer evenwijdig aan de Westermeerdijk om de Steile bank te volgen. Voor de Noordermeerdijk is de hinder groter omdat deze loodrecht staat op de belangrijkste vliegbewegingen van kleine zwanen en ganzen die vanuit foerageergebieden in de Noordoostpolder naar de slaapplaats op de Steile Bank vliegen. Voor zwanen en ganzen is het aannemelijk dat zij op hun voorkeursroute het windpark kunnen mijden aangezien de totale vliegafstand lang is. Het omvliegen leidt slechts tot een beperkte afwijking van de afstand die ook in de huidige afstand wordt afgelegd en leidt daarmee niet tot signficant negatieve effecten. Voor kleine zwanen die op de Steile Bank slapen wordt maximaal 10% van het totaal door kleine zwanen gebruikte areaal foerageergebieden onbereikbaar een gedeelte van het jaar. Hinder als gevolg van barrièrewerking treedt derhalve op maar het betreft geen grote hinder. Gezien het gegeven dat de huidige populatieomvang van de kleine zwaan ruim boven het instandhoudingsdoel ligt, zijn significant negatieve effecten uitgesloten.

Verstoring
Uit de effectbeschrijving komt naar voren dat verstoring en het daardoor optredende verlies van leefruimte voor fuut, nonnetje en grote zaagbek de belangrijkste effecten zijn, aangezien de actuele staat van instandhouding van deze soorten onder het instandhoudingsdoel ligt. De effecten treden met name op bij de buitendijkse opstellingen aan de Noordermeerdijk en de Westermeerdijk. Dit heeft alles te maken met de verdeling van deze soorten langs de dijken van de Noordoostpolder. De binnendijkse parken veroorzaken alleen verstoring van de kuifeend.

Zoals aangegeven zijn in eerste instantie de verstoorde aantallen vogels bepaald op basis van het windpark zonder scheepvaartveiligheidvoorziening. De resultaten hiervan zijn in bijlage E1 weergegeven. Apart is het effect van de scheepvaartveiligheidvoorziening in beeld gebracht. Bureau Waardenburg geeft aan dat de scheepvaartveiligheidvoorziening een nieuw

[26] Alterra, 2008. Ecologische en natuurbeschermingsrechtelijke aspecten van windturbines op land. Alterra-rapportage 1780.

foerageer- en rustgebied biedt voor onder meer de door de windturbines verstoorde futen, nonnetjes en grote zaagbekken. Het gebied biedt ruimte voor vele tientallen tot enkele honderden futen en zaagbekken. Daarnaast wordt ruimte geboden aan vele honderden tot enkele duizenden duikeenden. Zoals is aangegeven in hoofdstuk 11 zullen de initiatiefnemers als mitigerende maatregelen in het voorkeursalternatief de scheepvaartveiligheidsvoorziening groot uitvoeren. Onderzocht is een voorziening met een lengte van 800-1.100 meter. De initiatiefnemers gaan uit van een lengte van 1.100 meter om de ecologisch positieve neveneffecten van de voorziening maximaal te benutten. Daarbij zullen de voorgestelde maatregelen ter optimalisatie ook worden uitgevoerd.

De specialisten van Bureau Waardenburg geven aan dat, rekening houdend met, natuurinclusief ontworpen scheepvaartveiligheidsvoorziening, er per saldo een positief effect ontstaat op vogels (er ontstaat meer ruimte voor watervogels dan de windparken potentieel verstoren) of minimaal een neutraal effect. Dit houdt in dat significant negatieve effecten op verstoring van vogels uitgesloten kunnen worden.

Samenvat gevat kan geconcludeerd worden:

- Het voornemen, de windparken inclusief scheepvaartveiligheidvoorziening, leidt niet tot verstoring van vogelsoorten waarvoor instandhoudingsdoelstellingen zijn geformuleerd;
- Het aantal berekende aanvaringsslachtoffers bedraagt minder dan 1% van de natuurlijke sterfte en is dan ook verwaarloosbaar;
- De lijnopstellingen met name aan de Noordermeerdijk veroorzaken barrièrewerking maar dit leidt niet tot het onbereikbaar of onbruikbaar worden van de huidige foerageer- en rustgebieden. Het effect beperkt zich tot hinder maar het betreft geen grote hinder.

In de tabellen 9.11 en 9.12 is een overzicht van de effecten gegeven van de windparken met de natuurinclusief ontworpen scheepvaartveiligheidsvoorziening.

Tabel 9.11 Effecten vogels per windpark met scheepvaartveiligheidsvoorziening

Locatiespecifiek (ervan uitgaande dat slechts één locatie wordt gerealiseerd)		*Aalscholver*	*Fuut*	*Ganzen*	*Kuifeend*	*Brilduiker*	*Nonnetje*	*Grote Zaagbek*
Noordermeerdijk Binnendijks	2/4 MW	-	-	(b)	-	-	-	-
	5/8 MW	-	-	(b)	-	-	-	-
	3/4 MW	-	-	(b)	-	-	-	-
Noordermeerdijk Buitendijks	5/8 MW	-	-	(b)	-	-	-	-
Westermeerdijk Binnendijks	2/4 MW	-	-	-	-	-	-	-
	5/8 MW	-	-	-	-	-	-	-
	3/4 MW	-	-	-	-	-	-	-
Westermeerdijk Buitendijks	5/8 MW	-	-	-	-	-	-	-
Zuidermeerdijk	2/4 MW	-	-	-	-	-	-	-
	5/8 MW	-	-	-	-	-	-	-

Toelichting inhoud zie onder tabel 9.12.

Tabel 9.12 Samenvatting effecten vogels gehele windpark met scheepvaartveiligheidsvoorziening

Cumulatief (ervan uitgaande dat alle locaties worden gerealiseerd)		*Aalscholver*	*Fuut*	*Ganzen*	*Kuifeend*	*Brilduiker*	*Nonnetje*	*Grote Zaagbek*
Noordermeerdijk Binnendijks	2/4 MW	-	-	(b)	-	-	-	-
	5/8 MW	-	-	(b)	-	-	-	-
Noordermeerdijk Buitendijks	3/4 MW	-	-	(b)	-	-	-	-
	5/8 MW	-	-	(b)	-	-	-	-
Westermeerdijk Binnendijks	2/4 MW	-	-	-	-	-	-	-
	5/8 MW	-	-	-	-	-	-	-
Westermeerdijk Buitendijks	3/4 MW	-	-	-	-	-	-	-
	5/8 MW	-	-	-	-	-	-	-
Zuidermeerdijk	2/4 MW	-	-	-	-	-	-	-
	5/8 MW	-	-	-	-	-	-	-
Alle locaties	2/4 MW	-	-	(b)	-	-	-	-
	5/8 MW	-	-	(b)	-	-	-	-

Vet gedrukt = significant effect niet uit te sluiten
(niet vet) = klein, niet significant effect
- = geen of onbelangrijk effect
s = sterfte door aanvaringen
v = verstoring van rust- of foerageergebied
b = barrièrewerking
'ganzen'= toendrarietgans, brandgans, kolgans en kleine zwaan
Voor niet in de tabel genoemde aanwijzingssoorten van het Natura 2000-gebied IJsselmeer worden hooguit geringe (onbelangrijke) effecten verwacht

Met betrekking to externe werking van het project op andere Natura 2000-gebieden is al gesteld dat de uitwisseling tussen de Natura 2000-gebieden Ketelmeer & Vossemeer zeer beperkt is en het windpark daarom geen effect heeft op de instandhoudingsdoelstellingen voor deze gebieden. Voor de Natura 2000-gebieden Markermeer &IJmeer en Waddenzee geldt dat de effecten die het windpark heeft op watervogelsoorten in het IJsselmeer van dezelfde omvang zijn voor de aangrenzende gebieden omdat deze min of meer dezelfde populaties omvatten. Alleen voor kuifeend en tafeleend is dit niet het geval omdat er in het Markermeer/IJmeer grote aantallen van deze soorten voorkomen. Aangezien er echter geen verstoring is van watervogels waarvan de staat van instandhouding onder de instandhoudingsdoelstellingen liggen en het aantal aanvaringsslachtoffers minder dan 1% van de natuurlijke sterft bedraagt, zijn significant negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen van andere Natura 2000-gebieden uitgesloten.

Eindoordeel significant negatieve effecten

De effecten van het initiatief, het Windpark Noordoostpolder met natuurinclusief ontworpen scheepvaartveiligheidsvoorziening, zijn hiervoor uitgebreid beschreven. Het blijkt dat in de aanlegperiode verstoring optreedt voor watervogels, maar dit leidt alleen tot verplaatsing van de vogels binnen het Natura 2000-gebied IJsselmeer. Er zijn voldoende alternatieve rust- en foerageergebieden voor de verstoorde vogels door een in en tijd en ruimte gefaseerde bouw, wat onderdeel uitmaakt van het voorkeursalternatief.

In de exploitatiefase beperken de effecten per saldo zich tot verwaarloosbare aantallen aanvaringsslachtoffers, minder dan 1% van de natuurlijke sterfte, en enige mate van hinder voor met name kleine zwaan waarvan echter de staat van instandhouding ruim boven het instandhoudingsdoel ligt.
Beoordeling van de effecten van het windpark inclusief de scheepvaartveiligheidsvoorziening in cumulatie met andere plannen en projecten is niet nader uitgevoerd omdat er geen of verwaarloosbare effecten zijn.

Gezien voorgaande kunnen significant negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen van het Natura 2000-gebied IJsselmeer uitgesloten worden.

9.5.11 Effecten andere vogelsoorten (niet-broedvogels).

Naast de effecten op vogelsoorten waarvoor instandhoudingsdoelstellingen zijn gesteld in het ontwerp-aanwijzingsbesluit, heeft het windpark ook effecten op andere vogelsoorten. Daarbij is met name, vanuit de Flora- en Faunawet, relevant in welke mate het windpark leidt tot vogelslachtoffers. In aanvulling op de eerdere genoemde tabellen (9.8 en 9.9) is in tabel 9.12 weergegeven hoeveel aanvaringsslachtoffers totaal worden verwacht. Daarbij is ook aangegeven hoeveel vogels het betreft per windturbine per jaar. In het overzicht is geen rekening gehouden met het gegeven dat de bestaande turbines aan de Westermeerdijk (50) en aan de Zuidermeerdijk (4-5) worden verwijderd.

Tabel 9.12 Vogelslachtoffers, alle vogelsoorten

	Maximumvariant (118 windturbines, 2/3 en 3/4 MW op 4D)		
	totaal	**binnendijks**	**buitendijks**
Aantal turbines	118	60	58
Totaal # slachtoffers	4.191	1.846	2.345
# slachtoffers/jaar/turbine	36	31	40
	Minimumvariant (70 windturbines, 5/8 MW op 5D)		
Aantal turbines	70	31	39
Totaal # slachtoffers	3.500	1.550	1.950
# slachtoffers/jaar/turbine	50	50	50

Tabel 9.13 Vogelslachtoffers, alle vogelsoorten per kWh

	Maximumvariant (118 windturbines, 2/3 en 3/4 MW op 4D)		
	totaal	**binnendijks**	**buitendijks**
Elektriciteitsproductie (MWh/jr)	1.127.603	435.355	692.248
# slachtoffers/jaar/MWh	0,0037	0,0042	0,0034
	Minimumvariant (70 windturbines, 5/8 MW op 5D)		
Elektriciteitsproductie (MWh/jr)	1.457.977	656.521	801.456
# slachtoffers/jaar/MWh	0,0024	0,0024	0,0024

9.6 Natuurschoon

Op grond van artikel 15a, 2e en 3e lid van de Natuurbeschermingswet 1998 vervalt de status van Beschermde Natuurmonumenten en Staatsnatuurmonumenten als gevolg van de aanwijzing als Natura 2000-gebied. Echter, de oorspronkelijke doelstellingen blijven in stand voor zover deze betrekking hebben op behoud, herstel en de ontwikkeling van het natuurschoon of de natuurwetenschappelijke betekenis van het gebied. De instandhoudingsdoelstellingen voor de gedeelten van het Natura 2000-gebied die oorspronkelijk de genoemde status hadden, hebben ook betrekking op deze oorspronkelijke doelstellingen.

De Steile Bank bij de Friese IJsselmeerkust is als beschermd natuurmonument aangewezen. Onder meer vanwege het aanwezige natuurschoon. In figuur 9.6 is de ligging van het gebied weergegeven (groen gearceerd). De afstand van de buitenste rand van het Beschermd Natuurmonument tot de buitendijkse lijnopstelling aan de Noordermeerdijk bedraagt ongeveer 2,5 kilometer.

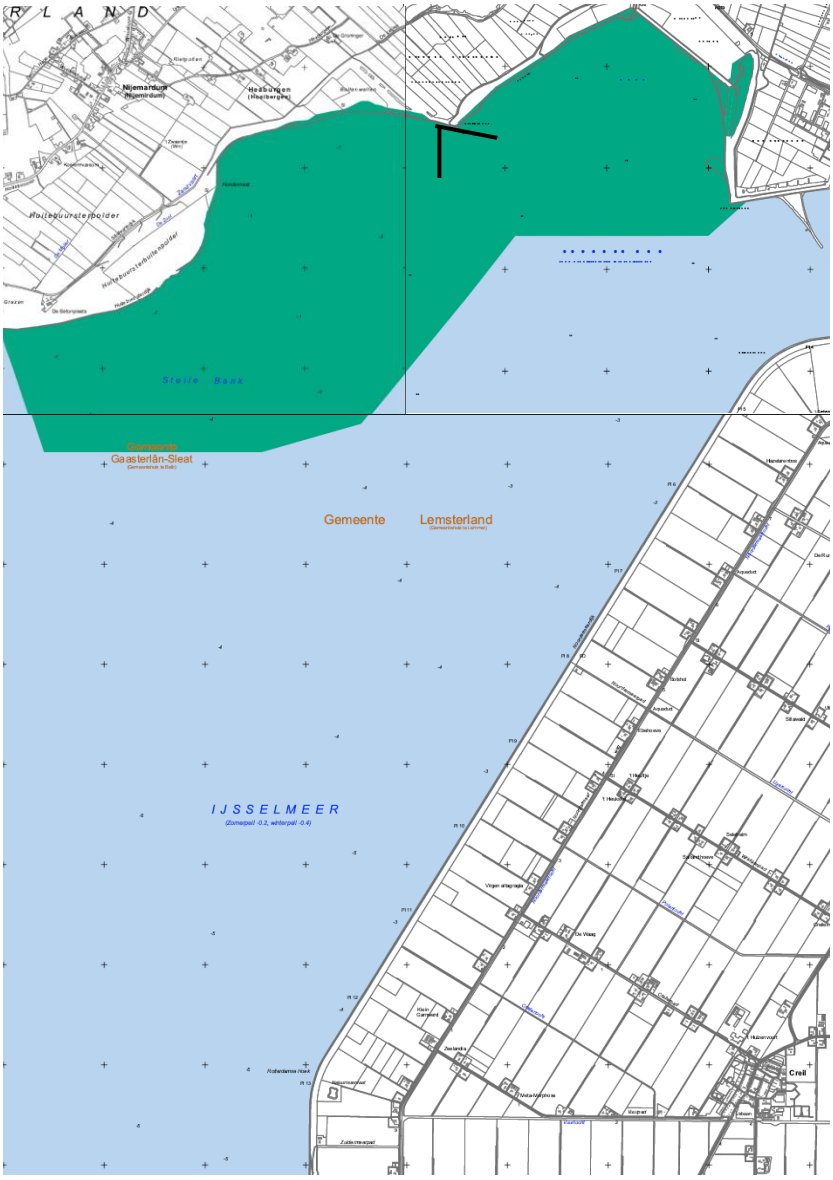
In het ontwerp-aanwijzingsbesluit is de tekst van de aanwijzing als beschermd natuurmonument opgenomen. Met betrekking tot de Friese IJsselmeerkust is de volgende passage relevant:

“2.4 Natuurschoon
Het weidse, open karakter van het gebied, met uitgestrekte riet- en moerasvegaties, struwelen en korte, gemaaide vegetaties maat het gebied zowel vanaf de IJsselmeerdijk[27] als vanaf het IJsselmeer van grote betekenis uit het oogpunt van natuurschoon.”

Deze passage maakt duidelijk dat het aanzien van het gebied zowel vanaf de IJsselmeerdijk als vanaf het IJsselmeer beschermd is.

[27] Aangezien het de Friese IJsselmeerkust betreft is het aannemelijk dat daarbij gedoeld wordt op de Friese IJsselmeerdijk.

Figuur 9.6 Beschermd natuurmonument (natuurschoon) bij Steile Bank



Bron: Ontwerp-aanwijzingsbesluit Natura 2000-gebied IJsselmeergebied

Het Windpark Noordoostpolder heeft geen significant negatief effect op het beschermde natuurschoon bij de Friese IJsselmeerkust gezien de afstand tussen het beschermde natuurmonument en de lijnen van het Windpark Noordoostpolder. In de uitspraak van de Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State (zaak 200709030/1) over het windpark Emmapolder is wel geconcludeerd dat het windpark een aantasting van het natuurschoon van de Waddenzee had dat tot een significant negatief effect leidde. Deze uitspraak is echter niet te vergelijken met het Windpark Noordoostpolder aangezien het windpark Emmapolder gesitueerd is direct naast het beschermde natuurmonument. De afstand tussen het beschermde natuurschoon van de Friese IJsselmeerkust en het Windpark Noordoostpolder is in casu ongeveer 2,5 kilometer.

Ter onderbouwing is het effect van het windpark op het aanzien van het IJsselmeer en vanaf de IJsselmeerdijk beoordeeld. Het belangrijkste argument voor de conclusie dat geen significant negatief effect optreedt op het natuurschoon is het gegeven dat de wetgever bewust een zone van de kust tot circa 2,5 kilometer uit de kust heeft aangewezen als beschermd natuurschoon. Uit de beschrijving van het natuurschoon blijkt ook dat met name de combinatie van de kustzone met begroeiing bepalend is voor het natuurschoon, niet het open water van het IJsselmeer. Tussen deze zone en het windpark is alleen open water en is een grote afstand gelegen.

Aanzien vanaf het IJsselmeer
Op het aanzien vanaf het IJsselmeer heeft het windmolenpark geen effect. De motivatie hiervoor is gebaseerd op de volgende argumenten:

- De grens van het gebied ligt op ongeveer 2,5 kilometer afstand van de Friese IJsselmeerkust in het IJsselmeer. Met het leggen van deze grens is een groot gebied tussen het beschermde gebied en de Noordoostpolder vrij van bescherming gelaten. Vanuit dit 'vrije' gebied kan het aanzien onaangetast worden ervaren;
- De windturbines bevinden zich achter de vaargeul Amsterdam-Lemmer. Deze vaargeul kent hoge aantallen scheepvaartbewegingen die ertoe leiden dat tussen de vaargeul en de Noordoostpolder het aanzien van de Friese IJsselmeerkust wordt verstoord.
- Tussen de vaargeul en het beschermde gebied is een zone van iets minder dan 2 kilometer open vanaf waar recreanten het weidse, open karakter van het gebied kunnen ervaren.

Aanzien vanaf de (Friese) IJsselmeerdijk
Het weidse open karakter van het gebied kan ook worden waargenomen vanaf de (Friese) IJsselmeerdijk, uitkijkend over het IJsselmeer. In de kijkrichting van de Noordoostpolder is vanaf de dijk de Noordoostpolder waar te nemen en zijn bestaande (kleine) windmolens waar te nemen. Vanzelfsprekend is ook de scheepvaart (beroeps- en recreatievaart) waar te nemen.

Het bevoegd gezag heeft gemeend slechts een deel van het gebied langs de IJsselmeerkust als 'natuurschoon' aan te moeten merken. Het betreft een zone van zo'n 2,5 kilometer. Daarmee geeft zij aan dat een dergelijk gebied kan worden ervaren als weids en open, en wordt dit niet begrensd door het land aan de overkant van het IJsselmeer (de Noordoostpolder).

In figuur 9.7 is een visualisatie weergegeven die weergeeft hoe de windparken te zien zijn vanaf de Friese IJsselmeerkust . De locatie en zichthoek van de waarnemer is in bijlage H aangegeven en uitgelegd.

Figuur 9.7 Visualisatie Noordermeerdijk buiten en binnen, 5-8 MW (5D)



9.7 Ecologie: overige soorten

In de voorgaande paragrafen zijn de effecten van het Windpark Noordoostpolder op vogels en vleermuizen beschreven. Het is wenselijk om ook bij de effecten op andere soorten stil te staan aangezien uit de beschrijving van de huidige situatie in hoofdstuk 5 naar voren is gekomen dat dergelijke soorten of voorkomen, of hiervoor specifieke doelstellingen zijn benoemd waaraan getoetst moet worden.

9.7.1 Natura2000-gebied IJsselmeer: overige soorten en habitats

In het ontwerp-aanwijzingsbesluit van het IJsselmeer als Natura 2000-gebied zijn naast vogels voor diverse soorten en habitats instandhoudingsdoelstellingen geformuleerd. Voor de meervleermuis zijn de effecten al in paragraaf 9.4 besproken.

Soorten

In het ontwerp-aanwijzingsbesluit zijn instandhoudingsdoelstellingen gesteld voor:

- Noordse woelmuis;
- Rivierdonderpad;
- Meervleermuis (behandeld in paragraaf 9.4);
- Groenknolorchis;

De Noordse woelmuis en de groenknolorchis komen niet voor in het deel van het Natura2000-gebied IJsselmeer waar het Windpark Noordoostpolder is gepland. Het windpark heeft dan ook geen effect op de instandhoudingsdoelstellingen voor deze soorten.

Voor wat betreft de rivierdonderpad geldt dat het windpark in de exploitatiefase geen effect heeft op deze soort. De rivierdonderpad houdt zich op in de stenen van de dijk onder water en zal niet verstoord worden of geschaad worden door het geluid dat de windturbines onder water veroorzaken tijdens de exploitatiefase gezien de afstand tot de turbines (meer dan 500 meter).

Rivierdonderpad
Voor de bouwfase zijn de effecten van het onderwatergeluid van het heien van één van de fundamenttypes in beschouwing genomen. Voor de overige fundamenttypes hoeft niet of nauwelijks geheid te worden. De stenige oever van de IJsselmeerkust vormt naar verwachting een vaste rust- en verblijfsplaats voor deze soort. De soort paait ook tussen de stenen en zet daar eieren af. De soort is in relatief kleine aantallen gevangen tijdens visstandbemonsteringen voor de kust van de Noordoostpolder. Verwacht wordt (zie ook bijlage E4) dat de soort in grote aantallen voorkomt gezien de aantrekkelijkheid van de locatie. Zoals in paragraaf 5.5.2 is aangegeven komt de soort in grote populaties voor in het IJsselmeer en is de soort hier sterk toegenomen.

Bij het heien van de monopaal, het voorkeursprincipe voor het fundament van de buitendijkse windturbines, ontstaat onderwatergeluid. Dit kan tot verstoring, tijdelijke (TTS) of permanente schade (PTS) leiden bij de soort, met name omdat deze een zwemblaas heeft wat de soort gevoelig maakt voor onderwater geluid (onderwatergeluid is eigenlijk drukverschil). In bijlage E7 is een beoordeling van het optreden van onderwatergeluid uitgevoerd. De beoordeling is onder meer op basis van geluidkaarten voor heiwerkzaamheden die door TNO Industrie en Techniek zijn opgesteld. Deze geluidkaarten zijn onderdeel van bijlage E7.

Uit de beoordeling komt naar voren dat alleen het onderwatergeluid van het heien relevante effecten kan hebben. Uit de geluidkaarten blijkt dat zonder mitigerende maatregelen de TTS-grenswaarde (tijdelijke schade) op een afstand van 1.600 meter van de heilocatie ligt en met toepassing van een bellenscherm op 530 meter. Daarbij wordt opgemerkt dat het onderwatergeluid sterk zal afzwakken vlak bij de kust, waar de rivierdonderpad zich ophoudt, door de *cut-off* werking van de ondiepte voor laagfrequentie geluid. Met toepassing van een goed ontworpen bellenscherm wordt een geluidsreductie gerealiseerd waardoor de effect afstand afneemt tot minder dan 530 meter voor TTS. In geval van een bellenscherm, waarvan wordt uitgegaan als mitigerende maatregel in het voorkeursalternatief, kan worden uitgesloten dat de geluidsniveaus ter hoogte van de kust dermate hoog zijn dat deze de schadelijkheidsgrens overschrijden.

Verstoring van enige betekenis door onderwatergeluid voor de rivierdonderpad is uitgesloten. Bovendien ontstaat na aanleg een gunstigere situatie omdat de geleidedam van de scheepvaartveiligheidsvoorziening van stortsteen een toename betekent van het areaal paai- en opgroeigebied. Significant negatieve effecten op het instandhoudingsdoel van de rivierdonderpad is zijn uitgesloten.

Habitats
De habitattypen die beschermd zijn, betreffen:

- Kalkhoudende oligo-mesotrofe wateren met benthische *Chara* spp. vegetaties (kranswierwateren);
- Voedselrijke zoomvormende ruigten van het laagland, en van de montane en alpiene zones. Betreft *moerasspirea* (subtype A) en *harig wilgenroosje* (subtype B);
- Overgangs- en trilvenen, *trilvenen* (subtype A).

Deze habitattypen komen niet voor in het plangebied. Deze komen onder meer voor aan de Friese IJsselmeerkust, welke onder meer om deze habitattypen in het verleden is aangewezen als Habitatrichtlijngebied. De IJsselmeerkust van de Noordoostpolder is niet aangewezen als Habitatrichtlijngebied.

Voor de habitattypen is de depositie van stikstof relevant voor de instandhouding. Ten gevolge van verkeersbewegingen kan de depositie van stikstof toenemen. Het aantal verkeers- en vervoersbewegingen voor het Windpark Noordoostpolder zijn echter verwaarloosbaar ten opzichte van de verkeers- en vervoersbewegingen in het gebied ten gevolge van de recreatie- en beroepsvaart op het IJsselmeer en het wegverkeer over de A6 Lelystad-Emmeloord en de wegen in de Noordoostpolder. Zowel voor de aanleg- als de exploitatiefase geldt dat de aantallen verwaarloosbaar zijn en daarom ook geen bepaalbaar effect op de depositie van stikstof zullen hebben.

Door de aanleg van de scheepvaartveiligheidsvoorziening, indien natuurinclusief ontworpen wat onderdeel is van het voorkeursalternatief, neemt het areaal geschikt gebied voor waterplanten toe ten opzichte van de huidige situatie. Potentieel kan dit een positieve bijdrage leveren aan de instandhoudingsdoelstellingen voor het habitattype kranswierwateren.

Het Windpark Noordoostpolder heeft geen negatief en potentieel een positief effect op de instandhoudingsdoelstelling voor de beschermde habitattypen.

9.7.2 Overige soorten beschermd onder de Flora- en faunawet

Door de initiatiefnemers is een quickscan uitgevoerd naar de aanwezigheid van beschermde soorten op grond van de Flora- en faunawet, onderdeel van deze quickscan was een veldbezoek aan het plangebied.

Flora
Tijdens het veldonderzoek zijn geen beschermde soorten waargenomen. De percelen en perceelranden hebben geen betekenis voor beschermde soorten planten

Vissen - binnendijks
In de Noordoostpolder komt de kleine modderkruiper voor, blijkt uit onderzoek. De bittervoorn is enkel langs de randen van de Noordoostpolder aangetroffen en komt hier verder niet voor. Tijdens het veldonderzoek heeft geen bemonstering van de ondiepe kavelsloten plaatsgevonden omdat deze droogstonden of grotendeels waren dichtgegroeid met vegetatie (riet). De kavelsloten zijn niet permanent waterhoudend en hierdoor ongeschikt voor de kleine

modderkruiper. De watergangen rondom de agrarische percelen hebben ter hoogte van de beoogde windmolens derhalve geen betekenis voor beschermde soorten vissen.

Vissen- buitendijks
Uit een inventarisatie door Bureau Waardenburg van mogelijk beïnvloede vissoorten komt naar voren dat een tiental vissoorten mogelijk relevant is (zie bijlage E6). Voor deze soorten is aan de hand van de uitkomsten van modelberekeningen van de optredende geluidsniveaus door TNO nagegaan of en in welke mate effecten optreden (zie bijlage E7). Voor een beoordeling van de effecten op de rivierdonderpad is ingegaan in paragraaf 9.7.1.

Figuur 9.8 Inschatting risico's voor vissoorten in het plangebied

Risico-inschatting:	Mogelijk laag*	Mogelijk hoog*	Hoog*
Baars	Homogene verspreiding		
Blankvoorn	Homogene verspreiding		
Pos	Homogene verspreiding		
Spiering		Mogelijk paaigebied	
Giebel	Zeldzaam aangetroffen		
Kleine modderkruiper	Leefgebied niet van belang		
Rivierdonderpad			Leefgebied van belang
Witvingrondel	Zeldzaam aangetroffen		
Houting		Onderdeel trekroute	
Rivierprik		Onderdeel trekroute	

* Deze risico is een eerste inschatting op basis van de ecologie van de vis. Een werkelijke inschatting kan pas gemaakt worden aan de hand van de geluidsterktes.

Bron: Bureau Waardenburg, 2009

Het heien van de *monopiles* leidt, indien een geluiddempend bellenscherm wordt toegepast, niet tot het optreden van belangrijke verstoringen of negatieve effecten op de als relevant aangemerkte vissoorten in het IJsselmeer. De instandhouding van deze soorten komt niet in gevaar. In de paragrafen 9.5.8 en 9.7.1 is ingegaan op de effectafstanden waarop tijdelijke schade kan ontstaan (TTS), met en zonder toepassing van een bellenscherm. Uitgegaan wordt van de toepassing van een bellenscherm.

Per soort kan het volgende worden gesteld:

- *Spiering:* Spiering kent zelf geen wettelijke status maar vormt een belangrijke voedselbron voor visetende vogels. Er bestaat een kans op negatieve effecten op de spieringpopulatie, omdat deze in slechte staat verkeerd en waarschijnlijk paait op de stenen oevers van de Noordoostpolder. De effecten op de spieringpopulaite hebben betrekking op een relatief klein gebied dat slechts tijdelijk beïnvloed wordt. Het paaigebied tegen de oevers ligt buiten de TTS-zone. Belangrijke negatieve effecten op de spieringpopulatie kunnen dan ook worden uitgesloten.

- *Giebel en Witvindgrondel:* De giebel en witvingrondel zijn beschermd in het kader van de Flora- en faunawet. Deze soorten worden slechts incidenteel aangetroffen en het gebied is dan ook van weinig betekenis is voor deze soorten. Verstoringen van enige betekenis

kunnen mede gezien het beperkte effectgebied en de tijdelijke aard van de effecten uitgesloten worden.

- *Blankvoorn, Baars en Pos:* Deze soorten kennen geen wettelijke status onder de Flora- en Faunawet. De populaties van deze soorten worden niet substantieel beïnvloed door de heiwerkzaamheden bij de aanleg van het windpark omdat slechts 2,3% van het gebied beïnvloed wordt door het onderwatergeluid in een mate dat het schadelijk is voor vissen en het betreft een tijdelijk effect. Er vindt geen blijvende aantasting van het habitat plaats zodat deze geringe beïnvloeding op zal gaan in de fluctuaties die in het ecosysteem van natura reeds voorkomen. Voor deze soorten is dan ook geen sprake van verstoring van wezenlijke invloed.

- *Kleine modderkruiper:* Aangezien de soort slechts sporadisch wordt aangetroffen aan de kust van de Noordoostpolder. Het plangebied is dan ook van weinig betekenis voor deze soort. Bij de aanleg van het windpark is gezien het beperkte effectgebied en de tijdelijke aard van de effecten geen sprake van verstoring van wezenlijke invloed.

- *Houting en Rivierprik:* Rivierprik en houting (Flora- en Faunawet tabel 3) komen slechts sporadisch voor in de omgeving van de kust van de Noordoostpolder, maar het gebied maakt naar verwachting wel onderdeel uit van hun migratieroute richting de IJssel. Zoals in de TNO-rapportage betreffende het optredende onderwatergeluid is aangegeven (TNO, 2009) blijkt uit de berekeningen dat deze migratieroute niet wordt geblokkeerd door het onderwatergeluid. Verstoringen van enige betekenis kunnen mede gezien het beperkte effectgebied en de tijdelijke aard van de effecten uitgesloten worden.

De gunstige staat van instandhouding van de genoemde vissoorten komt niet in gevaar door het voornemen. De aanleg van de natuurinclusief ontworpen scheepvaartveiligheidsvoorziening leidt tot een toename van geschikte habitat voor een aantal soorten als spiering, baars, pos en blankvoorn omdat dit geschikt paai- en opgroeigebied door de toename van ondiep water en het areaal waterplanten. Dit soort gebieden komt zeer beperkt voor in het IJsselmeer in de huidige situatie.

Amfibieën

In de Noordoostpolder is het voorkomen van de rugstreeppad bekend. Langs de Westermeerdijk zijn mondjesmaat waarnemingen bekend van de rugstreeppad. Overwintering is met name geconstateerd rondom bebouwing. Op basis van deze informatie en de resultaten van het terreinbezoek is geconcludeerd dat de betekenis van het plangebied voor de rugstreeppad minimaal is. Een groot deel van de kavelsloten stond ten tijde van het veldbezoek ook droog en het landgebruik wordt gedomineerd door agrarisch grondgebruik. Relatief algemene soorten als gewone pad en bastaardkikker kunnen wel in de kavelsloten aangetroffen worden. Gezien de beperkte hoeveelheid water in de sloten zal de dichtheid niet hoog zijn en de betekenis hiervan zeer gering. Effecten op strikt beschermde soorten amfibieën zijn niet aan de orde. Mogelijke effecten op bastaardkikker en gewone pad (Tabel 1 Flora- en Faunawet) zijn verwaarloosbaar gezien de terreinkenmerken.

Reptielen
Het voorkomen van de ringslang in de Noordoostpolder is bekend van waarnemingen uit de noordoosthoek van de polder, rondom het Kuinderbos. Het plangebied heeft geen betekenis voor beschermde soorten reptielen. Er treden door de beoogde ingreep dan ook geen effecten op met betrekking tot reptielen.

Grondgebonden zoogdieren
Er zijn weinig strikt beschermde soorten zoogdieren bekend in de Noordoostpolder. Algemene soorten van Tabel 1 uit de Flora- en Faunawet kunnen wel verwacht worden op het dijktalud en aan de randen van de agrarische percelen. Door de beoogde ingrepen is niet uitgesloten dat verblijfplaatsen van algemeen voorkomende soorten als huisspitsmuis en veldmuis worden vernietigd. Het betreft soorten die zijn opgenomen in Tabel 1 van de Flora- en Faunawet. De gunstige staat van instandhouding van de genoemde soorten zal door de ingreep niet in het geding komen.

Ongewervelden
Het plangebied heeft, gezien de terreinkenmerken, geen betekenis voor beschermde soorten ongewervelden. Het voornemen heeft dan ook geen effect op ongewervelden.

9.8 Beoordeling op grond van de Vogel- en Habitatrichtlijnen

Beoordeling van de effecten van het Windpark Noordoostpolder heeft in de voorgaande paragrafen plaatsgevonden aan de instandhoudingsdoelstellingen van het ontwerp-aanwijzingsbesluit Natura 2000-gebied IJsselmeergebied. Omdat het een ontwerp-besluit betreft is het wenselijk ook te toetsen aan de nog vigerende doelstellingen op grond van de aanwijzing van delen van het IJsselmeergebied als Vogel- en/of Habitatrichtlijngebied.

Voor wat betreft de Habitatrichtlijngebieden in het IJsselmeergebied geldt dat het windpark, met uitzondering van de rivierdonderpad en de meervleermuis, geen effect heeft op soorten en habitattypen waarvoor doelstellingen gelden op grond van de aanwijzing als speciale beschermingszone in het kader van de Habitatrichtlijn.

Voor wat betreft de Vogel- en Habitatrichtlijngebieden in het IJsselmeergebied is als volgt getoetst:

- Er is eerst gekeken naar soorten die niet in het kader van Natura 2000 worden beschermd maar wel onder de Vogelrichtlijn. Voor het IJsselmeergebied betreft dit de soorten slechtvalk, kleine zilverreiger en scholekster. Deze soorten komen niet of nauwelijks in en nabij het plangebied voor en het voornemen heeft dan ook geen effecten op deze soorten;
- De bittervoorn wordt wel beschermd onder de Habitatrichtlijn, maar niet in het kader van Natura 2000. Uit de inventarisatie van relevante vissoorten van Bureau Waardenburg (2009) blijkt dat de bittervoorn niet voorkomt in het plangebied. Het voornemen heeft dan ook geen effect op deze soort.

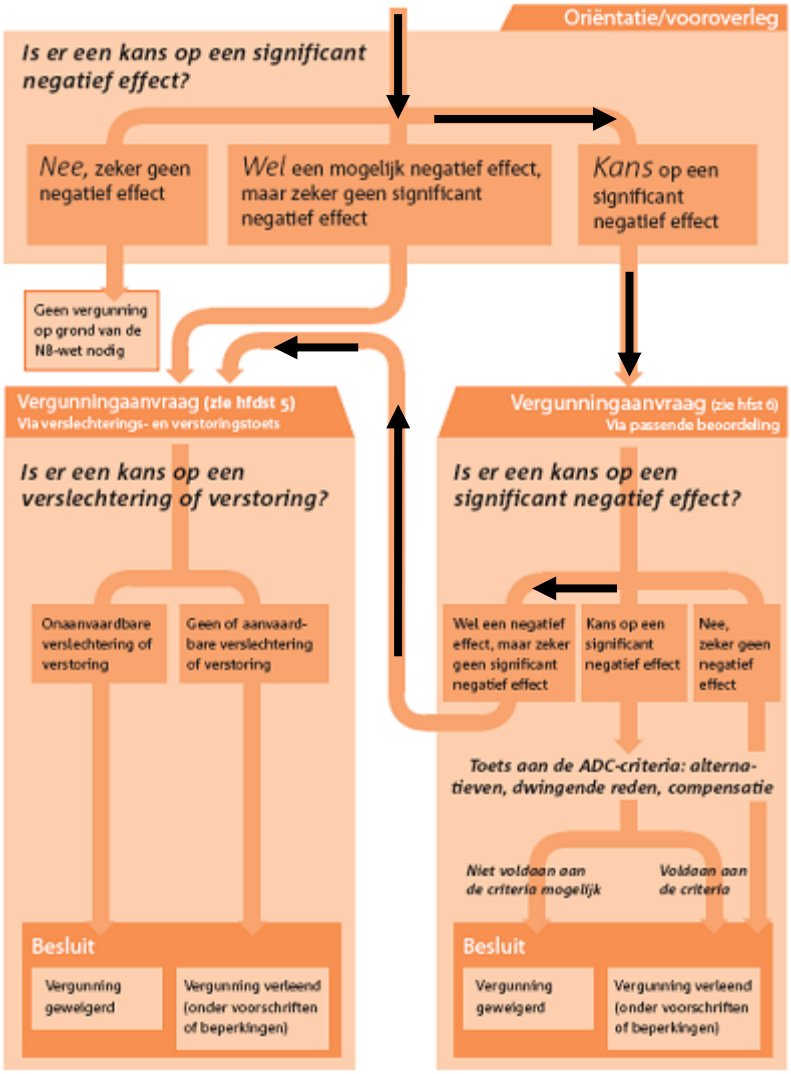
- Daarnaast is gekeken of de effecten die in het kader van het MER zijn bepaald, volgens de vigerende wetgeving als een significant effect moeten worden beschouwd. Hiertoe is gekeken of de aantallen waarop de vigerende aanwijzing is gebaseerd (periode 1994-1999) afwijken van de aantallen genoemd in de instandhoudingsdoelen (periode 2000-2005), waarbij er rekening mee is gehouden dat de eerste gemiddelde seizoensmaxima betreffen en de tweede gemiddelde seizoensgemiddelde. Het merendeel van de soorten waarvoor negatieve effecten zijn bepaald (fuut, zaagbekken, kuifeend, topper, brilduiker) bevonden zich tweede helft 90-er jaren in een gunstigere situatie qua aantallen dan in de meest recente decade. Hierdoor kan worden uitgesloten dat op basis van de vigerende wetgeving de effectbeoordeling tot andere conclusies zou komen ten aan zien van significantie van effecten (want effecten zijn ten aanzien van die aantallen (veel) kleiner dan ten aanzien van aantallen genoemd in instandhoudingsdoelen).

9.9 Passende beoordeling

Op grond van de Natuurbeschermingswet 1998 is voor plannen en projecten die effect kunnen hebben op Natura 2000-gebieden een beoordeling van de effecten op de instandhoudingsdoelstellingen van deze gebieden vereist. Dit vindt plaats door een passende beoordeling, welke bij de vergunningaanvraag moet worden ingediend. Het MER bevat de informatie voor de passende beoordeling. In deze paragraaf wordt stilgestaan bij de handelingen/stappen die het Ministerie van LNV in de Algemene Handreiking Natuurbeschermingswet 1998 aangeeft om te beoordelen wat de effecten van een plan of project zijn in het kader van de vergunning op grond van de Natuurbeschermingswet 1998.

In deze paragraaf wordt besproken welke stappen/fasen voor het Windpark Noordoostpolder zijn doorlopen en wordt een korte conclusie gegeven op basis van de effectbeschrijving en –beoordeling in de voorgaande paragrafen. In figuur 9.9 is het schema met de stappen/fasen uit de handreiking weergegeven. In de figuur is met zwarte pijlen aangegeven welke route is gevolgd voor het Windpark Noordoostpolder.

Figuur 9.9 Natuurbeschermingswet 1998



Bron: Algemene Handreiking Natuurbeschermingswet 1998. Ministerie van LNV, 2005.

Oriëntatiefase

Op het moment dat een project vorm krijgt en de vraag rijst of een vergunning op grond van de Natuurbeschermingswet 1998 nodig is, wordt aanbevolen eerst de oriëntatiefase te doorlopen. De vraag die centraal staat in deze fase: is er kans op een significant negatief effect?

Voor het Windpark Noordoostpolder geldt dat kans is op een significant negatief effect aangezien:

- De activiteit bevindt zich in en naast een Natura 2000-gebied (IJsselmeergebied) (zie onder meer hoofdstuk 2 en 4 van het MER);
- Uit literatuur blijkt dat een windmolenpark effecten kan hebben op de instandhoudingsdoelstelling door verstoring, aanvaring/sterfte en barrièrewerking

Om te beoordelen of sprake is van significant negatieve effecten moet inzicht worden verkregen in:

- De omvang van de effecten van het windpark;
- De staat van instandhouding van relevante soorten en habitattypen waarop effecten kunnen optreden;
- De relevantie van het gebied waarin de effecten optreden voor de soort/het habitattype op de schaal van het Natura 2000-gebied.

In de oriëntatiefase wordt sterk aangeraden te kijken naar mitigerende maatregelen en/of aanpassingen in het plan die tot kleinere effecten kunnen leiden. Zoals in paragraaf 9.5 is beschreven is ter mitigatie van de effecten op vogels op basis van het eerste ecologische onderzoek het plan aangepast door de lijnen te verschuiven.

Passende beoordeling

In de fase van de passende beoordeling worden de effecten van het voornemen gedetailleerd in kaart gebracht en vindt een beoordeling plaats van deze effecten om na te gaan of er kans is op significant negatieve effecten. In de voorgaande paragrafen en in de bijlagen van het MER zijn de effecten gedetailleerd beschreven voor onder meer vogels, vissen en vleermuizen. Op basis van de gedetailleerde effectbeschrijving is beoordeeld of, gezien de actuele staat van instandhouding in het Natura 2000-gebied kans is op significant negatieve effecten. Geconcludeerd is dat ten gevolge van de individuele windparken, maar ook ten gevolge van het gehele Windpark Noordoostpolder, significant negatieve effecten kunnen worden uitgesloten op de instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden.

Bij de passende beoordeling in dit hoofdstuk is het voornemen beoordeeld in de vorm waarvoor een vergunning op grond van de Natuurbeschermingswet 1998 zal worden aangevraagd. Het MER is immers de passende beoordeling behorende bij deze aanvraag. Dit houdt in dat is uitgegaan van:

- De onderzochte lijnopstellingen (6) bij de Noordermeerdijk, Westermeerdijk en Zuidermeerdijk, waarbij het niet relevant is welk formaat turbine en welk aantal turbines wordt toegepast binnen de onderzochte bandbreedte omdat geen van de varianten tot significant negatieve effecten leidt;
- Toepassing van de scheepvaartveiligheidsvoorziening, natuurinclusief ontworpen door toepassing van de geadviseerde optimalisaties;
- Toepassing van een goed ontworpen bellenscherm bij het heien van de monopaal fundaties.

Op grond van deze conclusie is de overstap gemaakt naar de volgende stap, de verstorings- en verslechteringstoets.

Verstorings- en verslechteringstoets
In deze stap wordt de verslechtering (de fysische aantasting van een habitat) en de verstoring van soorten beoordeeld. In dit hoofdstuk van het MER is de verslechtering en de verstoring besproken. Daarbij is aangegeven wat de omvang van de verslechtering/verstoring is, wat de duur, intensiteit en de frequentie van de verslechtering/verstoring is. Het bevoegd gezag voor de vergunning op grond van de Natuurbeschermingswet 1998 beoordeelt vervolgens of sprake is van aanvaardbare of onaanvaardbare verslechtering en/of verstoring en kan aan de vergunning voorwaarden verbinden om verslechtering/verstoring te beperken of voorkomen.

In hoofdstuk 11 is aangegeven welke mitigerende maatregelen mogelijk zijn om de effecten van de activiteit, naast de getroffen maatregelen, te beperken of voorkomen.

9.10 Landschap

De plaatsing van de windturbines van de beoogde typen zal leiden tot een verandering in de visueel-ruimtelijke beleving van het landschap. Vanaf het IJsselmeer zijn nu slechts de dijken, de bosschages (bijvoorbeeld bij de Rotterdamse Hoek en bij Urk) en de bestaande turbines zichtbaar. De lijnopstelling van 50 windturbines langs de Westermeerdijk is daarvan het meest herkenbaar. Dit beeld zal door de omvang van de geplande windturbines aanzienlijk veranderen: zeker bij helder weer zullen de turbines over een grote afstand zichtbaar zijn.

Ook op het land zal het landschap anders beleefd worden bij aanwezigheid van de windturbines. Omdat de turbines groot zijn, zal als gevolg daarvan de onderlinge afstand ook groot zijn, waarmee het gebied zijn open en ruime karakter in zekere zin zal behouden. De schaal van de turbines past bij de schaal van het landschap, te meer omdat in lijnopstellingen wordt gewerkt, die de grote lijnen in het landschap, de IJsselmeerdijken, ondersteunen en kunnen versterken. Anderzijds kan de dominante aanwezigheid van de windturbines door bewoners en recreanten als opvallend worden ervaren. Dit zal in sterkere mate het geval zijn als langs meer dan één dijk turbines geplaatst worden. De schaal van het landschap, met kilometerlange dijken en de enorme oppervlakte van het IJsselmeer past zoals gezegd bij de schaal van de windturbines. Echter de windturbines hebben natuurlijk met name een verticale dimensie, in tegenstelling tot de andere genoemde grote landschapselementen die een met name horizontale dimensie hebben (en afwezigheid van een verticale dimensie).

Door de plaatsing van de turbines in een lijn parallel aan de dijk, de grens van land en water volgend, zullen de windturbines de relatie van de Noordoostpolder met het IJsselmeer sterk mee gaan bepalen. De grens van land en water zal zowel vanaf het water als vanuit de polder meer zichtbaar worden. Dit effect zal vooral versterkt worden als langs alle dijken windturbines geplaatst worden. “Voor windturbines in één opstelling is een zo groot mogelijke eenheid wenselijk, bijvoorbeeld dezelfde ashoogte, rotordiameter en draairichting. Dit levert een rustigere verschijningsvorm op” (VNG, 2003). Door de genoemde verticale dimensie hebben de windturbines ook een sterke eigen dynamiek die los staat van het landschap.

Wanneer alle locaties gerealiseerd worden, kunnen kunstuitingen de herkenbaarheid van de individuele parken versterken, of juist de samenhang van het totaal. Voorbeelden hiervan zijn opgenomen in de visualisaties: een eigen kleur van de turbines per dijk, of bijvoorbeeld een

regenboog die over het samenstel van opstellingen loopt. In bijlage H3 zijn diverse concepten uitgewerkt.

Hierna worden de totale effecten beschreven voor de onderscheiden milieuaspecten, zowel van de waterzijde als van de landzijde.

Landschappelijk karakter

- **Structuur**: de ligging van turbines parallel aan de dijken zal de structuur van het landschap versterken. De ligging en herkenbaarheid van de dijk en de grens van land naar water in het landschap worden versterkt. Dit effect zal toenemen naarmate er meer opstellingen langs de dijken gerealiseerd worden. Door de verticale dimensie van de windturbines, de hoogte, in het landschap waar hoge bouwwerken niet of nauwelijks voorkomen, wordt ook een nieuwe structuur geïntroduceerd. Deze structuur is gebonden aan de oude structuur van de dijken maar zal op afstand als nieuwe structuur worden gezien.
- **Openheid**: door bewoners en recreanten (medegebruikers van land en water) kunnen de turbines als een aantasting van de openheid worden ervaren. Dat geldt vanaf het water nog meer dan vanaf het land. Van grote afstand zullen de turbines worden ervaren als een begrenzing van het open water. Dit effect wordt niet alleen groter als de turbines dichter op elkaar staan, maar ook als er langs meer dijken turbines geplaatst worden.
- **Rust**: draaiende windturbines zullen een laag toevoegen aan het landschap die veelal in beweging is. Hoe meer turbines tegelijk gezien kunnen worden, hoe sterker dit effect, omdat de turbines zelden synchroon draaien. De toegevoegde bewegende elementen zijn dan ook als negatief te beoordelen. Dit effect zal sterker zijn naarmate langs meer dijken lijnopstellingen geplaatst worden. Een combinatie van een binnen- en buitendijkse opstelling zal daarbij meer rustverstorend werken dan een combinatie van twee binnendijkse (Noordermeerdijk binnendijks en Westermeerdijk binnendijks) of twee buitendijkse lijnen (Noordermeerdijk buitendijks en Westermeerdijk buitendijks). In het eerste geval zullen de rotoren immers vaak ‘door elkaar heen’ draaien.

Voor de totale effecten is het met het oog op het criterium ‘rust’ ook van belang dat de verschillende opstellingen optisch gezien een geheel vormen. Dat wordt bereikt als op alle locaties dezelfde variant turbines wordt geplaatst, dus turbines met dezelfde ashoogte, hetzelfde aantal rotorbladen en dezelfde draairichting. Daarbij gelden echter twee verbijzonderingen:

- De lijnopstelling bij de Zuidermeerdijk is geen duidelijke eenheid met de andere windparken omdat deze op een afstand van ongeveer 5 kilometer is gelegen, en de bebouwing van Urk zich tussen de Zuidermeerdijk en de Westermeerdijk bevindt. Deze locatie kan ruimtelijk los worden gezien van de andere parken. Indien aan de Zuidermeerdijk een andere ashoogte wordt gerealiseerd zal dit niet zichtbaar afwijken van de andere parken. Indien de hoogtebeperking van kracht blijft en aan de Wester- en Noordermeerdijk 5-8 megawattklasse turbines worden gerealiseerd zal dit verschil wel opvallen;
- De ashoogte van de buitendijkse turbines kan afwijken van de binnendijkse turbines aangezien zowel vanaf land als vanaf het water deze hoogteverschillen niet kunnen worden ingeschat. Het verschil is vervolgens relatief klein en zal niet storend opvallen.

Vanaf het land is namelijk de hoogte van de turbines in het water niet in te schatten omdat de onderkant van de turbines niet waarneembaar is als gevolg van de dijk. Hetzelfde geldt vanaf het water, waar de onderzijde van de binnendijkse turbines niet zichtbaar is.

Ruimtelijke karakter

- **Oriënterende werking**: als langs alle dijken van de Noordoostpolder windturbines geplaatst worden, zal dit de oriëntatie op de grens van land en water versterken. De oriëntatie op de individuele dijken zal echter afnemen.
- **Lengte van de opstelling**: de lengte van de opstelling is sterk meebepalend voor het ruimtelijk effect en de waarneembaarheid van het verband tussen de afzonderlijke windturbines. Hoe langer de opstelling, hoe meer het lijneffect zichtbaar wordt. Dit betekent dat bij een cumulatie van opstellingen de ruimtelijke effecten inderdaad versterkt zullen worden.
- **Onderlinge afstand**: dit aspect speelt geen rol bij de cumulatieve effecten.

De hoogte van de windturbines is beperkt relevant. Indien gelijke ashoogten worden toegepast bij de binnendijkse parken (uitgezonderd Zuidermeerdijk) en dit voor de buitendijkse parken ook op elkaar wordt afgestemd, is de ashoogte niet goed in te schatten. Het verschil tussen een ashoogte van 100 meter of van 135 meter is naar verwachting in de praktijk moeilijk te zien bij gebruik aan referenties. Met name als de bestaande kleine windturbines aan de Wester- en Zuidermeerdijk zijn verwijderd. In de praktijk blijkt dat het inschatten van de ashoogte van een windturbine zeer moeilijk is. Met name gezien de openheid van het landschap en de grote lengte van de dijken zijn er beperkt referentie objecten. De hoogte is tevens relevant voor de zichtbaarheid van de windparken. Hierna wordt hier stil bij gestaan.

Visuele kenmerken

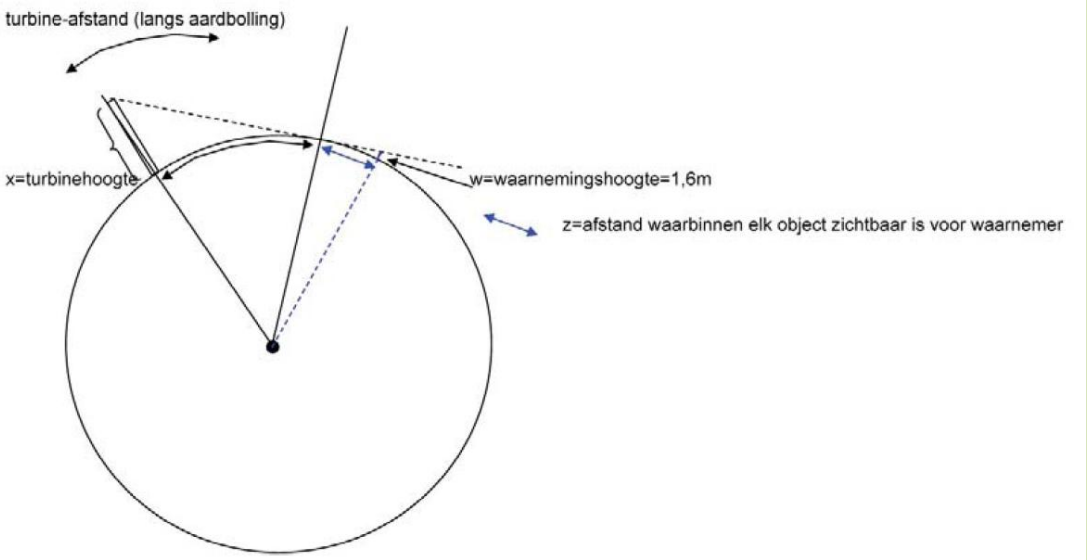
- **Zichtbaarheid**: door windturbines te plaatsen langs alle dijken van de Noordoostpolder, zullen de opstellingen van alle kanten goed zichtbaar zijn: de opstellingen langs de Noorder- en Westermeerdijk vooral vanaf de Zuid-Friese kust, en die aan de Zuidermeerdijk vooral vanaf de zijde van Urk en Oostelijk Flevoland. In bijlage H zijn visualisaties opgenomen van verschillende standpunten
- **Beleving**: een windturbine kent een moderne technische uitstraling. De voorgenomen activiteit betreft tevens zeer grote windturbines. De grootschalige turbines met technische uitstraling zullen niet in elke omgeving thuis horen. Bij de grootschaligheid van het IJsselmeer en de Noordoostpolder sluiten de geplande opstellingen echter goed aan. Dit effect zal versterkt worden naarmate langs meer dijken lijnopstellingen geplaatst worden.

Zichtbaarheid nader uitgewerkt

De windturbines zullen van grote afstand zichtbaar zijn. In hoofdstuk 4 is al kort stilgestaan bij de zichtbaarheid. Hier zal uitgebreider worden ingegaan op theoretische zichtbaarheid en zichtbaarheid in de praktijk voor de windturbines die hier worden toegepast.

De zichtbaarheid van de windturbines heeft betrekking op de afstand waarop de windturbines nog gezien kunnen worden. Theoretisch gezien is er een grens aan de afstand waarop windturbines nog zichtbaar zijn. Het theoretisch maximale zichtbereik is de afstand waarop de turbines zo ver weg staan dat ze onder de horizon verdwijnen. De kromming van de aarde leidt er toe dat objecten op afstand achter de horizon verdwijnen. Het is een ‘theoretisch’ zichtbereik omdat ervan wordt uitgegaan dat zich over de gehele afstand geen obstakels bevinden die het zicht op de windturbine wegnemen en dat de weersomstandigheden een dergelijke ver zicht mogelijk maken. In figuur 9.10 is weergegeven wat het theoretisch maximaal zichtbereik is.

Figuur 9.10 Theoretisch maximaal zichtbereik



Het theoretisch zichtbereik is met name relevant voor de zichtbaarheid vanaf het IJsselmeer omdat hier over grote afstand geen obstakels bevinden tussen de waarnemer en de turbines. In tabel 9.14 is de maximaal theoretische zichtbaarheid van de windturbines weergegeven. Voor de maximale varianten (op 4D) is de energieproductie per kilometer bepaald (MWh/km).

Tabel 9.14 Maximaal zichtbereik

Variant	Theoretisch maximaal zichtbereik	Relatieve zichtbaarheid
2-4 MW (ashoogte 100 meter)	40 km	28.190 MWh/km
5-8 MW (ashoogte 135 meter)	46 km	39.249 MWh/km

Voor het IJsselmeer betekent dit dat de windturbines in beide varianten vanaf de Afsluitdijk theoretisch gezien zichtbaar zijn. De minimale afstand van de Afsluitdijk tot het Windpark Westermeerdijk Buiten bedraagt namelijk, ongehinderd, iets meer dan 38 kilometer.

Gesproken wordt over het theoretische maximale zichtbereik omdat de weersomstandigheden in Nederland ertoe leiden dat het zichtbereik in de praktijk kleiner is. Uit gegevens van het KNMI (meetstation De Bilt periode 1981-2000, uurlijkse metingen) blijkt dat het percentage van de tijd (op basis van de genoemde periode) dat een bepaalde afstand kan worden waargenomen sterk afhankelijk is van de weersomstandigheden. Windturbines zijn het meest zichtbaar tijdens het lente- en zomerseizoen (juli t/m september). Dit ligt enerzijds aan het

gegeven dat het langer licht is in deze seizoenen (meer zichturen, ongeveer 60% van het jaarlijks aantal zichturen) en de weersomstandigheden zijn beter waardoor het meteorologisch zicht beter is (het maximale zichtbereik is groter). In tabel 9.15 zijn de zichtafstanden weergegeven in combinatie met het percentage van de tijd dat deze afstanden zichtbaar waren (percentage zichttijd) op basis van genoemde KNMI gegevens. De zichttijd geeft het percentage van de tijd aan dat het zicht over de genoemde afstand goed was over het betreffende aantal kilometers in de periode 1981-2000.

Tabel 9.15 Zichttijd en maximaal zichtbereik

Afstand	Zichttijd
5 kilometer	77,6 %
10 kilometer	56,7 %
20 kilometer	30,8 %
30 kilometer	9,4%

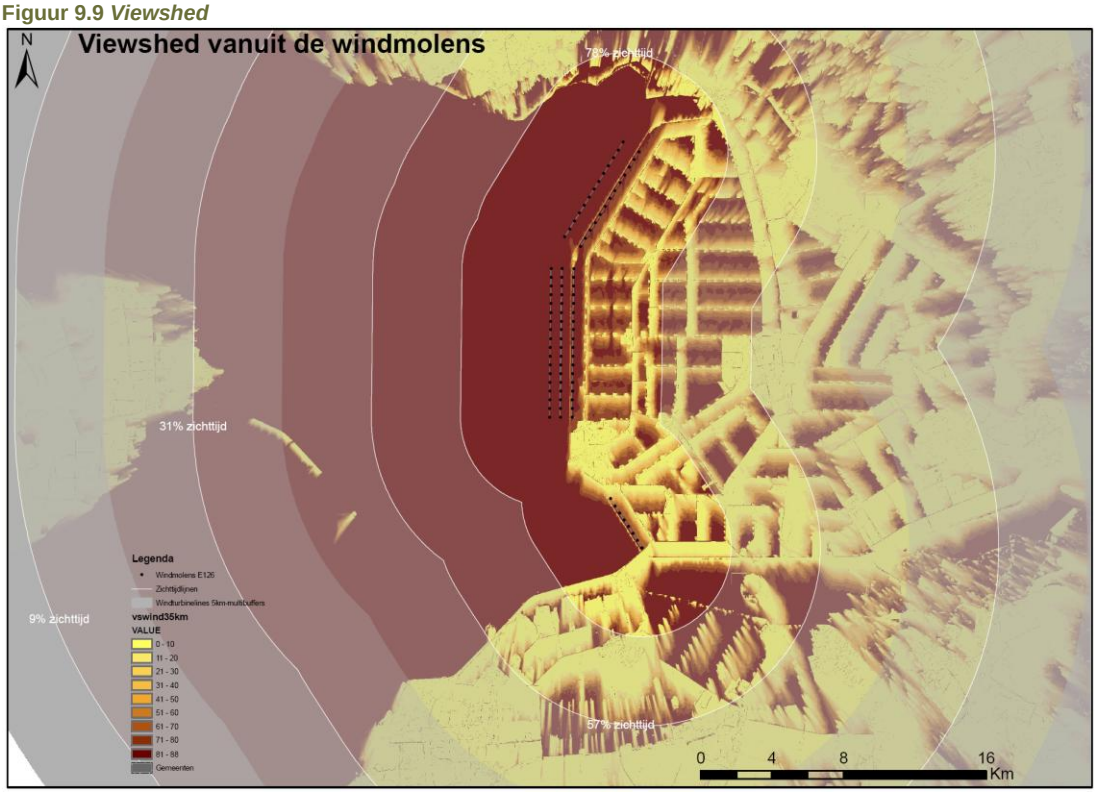
Zoals aangegeven zal de zichtbaarheid in de praktijk ook afhankelijk zijn van de positie van de waarnemer. Bevindt zich bebouwing of begroeiing tussen de waarnemer en de windturbines, dan belemmert dit het zicht op de windturbines. Om in beeld te brengen wat de zichtbaarheid is van de windturbines, zijn visualisaties en een *viewshed* opgesteld. Een *viewshed* is de uitkomst van een “line-of-sight” onderzoek in GIS (geografisch informatiesysteem). In dit onderzoek kan het zicht op een object berekend worden, waarbij rekening gehouden wordt met de aardkromming. Bij de berekening van een *viewshed* wordt bekeken welke gebieden zichtbaar zijn vanaf een hoog object. Dit betekent dat ook het omgekeerde het geval is: op die plekken die zichtbaar zijn vanaf het hoge object, is ook het hoge object zelf zichtbaar. Het resultaat van de “line-of-sight” berekening, een *viewshed*, bestaat uit een vlakdekkend model met per cel een aanduiding over de zichtbaarheid van één of meer hoge objecten.

De basis voor de berekening wordt gevormd door een hoogtemodel, gebaseerd op de glooiingen van het aardoppervlak en de aanwezigheid van bebouwing, bossen en andere vormen van occupatie. Per type bodemgebruik is een bepaalde gemiddelde hoogte toegekend (bijvoorbeeld bebouwing, bossen, wegbeplanting). Daarom dient de *viewshed* toch in de eerste plaats gezien te worden als een indicatie. De hoogte van omringende bebouwing op één bepaalde plek kan immers afwijken van de gemiddelde hoogte die in het model gehanteerd is.

Desondanks geeft een *viewshed* een goede indicatie van de verspreiding van de zichtbaarheid van hoge elementen in aanvulling op de visualisaties. In bijlage H zijn de visualisaties op CD-ROM opgenomen. Op een kaart is aangegeven vanaf welke locatie de zichtbaarheid in een visualisatie kan worden bekeken. Er zijn visualisaties opgesteld in de directe nabijheid van de windparken maar ook op grote afstand, zoals vanuit Friesland, Emmeloord en vanaf de Houtribdijk. In figuur 9.9 is het resultaat van de *viewshed* weergegeven. De *viewshed* is opgesteld voor de 5-8 MW klasse turbines op 4D als worst case. Het verschil met de 2-4 MW klasse is zeer beperkt aangezien de zichttijd in de praktijk wordt beperkt door de weersomstandigheden. Ook de 2-4 MW klasse is tot 40 kilometer zichtbaar immers. In de *viewshed* is door middel van contouren de zichttijd weergegeven, de

percentages uit tabel 9.15 zijn hiervoor gebruikt. In bijlage H4 zijn alle *viewshed*s opgenomen (onder meer ook vanuit Urk) op A4-formaat.

Figuur 9.9 *Viewshed*



Bron: Royal Haskoning, 2009

De rode gebieden zijn de locaties waarop de windturbines allemaal zichtbaar zijn. De verschuiving tussen rood en geel geeft de locaties aan waarop steeds minder turbines zichtbaar zijn tot aan locaties waar geen windturbines zichtbaar zijn (geel). Uit de *viewshed* is af te lezen. Door de grote openheid zullen windturbine lijnen van veraf te zien zijn. Uit de *viewshed* blijkt dat in het open gebied van de Noordoostpolder en op het IJsselmeer de windturbines veelal te zien zijn. Daar waar de waarnemer zich tussen de bebouwing bevindt, of waar de waarnemer zich direct achter begroeiing of bebouwing bevindt die zijn eigen ooghoogte te boven gaan, wordt het zicht beperkt. De ruimtelijke structuur van de Noordoostpolder met veel weg- en erfbeplanting komt dan ook duidelijk in de *viewshed* tot uiting. Uit de *viewshed* blijkt dat de windturbines bovendien zichtbaar zijn in het open gebied rond het Ketelmeer, en in grote delen van Zuid-Friesland, en in delen van de Kop van Overijssel. Aan de overzijde van het meer reikt het zicht tot in het open gebied rond IJmuiden.

Deze zichtbaarheid op grote afstanden is overigens veel minder belangrijk dan de zichtbaarheid op geringere afstand tot de windturbines. Door de gecombineerde werking van het meteorologisch zicht, de afstand en kimduiking worden turbines steeds kleiner en minder belangrijk in het beeld van het landschap.

Conclusie
De effecten op het landschap zullen toenemen met het aantal opstellingen dat gerealiseerd wordt. Dat betekent dat zowel de positieve effecten (structuur, oriëntatie), als de negatieve effecten (effecten op openheid, rust en zichtbaarheid) versterkt zullen worden. Het windpark aan de Zuidermeerdijk heeft als gevolg van de afstand tot de andere parken niet een gelijke relatie landschappelijk als de andere parken onderling hebben.

De verschillende effecten van de alternatieven en varianten wijken daarbij in de totale situatie niet af van de situatie per opstelling. Daarbij is het wel van belang dat bij de Westermeerdijk en Noordermeerdijk binnendijks turbines met een nagenoeg gelijke ashoogte worden gerealiseerd, hetzelfde geldt voor de buitendijkse windparken. Een combinatie van lijnopstellingen met verschillende ashoogten zal het criterium ‘rust’ in negatieve zin onevenredig groot beïnvloeden.

De zichtbaarheid van de verschillende alternatieven verschilt naar verwachting beperkt aangezien de theoretische zichtbaarheid van beide alternatieven beperkt verschilt. Aangetoond is dat de zichtbaarheid in Nederland slechts een klein deel van de tijd verder dan 30 kilometer reikt, terwijl de theoretische afstand waarop beide varianten zichtbaar zijn hier ruim boven ligt, respectievelijk 40 en 46 kilometer bedragen de maximale afstanden.

Ter ondersteuning van deze paragraaf zijn visualisaties en een *viewshed* opgesteld van de verschillende locaties en van de verschillende varianten. De visualisaties zijn bijgevoegd in bijlage H. Tevens is er een animatiefilm opgesteld waarin de aanwezigheid van de windturbines is te zien vanuit een bewegend perspectief. De visualisatie is op internet beschikbaar bij de Koepel Windenergie Noordoostpolder. In figuur 9.10 zijn een aantal visualisatie opgenomen van de verschillende parken. Verschillende ashoogten en onderlinge afstanden zijn weergegeven. Dit zijn verkleinde weergaves van de visualisaties in bijlage H. Voor een goede beoordeling van de visualisaties wordt dan ook verwezen naar bijlage H, welke digitaal is bijgevoegd.

Figuur 9.10 Enkele visualisaties (zie ook bijlage H)

Zuidermeerdijk lage variant (4D) 5,5 km afstand*



* (rechts in de foto windpark Lely), standpunt toeschouwer bocht A6

Zuidermeerdijk 5/8 MW (4D)



Westermeerdijk binnen en buiten, 2/3MW en 3/4MW (5D)*



*Standpunt toeschouwer ten westen van Tollebeek op 2,4 kilometer afstand.

Noordermeerdijk binnen en buiten, 5/8MW (5D)**



**Standpunt toeschouwer in het IJsselmeer ten noorden van de opstelling op 400 meter afstand.

9.11 Cultuurhistorie en archeologie

Cultuurhistorie
Voor wat betreft cultuurhistorie geldt dat de IJsselmeerdijken één van de belangrijkste cultuurhistorische structuren zijn in de nabijheid van het plangebied. De combinatie met de windturbines versterkt echter de functie van deze dijken, het fungeren als scheiding tussen water en land, en doet dus geen afbreuk aan deze cultuurhistorische structuur.

De Noordoostpolder is een cultuurhistorische kernkwaliteit, mede vanwege de structuur van het landschap die bij de aanleg van de Noordoostpolder is vastgelegd en wordt nog steeds beschermd, onder meer in het bestemmingsplan buitengebied van de gemeente Noordoostpolder. De concentratie van windturbines bij de IJsselmeerdijken draagt bij aan het behoud van deze structuur en van de openheid van het landschap die in het gebied tussen de 'krans van dorpen' en Emmeloord in. Als gevolg van de beleidsmatige keuze tot concentratie heeft de gemeente immers de realisatie van solitaire turbines op slot gezet.

Zichtbaarheid op en vanuit Urk
Een deel van de haven en de oude dorpskern van Urk zijn aangewezen als Beschermd Dorpsgezicht (30 juni 2007, besluit tot aanwijzing van het beschermd dorpsgezicht Urk, ex artikel 35 Monumentenwet 1988). Onder meer de stedenbouwkundige structuur vormt in samenhang met de hoogteverschillen en de contour van het eiland (kustlijn), de ruimtelijk uitdrukking van de invloed van de Zuiderzee. De ontwikkeling van een boerendorp naar vissersdorp is herkenbaar in de bebouwingskarakteristiek en de fijnmazige structuur. Monumentale gebouwen benadrukken de historische betekenis van het gehele dorp (tekst ontleend aan de motivering van het aanwijzingsbesluit). In figuur 9.13 is met een blauwe lijn de contour van het beschermd dorpsgezicht aangegeven.

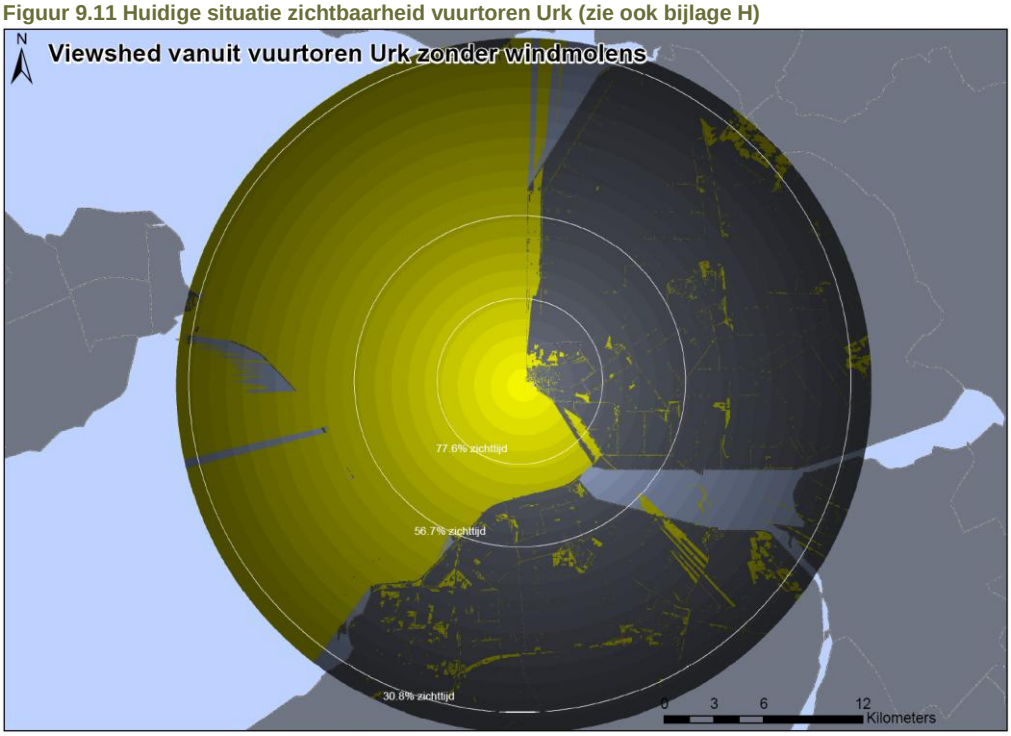
Juridisch gezien heeft het windpark geen effect op het Beschermd dorpsgezicht van Urk, dat zich immers richt op behoud van het uiterlijk aanzien van de bebouwing binnen het gebied dat de status van Beschermd dorpsgezicht is toegekend. Deze status heeft geen betrekking op bebouwing of landschap buiten dit gebied.

Vanuit het aspect cultuurhistorie is het echter wenselijk de invloed op het uiterlijk aanzien van Urk in beeld te brengen. De afstand van de windturbines tot de rand van de bebouwing van Urk bedraagt meer dan 1.600 meter. De afstand tot de rand van het beschermd dorpsgezicht circa 1.700-1.800 meter.

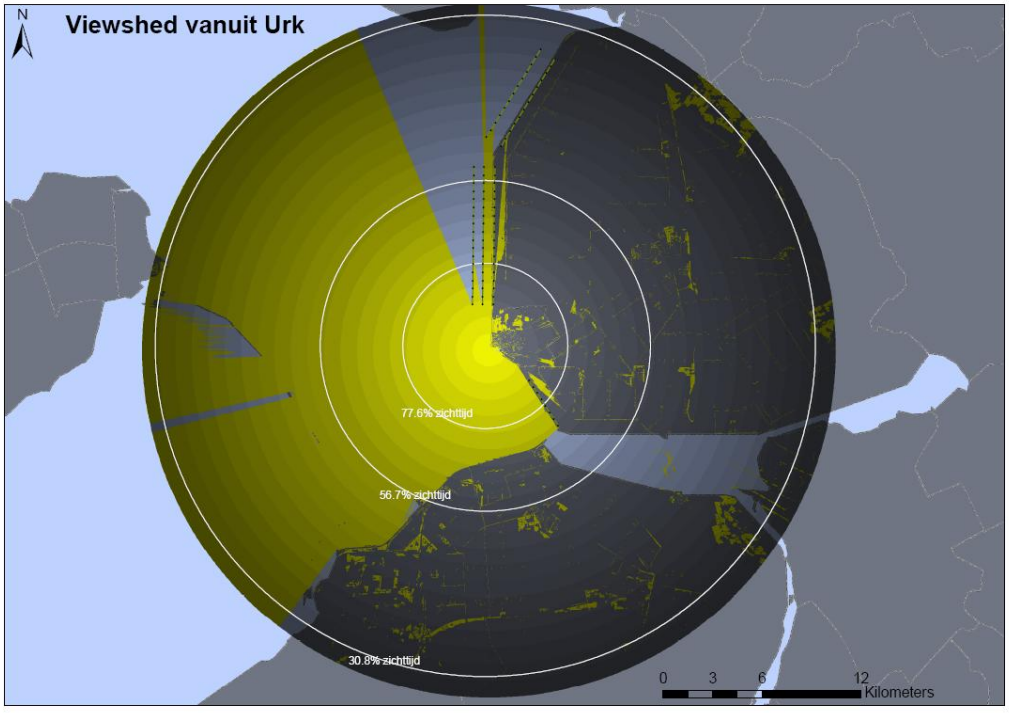
Om een oordeel te kunnen geven over de zichtbaarheid van de windturbines in Urk en vanaf locaties buiten Urk, op Urk, zijn *viewshed*s opgesteld. In deze *viewshed*s is aangegeven vanaf welke locaties de vuurtoren van Urk niet meer zichtbaar is. In figuur 9.11 is de huidige situatie zonder windturbines weergegeven en in figuur 9.12 de situatie met windturbines (uitgaande van de 5-8 MW klasse windturbines op 4D) weergegeven. Het huidige zicht op de vuurtoren van Urk is er vooral vanaf Zuid-Friesland, de Westermeerdijk, de Zuidermeerdijk. De windturbines aan de westermeerdijk beïnvloeden het beeld op de vuurtoren van Urk, en nemen deels het zicht op de vuurtoren weg. Uit de beelden blijkt tevens dat de windturbines op de dijk langs het Ketelmeer het beeld op de Vuurtoren van Urk niet beïnvloeden, aangezien de turbines slechts één moment voor Urk staan bezien van de snelweg en op dat

punt bevinden de turbines zich achter elkaar. Geconcludeerd wordt dat het zicht op de kustlijn van Urk maar in een beperkt gebied wordt belemmerd door de windturbines.

Figuur 9.11 Huidige situatie zichtbaarheid vuurtoren Urk (zie ook bijlage H)

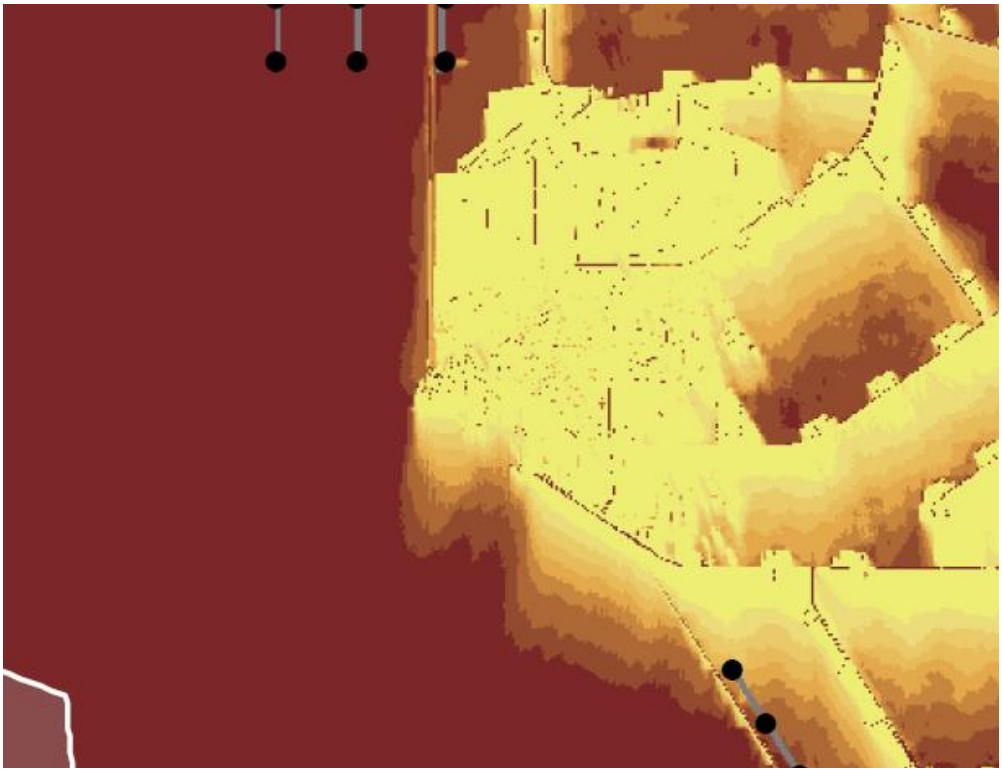


Figuur 9.12 Toekomstige zichtbaarheid vuurtoren Urk(zie ook bijlage H)



Om het effect op het dorpsgezicht van Urk in beeld te brengen is tevens ingezoomd op de *viewshed* waarin is te zien op welke locaties in Urk de windturbines zichtbaar zullen zijn. In figuur 9.13 is deze *viewshed* opgenomen.

Figuur 9.13 Zichtbaarheid windpark vanuit Urk



Zoals te zien is zijn binnen de bebouwde kom in het algemeen beperkt windturbines zichtbaar. Met name in het havengebied dat enigszins uitsteekt zijn wel locaties waarvandaan de windturbines zichtbaar zijn. Voor de goede orde: de windturbines worden buiten het gebied dat in figuur 9.13 is weergegeven geplaatst.

Historische geografie
Bij het onderdeel 'landschap' is al aangegeven dat de beleving van de IJsselmeerdijken wordt versterkt doordat de windturbines deze lijnen volgen. De fysieke kwaliteit van deze lijnen wordt niet aangetast omdat zowel de binnen- als buitendijkse turbines niet in op of de dijken worden geplaatst.

Met betrekking tot de structuur van de Noordoostpolder geldt dat de windturbines hier geen invloed op hebben. De windturbines zijn een toevoeging in het landschap die de structuur niet aantasten in fysiek opzicht maar ook qua beleving hierop geen invloed hebben.

De openheid van het landschap is met name tussen de kransdorpen en het centrumdorp Emmeloord aangewezen als karakteristiek. Uit de *viewshed* in figuur 9.9 blijkt dat de beleving niet of nauwelijks zal worden aangetast vanwege de wegbeplanting die langs veel wegen in de Noordoostpolder aanwezig is.

Archeologie

Op grond van de wetgeving ten aanzien van archeologische waarden is verstoring van archeologische resten niet toegestaan en hier zal voor alle parken rekening mee moeten worden gehouden, zowel binnen- als buitendijks. De cumulatieve effecten van het windpark zijn gelijk aan de opstelsom van de effecten van de individuele parken.

Om te bepalen of activiteiten van invloed kunnen zijn op archeologische waarden is het belangrijk tot welke diepte beïnvloeding plaats vindt. Voor de Noordoostpolder geldt dat vanaf een diepte van 50 cm beneden maaiveld archeologische waarden aanwezig kunnen zijn. Dit betekent dat nader archeologisch onderzoek vereist zal zijn voor:

- De windturbines aangezien het fundament op 3-4,5 meter diepte kan komen en voorzien wordt van heipalen. Ook als het fundament bovengronds wordt gerealiseerd zal dus verstoring op kunnen optreden als gevolg van de heipalen;
- Opstelplaats van kranen indien deze voorzien wordt van heipalen;
- Elektriciteitskabel aangezien deze op één meter diepte ligt.

Voor activiteiten die beperkt onder 50 centimeter beneden maaiveld komen is geen nader archeologisch onderzoek nodig als aangetoond kan worden dat de bodem al verstoord is. Met name voor de agrarische percelen kan dit het geval zijn aangezien in een groot deel van de Noordoostpolder de percelen zijn voorzien van een drainagesysteem dat om de 25 meter ligt. Vaak is dit door agrariërs aangevuld met extra drainagebuizen. De diepte van deze buiten varieert van 1 meter in het midden van de percelen tot bijna 2 meter aan de buitenzijde van de percelen.

De volgende activiteiten zijn gepland in gebieden met een hoge of gematigde archeologische verwachtingswaarde:

- Enkele windturbines aan de zuidzijde van de lijnopstelling aan de Westermeerdijk binnendijks (1-2), inclusief de kraanopstelplaats indien voorzien van heipalen;
- De elektriciteitskabel van deze windturbines naar het transformatorstation;
- Enkele windturbines in het midden van de lijnopstelling aan de Noordermeerdijk binnendijks, inclusief de kraanopstelplaats indien voorzien van heipalen;
- De elektriciteitskabel van deze windturbines naar het transformatorstation;
- De elektriciteitskabel van het windpark Zuidermeerdijk naar het transformatorstation bij de Westermeerdijk.

Voor de buitendijkse windturbines geldt dat deze in een gebied met een hoge kans op archeologische waarden zijn gelegen en nader onderzoek zal vereist zijn.

Nabij Urk bevindt zich het geologisch reservaat P. van der Lijn waar zich stenen bevinden uit onder meer de ijstijd. De windparken bevinden zicht op ruime afstand van het reservaat en hebben derhalve geen invloed op het reservaat.

9.12 Recreatie en toerisme

Wanneer alle windparken langs de dijken van de Noordoostpolder gerealiseerd worden, zullen ze vanaf alle kanten goed zichtbaar zijn: vanaf de Friese IJsselmeerkust tot aan de kust van Zuidelijk Flevoland en op heldere dagen zelfs vanaf de Noord-Hollandse kust. De effecten voor de toeristisch-recreatieve sector hangen nauw samen met de beleving van de omgeving. Voor zover bekend zijn er in Nederland geen onderzoeken gedaan naar de relatie tussen de recreatie- en toerisme sector en de plaatsing van windturbines. In Duitsland en Denemarken zijn echter wel onderzoeken gedaan naar de relatie tussen recreatie en toerisme en de aanwezigheid van windturbines. Duurzame energie installaties worden steeds populairder als toeristenattractie, en dat blijkt ook uit diverse onderzoeken.

Een belangrijke conclusie naar aanleiding van de verschillende onderzoeken en waarnemingen van de ontwikkelingen rond bestaande parken is dat er, voor zover bekend, geen gevallen zijn waarbij de ontwikkeling van een windpark heeft geleid tot een afname van het aantal toeristen. In veel gevallen is er zelfs sprake van een toename. Tijdens de bouw van een groot windpark voor de kust van de Deense stad Nysted kwamen er al tijdens de bouw veel toeristen kijken en vijf jaar geleden werd er een expositie ingericht in de VVV. De georganiseerde rondvaarten zijn snel volgeboekt. Het aantal afmerende zeilers in de haven is toegenomen. De burgemeester denkt dat de windturbines de schippers naar zijn haven leiden. Ook het Deense off shore windpark Horns Rev lijkt een aantrekkende werking te hebben op toeristen en recreanten (Loncke in Neue Energie, 2004).

Windturbines lijken succesvol te kunnen worden ingezet als attractie. De daadwerkelijke benutting van een windpark voor toeristische doelen vraagt relatief weinig inspanning. Met name het zichtbaar en benaderbaar maken van de windturbine, zowel fysiek als met informatie en achtergronden, is in Duitsland en Denemarken de juiste stap gebleken. De door de gemeente gevraagde kunstuitingen en/of structuurversterkende elementen kunnen daarbij een belangrijke rol vervullen in het benutten van het windpark voor het stimuleren van het toerisme.

Conclusie
De windparken langs de dijken van de Noordoostpolder zullen, als ze allemaal gerealiseerd worden, het grootste windpark in Nederland vormen. De hiervoor beschreven effecten op recreatie en toerisme zullen dan ook in versterkte mate gelden voor het gehele Windpark Noordoostpolder dan voor de individuele delen.

9.13 Geluid

Wanneer alle lijnopstellingen gerealiseerd worden, treedt in de gebieden tussen de windturbinelocaties een verhoogde geluidbelasting op. Deze cumulatie van geluid treedt op aan de uiteinden van de lijnopstellingen en wanneer meerdere lijnen parallel langs elkaar worden geplaatst. In tabel 9.16 is weergegeven bij hoeveel woningen de norm voor geluid wordt overschreden in het geval alle locaties worden gerealiseerd. In de omgeving waar twee locaties relatief dicht op elkaar zijn gelegen (bijvoorbeeld bij een binnen- en een buitendijkse locatie of bijvoorbeeld bij de uiteinden van locaties langs de Noordermeerdijk en de

Westermeerdijk) kan cumulatie van de geluidimmissie optreden, waardoor ten gevolge van één park geen overschrijding optreedt en ten gevolge van twee parken wel. Dit treedt op bij 36 woningen. In de tabel is ook aangegeven wat de hoogste geluidwaarde is die optreedt, indien geen maatregelen worden getroffen. In de tabel is geen rekening gehouden met het onderscheid tussen woningen van derden en woningen van initiatiefnemers.

Er is een minimale en een maximale gecumuleerde geluidsbelasting berekend. Bij de minimale opstelling is uitgegaan dat binnendijks windturbines uit de 2-3 megawatt-klasse met een onderlinge afstand van 5D worden toegepast en buitendijks 3-4 megawatt-klasse turbines, ook met een onderlinge afstand van 5D. Bij de maximale opstelling is uitgegaan van een windturbine uit de 5-8 megawatt-klasse met een onderlinge afstand van 4D voor alle parken. Bij zowel de minimale als de maximale opstelling is het aantal adressen binnen de contouren gepresenteerd.

Tabel 9.16 Gecumuleerde geluidsbelasting minimaal en maximaal

Variant	# woningen binnen Lden 47 dB contour	# woningen/MWh
Minimaal: 3-4MW buitendijks en 2-3MW binnendijks (5D)	25 woningen	0,000022
Maximaal: 5-8 MW (4D)	73 woningen	0,000040

De oppervlakte van de cumulatieve Lden 47 dB contour bedraagt voor de minimale variant 5.105 hectare en voor de maximale variant 6.814 hectare. Gezien het verschil in milieuwinst is de milieuwinst per hectare voor de maximale variant een stuk hoger dan voor de minimale variant. In de tabel is ook het aantal woningen binnen de contour berekend per MWh, de elektriciteitsproductie. Daaruit komt naar voren dat de minimale variant (2/3 en 3/4 MW klasse) tot minder woningen per MWh leidt binnen de contour. Het aantal woningen per MWh is zeer klein zoals te zien, voor beide varianten.

In figuur 9.14 is de contour van de maximale situatie (5/8MW op 4D voor alle parken) weergegeven waarbij geen rekening is gehouden met het toepassen van geluidsreducerende maatregelen.

De geluidseffecten van het gehele windpark zijn ook gecumuleerd met andere geluidsbronnen. Het betreft cumulatie met scheepvaartverkeer en wegverkeer. Geen rekening is gehouden me de agrarische en industriële bedrijvigheid in de omgeving zodat sprake is van een worst case situatie. Uit de berekening is vastgesteld dat de hoogste MKM[28]-waarde bij woningen waar de windparken relevant zijn1 58 dB(A) bedraagt in de maximale variant en 55 dB(A) in de minimale variant. Voor ruim 100 woningen (onder andere Westermeerweg 7- 59 oneven en Noordermeerweg 1 – 41 oneven) kan de akoestische omgeving dan als ‘matig’ worden aangemerkt bij de maximale variant en als ‘redelijk’ bij de minimale variant. In de situatie zonder windturbines is de akoestisch kwaliteit van de omgeving als ‘goed’ te kwalificeren. Hierbij is echter geen rekening gehouden met lokaal verkeer en (agrarische) bedrijvigheid en gebouwinstallaties. Indien hier ook rekening mee zou worden gehouden, is

[28] MKM: Milieukwaliteit Miedema. Maat voor beoordeling kwaliteit leefomgeving

het verschil van de akoestische kwaliteit van de omgeving met en zonder windparken minder groot.

De resultaten van deze berekeningen zijn visueel weergegeven op kaart en te vinden in bijlage I. De contouren zijn overigens niet te vergelijken met de Lden 47 dB-waarde als toetsingsnorm. Deze cumulatieve berekening vindt alleen plaats om een indruk te krijgen van het effect op de algemene geluidsniveaus.

Algemeen kan geconcludeerd worden dat door de cumulatie van meerdere locaties het aantal adressen toe waar het algemene geluidsniveau toeneemt.

Uit de effecten per park blijkt dat in geval alleen de buitendijkse parken worden gerealiseerd er aan de geluidsnorm voldaan kan worden zonder het treffen van aanvullende maatregelen. Als gevolg van de kortere afstand tot woningen veroorzaken alleen de binnendijkse parken overschrijdingen van de geluidsnorm. Er is geen cumulatie van de geluidsemissie van het windpark aan de Zuidermeerdijk met de andere parken.

Figuur 9.14 Cumulatie Lden 47 dB 5/8 MW turbines op 4D



9.14 Veiligheid op land

De cumulatieve effecten van het gehele park voor veiligheid op land zijn gelijk aan de optelsom van de effecten van de individuele parken.

Alleen voor het effect op de dijk geldt dat het risico voor beïnvloeding van de dijk toeneemt als alle binnendijkse windparken worden gerealiseerd in plaats van geen, één binnendijks park of twee binnendijkse parken. Dit betreft het risico dat een windturbine onderdelen verliest, zoals een rotorblad) of zelfs geheel omvalt. Het risico op deze gebeurtenissen is extreem klein, kleiner dan 10^{-6} (1 keer in de miljoen jaar) voor bijvoorbeeld het omvallen van de gehele turbine. Deze kans is bijna een factor 100 kleiner dan de initiële faalkans van de dijk zelf welke 1 op 4.000 is (1 keer in de 4.000 jaar). Een groter aantal turbines verhoogt echter het risico.

De aanleg en de exploitatie van de windturbines heeft, zonder incidenten, geen effect op de dijk gezien de afstand van de windturbines van de dijk. Dit is ook aangetoond door middel van diverse onderzoeken. In bijlage F, watertoets, zijn de resultaten van dit onderzoek beschreven en zijn de effecten op de dijk besproken.

9.15 Nautische veiligheid

De binnendijkse windparken hebben geen gevolgen voor de veiligheid voor de scheepvaart. De buitendijkse windparken vormen een obstakel voor de scheepvaart in een gebied waarin zij in de huidige situatie het gehele gebied kan benutten.

Het risico op een aanvaring tussen een windturbine en een schip is beperkt, maar is groter bij realisatie van beide windparken en bij een keuze voor de variant met het grootste aantal windturbines. Voor de scheepvaart geldt dat bij realisatie de maximale aanvaringskans wordt bepaald als men zowel de vaarroute langs de buitendijkse opstelling van de Noordermeerdijk als de route langs de buitendijkse opstelling van de Westermeerdijk volgt.

Gesteld is dat schepen met motorstoring nauwelijks schade aan een windturbine veroorzaken, omdat deze schepen onvoldoende kinetische energie hebben. Indien een aanvaring met vol motorvermogen plaatsvindt, dan is sprake van een menselijke fout en/of falen van navigatieapparatuur. In dit geval bestaat wel de kans dat een windturbine wordt beschadigd.

In algemene zin kan worden gesteld dat een sommatie van de kansen voor de beide trajecten de maximale kans oplevert. De aanvaringskansen zijn per saldo klein te noemen, zeker gezien het feit dat de vaarroute vanaf de Rotterdamse Hoek sterk wegloopt van de buitenste lijnopstelling van de Westermeerdijk. In het algemeen is de kans op aanvaring met de beroepsvaart echter klein. Dit vereist ten eerste dat een schipper niet oplet of geconfronteerd wordt met een storing/incident. Vervolgens is de kans op aanvaring met een turbine klein gezien de relatief grote afstand tussen de turbines, en het mogelijk ingrijpen van schipper en/of de reddingsbrigade (KNRM). Verderop is een benadering gegeven voor de kans op aanvaring.
Bij de Rotterdamse Hoek is het risico het grootst te noemen gezien het aantal incidenten uit het verleden. De golfhoogte kan ter plaatse sterk oplopen waardoor schepen in de problemen

komen. Door het opnemen van de scheepvaartveiligheidvoorziening in het voornemen is de kans op aanvaring met een windturbine echter sterk afgenomen, de voorziening werkt als geleidedam en biedt een 'vluchthaven' in de luwte achter de dam. Tevens draagt de voorziening bij aan een beter golfklimaat omdat de reflecterende compenent van de golven ten gevolge van de IJsselmeerdij wordt gedempt. . Wel loopt een schip sneller aan de grond aangezien het gebied tussen de vaargeul en de ondiepte (voorheen de dijk) kleiner is. Gezien de beschrijving van de incidenten uit het verleden is dit echter niet bezwaarlijk. In geval van een incident, bijvoorbeeld het vullen van een schip (vollopen) zal een schip proberen zo snel mogelijk door de KNRM of een medeschipper worden weggesleept / geëscorteerd naar de dichtstbijzijnde haven of indien dit niet mogelijk is bij een ondiepte aan de grond te lopen om stuurloos ronddrijven, en daarmee de kans op aanvaring met andere schepen of kapseizen te voorkomen. Daarmee worden de schade voor het schip en de kans op het vrijkomen van milieuschadelijke stoffen zo klein mogelijk en controleerbaar gehouden.

Kans op aanvaring met turbine

De kans op aanvaring en aandrijving is opgebouwd uit een aantal deelkansen. Voor de kansberekeningen is uitgegaan van een schip met een breedte van 10 meter of meer[29]. Eén van meest dominante factoren bij de berekening van de totale kans is het falen van de motor cq menselijk falen.

Op basis van de beschreven aannames en berekenmethode blijkt dat de vervolgkans voor de 5/8 megawatt-klasse turbines (4D) circa 8 procent is. Voor de 3/4 megawatt-klasse turbines (4D) blijkt dit circa 10 procent te zijn (zie ook bijlage L). Relatief gezien is de vervolgkans op het aanvaren van de 3/4 megawatt-klasse turbines 25 procent hoger dan voor de 5/8 megawatt-klasse turbines. Dit kan verklaard worden doordat het verschil in onderlinge afstand en het aantal turbines. Het gaat hier echter nadrukkelijk om vervolgkansen, dat wil zeggen de kans dat er een aanvaring of aandrijving plaats vindt nadat er al een menselijke fout of mankement aan de motor is opgetreden.

Deze kans kan worden berekend door de kans op het uit koers raken van een schip te vermenigvuldigen met de kans op aanvaring. De kans op uit koers raken is echter afhankelijk van zeer vele factoren en er is geen informatie voorhanden om deze kans te bepalen. Om toch een indicatie te geven, wordt in plaats hiervan de kans op een scheepsongeval als uitgangspunt genomen. Immers wanneer een ongeval plaatsvindt, heeft er een fout plaatsgevonden. De kans op een ongeval is berekend door het totaal aantal binnenscheepvaartongevallen in Nederland te delen door het totaal aantal binnenscheepvaartbewegingen[30]. Deze kans is $1{,}86 * 10^{-3}$. De kans op een aanvaring van een schip met een turbine is derhalve gelijk aan $2{,}2 * 10^{-3} \times 0{,}1 = 1{,}86 * 10^{-4}$. Dit getal moet

---

29 Er wordt uitgegaan van een minimale breedte van 10 meter, wat in de praktijk betekent dat alleen de grootste vrachtschepen voldoende energie hebben om tijdens een aanvaring een bedreiging te vormen. Gelet op de omvang/massa en lage aanvaarsnelheid van de pleziervaartschepen in het betreffende gebied, zullen deze, indien zij aandrijven tegen een windturbine, te weinig kinetische energie overdragen om schade te veroorzaken aan de windturbines.

30 Hier is dus uitgegaan van een landelijk gemiddelde met alle ongelukken. Het is echter zeer waarschijnlijk dat een groot deel van deze ongelukken geen schepen betreffen die groot genoeg zijn om schade aan een turbine te veroorzaken. Derhalve is deze schatting dus een '*worst case*' benadering.

echter worden gezien als een absolute *worst case* benadering. Het aantal ongevallen omvat alle ongevallen op binnenwateren in Nederland, dus ook ongevallen op plaatsen waar de risico's groter zijn (drukke vaarwegen, vernauwingen, etc.). Tevens omvat het ongevallen met schepen die niet de vereiste omvang (>10 meter breed) voor schade aan windturbines bereiken. Hierdoor zal de werkelijke kans waarschijnlijk vele malen lager uitvallen.

Gevolgen van aanvaring
Indien er sprake is van botsing tussen een schip en een turbine zijn een aantal scenario's denkbaar. Er wordt een onderscheid gemaakt tussen schade aan turbines, waardoor fysiek letsel kan optreden en schade aan het vaartuig waardoor fysiek letsel kan optreden.

In het eerste geval kunnen twee bezwijkvormen van turbines worden onderscheiden: knikken en scharnieren. Bij knikken bezwijkt de windturbine door te knikken op het punt van impact gevolgd door plastische vervorming, waarbij de mast blijft vastzitten. Ten slotte valt de turbine naar het schip toe of juist van het schip af. In het geval dat de turbine richting het schip valt kan de rotor met de gondel op het dek terechtkomen. Knikken kan pas voorkomen bij aanvaring van schepen vanaf 1000 GT. Bij scharnieren bezwijkt de windturbine door het ontstaan van een plastisch scharnier bij de "bevestiging" op de bodem van het IJsselmeer. De windturbine kan als gevolg van het ontstaan van dit scharnier afbreken of wordt in zijn geheel (inclusief bodem) omver geduwd.

In het geval van schade aan het vaartuig kan letsel direct of indirect optreden. Direct, als gevolg van de impact van de aanvaring. Bemanning kan vallen, overboord slaan, of op een andere manier schade ondervinden van de directe impact. Anderzijds kan indirect schade en/of letsel optreden doordat een schip zinkt als gevolg van de aanvaring. Er wordt echter nogmaals benadrukt dat de kans hierop zeer klein is.

9.16 Slagschaduw

De cumulatieve effecten van het Windpark Noordoostpolder zijn nagenoeg gelijk aan de optelsom van de effecten van de individuele windparken.

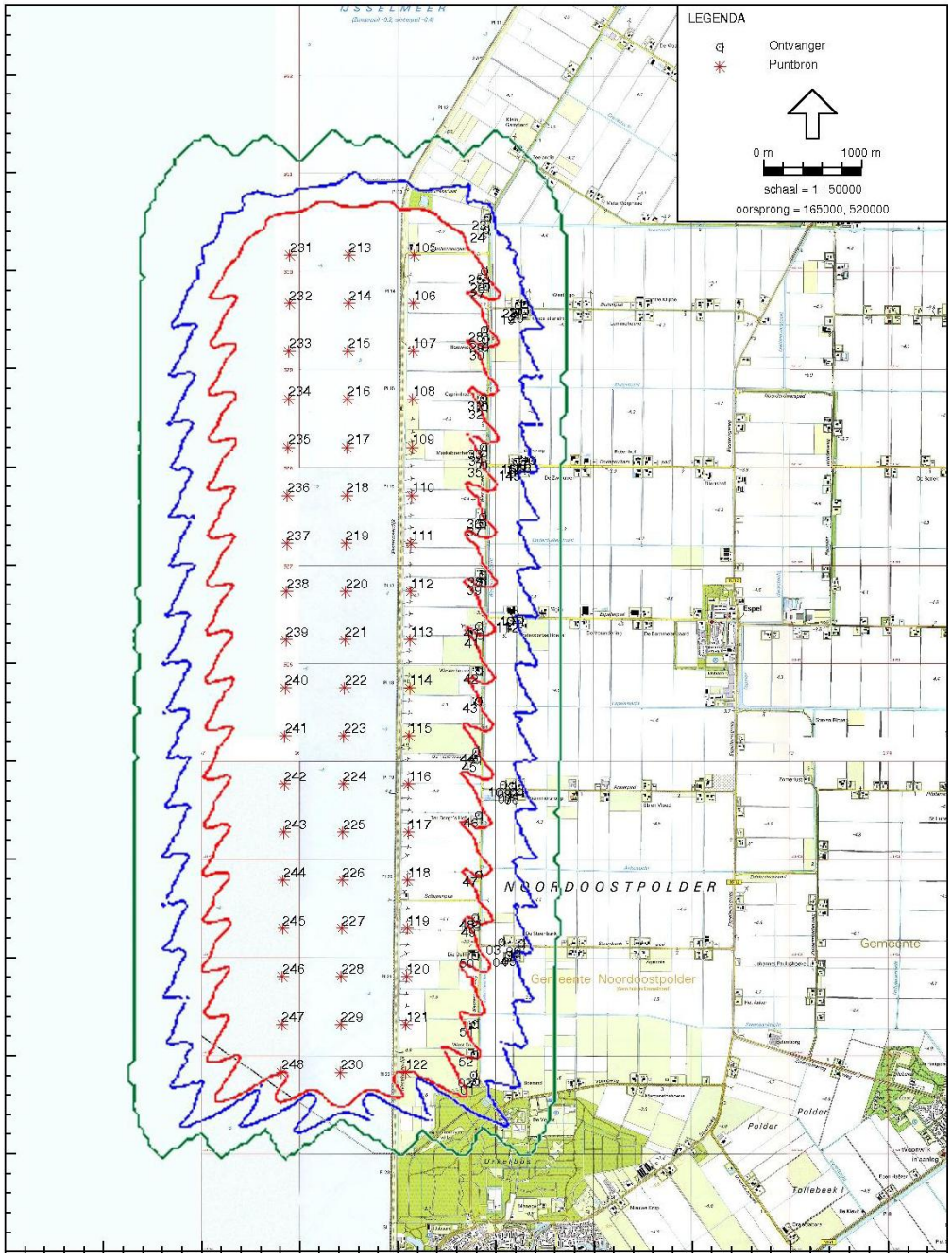
De buitendijkse windparken veroorzaken geen slagschaduw bij woningen. De binnendijkse parken wel en voor een aantal turbines zullen aanvullende maatregelen getroffen moeten worden om te kunnen voldoen aan de norm voor de maximale slagschaduwduur per jaar. Indien niet alle binnendijkse windparken worden gerealiseerd zullen minder woningen slagschaduw ondervinden.

In tabel 9.17 is een overzicht van het aantal woningen waar de in het MER gehanteerde norm voor de slagschaduwduur wordt overschreden in geval de het gehele windpark is gerealiseerd. In de figuren 9.15 is de cumulatieve slagschaduwduurcontoren weergegeven. Het betreft de cumulatie van Westermeerdijk binnen- en buitendijks. Cumulatie tussen de parken bij de Noordermeerdijk treedt niet op omdat de slagschaduwcontour van 0 uur slagschaduw per jaar van Noordermeerdijk buitendijks niet over woningen ligt. Ook is er geen cumulatie met Zuidermeerdijk. Wederom is de maximale situatie weergegeven(5/8MW op 4D).

Tabel 9.17 Gecumuleerde slagschaduw minimaal en maximaal

Variant	Aantal woningen binnen slagschaduwduur 6 uur	# woningen/MWh
2/3 en 3/4 MW op 4D	65 woningen	0,000058
5/8 MW op 4D	153 woningen	0,00085
2/3 en 3/4 MW op 5D	61 woningen	0,000067
5/8 MW op 5D	129 woningen	0,000088

Figuur 9.15 Cumulatie slagschaduw Westermeerdijk (5/8 MW op 4D)



Groen: 0 uur slagschaduw per jaar
Blauw: 5 uur slagschaduw per jaar
Rood: 15 uur slagschaduw per jaar

9.17 Visserij

Het gebied tussen de windparken en de dijken van de Noordoostpolder is onverstoord en vrij toegankelijk voor de visserij. Bij de windturbines zullen de mogelijkheden voor vissers afnemen. Daartegenover staat dat de fundaties van de windturbines potentieel paaigelegenheid voor vissen bieden. Deze zullen niet door vogels worden beïnvloed als gevolg van de gemiddelde verstoringsafstand van 150 meter tot de windturbine voor vogels. Dit levert een (kleine) bijdrage aan de hoeveelheid vis in het IJsselmeer.

9.18 Overzicht

In de voorgaande paragrafen is per aspect een analyse van de effecten weergegeven. Gebruikelijk is dat de effecten ook in een totaaltabel samengevat worden. Hieronder zijn twee tabellen opgenomen. De eerste tabel bevat de score op verschillende aspecten in absolute termen. In de tweede tabel is de score gerelateerd aan de opgewekte hoeveelheid energie; dit kan gekenmerkt worden als relatieve scores. Omwille van de overzichtelijkheid zijn alleen de meest belangrijke aspecten opgenomen.

Tabel 9.18 Effecttabel totaal (absolute scores)

	Parameter	4D		5D	
		2-4 MW	5-8 MW	2-4 MW	5-8 MW
Technische- en plaatsings gegevens					
Aantal turbines	N	118	88	94	70
Lengte	Meter	32.367	32.367	32.367	32.367
Opgesteld vermogen	MW	378	444	310	420
Milieuwinst					
Energieopbrengst	MWh/jaar	1.127.603	1.805.452	909.737	1.457.977
Vermeden primaire energie	GJ/jaar	4.059.371	64.996.270	32.750.530	52.487.170
CO2 reductie	Kton/jaar	639	1021	516	825
Vermeden zuur equivalenten	Meq	18,6	29,8	14,9	24
Economie					
Participatie-mogelijkheden	%	41,4	49,6	40,9	41,8
Gevolgen lokale inkomens	Kwalitatief	0	0	0	0
Gevolgen werkgelegenheid	Kwalitatief	0	0	0	0
Investeringskosten	€	764.100.000	1.424.880.000	612.645.000	1.133.520.000
Natuur en ecologie					
Vogels					
aanvaring	Aantal/jaar	4.191	Nb	Nb	3.500
verstoring	Aantal/jaar	2.562-2.953	Nb	nb	1.936-2.003
barrièrewerking	Aantal/jaar	0	0	0	0
Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie					
Ruimtelijke karakter					
Lengte van de opstelling	Meter	32.367	32.367	32.367	32.367
Onderlinge afstand	Meter	1765	2482	2258	3178
Visuele kenmerken					
Zichtbaarheid (maximaal)	Kilometer	40	46	40	46
Beleving	Kwalitatief	0	0	0	0
Cultuurhistorie					
Aantasting historisch/geografische elementen					
Aardkundige waarden		0	0	0	0
Aantasting aardkundige waarden	Kwalitatief	0	0	0	0
Veiligheid op land (aantal objecten binnen contour)					
Bebouwing	Aantal	0	0	0	0
Wegen en waterwegen	Aantal	0	0	0	0
Dijklichamen en waterkeringen	Aantal	0	0	0	0
Industrie	Aantal	0	0	0	0
Ondergrondse transportleidingen en kabels	Aantal	0	0	0	0
Bovengrondse leidingen	Aantal	0	0	0	0
Hoogspannings-leidingen	Aantal	0	0	0	0
Straalpaden					
Aantal windturbines binnen de veiligheidszone	Aantal	0	0	0	0

	Parameter	4D		5D	
		2-4 MW	5-8 MW	2-4 MW	5-8 MW
Nautische veiligheid – alleen van toepassing op Noorder- en Westermeerdijk buitendijks					
Kans op botsen	kwalitatief	$1,86 * 10^{-4}$	$1,5 * 10^{-4}$	$1,86 * 10^{-4}$	$1,67\ 10^{-4}$
Geluid (op land)					
Aantal adressen binnen contour					
Lden 47 dB	Aantal	25	73	0	0
Slagschaduw					
Aantal adressen binnen contour	Aantal	65	153	61	129

Tabel 9.19 Effectentabel totaal (relatieve scores)

	Parameter	4D		5D	
		2-4 MW	5-8 MW	2-4 MW	5-8 MW
Technische- en plaatsings gegevens					
Aantal turbines	N	118	88	94	70
Lengte	Meter	32.367	32.367	32.367	32.367
Opgesteld vermogen	MW	378	444	310	420
Milieuwinst					
Energieopbrengst	MWh/jaar	1.127.603	1.805.452	909.737	1.457.977
Vermeden primaire energie	GJ/jaar	4.059.371	6.499.627	3.275.053	5.248.717
CO2 reductie	Kton/jaar	639	1022	516	825
Vermeden zuur equivalenten	Meq	18,6	29,8	14,9	24
Economie					
Participatie-mogelijkheden	%	41,4	49,6	40,9	41,8
Gevolgen lokale inkomens	Kwalitatief	0	0	0	0
Gevolgen werkgelegenheid	Kwalitatief	0	0	0	0
Investeringskosten	€	3,16	3,76	3,12	3,70
Natuur en ecologie					
Vogels					
aanvaring	Aantal/jaar/ MWh	0,0037	0	0	0,0024
verstoring	Aantal/jaar/ MWh	0,0027-0,0026			0,00132 – 0,00137
barrièrewerking	Aantal/jaar				
Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie					
Ruimtelijke karakter					
Lengte van de opstelling	Meter	166,08	270,83	133,34	218,38
Onderlinge afstand	Meter	0	0	0	0
Visuele kenmerken					
Zichtbaarheid (maximaal)	MWh/meter Meter	28,2	39,2	28,2	39,2
Beleving	Kwalitatief	0	0	0	0
Cultuurhistorie					
Aantasting historisch/geografische elementen					
Aardkundige waarden		0	0	0	0
Aantasting aardkundige waarden	Kwalitatief	0	0	0	0
Veiligheid op land (aantal objecten binnen contour)					
Bebouwing	Aantal	0	0	0	0

	Parameter	4D		5D	
		2-4 MW	5-8 MW	2-4 MW	5-8 MW
Wegen en waterwegen	Aantal	0	0	0	0
Dijklichamen en waterkeringen	Aantal	0	0	0	0
Industrie	Aantal	0	0	0	0
Ondergrondse transportleidingen en kabels	Aantal	0	0	0	0
Bovengrondse leidingen	Aantal	0	0	0	0
Hoogspannings-leidingen	Aantal	0	0	0	0
Straalpaden					
Aantal windturbines binnen de veiligheidszone	Aantal	0	0	0	0
Nautische veiligheid – alleen van toepassing op Noorder- en Westermeerdijk buitendijks					
Kans op botsen	kwantitatief	$1,86 * 10^{-4}$	$1,5 * 10^{-4}$	$1,86 * 10^{-4}$	$1,67\ 10^{-4}$
Geluid (op land)					
Aantal adressen binnen contour					
Lden 47 dB	Aantal	0,000022	0,000040	0	0
Slagschaduw					
Aantal adressen binnen contour	Aantal/ MWh	0,0000576	0,0000847	0,000067	0,0000884

10 CUMULATIE ECOLOGIE PLANNEN EN PROJECTEN

10.1 Inleiding

Kader 10.1 Richtlijnen MER Cumulatie

Relevante uitspraken in de richtlijnen voor het MER
Het MER dient voldoende aandacht te besteden aan het feit dat er vijf windparken met onderlinge samenhang en wisselwerking worden gerealiseerd. Dit betekent enerzijds dat het MER voldoende inzicht moet bieden in de combinaties waarin de varianten en alternatieven gerealiseerd worden, in eventuele faseringsverschillen tussen de parken en de sanering van de bestaande parken, en anderzijds dat naast de effecten van de individuele parken ook de cumulatie van de effecten van de windparken voldoende duidelijk moet worden.
Indien er – ten gevolge van het voornemen afzonderlijk of in samenhang met andere plannen of projecten (cumulatie) – sprake kan zijn van significante gevolgen voor de soorten op grond waarvan het IJsselmeer zich als speciale beschermingszone heeft gekwalificeerd, dient door het bevoegd gezag een passende beoordeling uitgevoerd te worden.
Vanwege de status van het IJsselmeer als Vogelrichtlijngebied dient in het MER niet alleen aandacht besteed te worden aan de gevolgen van elk park afzonderlijk en aan de gevolgen van de combinatie van meerdere of alle windparken, maar ook aan de cumulatieve effecten van alle windparken en andere initiatieven langs en in het Vogelrichtlijngebied IJsselmeer, zoals bijvoorbeeld de windparken aan de kust van de Wieringenmeer en jachthavens, zoals die bij Lelystad (Meerdijkhaven).
Bij de beoordeling dient indien nodig rekening te worden gehouden met cumulatieve effecten door wegverkeer (Zuidermeerdijk) en scheepvaart.

In het MER moet worden ingegaan op de gecombineerde effecten van de voorgenomen activiteit en andere activiteiten in het studiegebied die eveneens gevolgen kunnen hebben voor ecologische waarden.

Eveneens is geconstateerd dat door diverse ontwikkelingen de actuele staat van instandhouding van diverse eendensoorten nu reeds niet voldoet aan het instandhoudingsdoel tengevolge van diverse ontwikkelingen zoals het verminderen van beschikbare voedselvoorraden (minder spiering heeft een negatief effect op eendensoorten als nonnetjes en grote zaagbekken), vogelsterfte door visserij en klimaatveranderingen (door opwarming van water en minder ijs in de Oostzee blijven sommige overwinteraars zoals zaagbekken meer in de Oostzee[31]). Dergelijke ontwikkelingen kunnen zodanig verstrekkend zijn dat zij niet zo maar op nationaal of gebiedsniveau kunnen worden tegengehouden. Op termijn zou dit kunnen leiden tot aanpassing van doelen. Echter, op dit moment is dat nog niet voorzien.

Het voorgaande leidt al snel tot een patstelling. Hoe dienen we vervolgens het onderhavige voornemen te beoordelen? Allereerst dient vermeld te worden dat door aanpassing van het voornemen de effecten zijn geminimaliseerd. Vervolgens is het uitgangspunt dat de resteffecten op de meest kritische duikeendensoorten volledig worden opgevangen door de scheepvaartveiligheidvoorziening voor de scheepvaart ter hoogte van de Rotterdamse Hoek. Bureau Waardenburg heeft in opdracht van de Koepel Windenergie Noordoostpolder

[31] Vogelbalans 2007, thema klimaatverandering, SOVON.

geconcludeerd dat de inrichting van een gebied met diepten en ondiepten de verstoorde futen, nonnetjes en grote zaagbekken ruimschoots kunnen herbergen. De aanleg van deze voorziening maakt onderdeel uit van het voornemen.

Het voorgaande stelt de gebruikelijke analyse van andere plannen en projecten in het gebied in een ander daglicht. Immers, de bijdrage van het Windpark Noordoostpolder is nul of zelfs positief. Hierdoor is het niet noodzakelijk om de cumulatieve effecten met andere plannen en projecten te onderzoeken en te bepalen. Er is immers geen bijdrage vanuit het windpark Noordoostpolder.

Toch worden voor de volledigheid hierna de meest relevante plannen en projecten benoemd. De analyse is onder meer gebaseerd op een studie van Bureau Waardenburg in opdracht van de provincie Noord-Holland (2006).

10.1.1 Windparken

Windpark Wieringermeer
Aan de Wieringermeerdijk wordt op dit moment onderzocht of een windturbinepark gerealiseerd kan worden in het water van het IJsselmeer. De effecten van dit (mogelijke) windpark zijn vanzelfsprekend vergelijkbaar met het onderhavige initiatief en hebben betrekking op verstoring van duikeenden.

De voorkeursvariant bestaat uit 20 turbines van 4,5 MW opgesteld in een cluster van zestien en een cluster van vier turbines in het IJsselmeer langs het zuidelijke deel van de Wieringermeerdijk tussen Medemblik en de Zeughoek. Het is volgens Provincie Noord-Holland de bedoeling om bij het definitieve ontwerp van het windpark Wieringermeerdijk de negatieve effecten op natuur te neutraliseren door middel van natuurontwikkeling (“natuur inclusief ontwerp”), maar de invulling hiervan is nog niet bekend. In totaal worden volgens berekeningen met name toppereenden, kuifeenden en in mindere mate tafeleenden, brilduiders en nonnetjes verstoord.

Windturbines bij Andijk
Bij de spaarbekkens van Andijk bestaan plannen om 6-7 windturbines te plaatsen Krijgsveld & van der Winden (2003) beschrijven de effecten op vogels en komen tot de conclusie dat van overdag rustende toppers en kuifeenden grote aantallen door de geplande turbines kunnen worden verstoord. Belangrijke negatieve effecten treden mogelijk ook op voor grote zaagbek.

Overige windturbines
Van een bestaand modern windpark (tien turbines van 1,65 MW) nabij Pampushoek, ten ZW van Almere, worden geen belangrijke effecten op vogels verwacht. In een studie naar aanvaringsslachtoffers (Akershoek *et al.* 2005) zijn geringe aantallen slachtoffers vastgesteld. Verstoring van vogels buitendijks op het IJsselmeer of van binnendijks pleisterende ganzen/zwanen is naar verwachting gering.

In de Wieringermeer heeft ECN in 2003 een windturbine-testpark geopend waar vier prototype windturbines tot 5-8 MW groot kunnen worden getest en bemeten. Evenwijdig aan de vier

locaties voor prototype windturbines bevindt zich een onderzoekspark met vijf 2,5 MW windturbines. In Poot *et al*. (2000a en b) is berekend dat in beide parken samen in het winterhalfjaar gemiddeld enkele tientallen kleine zwanen en toendrarietganzen worden verstoord. Het aantal verwachte aanvaringsslachtoffers onder deze soorten is nihil. De effecten van het windpark zijn in de winters 2000/01 en 2006/07 onderzocht (Fijn *et al.* 2007). Tijdens dit onderzoek zijn geen slachtoffers gevonden van kleine zwaan en toendrarietgans en de berekende verstoringseffecten waren vergelijkbaar met eerdere studies. Door Fijn *et al*. (2007) is berekend dat de aanvaringskans onder zwanen en ganzen aanzienlijk lager is dan het aanvaringsrisico onder vogels in het algemeen.

10.1.2 Recreatie

Van Eerden *et al*. (2005) geven een overzicht van het gebruik van het IJsselmeer en Markermeer door boten waaruit naar voren komt dat vooral het IJmeer, het westelijke deel van het Markermeer en de vijfhoek Medemblik, Stavoren, Urk, Lelystad en Enkhuizen in de zomermaanden een hoge bootdichtheid kennen. De dichtheid is het hoogst rond de havens en in vaarroutes tussen de havens. De huidige ruigebieden in de nazomer van fuut en kuifeend komen goed overeen met gebiedsdelen die door de recreatievaart (tot nu toe) nauwelijks gebruikt worden; de Houtribdijk, Afsluitdijk, Friese zuidkust, het zuidelijke deel van de Gouwzee en de dijken rond de Flevocentrale en zuidelijk Flevoland (van Eerden *et al*. 2005). Dit suggereert dat in ieder geval in de zomermaanden dit verspreidingsbeeld van vogels op het IJsselmeer onder meer bepaald wordt door de verdeling van de recreatievaart (vermijden van verstoring). Naar de effecten op vogels van de (nog steeds) groeiende recreatievaart op het IJsselmeer is recent een modelstudie uitgevoerd (Lensink *et al.* 2007). In deze studie is op basis van de (verwachte) groei van de recreatievaart in de periode 2000-2010 berekend hoeveel watervogels worden verstoord door de toename in de recreatievaart. Afhankelijk van het toekomstig ruimtelijk gebruik van het IJsselmeer door de recreatievaart, kan verstoring van rust- en/of foerageergebieden vooral in het zomerhalfjaar een rol gaan spelen. Dit speelt met name voor de soorten fuut, aalscholver en duikeenden. Soorten die alleen in het winterhalfjaar (nonnetje, grote zaagbek, topper) en/of ’s nachts (slaapplaats van kleine zwaan) van het IJsselmeer gebruik maken, ondervinden weinig effect van de recreatievaart. Sterns zijn ook weinig gevoelig voor verstoring door boten. Indien in de toekomst het bootverkeer bij ondiepten toeneemt, kunnen foeragerende lepelaars verstoord worden (Lensink *et al*. 2007).

Ook kleinschalige recreatievormen, zoals het gebruik van recreatiestrandjes, (kite)surfen, jetskiën en kanovaren, nemen gestaag toe en gebruiken ook steeds meer ruimte van het open water in het IJsselmeer. In tegenstelling tot bootverkeer gaat het daarbij veel vaker ook om ondiepe gebiedsdelen die ’s zomers juist door vogels het meest gebruikt worden (Eerden *et al.* 2005). Veel van deze activiteiten zijn moeilijk te handhaven, zodat het ruimtelijk gebruik vaak groter is dan het gebiedsdeel waar een dergelijke activiteit is toegestaan. Tevens geldt dat verschillende van deze recreatievormen (met name surfen en kitesurfen) vrijwel jaarrond worden beoefend en de effecten op vogels ook in het winterhalfjaar kunnen spelen. Soorten die vooral in ondiep water foerageren (lepelaar, kleine zwaan) en soorten van rietmoeras ondervinden mogelijk hinder indien nieuwe recreatievoorzieningen nabij deze ondiepe gebieden langs de kust worden ingericht.

10.1.3 Natuur en milieu

Natuurontwikkeling in het IJsselmeer vindt voornamelijk plaats in de vorm van verondiepen en de aanleg van nieuwe eilanden. De effecten van deze projecten zijn over het algemeen positief (Bak *et al.* 2007). In zijn totaliteit gaat het vooral om een toename van rust- en foerageergebied voor niet-broedvogelsoorten. Daarnaast hebben in het recente verleden aalscholvers en sterns in enkele natuurontwikkelingsgebieden nieuwe kolonies gevestigd.

Op het gronddepot bij het Naviduct Krabbersgat (nabij Enkhuizen) is in de jaren volgend op de aanleg in 2000 door vele honderden visdieven gebroed. Bovendien vormt dit gronddepot in de nazomer een belangrijke slaapplaats voor zwarte stern en visdief (Platteeuw *et al.* 2002).

Op het vogeleiland De Kreupel, aangelegd in 2003, hebben zich belangrijke kolonies van aalscholver en visdief gevestigd en in de nazomer vormt het een belangrijke rust- en/of slaapplaats voor onder andere aalscholver, fuut en sterns. Bak *et al*. (2007) beschrijven dat de vegetatiesuccessie die plaatsvindt van kale grond naar rietlanden beperkt positieve effecten opleveren voor rietvogels. Een deel van het riet wordt namelijk al snel opgevolgd door wilgenstruweel. Een ander deel van de rietlanden wordt begraasd door ganzen en zwanen en is daardoor zowel voor rietvogels als voor grondbroeders ongeschikt.

De voor grondbroeders (kluut, plevieren, meeuwen en sterns) geschikte opgespoten vooroevers en eilanden waren voor het merendeel alleen in de eerste jaren geschikt als broedplaats. De effecten van de natuurontwikkeling op niet-broedvogels die foerageren in ondiep water, zoals lepelaar, ganzen en zwanen, wordt door Bak *et al.* (2007) als positief beoordeeld. Voorts zorgen de opgespoten eilanden voor luwten die weer worden gebruikt door rustende duikeenden. Ook voor soorten als fuut lijken de omstandigheden gunstiger te worden door een toename in luwten. Daarnaast ontstaan gunstige paaiomstandigheden rondom de natuurontwikkelingsprojecten, waardoor het voedselaanbod voor viseters verbeterd. Mogelijk is een afname in oppervlakte open water door de aanleg van eilandjes ten behoeve van natuurontwikkeling beperkt nadelig voor visetende soorten.

Daarnaast worden ook hier en daar nieuwe ontwikkelingen voorzien. Ter hoogte van het Urkerbos hebben zowel de provincie Flevoland als de gemeente Urk een vooroeverontwikkeling voorzien. Deze heeft in de eerste plaats een functie voor natuur (vooral vogels).

Een andere ontwikkeling speelt in de gemeente Noordoostpolder. Deze gemeente heeft in haar Toekomstvisie 2030 (2002) de gedachte geopperd om de westrand van de polder te ontwikkelen als een multifunctionele ruimte waarbij waterberging, recreatie en natuur worden gecombineerd. De kans dat dit plan ten uitvoering wordt gebracht is onzeker. In de locatiespecifieke delen van de Noordermeerdijk is hieraan meer aandacht besteed.

10.1.4 Uitbreiding woon- en werkgebied

In de gemeente Noordoostpolder zijn uitbreidingen gepland van de op circa 3 kilometer afstand van de Noordermeerdijk en de Westermeerdijk gelegen dorpen Rutten, Creil en

Espel. Bij Emmeloord is een uitbreiding van de woonkern aan de noordzijde gepland en de uitbreiding van en bedrijventerrein aan de zuid- en oostzijde.

De gemeente Urk wil haar woongebied in oostelijk richting en werkgebied in zuidoostelijke richting uitbreiden. En op de langere termijn een uitbreiding van haar bedrijventerrein(en) in zuidelijke richting. Deze plannen verkeren echter nog in een conceptueel stadium,

10.1.5 Project Extra Spui en Extra Samenhang (ES2)

Het project ES2 betreft nieuwe ontwikkelingen omtrent de Afsluitdijk, die te maken hebben met de mogelijkheden om extra water van de rivieren te spuien in het IJsselmeer en van daaruit naar de Waddenzee. In het kader van dit project zijn maatregelen voorgesteld om op een gecontroleerde wijze meer samenhang tussen het zoute water buiten de Afsluitdijk en het zoete water van het IJsselmeer te creëren. Daarbij wordt gedacht aan het creëren van een zogenaamde brakwaterzone. Hierdoor kan de ecologische diversiteit in het IJsselmeer verhoogd worden. Deze ontwikkeling zal naar verwachting geen gevolgen hebben voor het voornemen. De eventuele effecten van het veranderde spuiregime vinden immers plaats op een milieucomponent waarop de windturbines slechts tijdelijk, bij de aanleg en ontmanteling, van invloed zijn. Daar komt bij dat de eventuele effecten van ES2 op een dusdanig grote schaal plaatsvinden, dat de eventuele effecten van windturbines daarop nauwelijks waarneembaar zullen zijn.

10.1.6 Zandwinning

Ter hoogte van de Noordermeerdijk is in het IJsselmeer een zandwinlocatie voorzien. De beoogde locatie is nog onderwerp van discussie. In het overleg tussen de exploitant van de geplande zandwinlocatie en Rijkswaterstaat Directie IJsselmeergebied is reeds aangegeven dat bij de zandwinning rekening dient te worden gehouden met de mogelijke invloed op de buitendijkse locaties. De effecten van deze zandwinning zijn mogelijk de volgende:

- Effecten van verwijdering van bodem, waardoor er minder zandspiering en driehoeksmosselen overblijven voor vogels. Dit kunnen dezelfde vogels zijn die ook al een effect van de windturbineparken ondervinden, waardoor een cumulatief effect ontstaat;
- Effecten van vertroebeling van het water door opwerveling van zand en slib. Dit materiaal kan buiten het zandwingebied bodem bedekken met dezelfde effecten als onder het eerste punt;
- Verder kan door de vertroebeling een vermindering of vertraging van de algenproductie optreden met een negatief effect op mossels en spiering, en een effect zoals genoemd in het eerste punt, kan zich voordoen;
- Vertroebeling van het water kan leiden tot verminderd vangstsucces van visetende zichtjagers zoals visdiefjes;
- De aanwezigheid van de zandzuigers kan leiden tot verstoring door beweging, licht en geluid, wat een negatief effect kan hebben op vleermuizen en vogels, en een cumulatief effect hierdoor is mogelijk met de buitendijkse opstellingen van de windturbineparken langs de Noordermeerdijk.

Als positief effect van zandwinning kan aangegeven worden dat de diepere zandwinputten en geulen de overleving van vis in de winter bevorderen. Hiervan kunnen visetende vogels profiteren door op de randen van de putten en geulen te gaan foerageren afhankelijk van het gebruik van de putten en geulen door het jaar heen.

10.1.7 Nieuwe vaargeul Amsterdam-Lemmer (VAL)

De aanleg van het laatste deel van de nieuwe vaargeul (bij de Friese Hoek) zal tijdelijk leiden tot extra vertroebeling van de waterkolom. Wanneer deze werkzaamheden tegelijkertijd plaatsvinden met de aanleg van het windpark, kan dit leiden tot cumulatieve effecten. Het aanleggen van de funderingen en het leggen van de kabel zal immers ook leiden tot suspensie (in de waterkolom oplossen) van bodemmateriaal. Het daaropvolgend opnieuw bezinken van het materiaal kan leiden tot verlies van mossels. Dit verlies is aanvullend op het verlies als het gevolg van het verdwijnen van habitat door het plaatsen van de windturbines. Tegelijkertijd zullen de funderingen en de palen van de windturbines een nieuwe vestigingsplek kunnen zijn voor driehoeksmossels. Er kan daarom worden uitgegaan van een meer dan evenredige compensatie van het verloren vestigingsoppervlak voor driehoeksmossels. Deze zijn overigens niet bereikbaar voor watervogels omdat deze zich binnen het verstoringsgebied van de windturbines bevinden.

Voor soorten als de spiering geldt echter dat het aannemelijk is dat steenstort lokaal een kleine verbetering van paaigronden kan opleveren. De spiering heeft immers een harde ondergrond nodig om te paaien. Het is ook denkbaar dat de aangroei van algen op de palen en steenstort een aantrekkende werking heeft op vissen.

Per saldo zijn de effecten tijdelijk van aard. Daar komt bij dat de aanleg van de nieuwe vaargeul naar verwachting voltooid zal zijn op het moment dat begonnen kan worden met de installatie van de windturbines.

10.1.8 Visserij

In de afgelopen jaren zijn binnen de visserijsector een reeks saneringsmaatregelen getroffen. Daarbij is ingezet op 50% afname van de vangstcapaciteit. In 2006 is de totale visserijcapaciteit vrijwillige gesaneerd met 50%. Deze sanering betrof het totaal aantal vistuigen. Het aantal schietfuiken is daarmee afgenomen van 17.000 naar 3.000. In samenwerking met de sector is onderzocht of bijvangst (vogels) kan worden verminderd en er zijn technische effectieve maatregelen mogelijk. Een verbod op fuiken wordt daarom door de minister van Landbouw niet noodzakelijk geacht als de sector zelf concrete aanpassingen aan fuiken en visserij doorvoert[32].

De sanering van de visserij heeft naar verwachting een positief effect op de staat van instandhouding van vogelsoorten als de bijvangst afneemt aangezien er dan minder vogels sterven in de netten. Dit effect is overigens niet meegenomen bij de beoordeling van de ecologische effecten van het windpark.

---

32 Kamerbrief, minister van Landbouw. 17 december 2007, kenmerk viss.2007/5548

10.2 Conclusie cumulatie

Zoals uit het voorgaande blijkt, is ten aanzien van enkele natuureffecten als gevolg van huidig gebruik en nieuwe plannen snel sprake van verslechtering in het Natura 2000-gebied IJsselmeer ook zonder dat dit initiatief gerealiseerd wordt. Samenvattend gaat het om:

*Verstoring: v*oor de soorten fuut, topper, kuifeend, nonnetje en grote zaagbek worden cumulatief mogelijk belangrijke aantallen vogels door een of meerdere plannen of projecten verstoord. De bijdrage aan deze verstoring door het Windpark Noordoostpolder is echter nul;

Sterfte: naast verstoring, speelt voor sommige vogelsoorten ook sterfte een rol, met name als gevolg van aanvaringen met windturbines en/of verdrinking in netten/fuiken van vissers. Voor het merendeel van de hier beschreven windturbineprojecten gaat het, in vergelijking tot de jaarlijkse sterftecijfers van de lokale populaties van deze soorten, om geringe aantallen aanvaringsslachtoffers. Indien de visserijdruk op het IJsselmeer wordt verlaagd, zal het aantal vogelslachtoffers in de vorm van bijvangsten drastisch afnemen. Uit berekeningen blijkt dat bij sluiting van de nachtvisserij het aantal slachtoffers onder watervogels (voornamelijk om mosseletende duikeenden) op jaarbasis met circa 25.000 wordt gereduceerd (van Eerden *et al.* 1999). Het instellen van voor visserij gesloten gebieden in het IJsselmeer zal een belangrijke reductie van de sterfte onder met name fuut, brilduiker, nonnetje en zaagbekken als gevolg hebben. Aangezien bij het Ministerie van LNV een vergaande sanering van de beroepsvisserij in het IJsselmeer wordt voorzien, wordt verwacht dat de jaarlijkse sterfte onder de lokale populatie van de meeste watervogels in het IJsselmeer sterk afneemt. Voor de soort(groep)en fuut, brilduiker, zaagbekken en duikeenden is dit een (zeer) belangrijk positief effect, waarbij de kanttekening wordt gemaakt dat bij sanering van de beroepsvisserij de voedselbeschikbaarheid voor visetende vogelsoorten mogelijk sterk verminderd (minder vrijkomend visafval van de visserij). De relatief geringe vogelsterfte ten gevolge van de gepresenteerde projecten en plannen in het IJsselmeer, kan naar verwachting teniet gedaan worden door de sterke afname van het aantal vogelslachtoffers bij afnemende visserijdruk. Dit geldt voornamelijk voor benthivore duikeenden. Cumulatief is daarom een positief effect te verwachten. De situatie voor visetende soorten is minder eenduidig te voorspellen.

11 MMA, MITIGATIE EN VOORKEURSALTERNATIEF

11.1 Inleiding

In de richtlijnen voor het MER is het volgende opgenomen over de optelsom van de parken in relatie tot het meest milieuvriendelijke alternatief (MMA).

Kader 11.1 Richtlijnen MER Cumulatief MMA

Relevante uitspraken in de richtlijnen voor het MER
De combinatie van de meest milieuvriendelijke alternatieven van alle parken hoeft niet noodzakelijkerwijs de meest milieuvriendelijke combinatie voor windenergie in de Noordoostpolder op te leveren. Ga daarom in het MER na welke combinatie van alternatieven en varianten van alle parken te beschouwen is als de meest milieuvriendelijke combinatie. Ga ook hier na of er nog mogelijkheden voor optimalisatie zijn.

In dit hoofdstuk zal eerst het MMA beschreven worden van het totale initiatief en vervolgens zal het voorkeursalternatief behandeld worden.

11.2 Meest Milieuvriendelijke Alternatief

Voor alle locaties bestaat het Meest Milieuvriendelijke Alternatief uit een opstelling met turbines uit de 5-8 megawatt-klasse met een onderlinge afstand tussen de windturbines van 4D. Er is geen onderscheid tussen de Meest Milieuvriendelijke Alternatieven voor de individuele parken of voor alle parken samen.

Voor de individuele parken wordt deze variant als Meest Milieuvriendelijk aangewezen aangezien een groot deel van de milieueffecten van de varianten nagenoeg gelijk is met als belangrijkste verschillen:

- De 5-8 MW varianten leveren een substantieel grotere milieuwinst;
- De 2-3 MW varianten binnendijks veroorzaken minder hinder ten gevolge van geluid en slagschaduw. De effecten van de 5-8 MW varianten kunnen, en moeten, echter voldoen aan de geldende normen;
- De 5-8 MW varianten veroorzaken, afgezien van het positieve effect van de scheepvaartveiligheidvoorziening, minder verstoring en leiden tot minder aanvaringslachtoffers.

Naast de vermogensklasse is vervolgens gekozen voor een onderlinge afstand van 4D. Uit de kwalitatieve beschrijving van de effecten komt naar voren dat de 5D variant minder effect heeft op landschap omdat minder turbines een rustiger aanzicht zijn. Ook leiden minder turbines tot minder verstoring en minder aanvaringsslachtoffers bij vogels en vleermuizen. Deze verschillen zijn echter zeer relatief, ten aanzien van landschap blijkt dit bijvoorbeeld uit de visualisaties. Voor de Noordermeerdijk en de Zuidermeerdijk is het verschil tussen 4D en 5D slechts 2 turbines. Voor de Westermeerdijk is het verschil 4 turbines per lijn aangezien de lengte van deze opstelling langer is. Voor wat betreft het aantal aanvaringsslachtoffers en de verstoring die optreedt geldt dat de effecten van de 5-8 megawattklasse op 4D minder zullen zijn dan de effecten van 2-3/3-4 megawattklasse variant op 4D.

Het verschil tussen de 4D en de 5D variant in aantal turbines is echter beperkt, in tabel 11 is aangegeven wat het verschil is. Het verschil tussen de 4D en 5D in termen van extra milieubelasting is gering, terwijl de milieuwinst groot is. Ook het verschil in milieuwinst is in tabel 11.1 opgenomen.

Tabel 11.1 Verschil 4D en 5D, 5-8MW klasse

Onderlinge afstand turbines	4D	5D	%
Aantal turbines	88	70	+20%
Opgesteld vermogen	528 MW	420 MW	+20%
Milieuwinst	1.805.452 MWh/jr	1.457.977 MWh/jr	+19%

Op grond van voorgaande kan gesteld worden dat toepassing van de 5-8 MW turbines met een onderlinge afstand van 4D op alle locaties het Meest Milieuvriendelijke Alternatief is in cumulatie.

Indien voor één van de windparken wordt gekozen voor een andere variant, leidt dit niet tot een combinatie met betere milieueffecten. Indien op één locatie niet wordt gekozen voor de 5-8 MW turbines op 4D, zal de milieuwinst afnemen en neemt de milieubelasting relatief beperkt af.

Optimalisatie in landschappelijk opzicht kan bereikt worden door het toevoegen kunstuitingen of andere structuurbepalende effecten zoals toevoegen van kleur aan de opstellingen, waarmee ofwel de locaties langs de drie verschillende dijken worden benadrukt, ofwel de samenhang van alle windparken samen. Een indicatie van mogelijke kunstuitingen is opgenomen in Bijlage H3.

Ook voor de overige milieuaspecten zijn maatregelen mogelijk om de windparken verder te optimaliseren. In tabel 11.2 wordt een overzicht gegeven van de mogelijke mitigerende maatregelen voor alle milieuaspecten. Deze mitigerende maatregelen maken onderdeel uit van het Meest Milieuvriendelijke Alternatief.

Tabel 11.2 Overzicht mogelijke aanvullende mitigerende maatregelen

Milieuaspect	Te mitigeren effect	Mitigerende maatregelen
Milieuwinst		
Vergroten milieuwinst	Opbrengst windturbines	Het installeren van turbines met een zo hoog mogelijk rendement
		Het zodanig opstellen van de windturbineparken dat de onderlinge beïnvloeding door turbulentie wordt geminimaliseerd.
Ecologie en natuurwaarden		
Vleermuizen	Aanvaring	Stilstandvoorziening op de turbines aanbrengen om ten tijde van trek (of piek in trek) of specifieke weersomstandigheden de turbines stil te zetten om aanvaringsslachtoffers te voorkomen/beperken
		Ruimten tussen turbines groter maken
		Onderzoeken of uitzending van radarsignalen vleermuizen uit het gebied van de windturbines kunnen worden gehouden
	Verstoring	Gedurende de bouw zoveel mogelijk overdag werken en de gebruikte verlichting 's nachts zoveel mogelijk af te schermen om uitstraling naar de lucht te voorkomen
Vogels	Barrièrewerking	Beter waarneembaar maken van windturbines (licht, geluid) zodat standpopulaties (of zelfs trekkende populaties) kunnen leren de windturbines te ontwijken;
	Verstoring	Verschuiving van de werkzaamheden tot het zomerhalfjaar (april-september) bij de waterlocaties. Bij de landlocaties de werkzaamheden juist zoveel mogelijk uit te voeren in de nazomer (augustus-oktober)
		De werkzaamheden aan de landlocaties ruimtelijk te faseren (Noorder-, Wester-, en Zuidermeerdijk niet tegelijkertijd aanleggen maar na elkaar)
	Aanvaringen	Ten tijde van pieken in de trek, mede afhankelijk van weerssituaties, turbines stil zetten om aanvaringen te verminderen of te voorkomen
		Ruimte tussen de turbines groter maken
Broedvogels	Verstoring	Bouwen buiten het broedseizoen
		Voorkomen dat broedvogels gaan broeden op de bouwlocatie
Rugstreeppad	Verstoring	Voorkomen dat de rugstreeppad zich vestigt op de bouwlocatie
Vissen	Sterfte	Fundamenttype kiezen waarbij niet geheid hoeft te worden
		Toepassen bellenschermen bij heien
		Slow start bij heien
Landschap		
Landschap-pelijk karakter	Negatieve invloed op rust	Op alle locaties dezelfde variant turbines plaatsen, dus turbines met dezelfde ashoogte, hetzelfde aantal rotorbladen en dezelfde draairichting
Visuele kenmerken	Negatieve invloed op beleving	Op alle locaties dezelfde variant turbines plaatsen, dus turbines met dezelfde ashoogte, hetzelfde aantal rotorbladen en dezelfde draairichting
Nautische veiligheid		
	Aanvaringsrisico scheepvaart	De buitendijkse turbines uitrusten met verlichting
		Het plaatsen van een radarreflector of ondersteuningsradar op turbines
		Realiseren scheepvaartveiligheidvoorziening
		Voorschrijven gebruik vaargeul beroepsvaart en door middel van betonning aangeven
		Toegang tot buitendijkse windparken voor recreatievaart ontzeggen
Geluid		
	Belasting van	Waar nodig terugregelen van het toerental

Milieuaspect	Te mitigeren effect	Mitigerende maatregelen
	gevoelige objecten	Plaatsen van suskasten
Slagschaduw		
	Belasting van gevoelige objecten	Afschermen van gevoelige objecten met zonnescherm of beplanting
		Automatische stilstandvoorziening
		Anticiperen bij bouwtechnisch ontwerp (in geval van nieuwbouw)
Stabiliteit dijk		
	Trillingen	Monitoren trillingen tijdens de bouw
	Uitdroging	Fundament bovengronds bouwen

11.3 Voorkeursalternatief

De meest optimale combinatie van mogelijke maatregelen om de verwachte effecten te voorkomen of beperken vormen het uitgangspunt voor de initiatiefnemer bij het definiëren van het voorkeursalternatief. Deze maatregelen bepalen in grote mate wat, vanuit milieuperspectief (ecologie, geluid, slagschaduw) geredeneerd, de optimale locaties zijn voor de verschillende buitendijkse en binnendijkse opstellingen. Uit de beschrijving is gebleken dat, na diverse optimalisaties en in combinatie met de scheepvaartveiligheidvoorziening alle windparken zoals gepresenteerd volgens de huidige regels in totaal opzicht haalbaar zijn.

Verder is voor wat betreft de turbinekeuze en onderlinge afstand tussen de turbines het totale voorkeursalternatief in het algemeen de optelsom van de individuele voorkeursalternatieven zoals hiervoor behandeld. Dat betekent dat de initiatiefnemers voor de binnendijkse locaties vooralsnog turbines hanteren uit de 5-8 megawattklasse op een onderlinge afstand van 4D. Vanwege technische beperkingen en financiële onzekerheden wordt voor buitendijks echter gekozen voor de 3/4 MW klasse.

Onderdeel van het voorkeursalternatief zijn een aantal mitigerende maatregelen die in tabel 11.2 zijn opgenomen.

Milieuwinst
De initiatiefnemers kiezen voor de turbines met het grootste vermogen dat op dit moment beschikbaar is. Zij laten zich daarbij door de fabrikant adviseren over de minimale tussenafstand om turbulentie te voorkomen en zo de opbrengst te maximaliseren.

Ecologie en natuurwaarden
Met het opnemen van de scheepvaartveiligheidvoorziening in het voornemen blijven er slechts beperkt effecten over. Daarnaast zullen de windparken buitendijks gefaseerd worden gerealiseerd om verstoring in en tijd en ruimte te spreiden.

Voor wat betreft heiwerkzaamheden nemen de initiatiefnemers het advies van de specialisten over om heigeluid te mitigeren door langzaam te starten en te werken met bellenschermen.

Overige mitigerende maatregelen zullen worden genomen indien dit noodzakelijk blijkt. Er geldt immers een zorgplicht om de effecten op flora zoveel mogelijk, als redelijk verwacht mag worden van de initiatiefnemers, te beperken en /of voorkomen. Mogelijk worden in de vergunning op basis van de Natuurbeschermingswet ook aanvullende eisen gesteld om effecten verder te mitigeren.

Landschap
De initiatiefnemers zullen, ondanks de beperkte verschillen in turbinekeuze, de projecten zoveel mogelijk op elkaar afstemmen om landschappelijke inpassing te kunnen waarborgen. Dat betekent in elk geval dat gezamenlijk gekozen wordt voor:

- Turbines met drie bladen;
- Dezelfde draairichting (met de klok mee);
- Vergelijkbare ashoogten en verhoudingen tussen mast en rotordiameter[33] (is uitgewerkt in de video-animatie);
- Op elkaar afgestemde kleuren en kunstuitingen in overleg met de gemeente (een uitwerkingsrichting is opgenomen in bijlage H.3; waarbij opgemerkt wordt dat na overleg met turbineleveranciers vooralsnog rekening gehouden wordt met lichtgekleurde turbines die zoveel mogelijk tegen de horizon wegvallen).

Voor de locatie aan de Zuidermeerdijk geldt dat een grotere afwijking van bijvoorbeeld ashoogte mogelijk is op grond van de beperkte ruimtelijke en visuele binding met de andere windparken.

Nautische veiligheid
De initiatiefnemers hebben de scheepvaartveiligheidvoorziening onderdeel gemaakt van het voornemen en hebben daarom het risico op aanvaring met de turbines geminimaliseerd voor de locatie met het hoogste risico, de Rotterdamse Hoek. Daarnaast zullen de initiatiefnemers radarreflectie toepassen om de turbines goed zichtbaar te maken voor de scheepvaart.

De initiatiefnemers willen daarnaast in overleg met Rijkswaterstaat en belangenverenigingen om te bespreken of het mogelijk is om:

- De beroepsvaart voor te schrijven verplicht de vaargeul, of het gebied aan de buitenkant (niet de zijde van de windturbines) te volgen bij het passeren van de windturbines en dit door middel van betonning visueel te maken;
- Het directe gebied om de windturbines vrij te houden van recreatievaart.

Geluid/slagschaduw
De noodzakelijke maatregelen om te voldoen aan de normen voor geluid en slagschaduw zullen worden getroffen door de initiatiefnemers.

[33] Voor de Zuidermeerdijk geldt vooralsnog een hoogtebeperking. Dit betekent dat op deze locatie aan dit criterium (nog) niet kan worden voldaan.

11.4 Toetsing aan natuurwetgeving en passende beoordeling

Dit MER voorziet de bevoegde gezagen van de benodigde informatie om een besluit te kunnen nemen ten aanzien van de ontheffing voor de Flora- en Faunawet en van de vergunning voor de Natuurbeschermingswet (*passende beoordeling, zie paragraaf 9.9*).

Uit de effectenbeschrijving blijkt dat ten gevolge van zowel de individuele parken als een combinatie van het gehele Windpark Noordoostpolder voor alle beschermde soorten significant negatieve effecten zijn uitgesloten op de instandhoudingsdoelstellingen uit het ontwerp-aanwijzingsbesluit van het IJsselmeergebied als Natura 2000-gebied bedreigd of die de gunstige staat van instandhouding van de betreffende soorten aantast. Dezelfde conclusie geldt voor de doelstellingen die voor het gebied zijn gesteld vanuit de Vogel- en Habitatrichtlijnen.

12 LEEMTEN IN KENNIS EN EVALUATIEPROGRAMMA

12.1 Algemeen

In dit hoofdstuk wordt aangegeven welke (voor de besluitvorming) relevante informatie tijdens het opstellen van het MER niet beschikbaar was en welke onzekerheden bij de beschrijving van de milieueffecten bestonden. Hiermee wordt een indruk verkregen in hoeverre deze onzekerheden de besluitvorming zouden kunnen beïnvloeden.

Dit hoofdstuk behandelt tevens de wenselijkheid en aard van een evaluatieprogramma. De bevoegde gezagen zijn namelijk op basis van de Wet Milieubeheer verplicht een dergelijk programma op te stellen. Hiermee kunnen in principe eventuele milieueffecten worden geëvalueerd en worden vergeleken met de gedane voorspellingen. Ook kunnen eventuele belangrijke leemten in kennis worden opgevuld met een monitoringsprogramma.

12.2 Beschrijving leemten in kennis per thema

12.2.1 Milieuwinst

Op basis van de resultaten van het uitgevoerde onderzoek kan worden gesteld dat voor wat betreft milieuwinst geen leemten in kennis bestaan die een verantwoorde besluitvorming in de weg staan.

12.2.2 Economie

Er is beperkt informatie voorhanden met betrekking tot het aantal arbeidsplaatsen dat het voornemen met zich mee zal brengen. Dit staat echter besluitvorming niet in de weg en heeft geen relatie met de milieueffecten van het voornemen.

12.2.3 Ecologie en natuurwaarden

Vleermuizen

In het concept-MER uit 2007 is een leemte in kennis beschreven ten aanzien van vleermuisslachtoffers. Ten behoeve van het MER is om die reden een veldonderzoek uitgevoerd naar de aanwezigheid van vleermuizensoorten, het optreden van gestuwde trek en het voorkomen op hoogte. Er zijn echter weinig (soortspecifieke) gegevens beschikbaar over de effecten van windturbines op vleermuizen en hun leefgebied en het aantal slachtoffers per jaar per turbine. Om een nauwkeurig beeld te krijgen van de effecten op vleermuizen ten gevolge van de turbines in de Noordoostpolder is dan ook monitoring noodzakelijk tijdens de exploitatiefase om het daadwerkelijk aantal slachtoffers te bepalen. De onderzoekers die het onderzoek, dat in bijlage E4 is opgenomen, hebben uitgevoerd geven bevelen dit ook aan. Deze aanbeveling heeft betrekking op de binnendijkse parken. In een dergelijk onderzoek wordt onderzocht hoeveel slachtoffers vallen bij specifieke weersomstandigheden.

Vogels

Op basis van de resultaten van het uitgevoerde onderzoek kan worden gesteld dat voor wat betreft vogels geen leemten in kennis bestaan die een verantwoorde besluitvorming in de weg staan.

12.2.4 Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie

Het is zonder nader onderzoek niet uit te sluiten dat er geen archeologische waarden aanwezig zijn op de verschillende locaties. Vooronderzoek naar de aanwezigheid van archeologische waarden kan hier waarschijnlijk meer duidelijkheid over verschaffen. Dit vooronderzoek kan bestaan uit een boring op de locaties waar de funderingen zullen komen te staan. Ook behoort geofysisch onderzoek, door middel van bijvoorbeeld weerstandsmetingen of grondradar, tot de mogelijkheden. Op basis van een dergelijk vooronderzoek kan besloten worden tot eventueel nader onderzoek. In het kader van de bouwvergunning en eventueel noodzakelijke ontgrondings- en aanlegvergunningen, zal dit nadere onderzoek worden uitgevoerd om deze kennisleemte weg te nemen.

12.2.5 Veiligheid op land

Op basis van de resultaten van het uitgevoerde onderzoek kan worden gesteld dat er wat veiligheid op land betreft geen leemten in kennis bestaan die een verantwoorde besluitvorming in de weg staan.

12.2.6 Nautische veiligheid

Op basis van de resultaten van het uitgevoerde onderzoek kan worden gesteld dat er qua nautische veiligheid geen leemten in kennis bestaan die een verantwoorde besluitvorming in de weg staan. Wel is het aan te bevelen de wenselijkheid van het plaatsen van ondersteuningsradars te onderzoeken in overleg met de scheepvaart en/of Rijkswaterstaat.

12.2.7 Geluid

Weinig gegevens beschikbaar over de effecten van onderwatergeluid door de realisatie van windturbines

12.2.8 Gebruiksfuncties

Er zijn geen cijfers beschikbaar van de (jaarlijkse) visvangst langs de Noorder-, Wester- en Zuidermeerdijk.

12.3 Aanzet evaluatieprogramma

De minister van EZ moeten bij het vaststellen van het Rijksinpassingsplan aangeven op welke wijze en op welke termijn een evaluatieonderzoek verricht zal worden om de voorspelde effecten met de daadwerkelijk optredende effecten te kunnen vergelijken en zo nodig aanvullende mitigerende maatregelen te treffen. Omdat er een relatie is tussen onzekerheden in de gebruikte voorspellingsmethoden, de geconstateerde leemten in kennis en het te verrichten evaluatieonderzoek is in deze paragraaf een aanzet tot het evaluatieprogramma gegeven.

Tabel 12.1 Aanzet evaluatieprogramma

Milieuthema	Te evalueren
Ecologie en natuurwaarden	De effecten op de vogel- en vleermuisstand; geadviseerd wordt onder andere periodiek op gestandaardiseerde wijze de effecten op vogels en vleermuizen te onderzoeken; met name de effecten van verstoring en het aantal aanvaringsslachtoffers
Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie	Voor de effecten op landschap is met name de beleving van belang. Zeker omdat dit ook de effecten op recreatie en toerisme kan beïnvloeden. Daarom lijkt het wenselijk de ontwikkeling van de beleving van de windparken in de tijd te monitoren en evalueren, bijvoorbeeld door een eenvoudig belevingsonderzoek waarvan de eerste meting wordt uitgevoerd voordat met de bouw wordt begonnen en dat vervolgens enkele malen wordt herhaald.
Veiligheid	Zowel voor de veiligheid op land als voor de nautische veiligheid incidenten registreren Voor nautische veiligheid kunnen in het eerste jaar de effecten op het gedrag van de scheepvaart gemonitoord worden en door interviews met schippers de regelgeving rondom het varen bij het windpark evalueren
Geluid (boven en onder water)	Om meer inzicht te krijgen in de daadwerkelijke geluidsemissies van de geplaatste turbines en de belasting van geluidgevoelige objecten, kunnen in het eerste jaar metingen verricht worden Over de effecten van het geluid van windturbines onder water is weinig bekend. Een goed monitorings- en evaluatieprogramma, dat reeds bij de aanleg in gang wordt gezet, kan deze leemte in kennis opvullen.

13 PROCEDURES EN BESLUITVORMING

13.1 Betrokkenen bij de m.e.r.-procedure

De m.e.r.-procedure vormt een onderdeel van de besluitvorming inzake het Rijksinpassingsplan. Het doel van de m.e.r.-procedure is om de milieubelangen een volwaardige plaats in de besluitvorming te geven. De milieu-informatie wordt opgenomen in het MER, het milieueffectrapport. In casu gaat het om een MER met een dubbele functie. In de eerste plaats betreft het een onderbouwend rapport ten behoeve van het Rijksinpassingsplan; een zogenaamd planMER. Hiervoor is de Minister van EZ en de Minister van VROM bevoegd gezag. In de tweede plaats betreft het een onderbouwing van de milieuvergunning die afgegeven moet worden. Hiervoor zijn de gemeente Noordoostpolder en de provincie Flevoland bevoegd gezag. Ten slotte levert de MER de informatie voor de passende beoordeling ten behoeve van de vergunningverlening in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998.

De belangrijkste rollen in de m.e.r.-procedure zijn:

Initiatiefnemer
De initiatiefnemer is de partij die het voornemen heeft een activiteit te ondernemen, in dit geval de bouw en exploitatie van een windpark. Zoals in hoofdstuk 1 is beschreven en toegelicht, is de initiatiefnemer voor dit MER een overkoepelende organisatie van (private) partijen die uiteindelijk de parken zullen (laten) bouwen en exploiteren. Deze overkoepelende organisatie draagt de naam Koepel Windenergie Noordoostpolder (zie bijlage C);

Bevoegd gezag
Het bevoegd gezag is de overheidsinstantie die uiteindelijk besluit over de uitvoering van de activiteit. Vanwege de toepassing van een rijksinpassingsplan gaat het om de Minister van EZ en de Minister van VROM voor het PlanMER en de gemeenteraad van de gemeenten Noordoostpolder en Gedeputeerde Staten van de provincie Flevoland;

Commissie voor de milieueffectrapportage
De bevoegde gezagen worden bij hun besluiten geadviseerd door de landelijke Commissie voor de milieueffectrapportage (Commissie m.e.r.). Deze onafhankelijke commissie bestaat uit verschillende deskundigen op milieugebied. Voor iedere m.e.r. wordt een werkgroep samengesteld. Deze werkgroep heeft tot taak de bevoegde gezagen eerst te adviseren over de inhoud van de richtlijnen (advies richtlijnen) voor het MER en later over de juistheid en volledigheid van het MER (toetsingsadvies). De richtlijnen en het toetsingsadvies zijn gepubliceerd op www.eia.nl;

Wettelijke adviseurs
De bevoegde overheidsorganisaties dienen naast de Commissie m.e.r. ook advies te vragen aan de wettelijke adviseurs. De wettelijke adviseurs adviseren aan het bevoegd gezag over de Richtlijnen voor de inhoud van het MER en wanneer het MER gereed is, over de kwaliteit en de volledigheid ervan. In dit geval zijn dit de Commissie m.e.r., de Inspectie van het

Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, het Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap en van het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Voedselkwaliteit;

Insprekers
De startnotities en het MER zijn allebei ter inzage gelegd. Gedurende deze perioden kan iedereen reageren op de startnoties dan wel het MER. De reacties op deze documenten zijn betrokken bij het opstellen van het advies over de Richtlijnen door de Commissie m.e.r. en de vaststelling van de Richtlijnen door de bevoegde gezagen. De reacties op het MER worden betrokken bij het toetsingsadvies van de Commissie m.e.r. over het MER aan de bevoegde gezagen;

Klankbordgroep
Gedurende het opstellen van de startnotities zijn diverse belanghebbende partijen (bijvoorbeeld milieuorganisaties) en regionale overheden benaderd om op informele wijze het initiatief te bespreken. De uitkomsten van deze gesprekken zijn in de startnotities en het MER meegenomen.

13.2 m.e.r., Rijksinpassingsplan en Rijkscoördinatieregeling

Zoals reeds in hoofdstuk 1 is aangegeven is het MER opgesteld omdat de oprichting van het windpark belangrijke nadelige gevolgen kan hebben voor het milieu. De m.e.r.-procedure maakt deel uit van een breder planproces waarin het onderzoek naar de milieueffecten gekoppeld is aan de ruimtelijke goedkeuring voor het windpark in het Rijksinpassingsplan en de aanvraag van de verplichte vergunning(en) welke gecoördineerd plaats vindt onder de Rijkscoördinatieregeling. In deze paragraaf worden de procedure, de bijbehorende besluiten en de betrokken partijen beschreven. In figuur 13.1 is de samenhang tussen beide procedures weergegeven.

13.2.1 m.e.r.-procedure

Startnotitie
In deze eerste fase heeft de initiatiefnemer aan de bevoegde gezagen haar voornemen bekend gemaakt. De initiatiefnemer heeft vijf startnotities opgesteld en de voorgenomen activiteit formeel aangemeld bij de bevoegde gezagen (toen nog uitsluitend de gemeente Noordoostpolder en de gemeente Lemsterland. Hiermee werd de formele procedure in gang gezet.

Inspraak en advies
De bevoegde gezagen hebben het voornemen publiekelijk bekend gemaakt en de vijf startnotities gedurende een maand ter inzage gelegd. De startnotities zijn bekend gemaakt in het regioblad ‘De Noordoostpolder’ op 11 maart 2004 en de Zuid-Friesland van 7 april 2004. De startnotities zijn tevens aan de wettelijke adviseurs gezonden.

Een ieder is in de gelegenheid gesteld schriftelijk opmerkingen in te dienen bij de bevoegde gezagen. Aan de hand van de startnotities en de ingekomen opmerkingen heeft de Commissie m.e.r. de bevoegde gezagen op 2 september 2004 geadviseerd over de

Richtlijnen voor de inhoud van het op te stellen MER. Ook de wettelijke adviseurs zijn in de gelegenheid gesteld een advies uit te brengen.

Vaststelling Richtlijnen
Mede op basis van de ingekomen adviezen hebben de gemeente Noordoostpolder en Lemsterland de Richtlijnen op respectievelijk 20 juli en 27 september 2004 vastgesteld. Met het vaststellen van de Richtlijnen door het de bevoegde gezagen wordt het onderzoekskader voor de inhoud van het MER definitief vastgelegd.

Opstellen MER
In deze fase vond de uitvoering van het volledige milieueffectonderzoek plaats. In 2007 is een eerste concept-MER verschenen. Dit MER was nog niet af omdat de toets aan de nieuwe instandhoudingsdoelen nog niet was uitgevoerd, en het voornemen is aangepast op de in dat concept voorgestelde mitigerende maatregel om de lijnopstellingen verder uit elkaar te plaatsen om het verstoringseffect op vogels te beperken. Met overheden is afgesproken eerst een natuurtoets (inclusief veldonderzoek) uit te voeren voordat een nieuw concept zou worden uitgebracht. Daarnaast was het onder meer van belang de milieueffecten van grotere turbinetypes (de 5-8 megawatt-klasse) te analyseren.

Aangezien sprake is van een geïntegreerd plan-MER en besluit-MER loopt de inspraak-, beoordeling- en vaststelling van het plan-MER op met de wettelijk voorgeschreven procedure voor het besluit-MER.

Bekendmaking MER
Het MER moet door de bevoegde gezagen aanvaardbaar worden bevonden. Wanneer het MER aanvaardbaar is bevonden, wordt het MER gedurende zes weken ter inzage gelegd en aan de wettelijke adviseurs en de Commissie m.e.r. gezonden.

Inspraak
Tijdens deze ter inzage legging kan een ieder reageren op het MER. In deze periode zal door de bevoegde gezagen een hoorzitting worden georganiseerd om een toelichting te geven op de plannen en op de resultaten van het milieueffectonderzoek.

Toetsingsadvies Commissie m.e.r.
De Commissie m.e.r. krijgt gelijktijdig de gelegenheid het MER op juistheid en volledigheid te toetsen aan de Richtlijnen en aan de wettelijke voorschriften en hierover een advies uit te brengen aan de bevoegde gezagen (het toetsingsadvies).

Besluit en definitieve vaststelling MER
Vervolgens beslist het bevoegd gezag over het project. Het houdt daarbij rekening met de milieugevolgen en de binnengekomen reacties en adviezen. Het motiveert in het besluit wat er met de resultaten van het MER is gedaan. Verder stelt het een termijn en richtlijnen vast voor de evaluatie.

Evaluatie
Deze laatste fase van de procedure is om de daadwerkelijk opgetreden milieugevolgen te evalueren. Doel van deze evaluatie, die door de bevoegde gezagen wordt uitgevoerd, is het bepalen van de daadwerkelijke effecten van de activiteit voor het milieu en het toetsen van de prognose over de effecten in het MER opdat zonodig bijgestuurd kan worden. Hiervoor wordt gelijktijdig met het besluit een evaluatieprogramma opgesteld. Het evaluatieverslag zal ter inzage worden gelegd. Een voorzet voor deze evaluatiefase is gegeven in het vorige hoofdstuk van het voorliggende rapport.

13.3 Procedure Rijksinpassingsplan

Op grond van de wijziging van de Elektriciteitswet 1998 is per 1 maart 2009 het Rijk het bevoegd gezag voor het ruimtelijk plan. In plaats van een gemeentelijk bestemmingsplan wordt er een Rijksinpassingsplan opgesteld voor het plangebied waarin de turbines en de bijbehorende voorzieningen gerealiseerd zullen worden.

Ontwerp
Met het ter inzage leggen van een ontwerp begint de voorbereiding van de planprocedure. Tegelijkertijd vind in het kader van het Besluit ruimtelijke ordening (Bro) overleg plaats met belanghebbende andere formele partijen als naastliggende gemeenten, provincie, waterbeheerder, energiebedrijven, et cetera. Er kan inspraak plaatsvinden, maar dit hoeft niet. Het MER wordt als plan-MER ter inzage gelegd met het ontwerp-inpassingsplan

Definitief Rijksinpassingsplan
De resultaten van inspraak en overleg worden verwerkt in het definitieve rijksinpassingsplan. Ook wordt de beantwoording (´Nota van Inspraak en overleg´) in het definitieve plan opgenomen. De termijn om zienswijzen in te dienen is zes weken.

Vaststellen
Aan de hand van de zienswijzen kan het ontwerp nog worden aangepast, waarna het Rijksinpassingsplan vrijgegeven wordt voor ter visie legging. De termijn van ter visie legging is zes weken. De termijn om bedenkingen in te brengen is zes weken. Slechts de zienswijze- en bedenkingenperioden zijn wettelijke termijnen, tussenliggende perioden zijn niet aan termijnen gebonden.

13.4 Rijkscoördinatieregeling

Op grond van de wijziging van de Elektriciteitswet 1998 is per 1 maart 2009 de Rijkscoördinatieregeling van toepassing op de verlening van relevante vergunningen en ontheffingen.

Met de rijkscoördinatieregeling wordt de besluitvorming over vergunningen en ontheffingen gestroomlijnd en gecoördineerd en wordt het aantal bezwaar- en beroepsprocedures beperkt tot één beroepsprocedure bij de Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State. In de wet ruimtelijke ordening is vastgelegd dat de Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van

State binnen 6 maanden uitspraak doet. In het Uitvoeringsbesluit rijkscoördinatieregeling energie-infrastructuurprojecten is aangegeven welke vergunningen en ontheffingen worden gecoördineerd. De Minister van EZ kan hier vergunningen en ontheffingen aan toevoegen of van coördinatie vrijmaken als dat de voortgang van het project ten goede komt.

De coördinatie van de vergunning- en ontheffingverlening houdt in dat het Rijk de termijnen vaststelt waarbinnen ontwerp- en definitieve vergunningen en ontheffingen verleend moeten worden. Het Rijk coördineert daarbij ook de ter inzage legging. De bevoegdheid om een vergunning of ontheffing te verlenen blijft bij de oorspronkelijke overheden.

De procedure van de vergunningen en ontheffingen onder de Rijkscoördinatieregeling ziet er als volgt uit.

Indienen aanvragen
Alle aanvragen voor gecoördineerde vergunningen en ontheffingen moeten op één moment worden ingediend.

Ontwerpbesluit
De Minister van EZ stelt een termijn aan de overheden die de aanvragen moeten beoordelen. Deze termijn geeft aan op welk moment een ontwerpbesluit (de conceptvergunning/-ontheffing) ter inzage moet worden gelegd.

De ontwerpbesluiten liggen zes weken ter inzage. Zienswijzen kunnen worden ingediend bij het bevoegd gezag (de overheid die het besluit over de aanvraag heeft genomen).

Definitief besluit
Op basis van de binnengekomen zienswijzen bepaalde de Minister van EZ een redelijke termijn voor het moment waarop de definitieve besluiten ter inzage moeten worden gelegd.

De definitieve besluiten worden ook zes weken ter inzage gelegd. Tegen de definitieve besluiten kan beroep worden ingesteld bij de Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State.

13.5 Vergunningen en ontheffingen

De belangrijkste vergunningen en ontheffingen die noodzakelijk zijn voor het Windpark Noordoostpolder zijn hierna kort weergegeven.

Vergunning op grond van de Wet Beheer Rijkswaterstaatwerken (Wbr-vergunning)
De Wet beheer rijkswaterstaatswerken (1996) is van toepassing op alle waterstaatswerken. Vanwege de aanleg van turbines en infrastructuur in het IJsselmeer is een vergunning noodzakelijk aangezien de aanleg en exploitatie van het windpark effecten kan hebben op de scheepvaart.

Bevoegd gezag: Rijkswaterstaat

Ontheffing Flora- en Faunawet
De Flora- en Faunawet (2002) vormt het wettelijk kader voor de bescherming van in het wild levende in- en uitheemse planten- en diersoorten. Van het verbod op schadelijke handelingen kan onder voorwaarden worden afgeweken, met een ontheffing of vrijstelling op basis van artikel 75. Het verlenen hiervan is de bevoegdheid van de minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) of, in geval van beheer en schadebestrijding, van Gedeputeerde Staten. Met name gelet op de mogelijke effecten van de werking van de windturbines op de bij de locaties voorkomende fauna (bijvoorbeeld vogels en vleermuizen) en het plaatsen van windturbines in het IJsselmeer dient een ontheffing te worden aangevraagd.

Bevoegd gezag: Minister van LNV

Vergunning Natuurbeschermingswet 1998
De Natuurbeschermingswet (2005) regelt de bescherming van gebieden, die als staats- of beschermd natuurmonument zijn aangewezen. Deze status geeft een extra bescherming aan bijzonder waardevolle en kwetsbare natuurgebieden, in dit geval het IJsselmeer dat is aangewezen als Natura-2000 gebied. Er is een vergunning nodig voor activiteiten die mogelijk schadelijk zijn voor het natuurmonument. Vergunningsaanvragen voor activiteiten/handelingen die binnen of dicht bij een beschermd natuurgebied plaatsvinden worden behandelt door de provincie(s).

Bevoegd gezag: provincie Flevoland, in afstemming met de provincie Fryslân

Milieuvergunning op grond van de Wet milieubeheer
Op grond van de Wet milieubeheer zijn bepaalde activiteiten die belastend kunnen zijn voor het milieu verboden, tenzij hiervoor een vergunning is verleend door het bevoegd gezag. Aan de vergunningen kunnen voorwaarden worden verbonden ter bescherming van het milieu. Zowel voor de aanleg van het windpark als de transformatorstations dient deze vergunning aangevraagd te worden bij de gemeente.

Bevoegd gezag: gemeente Noordoostpolder en provincie Flevoland (voor parken die een transformator nodig hebben met een omvang van meer dan 200 MVA)

Ontgrondingenwet vergunning
Voor het afgraven van grond ten behoeve van de aanleg van de turbinefundamenten, bouw- en onderhoudswegen en kraanopstelplaatsen is een vergunning nodig op grond van de Ontgrondingenwet (1971) en artikel 10 van de Verordening voor de Fysieke Leefomgeving Flevoland afhankelijk van de locatie en de omvang van de ontgraving. Bij de afweging van belangen in het kader van de Ontgrondingenwet speelt voor de provincie de afstemming van het gemeentelijk en provinciaal ruimtelijk beleid een belangrijke rol. Indien de ontgronding plaatsvindt in een van de rijkswateren, is Rijkswaterstaat het bevoegd gezag.

Bevoegd gezag: provincie Flevoland en Rijkswaterstaat

Vergunning wet bodembescherming

De wet bodembescherming (1986) regelt in de eerste plaats de bewaking van de bodemkwaliteit en de bescherming van de bodem tegen vervuiling. Dit wordt uitgevoerd middels het besluit bodemkwaliteit. Wanneer grond wordt ontgraven of wordt aangevoerd naar of vanaf de projectlocatie, is sprake van roering van de bodem en kan een vergunning nodig zijn. Deze kan eisen verbinden aan de kwaliteit van de aan- en af te voeren bodem.

Bevoegd gezag: provincie Flevoland

Bouwvergunning afzonderlijke projecten
Op basis van de Woningwet (1991) dient een bouwvergunning te worden aangevraagd voor het realiseren van bouwwerken. Voorwaarde voor deze vergunning is dat het Rijksinpassingsplan de mogelijkheid biedt om het bouwwerk op de gewenste plaats te realiseren.

Bevoegd gezag: gemeente Noordoostpolder en gemeente Lemsterland

Aanlegvergunning
Voor het bouwen van een bouwwerk moet een bouwvergunning worden aangevraagd. Voor het aanleggen van andere werken dan bouwwerken kan het ook nodig zijn een vergunning aan te vragen; de zogeheten aanlegvergunning. Een aanlegvergunning is nodig wanneer niet verzekerd kan worden dat het (nieuwe) gebruik van de grond(en) in overeenstemming met het bestemmingsplan gebruikt zal worden. Indien niet op voorhand te bepalen is of het geplande gebruik daadwerkelijk zal overeenstemmen met het bestemmingsplan (omdat in het bestemmingsplan daarvoor geen expliciete eisen zijn gesteld), worden daarvoor in de aanlegvergunning expliciete randvoorwaarden opgenomen waaraan moet worden voldaan. De vergunning dient te worden aangevraagd bij de gemeente. Er dient in ieder geval een vergunning te worden aangevraagd voor:

- de aanleg van de bekabeling;
- de aanleg van bouw- en onderhoudswegen;
- het dempen van sloten ten behoeve van de aanleg van deze wegen (en duiker).

Indien deze zijn gelegen in gebieden met een matige of hoge archeologische verwachtingswaarde.

Bevoegd gezag: gemeente Noordoostpolder

Wet verontreiniging oppervlaktewateren
De Wet verontreiniging oppervlaktewateren (1970) beoogt de vervuiling van oppervlaktewateren tegen te gaan en te voorkomen. De Wet verbiedt zonder vergunning met behulp van een werk afvalstoffen, verontreinigende of schadelijke stoffen, in welke vorm ook, te brengen in oppervlaktewateren. De wet biedt de mogelijkheid tot het stellen van grenswaarden, waterkwaliteitsdoelstellingen, het opstellen van waterkwaliteitsplannen en subsidies. Voor de afwatering van hemelwater van de transformatorstations kan een vergunning nodig zijn, en mogelijk voor de lozing van bemalingswater.

Bevoegd gezag: Waterschap Zuiderzeeland

Vergunning Grondwaterwet
In de Grondwaterwet zijn algemene regels gesteld aan het gebruik van grondwater. Deze regels beogen het verantwoord omgaan met grondwater te stimuleren. Het is verboden om zonder vergunning grondwater aan de bodem te onttrekken of water te infiltreren. Wel kan in een aantal gevallen met een melding worden volstaan. Het aanvragen van deze vergunning kan noodzakelijk zijn indien blijkt dat bronbemaling moet worden toegepast bij de aanleg van de fundatieblokken voor de windturbines. De grens ligt hierbij bij een bemaling van meer dan 100.000 m^3/maand of langer dan 6 maanden. Voor kleinere of korter durende bemalingen kan met een melding worden volstaan. Hierbij dient rekening te worden gehouden met het gegeven dat meerdere kleine bemalingen, die wel een functioneel geheel vormen (bijvoorbeeld) bemalingen voor iedere afzonderlijk fundatieblok, gezien worden als één inrichting. Een serie van simultane of na elkaar plaatsvindende bronbemalingen,nodig bij het aanleggen van de funderingen voor de turbines, zal daarom makkelijk de genoemde hoeveelheid of duur overschrijden, waardoor een vergunning nodig is.

Bevoegd gezag: provincie Flevoland

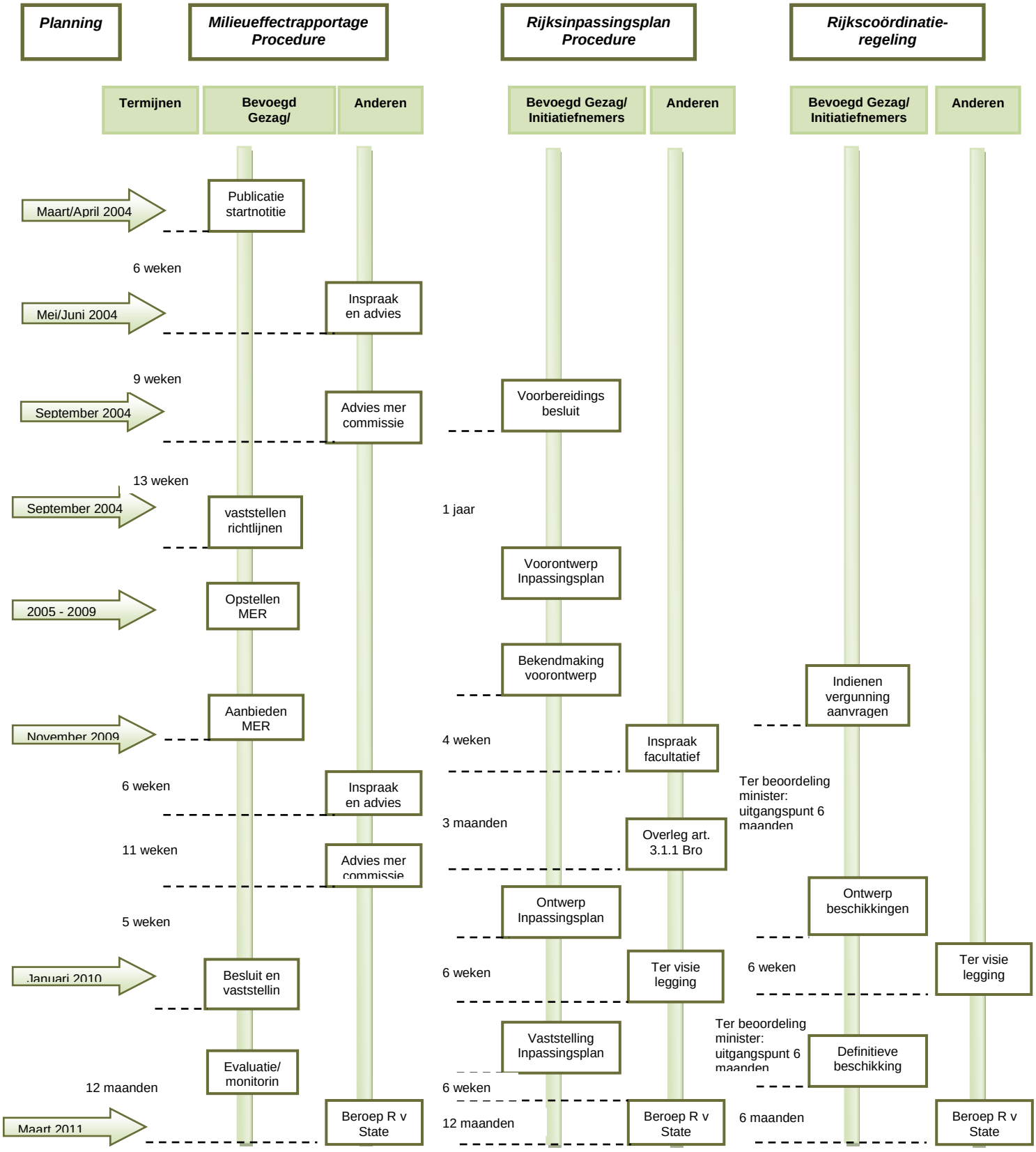
Keurontheffing
De kwantiteit van het op het oppervlaktewater te lozen water wordt getoetst aan een door het waterschapsbestuur vastgestelde verordening waar gedoogplichten, geboden en verboden in staan; de Keur. Ook het onderhoud en beheer van de dijken valt onder de Keur Waterschap Zuiderzeeland. De Keur is opgesteld om een goede waterbeheersing mogelijk te maken en om de sloten, kanalen, stuwen, gemalen tegen beschadigingen te beschermen. De aanvraagplicht geldt voor alle werken in, onder, langs en boven watergangen en waterkeringen. Er wordt een keurontheffing verleend als er geen negatieve gevolgen voor de waterbeheersing zullen optreden, of wanneer er geen schade aan waterwegen of -werken wordt verwacht. Wanneer wel negatieve gevolgen of schade worden voorzien, dient een vergunning te worden aangevraagd bij de waterkwantiteitsbeheerder, in dit geval het waterschap.

Bevoegd gezag: Waterschap Zuiderzeeland

Overige vergunningen
Diverse overige vergunningen kunnen noodzakelijk zijn afhankelijk van de situatie ter plaatse. Bijvoorbeeld een in-/uitritvergunning voor de aansluiting op de openbare weg of een kapvergunning voor bomen.

Bevoegd gezag: gemeente Noordoostpolder

Figuur 13.1 m.e.r.-, rijksinpassingsplan procedure en rijkscoördinatieregeling



707016
1 oktober 2009

MER Windpark Noordoostpolder

Locatiespecifiek deel Noordermeerdijk Binnendijks

Opdrachtgever: Koepel Windenergie Noordoostpolder

Duurzame oplossingen in
energie, klimaat en milieu

Postbus 579
7550 AN Hengelo
Telefoon (074) 248 99 40

Documenttitel	Milieu Effect Rapport Windpark Noordoostpolder Locatiespecifiek deel Noordermeerdijk Binnendijks
Soort document	Definitieve rapportage | 1 oktober 2009
Projectnaam	Windpark Noordoostpolder
Projectnummer	707016
Opdrachtgever	Koepel Windenergie Noordoostpolder
Auteurs	Pondera Consult en anderen

Een eerder concept van dit rapport werd in 2007 opgesteld onder redactie van Royal Haskoning. Aan dit eindrapport hebben onder redactie van Pondera Consult de volgende organisaties bijgedragen: Alterra, Bureau Waardenburg, Grontmij, LBP, Timmermans Juridisch Advies B.V., Stibbe, Royal Haskoning, Van Grinsven Advies, Ventolines, TNO, Heinis Waterbeheer en Ecologie, TU Delft.

Getekend voor vrijgave
d.d.

Hans Rijntalder,
projectcoördinator
Koepel Windenergie
Noordoostpolder

|..... ....

INHOUDSOPGAVE

1 Inleiding 1

1.1 Uitleg rapport 1
1.2 Startnotities en richtlijnen 1
1.3 Leeswijzer 2

2 Achtergrond en doel 4

2.1 Inleiding 4
2.2 Onderbouwing voorgenomen activiteit 4
2.3 Voorgenomen activiteit 4
2.4 Alternatieven en varianten 6
2.5 Plangebied en studiegebied 8

3 Bestaande milieutoestand 10

3.1 Inleiding 10
3.2 Milieuwinst 10
3.3 Economie 10
3.3.1 Voorgeschiedenis 10
3.4 Ecologie en natuurwaarden 10
3.5 Landschap, ruimtelijke kwaliteit en cultuurhistorie 12
3.5.1 Landschap 12
3.5.2 Cultuurhistorie 12
3.5.3 Archeologie 13
3.6 Veiligheid op land 15
3.7 Nautische veiligheid 16
3.8 Geluid 16
3.9 Slagschaduw 17
3.10 Gebruiksfuncties 17

4 Autonome ontwikkeling 18

4.1 Milieuwinst 18
4.2 Economie 18
4.3 Ecologie en natuurwaarden 18
4.4.1 Beschermde gebieden 18
4.4.2 Beschermde soorten 19
4.4 Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie 19
4.5 Veiligheid op land 19
4.6 Nautische veiligheid 20
4.7 Geluid 20
4.8 Slagschaduw 20
4.9 Gebruiksfuncties 20

5 Gevolgen voor het milieu 21

5.1 Inleiding 21
5.2 Milieuwinst 21
5.3 Economie 22
5.4 Ecologie en natuurwaarden 25
5.4.1 Beschermde gebieden 26
5.4.2 Soorten en habitattypen 27
5.4.3 Beschermde soorten 31
5.5 Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie 34
5.5.1 Landschap 35

5.5.2 Archeologie 40
5.6 Veiligheid op land 41
5.6.1 Bebouwing 42
5.6.2 Wegen 43
5.6.3 Dijklichamen en waterkeringen 44
5.6.4 Straalpaden 45
5.7 Nautische veiligheid 45
5.8 Geluid 45
5.9 Slagschaduw 49
5.10 Gebruiksfuncties 51

6 Aanleg en ontmanteling van de windturbines 53

6.1 Milieuwinst 53
6.2 Economie 53
6.3 Ecologie en natuurwaarden 53
6.4 Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie 55
6.5 Veiligheid op land 55
6.6 Nautische veiligheid 56
6.7 Geluid 56
6.8 Slagschaduw 56
6.9 Gebruiksfuncties 56

7 Mitigerende maatregelen en vergelijking 57

7.1 Inleiding 57
7.2 Mitigerende maatregelen 57
7.2.1 Milieuwinst 57
7.2.2 Economie 57
7.2.3 Ecologie en natuurwaarden 57
7.2.4 Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie 59
7.2.5 Cultuurhistorie, archeologie en aardkundige waarden 60
7.2.6 Veiligheid op land 60
7.2.7 Nautische veiligheid 61
7.2.8 Geluid 61
7.2.9 Slagschaduw 61
7.2.10 Gebruiksfuncties 62
7.3 Vergelijking alternatieven 63
7.3.1 Milieuwinst 70
7.3.2 Economie 70
7.3.3 Ecologie en natuurwaarden 70
7.3.4 Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie 71
7.3.5 Veiligheid op land 72
7.3.6 Nautische veiligheid 72
7.3.7 Geluid 72
7.3.8 Slagschaduw 72
7.3.9 Gebruiksfuncties 73
7.3.10 Conclusie 73

8 MMA en voorkeursalternatief 74

8.1 Inleiding 74
8.2 MMA 74
8.3 Voorkeursalternatief 75

9 Cumulatie, leemten in kennis en evaluatie 77

9.1 Cumulatie 77
9.2 Leemten in kennis 77
9.3 Evaluatie 77

1 INLEIDING

1.1 Uitleg rapport

Het voorliggende deelrapport bevat alle locatiespecifieke (milieu)informatie voor het voornemen om op de locatie Noordermeerdijk binnendijks een windpark te realiseren. Zie voor een impressie van de locatie figuur 1.1. De initiatiefnemers van dit windpark zijn verschillende private partijen. Om tot een goede afstemming te kunnen komen tussen de verschillende opstellingen hebben deze partijen zich verenigd in de Koepel Windenergie Noordoostpolder (hierna te noemen de Koepel). Deze Koepel is het centrale aanspreekpunt van de partijen en fungeert als initiatiefnemer voor de m.e.r. De huidige samenstelling van de Koepel is opgenomen in bijlage C. Dit deelrapport is een aanvulling op en een (locatiespecifieke) detaillering van hetgeen dat is beschreven in het *Algemeen deel* van de *MER Windenergie in de Noordoostpolder*.

Om een volledig beeld van de beschikbare milieu-informatie te kunnen vormen, moet het *Locatiespecifieke deel* samen met het *Algemeen deel* worden bekeken. Samen vormen zij het MER voor deze locatie. Kader 1.1 geeft de relatie tussen het *Algemeen deel* en de *Locatiespecifieke delen* weer. In kort komt het erop neer dat om het MER voor één locatie gelezen te hebben men zowel over het *Algemeen deel* als het *Locatiespecifieke deel* moet beschikken.

Kader 1.1 Relatie Algemeen deel en Locatiespecifieke delen

Algemeen deel = MER
Locatiespecifiek deel = MER
Algemeen deel + *Locatiespecifiek deel* = MER voor één specifieke locatie
Algemeen deel + alle vijf *Locatiespecifieke delen* = MER voor alle vijf de locaties

1.2 Startnotities en richtlijnen

In de door het bevoegde gezag vastgestelde richtlijnen (gemeente Noordoostpolder, 2 september 2004) zijn enkele specifieke aanbevelingen/aanvullingen gedaan met betrekking tot de locatie Noordermeerdijk[1]:

- “Het MER dient voor het park aan de Noordermeerdijk ook de dichtstebolstapeling als alternatief uit te werken.
- Gezien de overheersende windrichting kan verwacht worden dat de onderlinge afstand van vier maal de rotordiameter bij het park aan de Noordermeerdijk kan leiden tot relatief hoge turbulentie-intensiteiten. Onderbouw daarom in het MER waarom gekozen wordt voor een onderlinge afstand van de turbines van vier maal de rotordiameter en verdisconteer eventueel de negatieve gevolgen in de analyses. Werk daarnaast ook een

[1] De weergegeven aanbevelingen/aanvullingen zijn geciteerd uit de richtlijnen van het bevoegde gezag.

alternatief uit waarbij de onderlinge afstand minimaal vijf maal de rotordiameter is (zowel tussen de turbines als tussen de lijnen)[2].

Zoals in het algemeen deel is aangegeven en onderbouwd wordt de dichtstebolstapeling hier verder niet uitgewerkt als alternatief. In bijlage D is aangegeven welke effecten zijn te verwachten van een dichtstebolstapeling ten opzichte van een schaakbordopstelling. Hieruit komt naar voren dat een dichtstebolstapeling niet leidt tot lagere milieueffecten, maar wel, gegeven de situatie in de Noordoostpolder, tot een lagere milieuwinst en daarmee tot grotere milieueffecten per MWh.

In het Algemeen Deel is ook aangegeven welke wijzigingen zijn doorgevoerd ten opzichte van de richtlijnen. Niet alleen zijn er kleine wijzigingen in het initiatief aangebracht, ook zijn er veranderingen in wet- en regelgeving en onderwerpen die maatschappelijk van belang worden geacht die aanleiding zijn geweest om op punten het MER uit te breiden, cq. af te laten wijken van de richtlijnen.

1.3 Leeswijzer

Omwille van de leesbaarheid en vergelijkbaarheid van de vijf *Locatiespecifieke delen* is de hoofdstuk- en paragraafindeling in ieder van de vijf rapporten gelijk gehouden. Dit heeft als consequentie dat bij het lezen van alle vijf de deelrapporten bepaalde paragrafen wellicht geen nieuwe (aanvullende) informatie bevatten.

De indeling van de *Locatiespecifieke delen* is als volgt:

Hoofdstuk 1	Inleiding
Hoofdstuk 2	Achtergrond en doel
Hoofdstuk 3	Bestaande milieutoestand
Hoofdstuk 4	Autonome ontwikkeling
Hoofdstuk 5	Gevolgen voor het milieu
Hoofdstuk 6	Aanleg en ontmanteling van de windturbines
Hoofdstuk 7	Mitigerende maatregelen en vergelijking alternatieven
Hoofdstuk 8	MMA en voorkeursalternatief
Hoofdstuk 9	Leemten in kennis, cumulatie en evaluatie

[2] De tweede aanbeveling is niet alleen voor de locaties aan de Noordermeerdijk maar voor alle locaties uitgewerkt. Vanuit landschappelijk oogpunt is er immers een voorkeur om een eenduidige onderlinge afstand tussen de turbines op de verschillende locaties te hanteren, omdat dit een rustiger beeld zou geven.

Figuur 1.1 Satellietfoto met ligging van de Noordermeerdijk



Bron: Google Earth, 2009

2 ACHTERGROND EN DOEL

2.1 Inleiding

Dit hoofdstuk vormt een directe aanvulling op het hoofdstuk Achtergrond en doel in het *Algemeen deel*. Het bevat locatiespecifieke informatie met betrekking tot de achtergrond, de onderbouwing van de locatiekeuze en het doel voor Noordermeerdijk binnendijks. Daarbij dient opgemerkt te worden dat het voornemen deel uitmaakt van een aantal initiatieven in de Noordoostpolder waaronder een buitendijkse lijnopstelling aan de Noordermeerdijk. Gelet op de beperkte afstanden tussen de verschillende locaties is er duidelijk sprake van een (ruimtelijke) relatie tussen de initiatieven. Rekening houdende met deze samenhang wordt voor wat de beschrijving van de huidige situatie, autonome ontwikkeling en effecten betreft daarom een aantal keer verder gekeken dan de locatie zelf. De beschrijving van en verwijzing naar aspecten op de andere locaties komt meerdere malen voor.

2.2 Onderbouwing voorgenomen activiteit

In het *Algemeen deel* is de relevantie beschreven van het Convenant dat door de partijen die deelnemen in het platform, op 15 april 2002 is gesloten. Ten aanzien van Noordermeerdijk binnendijks is in bijlage 1 bij het Convenant het volgende opgenomen

“De lijnopstelling Noordermeerdijk binnendijks (AW Creil) wordt dienovereenkomstig ontwikkeld tussen kilometerpaal 7 en 12. De platformpartijen zullen in de komende m.e.r.-procedure ten behoeve van een duurzame energievoorziening en de nationale taakstelling windenergie, nagaan of een kleinere tussenruimte dan 2 kilometer (tussen de lijnopstellingen Noordermeerdijk en Westermeerdijk binnendijks) aanvaardbaar is. Indien dit het geval blijkt, zetten de platformpartijen zich in om de lijnopstelling Westermeerdijk c.q. Noordermeerdijk binnendijks te verlengen, waarbij de beschikbare (tussen)ruimte op de meest economische manier wordt benut. De platformpartijen spreken af dat dan in de eerste plaats de lijnopstelling Westermeerdijk binnendijks noordwaarts wordt uitgebreid zodat kavel C2 wordt benut. Is nog meer locatieruimte beschikbaar, dan wordt vervolgens de lijnopstelling Noordermeerdijk binnendijks zuidwaarts uitgebreid, tot de grens tussen kavel B17 en B18 of zoveel minder als mogelijk is. ”Deze begrenzing bevindt zich ter hoogte van kilometerpaal 12,30.”

Deze beleidsuitspraak is richtinggevend geweest voor de initiatiefnemers.

2.3 Voorgenomen activiteit

De voorgenomen activiteit bestaat uit de realisatie van een windturbineopstelling aan de Noordermeerdijk binnendijks. Hierbij wordt uitgegaan van een locatie nabij de dijk. De begrenzing van de te onderzoeken locatie is kilometerpaal 12,30 en 6,00. De locatie heeft een totale lengte van 6.300 meter. In het MER zijn verschillende alternatieven en varianten onderzocht.

Figuur 2.1 Begrenzing plangebied (inclusief de ligging van de nieuwe vaargeul)



De begrenzing vanaf kilometerpaal 6,00 is afkomstig uit het provinciaal Omgevingplan dat in 2004 is vastgesteld (een partiële herziening). Deze begrenzing wijkt iets af van het gemeentelijk beleid (kilometerpaal 7,00). In het gemeentelijk beleid is aangegeven dat de lijn aan de noordkant moet worden ingekort van kilometerpaal 6,00 naar kilometerpaal 7,00 in verband met vogelwaarden. In het MER is, omwille van de *worst case*, uitgegaan van de maximale lengte (tussen kilometerpaal 6,00 en 12,30), waarbij nadrukkelijk aandacht is besteed aan de risico's die dit eventueel mee kan brengen voor onder andere vogels. Een zuidwaartse uitbreiding van kilometerpaal 12 uit het gemeentelijk beleid naar kilometerpaal 12,3 is aangegeven in bijlage 1 van het Convenant van de Koepel.

Voor de afstand tussen de windturbines onderling en tussen de binnen- en buitendijkse opstelling aan de Noordermeerdijk wordt in de voorgenomen activiteit minimaal vier keer de rotordiameter aangehouden. Het alternatief hiervoor is een onderlinge afstand van vijf keer de rotordiameter. In dit MER is de kleinste rotordiameter als vertrekpunt gehanteerd, dus vier keer 82 meter, de rotordiameter van de turbines van de 2/3 megawattklasse is de minimale onderlinge afstand, circa 328 meter. Omwille van een optimaal gebruik van de ruimte in de lijn zijn de afstanden tussen de windturbines per alternatief en variant geoptimaliseerd. Dit betekent dat bij het 4D-alternatief een onderlinge afstand tussen de windturbines van bijvoorbeeld 3,9 of 4,1 keer de rotordiameter is gehanteerd. In tabel 2.1 zijn de daadwerkelijk gehanteerde onderlinge afstanden per variant weergegeven. Overigens geldt specifiek voor deze locatie dat sprake is van een 'verspringing' in de lijn aangezien er in de lijn een varkensschuur aanwezig is waar afstand van gehouden moet worden. Omdat in de praktijk hier rekening mee gehouden moet worden, is dit ook in het MER verwerkt om realistische varianten te beschrijven.

Samenvattend is het MER opgesteld rekening houdende met de volgende uitgangspunten:

- Afstand ten opzichte van de dijk: 55 meter afstand hart turbine tot de insteek kwelsloot nabij de dijk;
- Begrenzing van de locatie: tussen kilometerpaal 12,30 en 6,00;
- Twee turbine klassen: 2-3 megawatt en 5-8 megawatt[3];
- Afstand tussen de turbines: minimaal vier keer de rotordiameter (4D), maximaal vijf keer de rotordiameter (5D).

De afstand tot de buitendijkse lijn aan de Noordermeerdijk is circa 1.043 meter.

In het eerste concept MER uit 2007 stonden de turbines op 15 meter van de insteek van de kwelsloot. Zoals in het Algemeen deel van het MER uitgebreid is toegelicht, is ter mitigatie van de effecten op vogels, en om te voldoen aan de nieuwe nota van het Waterschap Zuiderzeeland 'Bouwen nabij primaire keringen', de lijnopstelling enkele tientallen meters landinwaarts opgeschoven. De afstand van de rand van het fundament tot de dijk is minimaal 42 meter. Dit is het huidige voornemen waarvan de effecten in het MER zijn beschreven. Als gevolg van deze opschuiving is het verstorende effect van de windturbines op watervogels in het IJsselmeer kleiner.

2.4 Alternatieven en varianten

Bij het eerste alternatief voor de Noordermeerdijk binnendijks zijn twee varianten mogelijk in de uitvoering:

- *NMDbi2/3(4D)*: 2/3 megawattklasse turbines waarbij 20 turbines met een onderlinge afstand van 328 meter kunnen worden geplaatst, met een totaal geïnstalleerd vermogen van 60 megawatt;

[3] Voor de 2/3 MW klasse is een voorbeeld windturbine met een geïnstalleerd vermogen van 2 MW gehanteerd. Op dit moment zijn voor dit type echter ook de eerste prototypes gerealiseerd met een vermogen van 3 MW.

- *NMDbi5/8(4D)*: 5-8 megawattklasse turbines waarbij 13 turbines met een onderlinge afstand van 519 meter kunnen worden geplaatst, met een totaal geïnstalleerd vermogen van 78 megawatt.

Daarnaast is een alternatief ontwikkeld uitgaande van een afstand tussen de turbines van 5D. Bij dit alternatief zijn wederom twee variaties mogelijk in de uitvoering:

- *NMDbi2/3(5D)*: 2/3 megawattklasse turbines waarbij 16 turbines met een onderlinge afstand van 415 meter kunnen worden geplaatst, met een totaal geïnstalleerd vermogen van 48 megawatt;
- *NMDbi5/8(5D)*: 5-8 megawattklasse turbines waarbij 11 turbines met een onderlinge afstand van 623 meter kunnen worden geplaatst, met een totaal geïnstalleerd vermogen van 66 megawatt.

Windturbines mogen niet te dicht in elkaars nabijheid staan om turbulentie te voorkomen. Turbulentie leidt tot opbrengstverlies maar heeft ook effect op de levensduur van de turbines. Een afstand van 4D is echter mogelijk in de Noordoostpolder blijkt uit adviezen van fabrikanten van windturbines.

Het bovenstaande is in tabel 2.1 samengevat en in figuur 2.2 weergegeven.

Tabel 2.1 Overzicht alternatieven en varianten

	Alternatief 4D		**Alternatief 5D**	
	NMDbi2/3(4D)	**NMDbi5/8(4D)**	**NMDbi2/3(5D)**	**NMDbi5/8(5D)**
Referentieturbine	Enercon, E82	Enercon, E126	Enercon, E82	Enercon, E126
Oriëntatie*	Lijn	Lijn	Lijn	Lijn
Geïnstalleerd vermogen (kW)	3.000	6.000	3.000	6.000
Masthoogte (m)	100	135	100	135
Rotordiameter (m)	82	127	82	127
Rotoroppervlakte (m^2)	5.281	12.668	5.281	12.668
Aantal turbines	20	13	16	11
Onderlinge afstand factor (nD)	4,1 + 3,9	4,0 en 4,1	4,9 + 5,1	4,9
Onderlinge afstand (m) gemiddeld	328	519	415	623
Totaal geïnstalleerd vermogen (kW)	60.000	78.000	48.000	66.000
Totaal geïnstalleerd vermogen (MW)	60	78	48	66
Totaal rotoroppervlakte (m^2)	105.620	164.684	84.496	139.348

*schaakbordopstelling ten opzichte van de buitendijkse lijn

In de tabel is aangegeven dat er twee verschillende afstanden zijn tussen de turbines voor 3 varianten. De reden hiervoor is dat zich op de locatie van de lijnopstelling een varkenschuur bevindt waarvan enige afstand moet worden gehouden. Aan beide zijden van de schuur is een ongeveer gelijkwaardige verdeling toegepast die echter niet exact hetzelfde is. In de tabel is de gemiddelde onderlinge afstand weergegeven. Als gevolg van de schuur is er een kleine verspringing in de lijn.

2.5 Plangebied en studiegebied

In dit MER wordt onderscheid gemaakt tussen het plangebied en het studiegebied. Een plangebied is een gebied, waarin de voorgenomen activiteit of één van de alternatieven wordt gerealiseerd. Het studiegebied betreft het grotere, rond het plangebied gelegen, gebied waar mogelijkerwijs effecten op kunnen treden. De begrenzing daarvan kan voor elk aspect variëren. Voor het aspect natuur zal dit bijvoorbeeld groter zijn dan voor geluid (zie figuur 5.1 in het *Algemeen deel*).

Figuur 2.2 Weergave van de alternatieven en varianten



Variant: 2/3 MW 4 keer rotordiameter



Variant: 2/3 MW 5 keer rotordiameter



Variant: 5/8 MW 4 keer rotordiameter



Variant: 5/8 MW 5 keer rotordiameter

3 BESTAANDE MILIEUTOESTAND

3.1 Inleiding

In het voorliggende hoofdstuk wordt per milieuthema de huidige situatie beschreven.

3.2 Milieuwinst

In de huidige situatie is in de directe omgeving van de Noordermeerdijk een vijftal windturbines gesitueerd. Deze turbines dragen in geringe mate bij aan een vermindering van de uitstoot van schadelijke stoffen. Voor wat windturbines in de wijdere omgeving betreft zie hoofdstuk 4 van het *Algemeen deel*.

3.3 Economie

3.3.1 Voorgeschiedenis

In de afgelopen jaren heeft een aantal agrariërs in de Noordoostpolder een windturbine op hun eigen erf geplaatst. In 1998 heeft het gemeentebestuur echter de mogelijkheid voor solitaire en kleinschalige plaatsing afgeschaft. Om tegemoet te komen aan de initiatiefnemers die op dat moment plannen hadden voor het plaatsen van solitaire windturbines en kleine lijnopstellingen, heeft de gemeente ruimte gecreëerd in het nieuwe beleid om de betreffende initiatieven in een andere vorm alsnog te kunnen verwezenlijken.

Ten behoeve van de afstemming en coördinatie binnen en tussen de diverse initiatieven zijn alle belanghebbenden middels de gemeentelijke besluitvorming van februari 1999 in het ‘Platform Windenergie Noordoostpolder’ bijeen gebracht.

Convenant Windenergie Noordoostpolder
Twee jaar na de instelling van het Platform Windenergie Noordoostpolder’ heeft het Platform het Convenant Windenergie Noordoostpolder aan de gemeenteraad gepresenteerd. Van de Platformleden zijn de Vereniging Agrarisch Windpark Creil en de Vereniging Windenergie Noordermeerweg de initiatiefnemers voor de ontwikkeling van de lijnopstelling aan de Noordermeerdijk binnendijks.

3.4 Ecologie en natuurwaarden

Voor de beschrijving van de huidige situatie ten aanzien van ecologie en natuurwaarden, wordt een onderscheid gemaakt tussen beschermde gebieden en beschermde soorten om de effecten te kunnen beschrijven.

Beschermde gebieden
Het plangebied voor de locatie Noordermeerdijk binnendijks is gelegen aan het IJsselmeer. Het IJsselmeer is aangewezen als speciale beschermingszone onder de Vogel- en Habitatrichtlijnen. Hiervoor is een ontwerp-aanwijzingsbesluit vastgesteld waarmee deze status omgezet wordt naar de status van Natura 2000-gebied. De westelijke Friese

IJsselmeerkust en de zuidkust van Friesland zijn aangewezen als habitatrichtlijngebied. Deze maken ook onderdeel uit van het ontwerp-aanwijzingsbesluit.

In pagraaf 5.5 van het Algemeen deel van het MER is de status van deze gebieden nader omschreven. Tevens is beschreven welke ecotopen in- en om het IJsselmeer zijn te vinden.

Beschermde natuurmonumenten
In de omgeving van de Noordermeerdijk ligt één beschermd natuurmonument, te weten de Friese IJsselmeerkust. Als de aanwijzing tot Natura2000-gebied definitief wordt vervalt deze status maar de bescherming niet. De Friese IJsselmeerkust is in 1991 aangewezen als staatsnatuurmonument vanwege de flora en fauna en vanwege het natuurschoon. Het weidse, open karakter van het gebied met de kenmerkende vegetatie maakt het gebied zowel vanaf de IJsselmeerdijk als vanaf het IJsselmeer van grote betekenis uit het oogpunt van natuurschoon. De afstand van de lijnopstelling tot de buitenste rand van het natuurschoon bij de Friese IJsselmeerkust is ongeveer 3,5 kilometer. Dit gebied is ook aangewezen als stiltegebied.

Ecologische Hoofdstructuur en de Provinciale Ecologische Hoofdstructuur
Het IJsselmeer maakt deel uit van de landelijke en van de provinciale Ecologische Hoofdstructuur (EHS). Het IJsselmeer is hierin een belangrijk onderdeel van de zogenaamde “natte as” die van de zuidwestelijke Delta tot aan het Lauwersmeer loopt. Van belang voor de geplande windturbines aan de Noordermeerdijk is de Rotterdamse Hoek. De Rotterdamse Hoek is oorspronkelijk aangelegd als eendenkooi. Uit onderzoek door Rijkswaterstaat in het kader van de dijkversterking rond de Noordoostpolder[4] is echter gebleken dat deze functie in de achterliggende jaren niet tot stand is gekomen. ’s Winters is het een rustplaats voor allerlei eenden. De Rotterdamse Hoek is begrensd als nieuwe natuur, daarmee is het onderdeel van de provinciale EHS. Van dit gebied is inmiddels 10 hectare verworven door de provincie ten behoeve van natuurontwikkeling.

De Nota Ruimte stelt voor dit soort gebieden: "indien het gebied wel als EHS is begrensd, maar een agrarische bestemming heeft, hoeft alleen rekening te worden gehouden met de actuele natuurwaarden en nog niet met de potentiële. Dit betekent dat voorzetting of uitbreiding van het agrarisch gebruik over het algemeen mogelijk is".

Aanvullend ligt aan het uiteinde van de Noordermeerdijk een klein natuurgebied: de Friese Hoek (bij Lemmer). Hier liggen kleine loofbossen van enkele hectaren groot.

Beschermde soorten
In en nabij de geplande windturbines aan de Noordermeerdijk zijn diverse beschermde soorten en habitattypen aanwezig. Het betreft onder meer niet-broedvogels, broedvogels, vleermuizen en amfibieën. In paragraaf 5.5 van het algemeen deel van het MER is een beschrijving van deze soorten en habitattypen gegeven waarbij tevens op de eventuele beschermingsstatus is ingegaan.

[4] Projectnota en milieu-effectrapport dijkversterking IJsselmeerdijken Noordoostpolder – Rijkswaterstaat 2000.

3.5 Landschap, ruimtelijke kwaliteit en cultuurhistorie

3.5.1 Landschap

Polder
Het landschap van de Noordoostpolder wordt gekenmerkt door grootschaligheid, openheid en ruimte. De ruimte heeft het karakter van een bewust vormgegeven gebied met een rationele inrichting ten behoeve van de landbouw. De voor de Noordoostpolder karakteristieke kavelmaat van 300 bij 800 meter (24 hectare) is ook hier terug te vinden. Nabij de Noordermeerdijk kenmerkt het landschap zich door verre zichten, vooral parallel aan de dijk. Opgaande beplanting en bebouwing zijn daar maar zeer beperkt aanwezig. De bosschages van de Rotterdamse Hoek en enkele schuren vormen een uitzondering. Ook hier geldt dat de bijna één kilometer brede strook, tussen de IJsselmeerdijk en de buitenste ontsluitingsring, zich kenmerkt door grootschaligheid, openheid en ruimte. De interne ordening van de strook is haaks op de dijk: alle kavelgrenzen hebben die richting.

Noordermeerdijk
De Noordermeerdijk is, evenals de overige IJsselmeerdijken, een landschappelijk element van grote betekenis. Dat geldt zowel in ruimtelijk als in cultuurhistorisch opzicht (historische geografie). De dijkring van de IJsselmeerdijk en de oude Zuiderzeedijk vormt letterlijk de ‘achterkant’ van de Noordoostpolder. De dijk is een goed voorbeeld van een relatief nieuw en strak vormgegeven lijnelement en is vanaf het IJsselmeer van verre zichtbaar. Het dijktraject om de polder en langs het IJsselmeer vormt één geheel, dat is op te delen in drie stukken. Die ontstaan door de knikken, waardoor dijkvakken zijn te duiden met elk een eigen richting, maar alle wél met dezelfde vormgeving. De bosschages van de Rotterdamse Hoek markeren de zuidpunt van de Noordermeerdijk. De dijken zijn in het Omgevingsplan Flevoland 2006 als landschappelijke infrastructuur als kernkwaliteit aangeduid. Het beleid van de provincie is gericht op behoud en versterking van deze kernkwaliteiten

IJsselmeer
Het open water van het IJsselmeer is het grootste aaneengesloten open water binnen Nederland. De open horizon, leegte, rust, duisternis en ruimte zijn belangrijke kernkwaliteiten van het gebied. De grenzen van het IJsselmeer worden deels gevormd door nieuwe strakke dijken - ter hoogte van Flevoland - en deels door oude dijken met een veel minder strak verloop.

3.5.2 Cultuurhistorie

Cultuurhistorie
In de algemene discussie over de inrichting van Nederland wordt het belang van cultuurhistorie als drager van culturele identiteit en als te benutten kwaliteit van de leefomgeving steeds breder onderkend. Zo bieden cultuurhistorische kwaliteiten bewoners van een bepaalde regio een eigen identiteit, is cultuurhistorie een bron van informatie en inspiratie, hebben cultuurhistorische elementen en patronen in het landschap veelal tevens ecologische waarde en is cultureel erfgoed ook van economisch belang. Bijvoorbeeld door de mogelijkheden die het biedt voor recreatie en toerisme. Cultuurhistorie wordt derhalve gezien als een basiswaarde die ruimtelijk gezien van belang is en duurzaam in stand gehouden moet worden.

Cultuurhistorische waarden in de omgeving
Op de cultuurhistorische kaart van Kennisinfrastructuur Cultuurhistorie (KICH[5]) is de gehele Noordoostpolder aangegeven als aandachtsgebied. Daarnaast zijn ook de cultuurhistorische waarden in het plangebied vastgelegd in het Omgevingsplan Flevoland 2006 en de Kwaliteitskaart Noordoostpolder-Urk (2002). Het plangebied als geheel maakt deel uit van Belvedèregebied Noordoostpolder. Dat impliceert dat de landschappelijke structuur van het plangebied, als wezenlijk onderdeel van de landschappelijke opbouw van de Noordoostpolder, van waarde is. Ook impliceert dit dat in het plangebied aanwezige getuigen van de ontginningsgeschiedenis van de Noordoostpolder als cultuurhistorische waardevol moeten worden beschouwd. De Noordoostpolder staat op de voorlopige lijst gebouwde monumenten (1995) van de Werelderfgoedlijst van Unesco.

In het Omgevingsplan Flevoland 2006 wordt onderscheidt gemaakt cultuurhistorische kern- en basiskwaliteiten. Kernkwaliteiten zijn elementen en patronen waarmee de essentie van het polderconcept wordt gewaarborgd. Basiskwaliteiten worden daarnaast onderscheiden. De provincie draagt voor deze laatste geen directe verantwoordelijkheid maar wil wel met de gebiedspartners in dialoog blijven over het behoud en ontwikkeling van deze elementen en patronen.

In of nabij de geplande locatie voor het windpark zijn geen cultuurhistorische kernkwaliteiten aanwezig. De openheid van het landschap tussen Emmeloord en de ring van dorpen (Tollebeek, Espel, Creil, Rutten) is een basiskwaliteit in het Omgevingsplan Flevoland 2006. Het gebied dat hiervoor is aangewezen ligt op een afstand van meer dan 4 kilometer van de geplande opstelling.

De Kwaliteitskaart Noordoostpolder-Urk geeft het volgende overzicht aan cultuurhistorische waarden. Deze worden sterk gerelateerd aan het polderconcept van het landschap van de Noordoostpolder. In het plangebied wordt aan onderstaande elementen het hoogste belang toegekend, vanwege hun betekenis voor het polderconcept:

- IJsselmeerdijk;
- Rotterdamse Hoek (knik tussen Noordermeerdijk en Westermeerdijk).

Rond het plangebied wordt aan erfbeplantingen, landschappelijke elementen in en rond Urk (verbonden met de ontginningsgeschiedenis) en de beplante ontginningsring eenzelfde betekenis toegekend.

3.5.3 Archeologie

Archeologie
Flevoland, en dus ook de Noordoostpolder als onderdeel daarvan, is vooral bekend als ‘nieuw land’. Haar bewoningsgeschiedenis gaat echter veel verder terug dan de drooglegging. De eerste bewoners hebben zich waarschijnlijk al tijdens de slotfase van de vroege steentijd in de

[5] KICH is een initiatief van: Projectbureau Belvedere en het ministerie van VROM, Rijksdienst voor Archeologie, Cultuurlandschap en Monumenten, Directie Kennis ministerie van LNV en Alterra (Wageningen Universiteit en Researchcentrum). Het KICH ontsluit cultuurhistorische informatie van de hiervoor genoemde initiatiefnemers.

regio gevestigd. De archeologische waarden in de Noordoostpolder zijn daarmee enerzijds getuigen van (permanente) bewoning, anderzijds herbergt de bodem vele scheepswrakken, die dateren uit de tijd dat de Noordoostpolder grotendeels uit zee bestond.

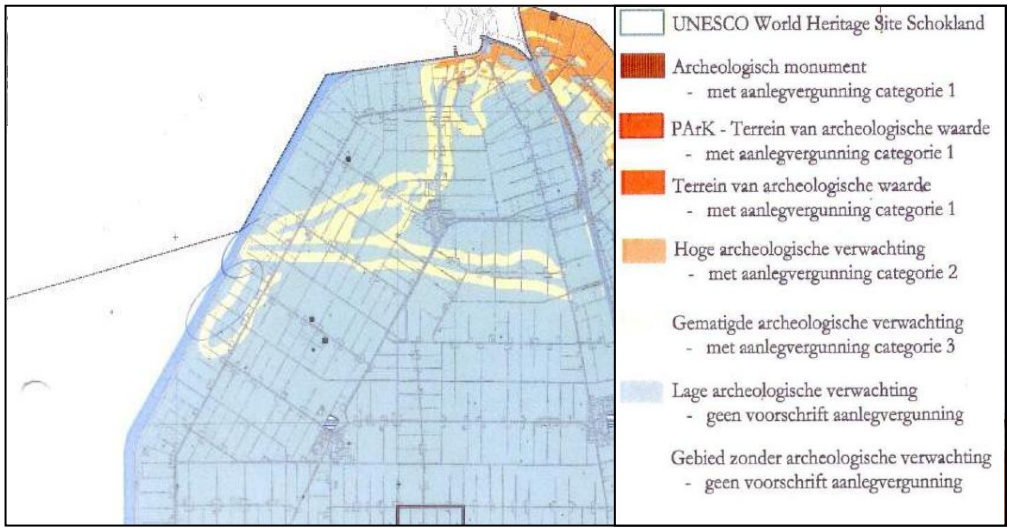
De provincie Flevoland heeft de Indicatieve Kaart Archeologische Waarden (IKAW) samengesteld. Bij het opstellen van de IKAW voor land is vooral gekeken naar de geomorfologische ondergrond en de kans op het aantreffen van landgebonden archeologische resten (bijvoorbeeld bewoningssporen).

Archeologische waarden
Flevoland heeft maar liefst rond de 450 historische scheepswrakken die bij de drooglegging zijn gevonden. Vanwege opgravingen, herbegravingen en dergelijke, resteren op dit moment nog circa 100 scheepswrakken in de bodem. Vaak worden deze archeologische monumenten pas ontdekt als ernaar wordt gezocht. Het is dus op voorhand moeilijk aan te geven, waar archeologische vindplaatsen zijn. Daarom heeft de provincie Flevoland een verwachtingskaart opgesteld.

Op de Archeologische Monumentenkaart staan in de omgeving van de Noordermeerdijk binnendijks geen archeologische monumenten aangeduid.

De gemeente Noordoostpolder heeft, mede op basis van de IKAW en informatie over verstorende activiteiten uit het verleden (zoals diepploegen) een gemeentelijk beleidskaart opgesteld met verwachtingswaardes. Deze kaart wordt gebruikt om te bepalen voor welke locaties inventariserend archeologisch onderzoek wordt verlangd. Op de kaart is aangegeven waar een hoge, gematigde of lage verwachtingswaarde is voor archeologische resten. Voor activiteiten in gebieden met een hoge of gematigde verwachtingswaarde is inventariserend archeologisch onderzoek vereist. Voor de Noordermeerdijk binnendijks bevindt zich in het midden van de lijn een gebied met een gematigde verwachtingswaarde. Zie ook figuur 3.1.

Figuur 3.1 Uitsnede archeologische verwachtingskaart Noordoostpolder



Voorts wordt in het Omgevingsplan Flevoland rond het plangebied een aantal te beschermen archeologische waarden weergegeven. Het plangebied wordt overigens geen specifieke

status toegekend in het Omgevingsplan voor wat betreft archeologie. In de Kwaliteitskaart Noordoostpolder - Urk worden deze nader gespecificeerd. Alle genoemde locaties, vindplaatsen en terreinen bevinden zich op afstand (tenminste enkele honderden meters) van de geplande opstelling van windturbines aan de Noordermeerdijk binnendijks. Hiermee is in het kader van dit onderzoek verder geen rekening gehouden.

Over de eventuele aanwezigheid van resten van prehistorische activiteiten en scheepswrakken kan uitsluitsel verkregen worden door het uitvoeren van een inventariserend veldonderzoek. Uit de resultaten van dit onderzoek zal moeten blijken of er sprake is van behoudenswaardige vindplaatsen en wat het effect van de voorgenomen ingreep op deze resten zal zijn. Dit onderzoek wordt uitgevoerd op het moment dat de exacte locatie van de geplande turbines bekend is.

Aardkundige waarden
In de ondergrond van Flevoland en de Noordoostpolder is het dekzandlandschap van 11.000 jaar geleden nog behouden gebleven. Binnen dit landschap vormde de keileembult van Urk een hoge opduiking. Dit Laat-Pleistocene landschap ligt overal in Flevoland, van net onder het maaiveld in het oosten tot 10 meter eronder in het westen. In de Noordoostpolder zijn fossiele rivierdalsystemen te vinden in de ondergrond, die van de IJssel en van de Vecht afkomstig zijn. In deze oerstroomdalen zijn veel rivierduinen te vinden. De rivierduinen zijn afgedekt door slib en klei, maar worden weer zichtbaar in het landschap door verschillen in inklinking.

De geplande locatie aan de Noordermeerdijk is in het Omgevingsplan Flevoland 2006 niet aangewezen als aardkundig waardevol gebied. Ook bevinden zich geen zogenaamde ‘sterlocaties’ op deze locatie.

3.6 Veiligheid op land

Voor externe veiligheid is de ligging van gevoelige objecten ten opzichte van het plangebied van belang. In de omgeving van het plangebied zijn voor externe veiligheid de volgende objecten relevant:

- Bebouwing (kwetsbaar en beperkt kwetsbaar);
- Wegen;
- Straalpaden;
- Dijklichamen en waterkeringen.

Bebouwing
Het plangebied is dun bevolkt. Direct langs de Noordermeerdijk is ter hoogte van paal 8 één (mogelijk beperkt kwetsbaar) object aanwezig. Het betreft een varkenshouderij zonder woonhuis. De overige nabijgelegen objecten (voornamelijk boerderijen met woonhuis en zogenaamde blokwoningen) zijn gelegen op circa 650 meter of meer vanaf de toekomstige windturbines. Objecten zoals scholen en ziekenhuizen zijn eveneens niet in de directe omgeving van de Noordermeerdijk aanwezig.

Wegen
De dichtstbijgelegen doorgaande weg ligt circa 750 meter verwijderd van het plangebied (Noordermeerweg). Aan de buitendijkse zijde van de dijk ligt een weg die hoofdzakelijk dient als toegang voor onderhoudsmaterieel en -personeel wanneer onderhoud aan de Noordermeerdijk wordt gepleegd. Ten slotte liggen er vanaf de boerderijen aan de Noordermeerweg enkele kavelpaden achteruit richting (in de meeste gevallen niet tot aan) de Noordermeerdijk. Binnendijkse vaarwegen zijn niet aanwezig. Op circa 5,5 kilometer afstand ligt de dichtstbijzijnde Rijksweg, de A6 (Joure - Lelystad).

Straalpaden
Het transport van spraak, data en radio- en tv-signalen verloopt via verschillende ‘kanalen’, zoals glasvezelkabels en zogenaamde straalpaden. Het straalpad dat tot voor kort schuin over de Noordermeerdijk liep is niet meer in werking (KPN, 2006). In het studiegebied zijn daarom geen straalpaden meer aanwezig waarmee rekening moet worden gehouden.

Dijklichamen
De Noordermeerdijk is het enige dijklichaam nabij het plangebied. Het betreft een dijk over de volle lengte van het plangebied. De dijk is ontwerpen met een faalkans van 1:4.000 (1 maal in 4.000 jaar).

Radar
Het windpark kan radarsignalen verstoren. Verstoring van radarsignalen van defensie is niet zondermeer toegestaan aangezien de radar wordt gebruikt voor het bewaken van het Nederlandse luchtruim. Defensie legt hoogtebeperkingen aan bouwwerken binnen een straal van circa 28 kilometer van de radar om verstoring te beperken/voorkomen. De dichtstbijzijnde radarstations van defensie is bij Leeuwarden. De afstand tot het windpark is in circa 45 kilometer.

Overig
Industrie is in de directe omgeving van het plangebied niet aanwezig. Op circa 4 à 5 kilometer afstand liggen bedrijventerreinen ten oosten en ten zuiden van Lemmer (gemeente Lemsterland). Ondergrondse transportleidingen en hoogspanningskabels zijn relatief ver van de locatie verwijderd. De dichtstbijzijnde (hogedruk)gasleiding ligt op een afstand van ruim 5,5 kilometer. De dichtstbijzijnde hoogspanningskabel is circa 6 kilometer verwijderd van het plangebied. Spoorwegen en laagvliegroutes zijn in de directe omgeving van het plangebied niet aanwezig. Bij de varkensboerderij aan het Noordermeerpad is een propaangastank aanwezig.

3.7 Nautische veiligheid

Niet van toepassing.

3.8 Geluid

De omgeving aan de Noordermeerdijk wordt gekenmerkt door verspreid gelegen vrijstaande woningen (boerderijen). De aard van de omgeving sluit aan bij de beschrijving “landelijk

gebied". Er is geen relevante invloed voor wat betreft wegverkeerslawaai bij deze woningen. Het achtergrondgeluid wordt met name bepaald door agrarische activiteiten (landbouw), wind en mogelijk door scheepvaart. Op dit moment staan er geen turbines direct langs de Noordermeerdijk. Landinwaarts nabij de Noordermeerweg zijn 5 (niet geclusterde) kleinere windturbines gelegen in de directe nabijheid van woningen die geluidsbelasting ter plaatse van woningen zouden kunnen veroorzaken. De dichtstbijzijnde woningen liggen op een afstand van circa 650 meter van de opstelling. Het beschermd natuurmonument bij de kust van de provincie Fryslân is aangewezen als stiltegebied. Op grond van de provinciale milieuverordening Fryslân is het verboden (bijlage 10, A, bepaling 2):
'1. Het is verboden in milieubeschermingsgebieden waar voorkoming of beperking van geluidhinder wordt nagestreefd, verder te noemen stiltegebieden, zonder noodzaak geluid voort te brengen, te doen of te laten voortbrengen in zodanige mate dat de heersende natuurlijke rust in dat gebied wordt verstoord.
2. Het is verboden in stiltegebieden de bij besluit van gedeputeerde staten, behorende bij deze bijlage, al dan niet per categorie aangewezen toestellen te gebruiken.'

3.9 Slagschaduw

Op dit moment staan er geen turbines direct langs de Noordermeerdijk. Landinwaarts nabij de Noordermeerweg zijn wel 5 (niet geclusterde) kleinere windturbines gelegen in de directe nabijheid van woningen die slagschaduw zouden kunnen veroorzaken.

3.10 Gebruiksfuncties

Recreatie en toerisme
Lemmer vormt de verbinding tussen het Friese merengebied en het IJsselmeer. Dwars door het dorp loopt vaarwater 't Dok. Het dorp is zich de afgelopen decennia in toenemende mate gaan richten op de ontwikkeling van voorzieningen voor de toeristisch recreatieve sector. Gemeente Lemsterland heeft diverse projecten geïnitieerd om het voor toeristen aantrekkelijker te maken in de gemeente te verblijven. Deze projecten worden het strandzone project genoemd.

Net als Lemmer is de gehele Noordoostpolder rijk aan water. Het grenst aan het IJsselmeer, het Ketelmeer, het Zwarte Meer, het Kadoelermeer en het Vollenhovermeer.

De voorzieningen aan de Noordermeerdijk zijn beperkt. Langs de hele lengte van de dijk ligt een weg die vooral in de lente- en zomermaanden gebruikt wordt voor (recreatief) wandel- en fietsverkeer. De weg maakt onderdeel uit van een van de landelijke fietsroutes. Daarnaast wordt vanaf de dijk ook incidenteel gevist.

4 AUTONOME ONTWIKKELING

In het voorliggende hoofdstuk wordt per milieuthema de autonome ontwikkeling beschreven voorzover die afwijkt van hetgeen beschreven in het *Algemeen deel*.

4.1 Milieuwinst

In de gemeente Noordoostpolder zijn ter plaatse van het plangebied, behalve de windturbines uit onderhavig initiatief en de andere initiatieven van de Koepel, geen andere initiatieven in ontwikkeling voor het plaatsen van windturbines omdat dat volgens het vigerende beleid niet is toegestaan.

4.2 Economie

Zoals in veel andere landbouwgebieden in Nederland wordt ook de agrarische sector in de Noordoostpolder momenteel geconfronteerd met druk op financiële bedrijfsresultaten. Menig agrariër zoekt naar alternatieve mogelijkheden om een extra inkomen te kunnen genereren. Het telen van ecologisch verantwoordelijke gewassen en het ‘kamperen bij de boer’ zijn hier voorbeelden van. Ook de exploitatie van windenergie wordt als mogelijkheid gezien om bestaande bedrijven uit te bouwen. Door het herziene beleid van de gemeente Noordoostpolder is het plaatsen van nieuwe solitaire of geclusterde windturbines in de Noordoostpolder echter uitgesloten.

4.3 Ecologie en natuurwaarden

4.4.1 Beschermde gebieden

In het kader van de realisatie van de nieuwe provinciale EHS staan verschillende plannen op de kaart. Hierna worden de plannen genoemd die relevant zijn voor de Noordermeerdijk:

- *Uitbreiding Rotterdamse Hoek tot een 10 keer zo groot natuurterrein*
  Uitbreiding van dit gebied zal een aantrekkende werking hebben op vogels en vleermuizen. De vleermuizen kunnen mogelijk het bos gebruiken als foerageergebied en als geleiding bij (dagelijkse) migratie. Op de langere duur, met het ouder worden van de bomen, kan het bos ook als koloniegebied voor de vleermuizen gaan fungeren. Een hogere dichtheid aan vleermuizen kan uiteraard een hoger aanvaringsrisico met zich meebrengen.
- *Ontwikkeling van een vooroever langs de Noordermeerdijk*
  Een vooroever heeft een aantrekkende werking op vooral eenden, omdat het een meer beschut gebied is dan open water. Eenden zullen dit gebied als rustplaats gebruiken. De status van deze vooroeverontwikkeling is echter onzeker.

4.4.2 Beschermde soorten

Vleermuizen
Landelijk gezien zijn de meeste vleermuispopulaties stabiel of gaan ze vooruit. Sinds 1986 is een verdubbeling tot een verdrievoudiging van de totaalaantallen te zien (gegevens wintertellingen vleermuizen 2005 op de website van VZZ februari 2006). Deze getallen kunnen enigszins vertekend worden door wisselende waarnemingsfrequenties door de jaren heen. Er is geen reden om te verwachten dat er op korte termijn (tussen nu en 5 jaar) substantiële veranderingen in de vleermuispopulaties optreden. Het is wel bekend dat de rosse vleermuis de laatste jaren in aantal achteruit is gegaan (zie soortenlijst ministerie van LNV[6], mogelijk door verlies van foerageerbiotoop en een verminderd aanbod van gunstig voedsel (Limpens et al. 2001). Mogelijk worden de (kleinere) bossen in de Noordoostpolder op een termijn van circa 10 jaar belangrijker voor vleermuissoorten door veroudering, dus een toename van het aantal holten (voor “overnachting”) en een breder voedselaanbod. Een eventuele uitbreiding van het bos bij de Rotterdamse Hoek kan op den duur (één tot enkele decennia) een aantrekkende werking hebben op vleermuizen.

Vogels
De in het gebied voorkomende vogels en de trends zijn beschreven in het van Bureau Waardenburg dat in bijlage E1 is opgenomen.

Overige natuurwaarden
De bossen van Flevoland ontwikkelen zich gestaag van eenvoudige aanplant tot polderbossen met een hogere biodiversiteit. Er mag verwacht worden dat ook andere bossen, groot of klein, zich verder richting volwaardige bosecosystemen van voedselrijke gronden zullen ontwikkelen. Vooral oppervlaktevergroting en defragmentatie van bossen en natuurgebieden komt de omvang en diversiteit van de fauna ten goede. In de flora en fauna van het agrarisch gebied worden geen substantiële veranderingen verwacht. Wel kunnen lokaal beperkte verschuivingen optreden als gevolg van veranderingen in teeltmethodieken.

4.4 Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie

Voor dit milieuthema zijn de volgende autonome ontwikkelingen van belang:

- Ter hoogte van de Noordermeerdijk is in het IJsselmeer een *zandwinlocatie* voorzien. De beoogde locatie is echter nog onderwerp van discussie.
- *Uitbreidingen van woon- en werkgebieden* is gepland in de op circa 3 kilometer afstand van de Noordermeerdijk gelegen dorpen Rutten en Creil.

4.5 Veiligheid op land

Geen relevante autonome ontwikkelingen.

[6] http://www2.minlnv.nl/cgi-bin/database/query.pl?config=/thema/groen/ffwet/ soorten&snp=toon-soort-lang&txtres5=6_93.

4.6 Nautische veiligheid

Niet van toepassing.

4.7 Geluid

Zover bekend zijn er geen autonome ontwikkelingen waardoor de geluidsituatie significant zal wijzigen ten opzichte van de huidige situatie.

4.8 Slagschaduw

In de gemeente Noordoostpolder zijn behalve de windturbines uit onderhavig initiatief en overige initiatieven van de Koepel geen andere initiatieven voor het plaatsen van windturbines. Daarnaast zullen in de nabije omgeving van de nieuw te plaatsen turbines geen hindergevoelige objecten worden gebouwd.

4.9 Gebruiksfuncties

In de nabijheid van de Noordermeerdijk ligt het gebied Lemmerbaai / Rutten. Dit is in het Omgevingsplan Flevoland (2006) aangewezen als strategisch aandachtsgebied voor recreatie en toerisme en moet worden ontwikkeld als nieuw recreatiezwaartepunt en als ecologische schakel tussen het IJsselmeer en het binnendijkse gebied.

5 GEVOLGEN VOOR HET MILIEU

5.1 Inleiding

In het voorliggende hoofdstuk worden per milieuthema de effecten van de gebruiksfase beschreven. Daarbij dient te worden opgemerkt dat de windturbines ontworpen zijn voor een (technische) levensduur van 20 jaar.

5.2 Milieuwinst

Kader 5.1 Richtlijnen MER milieuwinst

Relevante uitspraken in de richtlijnen voor het MER:

- Het MER dient de milieuwinst van de windparken afgeleid van de energieopbrengst te bevatten, te weten de vermeden emissies van CO_2, NO_x en SO_2 en de brandstofbesparing alsmede het aantal vermeden zuurequivalenten en de geproduceerde kWh'en.
- Voor de berekening van de brandstofbesparing en de vermeden CO_2-emissie dient gebruik te worden gemaakt van het Protocol Monitoring Duurzame Energie.

Zoals in het *Algemeen deel* is toegelicht, wordt voor de milieuwinst het volgende toetsingskader gehanteerd.

Tabel 5.1 Toetsingskader

Aspecten	Toetsingscriteria	Parameters
Milieuwinst (conform Protocol Monitoring Duurzame Energie (MDE))	• Opbrengst	MWh/jaar
	• Vermeden primaire energie	GJ/jaar
	• CO_2 emissiereductie	Kton/jaar
	• Vermeden zuurequivalenten	Aantal/jaar
Milieuwinst (op basis van locatiespecifieke windomstandigheden)	• Opbrengst	MWh/jaar
	• Vermeden primaire energie	GJ/jaar
	• CO_2 emissiereductie	kton/jaar
	• Vermeden zuurequivalenten	Aantal/jaar

Het Protocol Monitoring Duurzame Energie (PMDE) stelt dat een windturbine in Nederland gemiddeld 2000 vollasturen per jaar draait. Dit betekent dat een windturbine van 3,0 megawatt volgens het protocol jaarlijks 6 miljoen kilowattuur opwekt.

De productie van elektriciteit vindt in Nederland voor het grootste deel plaats door middel van verbranding van fossiele brandstoffen, dat gepaard gaat met de uitstoot van onder andere CO_2. Gemiddeld wordt bij windenergie per geproduceerde kilowattuur een emissie van 546 gram CO_2 vermeden (PMDE). Voor een windturbine van 3,0 megawatt met een jaarproductie van 6 miljoen kilowattuur komt dat uit op een CO_2-emissiereductie van 3.200 ton per jaar.

Bij de reguliere productie van elektriciteit komen naast CO_2 ook verzurende stoffen zoals SO_2 en NO_x vrij. Bij de productie van elektriciteit met behulp van windturbines gebeurt dit niet. De vermeden hoeveelheid verzurende stoffen wordt weergegeven in 'zuurequivalenten'. Per geproduceerde kilowattuur wordt de emissie van 0,02 zuurequivalenten vermeden (PMDE).

In tabel 5.2 wordt weergegeven dat de verwachte energieopbrengsten zijn van de verschillende varianten en de daarmee samenhangende reductie van CO_2 –uitstoot en de emissiereductie van verzurende stoffen.

Tabel 5.2 Verwachte energieopbrengsten en vermeden emissies

	Alternatief 4D		Alternatief 5D	
	NMDbi2/3(4D)	NMDbi5/8(4D)	NMDbi2/3(5D)	NMDbi5/8(5D)
Opgesteld vermogen (MW)	60 (20 turbines)	78 (13 turbines)	48 (16 turbines)	66 (11 turbines)
Protocol MDE				
Opbrengst (MWh/jaar)	120.000	156.000	96.000	132.000
Vermeden primaire energie (GJ/jaar)	432.000	561.600	345.600	475.200
CO_2 emissie reductie (kton/jaar)	66	85	52	72
Vermeden zuurequivalenten (miljoen eq/jaar)	2,4	3,1	1,9	2,6
Berekening op basis van locatiespecifieke windomstandigheden				
Opbrengst (MWh/jaar)	145.994	273.810	118.037	236.539
Vermeden primaire energie (GJ/jaar)	525.578	985.716	424.933	851.540
CO_2 emissie reductie (kton/jaar)	83	155	67	134
Vermeden zuurequivalenten (miljoen eq/jaar)	2,4	4,5	1,9	3,9

De rijksoverheid heeft de doelstelling om voor 2011 2.000 megawatt windenergie op land (niet op zee) extra te vergunnen. De bijdrage van het voorliggende initiatief aan deze doelstelling bedraagt derhalve maximaal 3,9%.

De gestandaardiseerde methode uit het Protocol Monitoring Duurzame Energie houdt geen rekening met locatiespecifieke omstandigheden die ertoe kunnen leiden dat de opbrengsten hoger zijn. De omstandigheden langs de Noordermeerdijk hebben een groter windaanbod tot gevolg en dus een hogere opbrengst. Om die reden is de milieuwinst bepaald onder de locatiespecifieke omstandigheden, die een groter aantal vollasturen mogelijk maakt dan waarmee rekening wordt gehouden in het Protocol Monitoring Duurzame Energie.

De verschillen in beide rekenmethoden zijn tevens de oorzaak van de verschillen in de hoeveelheden vermeden primaire energie en de emissiereducties.

5.3 Economie

Kader 5.2 Richtlijnen MER uitspraken

Relevante uitspraken in de richtlijnen voor het MER

- Onderscheid maken tussen de criteria gevolgen voor lokale inkomens, gevolgen voor de werkgelegenheid en de kostprijs (€/kWh).

Zoals in het *Algemeen deel* is toegelicht, wordt voor economie het volgende toetsingskader gehanteerd.

Tabel 5.3 Toetsingskader

Aspecten	Toetsingscriteria	Parameters
Investeringskosten	• Investeringskosten	€/kWh/jaar
Participatiemogelijkheden	• Beschikbaar percentage van de opbrengst	%
Lokale inkomens	• Gevolgen voor lokale inkomens	Kwalitatief
Werkgelegenheid	• Gevolgen voor de werkgelegenheid	Kwalitatief

Afhankelijk van de te realiseren opstelling zal het totale geïnstalleerde vermogen aan de Noordermeerdijk ergens tussen de 48 en 78 megawatt liggen. Hiermee is een investering van minstens € 64,6 miljoen en maximaal € 181 miljoen gemoeid. In tabel 5.4 de investeringskosten voor het project uiteengezet. Deze investering zal geheel door de initiatiefnemers gedragen worden. In de onderstaande paragraaf wordt ingegaan op de sociaal-economische implicaties van het voornemen.

Tabel 5.4 Uiteenzetting investeringskosten

	Alternatief 4D		Alternatief 5D	
	NMDbi2/3(4D)	NMDbi5/8(4D)	NMDbi2/3(5D)	NMDbi5/8(5D)
Opgesteld vermogen (MW)	60 (20 turbines)	78 (13 turbines)	48 (16 turbines)	66 (11 turbines)
Totale investering	80.700.000	180.960.000	64.560.000	153.120.000

Bron: Koepel Windenergie Noordoostpolder, 2009

Gevolgen voor de werkgelegenheid

Het is de verwachting dat de realisatie van de windturbineopstellingen de lokale werkgelegenheid een licht positieve impuls zal geven. De aanleg van de verschillende locaties kan tijdelijke arbeidsplaatsen opleveren voor de lokale bevolking. Het onderhoud en het beheer van het park kan wellicht een aantal permanente arbeidsplaatsen opleveren voor de lokale bevolking. Voor iedere tien windturbines is een fulltime onderhoudsmonteur nodig. Dat betekent dat in combinatie met beheersactiviteiten van het windpark het voornemen maximaal 1 à 2 directe arbeidsplaatsen op zal leveren. Naast dit effect zal er ook een indirecte invloed op de locale werkgelegenheid ontstaan ten gevolge van toegenomen bestedingen. In totaal zal er naar verwachting sprake zijn van een positief effect, zowel tijdelijk (realisatie) als permanent (onderhoud, beheer en bestedingen).

Lokale inkomens omwonenden

Met uitzondering van de participanten is het niet de verwachting dat de inkomens van omwonenden direct beïnvloed zullen worden door het voornemen. Het is ook niet de verwachting dat de in de Noordoostpolder aanwezige bedrijfsactiviteiten nadelig beïnvloed zullen worden door de werking van de windturbines. Wel zijn de initiatiefnemers van plan om de energiekosten van direct omwonenden grotendeels te vergoeden. Omdat bij veel huishoudens deze kostenpost een substantieel deel uitmaakt van de vaste lasten zal het voornemen een positief effect hebben op de koopkracht van de betreffende huishoudens.

Recreatie en toerisme

Voor ondernemers in de recreatie- en toerisme sector, met name aanwezig in de gemeente Lemsterland, wordt verwacht dat het voornemen de inkomens niet significant zal beïnvloeden. Wel kan rekening worden gehouden met een mogelijke (positieve) verandering in de bezoekersstromen. Uit waarnemingen is gebleken dat soortgelijke grootschalige initiatieven een nieuwe stroom bezoekers kan aantrekken die zowel omwille van het landschap als het

‘technische schouwspel’ de omgeving bezoeken. Er is echter geen aanleiding om ervan uit te gaan dat de plaatsing van de windturbines grootschalige veranderingen in het totale aantal bezoekers per jaar zal veroorzaken. Het voornemen zal derhalve over het algemeen een licht positieve impuls zijn voor het gebied.

De investeringskosten (€/kWh)
De investeringskosten worden berekend door het totale investeringsbedrag van het project (zoals vermeld in tabel 5.4) te delen door de verwachte opbrengst van het voornemen (zoals vermeld in tabel 5.2). In de tabel op de volgende pagina zijn de gevolgen voor de (lokale) economie uiteengezet.

Participatie
De initiatiefnemers van het project zijn voor het grootste gedeelte de grondeigenaren van de grond waarop de windturbines worden gerealiseerd. Een deel van deze grondeigenaren woont zelf aan de Noordermeerweg, de dichtstbijzijnde woonbebouwing bij het windpark. Derhalve is het grootste gedeelte van het park een participatie van omwonenden. Participatie voor anderen dan de grondeigenaren is echter niet mogelijk op dit moment, daarom is het participatiepercentage op 0% gesteld.

Tabel 5.5 Verwachte effecten voor de (lokale) economie

	Alternatief 4D		Alternatief 5D	
	NMDbi2/3(4D)	NMDbi5/8(4D)	NMDbi2/3(5D)	NMDbi5/8(5D)
Opgesteld vermogen (MW)	60 (20 turbines)	78 (13 turbines)	48 (16 turbines)	66 (11 turbines)
Totale investering (€)	80.700.000	180.960.000	64.560.000	153.120.000
Opbrengst (kWh/jaar)	145.994.000	273.810.000	118.037.000	236.539.000
Participatiemogelijkheden (%geïnstalleerd vermogen)	0	0	0	0
Investeringskosten (€/kWh/jaar)	0,55	0,66	0,55	0,65
Lokale inkomens	0/+	0/+	0/+	0/+
Werkgelegenheid	0/+	0/+	0/+	0/+

++ zeer positief effect
+ positief effect
0 neutraal effect
- negatief effect
-- zeer negatief effect

5.4 Ecologie en natuurwaarden

Kader 5.3 Richtlijnen MER Ecologie

Relevante uitspraken in de richtlijnen voor het MER

- Schenk aandacht aan de vogelsoorten op grond waarvan het IJsselmeer als gebied als speciale beschermingszone voor de Vogelrichtlijn is aangewezen en stel vast of de gevolgen significant zijn.
- Schenk ook aandacht aan de effecten van de ingreep in samenhang met de effecten van verschillende andere initiatieven in of nabij dit Vogelrichtlijngebied.
- Geef aan of de gunstige staat van instandhouding[7] van de vleermuizensoorten die beschermd worden onder de Habitatrichtlijn wordt aangetast.
- Indien er sprake kan zijn van significante gevolgen voor de kwalificerende soorten dient door het bevoegd gezag een passende beoordeling uitgevoerd te worden. Uit het MER dient te blijken of er sprake kan zijn van significante gevolgen. Wanneer dit het geval is dient het MER de voor de passende beoordeling relevante milieu-informatie te bevatten.
- Bij de alternatiefontwikkeling dient nagegaan te worden of de bandbreedte van beschouwde alternatieven voldoende is voor het uitvoeren van de passende beoordeling.
- Besteed aandacht aan de cumulatieve effecten van alle windparken en andere initiatieven langs en in het Vogelrichtlijngebied IJsselmeer.
- Beschrijf de effecten op vleermuizen (aanvaring, barrièrewerking), met nadruk op Habitatrichtlijn-II- en -IV-soorten.
- Voor de ontheffing voor de Flora- en faunawet zijn effecten op beschermde soorten van belang. Hierop komen ongeveer tien Rode-Lijstsoorten voor; één soort (het Zeedambordje) komt in Nederland zelfs alleen op de IJsselmeerdijk voor (op natuursteen, niet op beton)".

Zoals in het *Algemeen deel* is toegelicht, worden voor ecologie natuurwaarden en vogels de volgende toetsingskaders gehanteerd.

Tabel 5.6 Toetsingskader ecologie en natuurwaarden

Aspecten	Toetsingscriteria	Parameters
Vleermuizen	Schatting sterfte (vleermuizen)	Kwalitatief
Overige soorten	Schatting sterfte/afname overige soorten	Kwalitatief
Leefgebied	Toe/afname omvang leefgebied Verandering kwaliteit leefgebied	Kwalitatief Kwalitatief
Voedsel	Toe/afname voedselhoeveelheid, kwaliteit	Kwalitatief

Tabel 5.7 Toetsingskader vogels

Aspecten	Toetsingscriteria	Parameters
Vogels	• Verstoring	Aantal/jaar
	• Barrièrewerking	Kwalitatief
	• Aanvaringsslachtoffers	Aantal/jaar

In deze paragraaf wordt een inschatting gegeven van de mogelijke effecten van het plaatsen van windturbines binnendijks aan de Noordermeerdijk op de voor het plangebied relevante natuurwaarden.

In de beschrijving van de effecten is de volgorde van de voorgaande hoofdstukken aangehouden: eerst de soorten in de beschermde gebieden, dan de beschermde soorten

[7] De gunstige staat van instandhouding heeft betrekking op de noodzaak om de biologische diversiteit te bevorderen door de handhaving of het herstel van bepaalde habitats en soorten in Natura 2000-gebieden. Dit dient te geschieden met inachtneming van de vereisten op economisch, sociaal, cultureel en regionaal gebied, en zulks met het oog op de totstandbrenging van duurzame ontwikkeling. Een meer gedetailleerde uitleg van het begrip is in de woordenlijst opgenomen.

conform de Flora- en Faunawet. Effecten op eventuele overige natuurwaarden worden niet verwacht.

In de beoordeling van de effecten van plaatsing van windturbines op de ecologie en natuurwaarden zal de nadruk worden gelegd op de soorten waarvoor instandhoudingsdoelstellingen zijn geformuleerd in het ontwerp-aanwijzingsbesluit van het IJsselmeer als Natura 2000-gebied, soorten die op de tabellen 2 en 3 van de Flora en Faunawet en tevens op de Rode Lijst 2004 staan.

5.4.1 Beschermde gebieden

Door de plaatsing van windturbines binnendijks kunnen soorten en habitattypen worden beïnvloed waarvoor het IJsselmeer een beschermd gebied is. In tabel 5.8 is aangegeven voor welke soorten en habitattypen instandhoudingsdoelstellingen zijn geformuleerd in het ontwerp-aanwijzingsbesluit van het IJsselmeer als Natura 2000-gebied.

Tabel 5.8 Soorten en habitats waarvoor het IJsselmeer als beschermd gebied is aangewezen

Niet-broed vogels	Broedvogels
• Fuut • Aalscholver • Kleine zwaan • Toendrarietgans • Kleine rietgans • Kolgans • Grauwe gans • Brandgans • Bergeend • Smient • Krakeend • Wintertaling • Wilde eend • Pijlstaart • Slobeend • Tafeleend • Kuifeend • Topper • Brilduiker • Nonnetje • Grote zaagbek • Meerkoet • Kluut • Goudplevier • Kemphaan • Grutto • Wulp • Dwergmeeuw • Reuzenstern • Zwarte stern	• Aalscholver • Roerdomp • Bruine kiekendief • Porseleinhoen • Bontbekplevier • Kemphaan • Visdief • Snor • Rietzanger
Habitattypen	
• Kalkhoudende oligo-mesotrofe wateren met benthische Chara spp. vegetaties • Voedselrijke zoomvormende ruigten van het laagland, en van de montane en alpiene zones • Overgangs- en trilveen	
Soorten habitatrichtlijn	
• Rivierdonderpad • Meervleermuis • Noordse woelmuis (prioritaire soort) • Groenknolorchis	

Bron: Ontwerp-aanwijzingsbesluit Natura 2000-gebied IJsselmeer

Voor slechtvalk, kleine zilverreiger, scholekster en bittervoorn zijn in het ontwerp-aanwijzingsbesluit geen instandhoudingsdoelstellingen geformuleerd. Deze komen alle ook niet of nauwelijks voor binnen het plangebied voor het windpark. Het windpark heeft dan ook geen effect op deze soorten. Met het besluit vervalt de bescherming op grond van de vogelrichtlijn voor deze soorten. De soorten goudplevier en toendrarietgans zijn met het besluit onder de bescherming van de Vogelrichtlijn gebracht.

5.4.2 Soorten en habitattypen

Meervleermuis
Voor de meervleermuis is als instandhoudingsdoel gesteld ‘behoud omvang en kwaliteit leefgebied voor behoud populatie’.

In het onderzoek van Altenburg & Wymenga en Zoogdiervereniging VZZ (zie bijlage E4) is de aanwezigheid van de meervleermuis niet aangetoond bij de Noordermeerdijk en niet op het referentietraject meer landinwaarts parallel aan de Noordermeerdijk. Ook bij de meting op hoogte (50 meter) is de meervleermuis niet aangetroffen. De meervleermuis foerageert en trekt over het algemeen over water wat wellicht de verklaring is voor het feit dat deze soort niet is aangetroffen. In het plangebied bevinden zich geen geschikte verblijflocaties voor de meervleermuis. De aanwezigheid van de turbines heeft ook geen invloed op de beschikbaarheid van voedsel aangezien de meervleermuis, zoals aangegeven, met name boven water foerageert. Geconcludeerd wordt dat geen sprake is van significant negatieve effecten voor deze soort.

Habitattypen
De in tabel 5.8 genoemde habitattypen komen niet voor op de locatie van de geplande opstelling. Het voornemen heeft dan ook geen effect op de instandhoudingsdoelstellingen voor deze habitattypen. De transportbewegingen voor de bouw van het windpark en ten behoeve van onderhoud zijn verwaarloosbaar ten opzichte van de autonome vervoersbewegingen in en om het plangebied. Het windpark, in aanleg- en exploitatiefase, heeft dan ook geen effect op de depositie van stikstof welke van invloed kan zijn op de genoemde habitattypen in andere delen van het IJsselmeergebied.

Noordse woelmuis
De Noordse woelmuis komt voor in vochtige tot uitgesproken natte vegetaties in laagveen- en kleigebieden. Uit het Beheerplan Noordse Woelmuis (Ministerie van LNV, 2004) komt naar voren dat de Noordse woelmuis niet voorkomt in de Noordoostpolder. Overigens zijn de windturbines gepland op akkerbouwgrond. Dit is geen leefgebied voor de Noordse woelmuis.

Geconcludeerd wordt dat de realisatie van het voornemen geen effect heeft op de Noordse woelmuis.

Groenknolorchis
De groenknolorchis komt voor in het habitattype overgangs- en trilvenen. Deze komt niet voor op de locatie van de geplande opstelling maar met name aan de Friese IJsselmeerkust.

Overigens zijn de windturbines gepland op akkerbouwgrond, dit is geen habitat van de groenknolorchis. De transportbewegingen voor de bouw van het windpark en ten behoeve van onderhoud zijn verwaarloosbaar ten opzichte van de autonome vervoersbewegingen in en om het plangebied. Het windpark, in aanleg- en exploitatiefase, heeft dan ook geen effect op de depositie van stikstof welke van invloed kan zijn op de groenknolorchis in andere delen van het IJsselmeergebied.

Geconcludeerd wordt dat de realisatie van het voornemen geen effect heeft op de groenknolorchis.

Rivierdonderpad
De rivierdonderpad is een kleine vis (gemiddelde lengte 12 centimeter) houdt zich met name op in ondiepe wateren en snelstromende beken. Het voornemen windturbines op land te plaatsen heeft geen invloed op soorten die in het IJsselmeer leven.

Geconcludeerd wordt dat de realisatie van het voornemen geen effect heeft op de rivierdonderpad.

Vogels
In tabel 5.8 is een overzicht gegeven van alle broedvogels en niet-broedvogels waarvoor instandhoudingsdoelstellingen zijn geformuleerd voor het Natura 2000-gebied IJsselmeergebied. In de paragrafen 5.5 en 9.5 van het Algemeen deel van het MER wordt uitgebreid stilgestaan bij de onderzoeken die zijn uitgevoerd met betrekking tot de genoemde soorten, de onderzoeksmethodes en de effecten. Hier wordt volstaan met een samenvatting van de resultaten specifiek voor de Noordermeerdijk binnendijks.

Broedvogels
Binnen het Natura2000-gebied in het invloedsgebied van de opstelling binnendijks aan de Noordermeerdijk broeden geen broedvogels. Buiten het Natura2000-gebied, op land, wel. In de volgende paragraaf wordt stilgestaan bij de effecten die voor deze soorten worden verwacht.

Niet-broedvogels
Van de niet-broedvogels die voorkomen bij de Noordermeerdijk binnendijks nemen met name soorten als nonnetje, fuut, aalscholver, kuifeend en wilde eend een belangrijke plaats in ten opzichte van het gehele IJsselmeer. Uit de diverse onderzoeken komt naar voren dat de binnendijkse opstelling effecten heeft op de vogels die in de nabijheid van de opstelling rusten, foerageren of deze passeren tijdens lokale- of seizoenstrek.

In de onderzoeken die zijn uitgevoerd om de effecten te bepalen zijn de effecten van de minimale variant (met het minste turbines met de grootste onderlinge afstand) en de effecten van de maximale variant (met het grootste aantal turbines met de kleinste onderlinge afstand) in beeld gebracht. In de tabellen 5.9 en 5.10 zijn respectievelijk het berekende aantal verstoorde vogels en het berekende aantal aanvaringslachtoffers weergegeven. In de tabellen komen niet alle soorten uit tabel 5.8 terug omdat een soorten aantal niet verstoord zal worden en een aantal soorten naar verwachting niet aanvaringsslachtoffer zullen worden van de turbines. De soorten die het betreft zijn in paragraaf 9.5 van het Algemeen deel van het MER

opgenomen. In deze paragraaf is ook een verklaring gegeven voor het feit dat deze soorten niet verstoord raken of in aanvaring komen met de turbines.

Tabel 5.9 Verstoring vogels

Variant	2/3MW	5/8MW
Aantal turbines	20	11
Onderlinge afstand	4D	5D
Soort		
Fuut	1	0
Aalscholver	0	0
Kleine zwaan	0	0
Toendrarietgans	0	0
Kolgans	0	0
Grauwe Gans	0	0
Brandgans	0	0
Smient	0	0
Krakeend	0	0
Wintertaling	0	0
Wilde eend	0	0
Tafeleend	0	0
Kuifeend	200-250	170-200
Toppereend	0	0
Brilduiker	0	0
Nonnetje	0	0
Grote zaagbek	0	0
Meerkoet	0	0
Goudplevier	0	0

Tabel 5.10 Aanvaringsslachtoffers

Variant	2/3MW	5/8MW
Aantal turbines	20	11
Onderlinge afstand	4D	5D
Soort		
Kleine Zwaan	0	0
Toendrarietgans	7	4
Kolgans	4	2
Grauwe Gans	1	0
Brandgans	2	1
Wilde eend	11	6
Tafeleend[1]	0	0
Tafeleend (f nacht extra)[2]	0	0
Kuifeend[1]	0	0
Kuifeend (f nacht extra)2	0	0
Toppereend[1]	0	0
Topper (f nacht extra)[2]	0	0
Nonnetje	0	0
Totaal Natura2000 soorten	25	13

Indien de turbines aan de Noordermeerdijk volgens plan ontwikkeld worden, is er naar verwachting barrièrewerking voor de kleine zwaan en ganzen; deze vogels zullen hinder ondervinden tijdens hun dagelijkse vliegbewegingen tussen de slaapplaats op de Steile Bank en foerageergebieden in de Noordoostpolder. De opstelling is lang en staat haaks op de belangrijkste vliegbewegingen van (tot meerdere tienduizenden) ganzen en zwanen die vanuit de foerageergebieden in de Noordoostpolder naar hun slaapplaats op de Steile Bank (ten zuiden van Friesland) willen vliegen. In tabel 5.11 is het optreden van barrièrewerking

kwalitatief weergegeven. De opstelling binnendijks veroorzaakt daarnaast hinder voor zwemeenden. Er is geen wezenlijk verschil tussen de varianten.

Tabel 5.11 Barrièrewerking vogels

Variant	2/3MW	5/8MW
Aalscholver	0	0
Kleine zwaan	-	-
Ganzen	0 / -	0 / -
Duikeenden	0	0
Zwemeenden	0 / -	0/ -
Meeuwen	0	0

0: geen hinder
0/-: nauwelijks hinder
-: hinder aanwezig
--: grote hinder

Beoordeling effecten op vogels
Ten gevolge van de opstelling aan de Noordermeerdijk binnendijks worden met name de kuifeend , wilde eend en een aantal ganzensoorten verstoord. Aanvaringsslachtoffers treden beperkt op.

In het Algemeen deel van het MER is een uitgebreide beoordeling van de effecten opgenomen in paragraaf 9.5. Daarbij zijn de cumulatieve effecten van het gehele windpark Noordoostpolder beschouwd en is een deskundigenoordeel gegeven over de cumulatieve verstoring. Kort samengevat is de conclusie dat significant negatieve effecten kunnen worden uitgesloten. Als wordt uitgegaan van het deskundigenoordeel blijft voor de Noordermeerdijk binnendijks alleen de verstoring van de kuifeend als belangrijk effect over. Voor de kuifeend geldt dat de actuele staat van het seizoensgemiddelde van de kuifeend hoger is dan de instandhoudingsdoelstelling en het beperkte verwachte effect zal niet toe leiden dat de instandhoudingsdoelstelling in gevaar komt. De scheepvaartveiligheidsvoorziening die onderdeel uitmaakt van de buitendijkse windparken zal overigens een groot deel van de verstoring wegnemen doordat deze een alternatief rust- en foerageergebied biedt. . Met name de wilde eend komt naar voren als aanvaringsslachtoffer. Het aantal aanvaringsslachtoffers is dermate beperkt dat dit niet leidt tot een significant negatief effect. Het aantal dat per jaar slachtoffer wordt is lager dan 1% van de natuurlijke sterfte in het IJsselmeergebied. Algemeen komt ook uit onderzoek naar voren dat er, op een enkele uitzondering na, geen aanwijzingen zijn dat mortaliteit van vogels ten gevolge van aanvaringen met windturbines effecten op lokaal of breder populatieniveau zouden veroorzaken.

De barrièrewerking is met name relevant voor ganzen en zwanen die van foerageergebieden in de Noordoostpolder naar de Steile bank vliegen. Aangezien de totale afstand tussen deze gebieden, inclusief omvliegen langs de noord- of de zuidkant van de lijnopstelling, binnen het bereik valt van andere bekende afstanden die ganzen en zwanen afleggen tussen foerageer- en rustgebied wordt van de barrièrewerking geen significant negatieve effecten verwacht voor de relevante soorten. Met name voor de kleine zwaan zal een periode per jaar een deel van het foerageergebied onbereikbaar worden. Dit leidt echter niet tot grote hinder, zoals ook uitgebreid toegelicht in bijlage E1 en paragraaf 9.5 van het Algemeen deel. Zwemeenden kunnen hinder ondervinden van de barrièrewerking maar dit leidt niet tot significant negatieve effecten.

Doelstellingen op grond van de Vogel- en Habitatrichtlijnen
Toetsing van de effecten van het windpark Westermeerdijk Binnendijks heeft plaatsgevonden aan de instandhoudingsdoelstellingen van het ontwerp-aanwijzingsbesluit Natura 2000-gebied IJsselmeergebied. Omdat het een ontwerp besluit betreft is het wenselijk ook te toetsen aan de nog vigerende doelstellingen op grond van de aanwijzing van delen van het IJsselmeergebied als Vogel- en/of Habitatrichtlijngebied.

Voor wat betreft de Habitatrichtlijngebieden in het IJsselmeergebied geldt dat de Westermeerdijk buitendijks geen significant negatieve effecten heeft op soorten waarvoor doelstellingen gelden op grond van de aanwijzing als speciale beschermingszone in het kader van de Habitatrichtlijn. Dit geldt voor zowel de rivierdonderpad als de meervleermuis zoals hiervoor beschreven. Het plangebied is geen geschikte habitat voor groenknolorchis, Noordse woelmuis en bittervoorn.

Voor wat betreft het Vogelrichtlijngebied IJsselmeer is als volgt getoetst:

- Er is eerst gekeken naar soorten die niet in het kader van Natura 2000 worden beschermd maar wel onder de Vogelrichtlijn. Voor het IJsselmeergebied betreft dit de soorten slechtvalk, kleine zilverreiger en scholekster. Deze soorten komen niet of nauwelijks in en nabij het plangebied voor en het voornemen heeft dan ook geen effecten op deze soorten;
- daarnaast is gekeken of de effecten die in het kader van het MER zijn bepaald, volgens de vigerende wetgeving als een significant effect moeten worden beschouwd. Hiertoe is gekeken of de aantallen waarop de vigerende aanwijzing is gebaseerd (periode 1994-1999) afwijken van de aantallen genoemd in de instandhoudingsdoelen (periode 2000-2005), waarbij rekening is gehouden dat de eerste gemiddelde seizoensmaxima betreffen en de tweede gemiddelde seizoensgemiddelde. Het merendeel van de soorten waarvoor negatieve effecten zijn bepaald (fuut, zaagbekken, kuifeend, topper, brilduiker) bevonden zich tweede helft 90-er jaren in een meer gunstige situatie dan in de meest recente decade. Hierdoor kan worden uitgesloten dat op basis van de vigerende wetgeving de effectbeoordeling tot andere conclusies zou komen ten aan zien van significantie van effecten (want effecten zijn ten aanzien van die aantallen (veel) kleiner dan ten aanzien van aantallen genoemd in instandhoudingsdoelen).

5.4.3 Beschermde soorten

Vleermuizen
Evenals bij vogels wordt het aanvaringsrisico en dus het inschatten van de mogelijke effecten van windturbines op vleermuizen bepaald door kennis over verspreiding, gedrag en de interactie met windturbines. De kennis hierover is relatief beperkt ten aanzien van vleermuizen. Om die reden is een onderzoek uitgevoerd door Altenburg & Wymenga en Zoogdiervereniging VZZ in 2007. Tijdens het veldonderzoek zijn binnendijks bij de Noordermeerdijk 169 ruige dwergvleermuizen, 24 gewone dwergvleermuizen en 2 laatvliegers waargenomen. Op het referentietraject zijn daarnaast nog eens 40 ruige dwergvleermuizen en 8 dwergvleermuizen aangetroffen en 1 gewone grootoorvleermuis. Op hoogte is met name de ruige dwergvleermuis en een enkele laatvlieger en tweekleurige vleermuis aangetroffen.

Op basis van het onderzoek wordt verwacht dat er gestuwde trek optreedt langs de dijk. Het betreft gestuwde trek van de ruige dwergvleermuis. Een trekroute van vleermuizen is beschermd als het de gunstige staat van instandhouding van een lokale populatie bedreigt. Door het ontbreken van gegevens over natuurlijke sterfte en het aantal slachtoffers onder vleermuizen bij de realisatie van windturbines kunnen geen uitspraken worden gedaan over de mogelijke sterfte. In algemene zin is in Nederland weinig bekend over routen en fenologie (jaarlijks terugkerende natuurverschijnselen) van vleermuistrek. Ook over het voorkomen op hoogte is beperkt kennis beschikbaar.

Altenburg & Wymenga en Zoogdiervereniging VZZ geven aan dat het bepalen van de omvang van de eventuele sterfte en het effect op de gunstige staat van instandhouding van de lokale populatie van de vleermuissoorten door middel van slachtofferonderzoek kan worden bepaald. Gezien de aangetroffen vleermuissoorten en het vlieggedrag van deze soorten, met name de hoogte waarop ze foerageren en trekken, zijn voor de Noordermeerdijk binnen de gewone dwergvleermuis, de ruige dwergvleermuis en de tweekleurige vleermuis potentiële slachtoffers van de windturbines. Door het ontbreken van vleermuisverblijven wordt geen verstoring van verblijfsplaatsen verwacht. Ook heeft het voornemen geen invloed op de beschikbare hoeveelheid voedsel.

Aangezien er naar verwachting aanvaringsslachtoffers zullen optreden, neemt de kwaliteit van het leefgebied enigszins af. De variant met de minste turbines heeft naar verwachting een lager aanvaringsrisico dan de andere varianten. Aangezien de omvang van het effect niet te bepalen is, is deze variant (5/8MW, 5D) echter hetzelfde beoordeeld als de andere varianten.

Tabel 5.12 Verwachte effecten op vleermuizen tijdens de gebruiksfase

	Alternatief 4D		Alternatief 5D	
Variant	NMDbi2/3(4D)	NMDbi5/8(4D)	NMDbi2/3(5D)	NMDbi5/8(5D)
Opgesteld vermogen (MW)	60 (20 turbines)	78 (13 turbines)	48 (16 turbines)	66 (11 turbines)
Afname omvang leefgebied	0	0	0	0
Verandering kwaliteit leefgebied	-	-	-	-
Afname voedselhoe-veelheid, kwaliteit	0	0	0	0
Schatting sterfte vleermuizen	-	-	-	-
Schatting sterfte/afname overige soorten	0	0	0	0

++ positief effect
+ beperkt positief effect
0 neutraal effect
- beperkt negatief effect
-- negatief effect

Aangezien aanvaringslachtoffers worden verwacht, zijn alle varianten negatief gescoord. Tussen de varianten is geen onderscheid te maken. Een opstelling met minder turbines zal over het algemeen wel iets minder slachtoffers maken dan een opstelling met meer turbines omdat het rotoroppervlak waar een vleermuis mee in aanraking kan komen groter is. Overigens wordt voor geen van de soorten een bedreiging voor de staat van instandhouding verwacht gezien de beperkte aantallen aanvaringslachtoffers die in Nederland bij windturbines zijn gevonden. Gezien de onbekendheid met de effecten van windturbines op vleermuizen wordt echter aanbevolen monitoring uit te voeren in de exploitatiefase om deze verwachting te kunnen onderbouwen.

Effecten broedvogels en andere vogels

Van verstoring van broedplaatsen van broedvogelsoorten in het Natura2000-gebied IJsselmeer zal door aanleg van de voornemens geen sprake zijn. Langs de kust van de Noordoostpolder liggen in het Natura2000-gebied IJsselmeer geen broedplaatsen van de onderhavige soorten. Ook voor de 26 soorten broedvogels van de Rode Lijst die in de westelijke Noordoostpolder voorkomen worden geen belangrijke negatieve effecten verwacht, evenals voor de overige soorten. Een aantal soorten broed op open akker- en grasland, mogelijk in de buurt van de geprojecteerde turbines die ook in akker- of grasland worden geplaatst. Er is echter voldoende alternatieve broedruimte aanwezig in de omgeving, die overwegend bestaat uit akker- en grasland. Voor alle soorten geldt dat ze met name in de Noordoostpolder foerageren en de turbines naar verwachting niet leiden tot belangrijke mate van aantasting van de Nederlandse populaties van deze soorten.

Ook voor overige soorten geldt dat enige verstoring zal plaatsvinden en dat aanvaringsslachtoffers zullen vallen, het totaal verwachte aantal vogelslachtoffers (inclusief Natura 2000-soorten) is in tabel 5.13 weergegeven. Deze effecten zijn echter dermate dat de gunstige staat van instandhouding niet in gevaar komt.

Tabel 5.13 Aanvaringsslachtoffers alle vogelsoorten

Variant	2/3 MW	5/8 MW
Aantal turbines	20	11
Onderlinge afstand	4D	5D
Totaal alle soorten	615	550

Overige soorten

In het Algemeen Deel van het MER is aangegeven welke soorten zijn aangetroffen tijdens veldonderzoek. De rapportage van het uitgevoerde onderzoek is als bijlage E5 bij het MER gevoerd.

De belangrijkste bevindingen zijn kort weergegeven. Niet is uitgesloten dat verblijfplaatsen van algemeen voorkomende soorten als huisspitsmuis en veldmuis aanwezig zijn en worden vernietigd, ondanks dat deze soorten niet zijn aangetroffen. Het betreft soorten die zijn opgenomen in Tabel 1 van de Flora- en Faunawet waarvoor een vrijstelling geldt. Op basis van deze informatie en de resultaten van het terreinbezoek is geconcludeerd dat de betekenis van het plangebied voor de rugstreeppad minimaal is. Relatief algemene soorten als gewone pad en bastaardkikker kunnen in de kavelsloten aangetroffen worden (maar zijn niet waargenomen. Gezien de beperkte hoeveelheid water in de sloten zal de dichtheid niet hoog zijn en de betekenis hiervan zeer gering. Het plangebied heeft geen betekenis voor beschermde soorten reptielen. Het plangebied heeft, gezien de terreinkenmerken, geen betekenis voor beschermde soorten ongewervelden. In de Noordoostpolder komt de kleine modderkruiper voor, blijkt uit onderzoek. De bittervoorn is enkel langs de randen van de Noordoostpolder aangetroffen en komt hier verder niet voor. Tijdens het veldonderzoek heeft geen bemonstering van de ondiepe kavelsloten plaatsgevonden omdat deze droogstonden of grotendeels waren dichtgegroeid met vegetatie (riet). De kavelsloten zijn niet permanent waterhoudend en hierdoor ongeschikt voor de kleine modderkruiper. De watergangen rondom de agrarische percelen hebben ter hoogte van de beoogde windmolens derhalve geen betekenis voor beschermde soorten vissen.

Gezien de aangetroffen soorten en de mogelijke aanwezigheid van bepaalde soorten wordt gesteld dat de instandhouding van overige beschermde soorten niet in het geding is als gevolg van het voornemen.

5.5 Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie

Kader 5.4 MER richtlijnen m.b.t. landschap en cultuurhistorie

Relevante uitspraken in de richtlijnen voor het MER

- Visualisaties van de visueel-ruimtelijke beleving van de windturbines in hun omgeving opnemen.
- Het landschappelijk effect kan geminimaliseerd worden door de kleur te optimaliseren.
- De windturbines mogen volgens provinciale beleidsregels niet te dicht bij cultuurhistorische waardevolle elementen en landschapskunstobjecten geplaatst worden.
- Ga na waar en hoever de windturbines zichtbaar zijn. Hierbij dient er van uit gegaan te worden dat de turbines tot een afstand van 20 tot 25 kilometer zichtbaar kunnen zijn en moet rekening gehouden worden met het effect van tussenliggende visuele schermen zoals beplanting, bebouwing of hoge dijken.
- Onderzoek op welke wijze kunstuitingen de ruimtelijke structuur van de parken kan versterken.
- Definieer in het MER het verschil tussen de criteria ‘versterking of verzwakking landschappelijke karakteristiek’ en ‘versterking of verzwakking landschappelijke structuur’, of voeg beide criteria samen tot één criterium.

Zoals in het *Algemeen deel* is toegelicht wordt voor landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie het volgende toetsingkader gehanteerd.

Tabel 5.13 Toetsingskader

Aspecten	Toetsingscriteria	Parameters
Landschap		
Landschappelijke karakter	Invloed op structuur: aansluiting bij de grote(re) structurerende elementen van het landschap	Kwalitatief
	Invloed op de openheid: beperken van aantal turbines	Kwalitatief
	Invloed op de rust: onderlinge afstand, continuïteit in lijn	Kwalitatief
Ruimtelijk karakter	Oriëntatie: aansluiting bij herkenbare structuren en gebieden	Kwalitatief
	Lengte van de opstelling	Kwantitatief (meters)
	Onderlinge afstand	Kwantitatief (meters)
Visuele kenmerken	Zichtbaarheid	kwalitatief
	Beleving	Kwalitatief
Cultuurhistorie		
Cultuurhistorische waarden	Aantasting historisch/geografische elementen	Kwalitatief
Archeologie		
Archeologische waarden	Aantasting archeologische waarden	Kwalitatief
Aardkundige waarden		
Aardkundige waarden	Aantasting aardkundige waarden	Kwalitatief

5.5.1 Landschap

De plaatsing van de windturbines van de beoogde klassen zal leiden tot een verandering in de visueel-ruimtelijke beleving van het landschap. Vanaf het IJsselmeer zijn nu slechts de dijken, bosschages en een vijftal bestaande windturbines zichtbaar. Dit beeld zal door de hoogte van de windturbines aanzienlijk veranderen en daardoor zullen de turbines over een grote afstand zichtbaar zijn, zeker bij helder weer.
Ook op het land zal het landschap anders beleefd worden bij aanwezigheid van de windturbines. Omdat de turbines groot zijn zal als gevolg daarvan ook de onderlinge afstand groot zijn, waarmee het gebied zijn open en ruime karakter zal behouden. De schaal van de turbines past wel bij de schaal van het landschap, te meer omdat er in lijnopstellingen wordt gewerkt, die de lijnen in het landschap ondersteunen en kunnen versterken. Daarentegen kan de dominante aanwezigheid van de windturbines door bewoners en recreanten als opvallend worden ervaren.

Door de plaatsing van de turbines in een lijn parallel aan de dijk zullen de windturbines de relatie van de Noordoostpolder met het IJsselmeer sterk mee gaan bepalen. De grens van land en water zal ook vanuit de polder meer geaccentueerd worden. Dit effect kan vooral versterkt worden als de windturbines aan één voor recreanten toegankelijke weg (of fietspad) zullen staan. Ook de Noordermeerdijk blijft toegankelijk voor recreanten (de onderhoudswegen van en naar de turbines zijn vanzelfsprekend niet toegankelijk voor recreanten).

Hierna wordt op de onderscheiden aspecten, de effecten van de plaatsing van de windturbines beschreven, zowel van de waterzijde als van de landzijde. Waar dat tot

verschillen aanleiding geeft, zijn de effecten voor de alternatieven benoemd. Naar verwachting zullen de verschillen tussen de varianten en alternatieven marginaal zijn. Hierbij moet worden aangetekend dat de variant met 20 turbines iets meer invloed zullen hebben dan de andere varianten, met minder turbines.

Bij de beschrijving van de effecten wordt uitgegaan van de invloed van windturbines in de gebruiksfase. Tijdens de aanlegfase zullen de effecten geleidelijk aan groeien, tot hun maximale omvang tijdens de gebruiksfase.

Landschappelijk karakter

- Structuur: de binnendijkse plaatsing van de windturbines zal geringe effecten hebben op de landschappelijke elementen. Door de ligging parallel aan de Noordermeerdijk wordt de structuur van het landschap ondersteund, en de ligging en herkenbaarheid van de dijk en de grens van land naar water in het landschap enigszins versterkt (+). Dit effect zal in gelijke mate optreden voor alle genoemde alternatieven en varianten van Noordermeerdijk binnendijks. Aan het begrip ‘kunstuitingen’ is in dit MER invulling gegeven door het toepassen van verschillende kleurschakering. Daarmee kan ofwel de samenhang of juist het onderscheid tussen alle locaties langs de dijken van de Noordoostpolder benadrukt worden. Hiervan zijn in het rapport Visualisaties voorbeelden opgenomen.
- Openheid: door bewoners en recreanten (medegebruikers van land en water) kunnen de turbines als een aantasting van de openheid worden ervaren. Dat geldt vanaf het water nog meer dan vanaf het land. Van grote afstand zullen de turbines worden ervaren als een begrenzing van het open water. Dit effect wordt groter als de turbines dichter op elkaar staan. Grotere turbines (gezien de schaal ervan nauwelijks waarneembaar te onderscheiden) en daardoor in aantal minder zullen deze openheid in verhouding minder beïnvloeden. In de beoordeling zijn alle varianten met een enkele ‘-‘ beoordeeld, ook de kleinste afstand tussen de windturbines is nog altijd 328 meter, waardoor in alle varianten een doorzichtige rij wordt gevormd, die nog wel toe laat de open ruimte waar te nemen.
- Rust: draaiende windturbines zullen een laag toevoegen aan het landschap die veelal in beweging is. Hoe meer turbines tegelijk gezien kunnen worden, hoe sterker dit effect, omdat de turbines zelden synchroon draaien. De toegevoegde bewegende elementen zijn dan ook als negatief te beoordelen. Het meest dynamische beeld zal de variant de meeste turbines op de kleinste onderlinge afstand geven. Hoe verder de windturbines uit elkaar staan, hoe minder ze elkaar in het beeld zullen beïnvloeden.

Ruimtelijke karakter

- Oriënterende werking: de lijn van windturbines zal de Noordermeerdijk herkenbaar kunnen maken.
- Lengte van de opstelling: de lengte van de opstelling is sterk meebepalend voor het ruimtelijk effect en de waarneembaarheid van het verband tussen de afzonderlijke windturbines. Hoe langer de opstelling, hoe meer het lijneffect zichtbaar wordt. De voorgestelde alternatieven en varianten zijn allen lang genoeg om een zichtbaar lijneffect te hebben, waardoor de hiervoor beschreven effecten (oriëntatie, maar ook beperking van de openheid) inderdaad zullen optreden.
- Onderlinge afstand: de onderlinge afstand is gerelateerd aan de rotordiameter. Dit zorgt voor enige rust in het beeld. Het verschil tussen 4 keer de rotordiameter en 5 keer de

rotordiameter is beperkt. Naarmate de turbines dichter op elkaar staan zal de invloed op de openheid groter zijn, maar ook de ruimtelijke beleving van de lijnopstelling zal groter zijn, evenals de oriënterende werking.

Visuele kenmerken

- Zichtbaarheid: door de locatie aan de Noordermeerdijk zal de windturbine-opstelling door veel recreanten gezien worden vanaf een relatief korte afstand. Tevens zal de opstelling van veraf zichtbaar zijn. Het dichtst bij is de kust van Friesland, circa 6 kilometer. Enkhuizen en de kust van Noord-Holland liggen veel verder weg van de Noordermeerdijk, variërend van circa 20 kilometer bij Enkhuizen tot 40 kilometer en verder vanaf Edam. De windturbines aan de Noordermeerdijk zullen dan ook vooral zichtbaar zijn vanaf de Zuidfriese IJsselmeerkust. Enkele visualisatie zijn in figuur 5.1 weergegeven. Meer visualisaties zijn opgenomen in het rapport Visualisaties.
- Beleving: blijkens algemeen belevingsonderzoek (Coeterier, diverse publicaties) worden sterk in schaal, maat en karakter afwijkende elementen vaak negatief beoordeeld door de waarnemer. Voor het aanblik van windturbines zijn vooral de verhouding van ashoogte en rotordiameter en het toerental van de rotor belangrijk, meer zelfs dan de absolute hoogte. “Een turbine wordt als fraaier ervaren als de ashoogte wat groter is dan de rotordiameter … Vaak wordt als algemene voorkeur uitgegaan van de regel dat de ashoogte 1,2 maal de rotordiameter bedraagt, waarbij voor de gekozen ashoogte een afwijking van 20% toelaatbaar wordt geacht” (VNG, 2003). Ook is aangetoond dat omdat grotere rotoren langzamer draaien zij als rustiger worden ervaren. Een windturbine heeft overigens een moderne technische uitstraling. De combinatie van grote maat en technische uitstraling zal niet in elke omgeving thuis horen. In schaal sluiten de grote windturbines van het onderhavige voornemen echter goed aan op de grootschaligheid van de polder en het IJsselmeer. Om deze reden is in alle alternatieven de beleving voorzien van een 0. Daarbij dient opgemerkt te worden dat beleving een individuele aangelegenheid is die van persoon tot persoon kan verschillen. De opgenomen interpretatie van de beleving is met andere woorden te beschouwen als een *expert judgement*.

In bijlage H zijn viewsheds en visualisaties opgenomen die de zichtbaarheid van de windturbines weergeven. Hieruit blijkt, zoals verwacht, dat de windturbines vanaf grote afstand zichtbaar zijn. Op grond van de maximale zichtafstand gedurende verschilende metereologische omstandigheden kan gesteld worden dat er beperkt verschil is in de zichtbaarheid van beide varianten.

Cultuurhistorie Noordoostpolder en omgeving

Kern van de Nota Belvedere is dat cultuurhistorische elementen uitgangspunt kunnen zijn voor inrichting en/of ontwerp van nieuwe plannen. De in het plangebied aanwezige dijken, wegen, tochten en andere getuigen van de ontginningsgeschiedenis van de Noordoostpolder, moeten als cultuurhistorische waarden worden beschouwd. Die waarden hebben in relatie tot de te plaatsen windturbines betrekking op de zichtas langs de Noordermeerdijk en de aanmerking van de polder als Belvederegebied.

De bestaande zichtlijnen langs de dijk zullen door de opstelling van de windturbines niet worden verstrekt. Daarbij is de grootste afstand tussen de turbines te prevaleren. Tevens worden door de windturbines in lijnopstelling geen historische structuurelementen aangetast.

Een historische locatie als Lemmer dient ontweken te worden voor de opstelling van windturbines (zie ook bovenstaande paragraaf Beleving), om te voorkomen dat het beeld van een dergelijke locatie door turbines bepaald gaat worden. Dit is voor Lemmer en de direct aangrenzende Friese kust voorkómen door de opstelling buiten de omgeving van Lemmer te houden, en dus te plaatsen ten zuiden van de Friese Hoek. In het voornemen is een aanzienlijke afstand aangehouden tot de Friese Hoek.

Figuur 5.1 Visualisaties van het voornemen vanaf het strand bij Lemmer en het IJsselmeer





5.5.2 Archeologie

Op basis van de beschikbare kennis en verwachtingskaarten moet rekening worden gehouden met archeologische vondsten. Het is echter nu niet mogelijk aan te geven waar en wat die vondsten zullen zijn.

Verstoring van het bodemarchief zal alleen optreden waar de turbines geplaatst worden. Zodra bekend is waar de windturbines exact geplaatst zullen worden, moet op deze locaties een inventariserend veldonderzoek naar oude nederzettingen, scheepsresten en andere relicten uitgevoerd worden. Uit de rapportage van dit onderzoek moet blijken of er zich ter plaatse behoudenswaardige archeologische vondsten bevinden.

Indien een behoudenswaardig scheepswrak of ander relict zich ter plaatse van een geplande windturbine bevindt, moet eerst bezien worden of het mogelijk is de turbine of de lijnopstelling enigszins te verplaatsen. In de geest van het verdrag van Valletta staat het behoud van archeologische waarden ter plekke (*in situ*) immers voorop. Het bodemarchief vormt voor het grootste deel van het verleden de enige bron van informatie. Alleen als behoud ter plekke en daarmee inpassing in het plangebied niet mogelijk is, is het streven erop gericht om de in de bodem aanwezige informatie middels een onderzoek (opgraving) op een wetenschappelijk verantwoorde wijze te registreren.

De volgende activiteiten zijn gepland in gebieden met een gematigde archeologische verwachtingswaarde:

- Enkele windturbines in het midden van de lijnopstelling aan de Noordermeerdijk binnendijks, inclusief de kraanopstelplaats indien voorzien van heipalen;
- De elektriciteitskabel van deze windturbines naar het transformatorstation.

Aardkundige waarden

Ter hoogte van de Noordermeerdijk worden geen bijzondere aardkundige waarden verwacht (zie ook kaart in omgevingsplan Flevoland).

Tabel 5.14 Verwachte effecten tijdens de gebruiksfase

	Alternatief 4D		**Alternatief 5D**	
	NMDbi2/3(4D)	NMDbi5/8(4D)	NMDbi2/3(5D)	NMDbi5/8(5D)
Opgesteld vermogen (MW)	60 (20 turbines)	78 (13 turbines)	48 (16 turbines)	66 (11 turbines)
Landschap				
Landschappelijke karakter				
• Invloed op de structuur	+	+	+	+
• Invloed op de openheid	-	-	-	-
• Invloed op de rust	-	-	-	-
Ruimtelijk karakter				
• Oriëntatie	+	+	+	+
• Lengte van de opstelling	6.227	6.227	6.227	6.227
• Onderlinge afstand	328	519	415	623
Visuele kenmerken				
• Zichtbaarheid	-	-	-	-
• Beleving	0	0	0	0

	Alternatief 4D		Alternatief 5D	
	NMDbi2/3(4D)	NMDbi5/8(4D)	NMDbi2/3(5D)	NMDbi5/8(5D)
Cultuurhistorie				
• Aantasting historisch/ geografische waarden	0	0	0	0
Archeologie				
• Aantasting	Feitelijke effecten niet bekend, Onderzoek ter plaatse van toekomstige			
• archeologisch bodemarchief	turbines noodzakelijk. Gezien kwalificatie in beleidsplan, en aanwezige plaatselijke hoge trefkans voor alle variantenvoorlopig beoordeeld met een –			
Aardkundige waarden				
• Aardkundige waarden	0	0	0	0

++ zeer positief effect
+ positief effect
0 neutraal effect
- negatief effect
-- zeer negatief effect

5.6 Veiligheid op land

Kader 5.5 Richtlijnen MER Veiligheid

Relevante uitspraken in de richtlijnen voor het MER
- Gebruik bij het aspect veiligheid ook als criterium: het aantal risicogevoelige objecten binnen de relevante veiligheidscontour.
- Besteed aandacht aan de volgende onderwerpen:
  - Type transporten langs de windparken en de intensiteit;
  - De kans op incidenten in de referentie en bij realisatie van de windparken;
- Bij een niet-verwaarloosbare kans op incidenten door realisatie van de windparken: een beschrijving van de mogelijke gevolgen van een incident, met inbegrip van de milieugevolgen (met name levende natuur) van uitstroom van bunker- of ladingolie, chemicaliën of andere lading".

Zoals in het *Algemeen deel* is toegelicht, wordt voor de veiligheid op land het volgende toetsingskader gehanteerd.

Tabel 5.15 Toetsingskader

Aspecten	Toetsingscriteria	Parameters
Bebouwing	Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	Kwantitatief
Wegen	Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	Kwantitatief
Industrie	Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	Kwantitatief
Ondergrondse transportleidingen en kabels	Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	Kwantitatief
Bovengrondse leidingen	Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	Kwantitatief
Hoogspanningsleidingen	Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	Kwantitatief
Dijklichamen en waterkeringen	Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	Kwantitatief
Straalpaden	Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	Kwantitatief

Windturbines kunnen een risico opleveren voor de omgeving. Door het afbreken van rotorbladen of het omvallen van de toren kunnen personen of objecten (bijvoorbeeld gebouwen, maar ook hoogspanningslijnen, opslagtanks, voertuigen) worden geraakt. Hierdoor kan direct schade optreden, maar ook indirect, bijvoorbeeld doordat een geraakte opslagtank met explosief materiaal ontploft en hierdoor schade in de omgeving veroorzaakt. Gelet op de afstand van het plangebied tot bebouwing, wegen, dijklichamen en waterkeringen, aanvliegroutes en laagvliegroutes en dergelijke vormt het initiatief geen gevaar

voor dergelijke objecten. Dit wordt bevestigd in tabel 5.16 waarin is aangegeven dat geen van de genoemde objecten binnen de veiligheidscontour is gelegen.

Enerzijds kunnen de bovengenoemde risico's worden beperkt door het nemen van veiligheidsmaatregelen aan de windturbine zodat de kans op problemen aan de turbine zelf worden geminimaliseerd. Anderzijds kan een bepaalde minimum afstand worden gecreëerd tussen de windturbine en het 'kwetsbare object' zodat als er toch breuk aan de turbine optreedt, de kans dat iets wordt geraakt wordt beperkt.

De veiligheid van de turbines zelf is geregeld via de certificering van het ontwerp en de productie van turbines. Zonder deze certificering mag het bevoegd gezag geen milieuvergunning afgeven. Via deze certificering wordt gewaarborgd dat de kans op kortsluiting/brand, bladbreuk en storingen tot een minimum wordt beperkt.

Voor de oprichting, wijziging of uitbreiding gecertificeerde windturbines die vallen onder het "Besluit voorzieningen en installaties milieubeheer" [Staatsblad 2001, nr 487] is geen vergunning op grond van de Wet milieubeheer nodig, maar kan worden volstaan met een melding. Dit besluit geldt voor windturbines of een samenstel van windturbines met een (gezamenlijk) elektrisch vermogen kleiner dan 15 megawatt, voor zover de afstand tussen de afzonderlijke windturbine en de dichtstbijzijnde woning of andere kwetsbare bestemming ten minste viermaal de ashoogte bedraagt. In het Besluit is onder andere geregeld hoe vaak een windturbine moet worden gecontroleerd, maar ook dat een turbine niet in werking mag worden gesteld indien een ijslaag is afgezet op de rotorbladen.

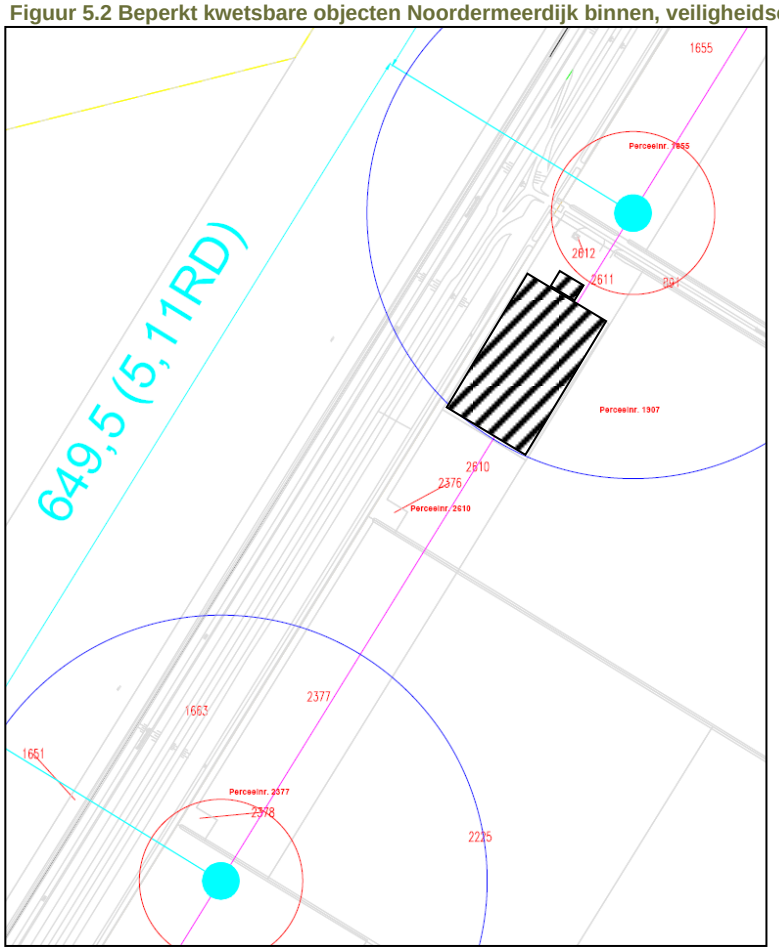
De grootte van de gewenste afstand tussen een windturbine en een object hangt af van de aard van het object. Onderstaand worden per relevant object de zonering besproken.

5.6.1 Bebouwing

De afstand tot kwetsbare objecten is gebaseerd op het Handboek Risicozonering Windturbines. Bebouwing wordt hierin onderverdeeld in kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten. Voor kwetsbare objecten geldt een zonering van de ashoogte plus de helft van de rotordiameter en de maximale werpafstand bij nominaal toerental (10^{-6} contour). Extrapolatie van bestaande gegevens geeft aan dat deze afstand afhankelijk van de turbine 157 meter (2/3 megawatt) tot ongeveer 200 meter (5-8 megawattklasse) bedraagt. Voor beperkt kwetsbare objecten geldt een zonering van een halve rotordiameter (10^{-5} contour) welke overeenkomt met 41 meter (2-3 megawattklasse) tot 63,5 meter (5-8 megawattklasse). Binnen deze afstanden liggen geen kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten. De dichtstbijzijnde kwetsbare objecten liggen op circa 650 meter afstand van de turbines.

In figuur 5.2 is de afstand tot het beperkt kwetsbare object, de varkenschuur bij de Noordermeerdijk, weergegeven.

Figuur 5.2 Beperkt kwetsbare objecten Noordermeerdijk binnen, veiligheidscontouren



Blauw: PR 10^{-5}
Rood: PR 10^{-6}

In figuur 5.2 zijn de contouren van de 5/8 MW turbines opgenomen. Hieruit komt naar voren dat de beperkt kwetsbare objecten (gearceerd) bij de turbines voldoen aan de norm van PR 10-5. Voor de 2/3 MW turbines geldt dat ook voldaan wordt aan de norm.

5.6.2 Wegen

Wegen worden niet gecategoriseerd in kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten. Voor de plaatsing van windturbines langs of op rijkswaterstaatwerken heeft de Minister van Verkeer en Waterstaat voor de gevallen waarin zij zelf vergunningverlener is, een beleidsregel vastgesteld: “Beleidsregel voor het plaatsen van windturbines op, in of over rijkswaterstaatswerken”. Hierin worden voor rijkswaterstaatsobjecten afstanden gegeven die als richtafstand voor het plaatsen van windturbines ten opzichte van dat object gelden. Als deze afstand wordt aangehouden is het, voor het verkrijgen van een vergunning, niet nodig een uitgebreide aparte risicoanalyse uit te voeren. Het plaatsen op kortere afstand van het object is niet bij voorbaat uitgesloten. Dan zal echter wel een aparte risicoanalyse moeten worden uitgevoerd om aan te tonen dat geen sprake is van onaanvaardbaar risico. Voor wegen anders dan Rijkswegen bestaan geen algemene externe veiligheidsnormen. Langs rijkswegen wordt plaatsing van windturbines toegestaan bij een afstand van tenminste 30

meter uit de rand van de verharding en bij een rotordiameter groter dan 60 meter in ieder geval niet minder dan de helft van de rotordiameter. Dat betekent dat voor de 2-3 megawattklasse een afstand van 41 meter moeten aangehouden en voor de 5-8 megawattklasse een afstand van 63,5 meter.

Binnen de genoemde afstanden zijn geen rijkswegen gelegen.

5.6.3 Dijklichamen en waterkeringen

Waterkeringen kunnen worden ingedeeld naar hun functie in primaire dijken (water-land), secundaire dijken (land-land) en dammen (water-water). Waterkeringen zijn in beheer bij rijkswaterstaat of de waterschappen. De dijkbeheerders in Nederland moeten ervoor zorgen dat hun primaire waterkeringen voldoen aan de veiligheidseisen die de Wet op de waterkeringen stelt. De toetsing dient te worden uitgevoerd aan de hand van de Leidraad toetsen op veiligheid (Leidraad), uitgebracht door de Technisch Adviescommissie voor de Waterkeringen (TAW). Echter, er is geen specifieke op windturbines toegespitst beoordelingsschema opgenomen in de Leidraad.

Dijklichamen die worden getroffen door afbrekende windturbineonderdelen kunnen schade oplopen en indirect leiden tot slachtoffers. Het Waterschap Zuiderzeeland heeft geen specifiek beleid voor windturbines bij waterkeringen maar wel voor bouwwerken algemeen. De windturbines voldoen aan de beleidsregels van het waterschap.

De varianten aan de Noordermeerdijk zijn circa 110 meter verwijderd van het hart van de Noordermeerdijk. Bij geen enkele variant worden de turbines in de kernzone van de dijk geplaatst. Aangenomen wordt dat de varianten een even grote (mogelijke) verhoging van de (niet voor handen zijnde) bezwijkkans veroorzaken van de waterkering. In bijlage F, Watertoets, wordt nader stilgestaan bij de effecten van de windturbines op de dijk. Hieruit komt naar voren dat het risico voor de dijk ten gevolge van de turbines verwaarloosbaar is vergeleken met de faalkans van de dijk zelf (1:4.000).

Tabel 5.16 Verwachte effecten tijdens de gebruiksfase

	Alternatief 4D		Alternatief 5D	
	NMDbi2/3(4D)	NMDbi5/8(4D)	NMDbi2/3(5D)	NMDbi5/8(5D)
Opgesteld vermogen (MW)	60 (20 turbines)	78 (13 turbines)	48 (16 turbines)	66 (11 turbines)
Bebouwing • Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	0	0	0	0
Wegen • Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	0	0	0	0
Dijklichamen en waterkeringen • Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	0	0	0	0
Industrie • Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	0	0	0	0
Ondergrondse transportleidingen en kabels • Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	0	0	0	0
Bovengrondse leidingen • Aantal objecten binnen de	0	0	0	0

veiligheidscontour				
Hoogspanningsleidingen • Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	0	0	0	0

Uit de bovenstaande tabel blijkt dat voor geen enkele variant objecten binnen de verschillende veiligheidscontouren aanwezig zijn.

5.6.4 Straalpaden

Niet van toepassing.

5.7 Nautische veiligheid

Niet van toepassing.

5.8 Geluid

Kader 5.6 MER richtlijnen m.b.t. geluid

Relevante uitspraken in de richtlijnen voor het MER

- Geluid kan worden geminimaliseerd via de bronsterkte en het toerental.
- Effecten door geluid en de beoordeling daarvan dienen zoveel mogelijk te geschieden aan de hand van vigerende regelgeving en meet- en rekenvoorschriften. Voor een adequate beoordeling en vergelijking van alternatieven, varianten en locaties moeten de volgende stappen doorlopen worden:
  1. Bepaal en onderbouw aan de hand van het (gemeten) achtergrondgeluid welke windnormcurve moet worden gebruikt (WNC-X, waarbij X het betreffende normgeluidniveau voorstelt);
  2. Bepaal de geluidcontouren (L_{Aeq}) ten gevolge van de windturbines sec. Hierbij dient gerekend te worden met de bronsterkte (L_W) die behoort bij de windsnelheid waarbij het verschil tussen WNC-X en L_{Aeq} zo klein mogelijk is (de meest kritische situatie). Bepaal hoeveel geluidgevoelige bestemmingen zich binnen de 40 en 50 dB(A)-contour van het L_{Aeq} bevinden. Doe dit ook voor de X- en de (X+10)-dB(A)-contour. Bepaal daarnaast ook het oppervlak dat door elk van de contouren wordt omsloten.
  3. Beoordeel de geluidseffecten bij hindergevoelige bestemmingen aan de hand van de Handleiding meten en rekenen industrielawaai (1999).
  4. Beoordeel indien nodig met behulp van de WNC-methodiek de effecten per geluidhindergevoelige bestemming. Beoordeel of er wordt voldaan aan de normen.
- Bij de beoordeling dient indien nodig rekening te worden gehouden met cumulatieve effecten door wegverkeer en scheepvaart. Indien nodig kan hierbij de MKM-methode worden gebruikt. Maatgevende grootheden zijn dan verschil in aantal geluidhindergevoelige objecten en het verschil in oppervlak binnen 40 en 50 MKM-contour voor en na realisering van het voornemen. Het MER dient - indien nodig - ook inzicht te geven in de geluidbelasting van het windpark ten opzicht van de huidige industriële activiteiten op bedrijventerreinen. Sluit ook hierbij binnen de regelgeving maximaal aan bij de systematiek van de WNC. De totale geluidbelasting na realisering van de windparken dient mede bezien te worden in het licht van een eventueel geldende zonering voor een bedrijventerrein.

Zoals in het Algemeen deel van het MER is toegelicht, worden voor geluid de toetsingskaders gehanteerd zoals in tabel 5.17 weergegeven. De beoordeling van cumulatieve effecten van het windpark met andere geluidsbronnen als scheepvaart en wegverkeer in het Algemeen deel van het MER opgenomen voor het gehele windpark Noordoostpolder.

In het Algemeen deel is gemotiveerd dat LAeq- en WNC-contouren en toetsing hieraan niet in het MER is opgenomen vanwege de introductie van de norm van Lden 47 dB. In de bijlage

I zijn deze contouren overigens wel opgenomen aangezien deze al opgesteld zijn voordat duidelijkheid bestond over Lden 47dB.

Tabel 5.17 Toetsingskader geluid op land

Aspecten	Toetsingscriteria	Parameters
Geluidimmissie	Aantal adressen binnen contour	
	Lden 47 dB	Aantal
	Geluidsbelast oppervlak binnen contour (in hectare)	
	Lden 47 dB	ha

In het toetsingskader in het algemeen deel van het MER is ook aangegeven dat de geluidseffecten van de windparken worden gecumuleerd met andere geluidsbronnen. Daarmee kan het effect van de windparken op het algemene geluidsniveau in de omgeving worden bepaald. Deze berekeningen zijn alleen uitgevoerd voor het totale windpark Noordoostpolder en niet voor de individuele parken.

De geluidcontouren voor de varianten met de grootste en de kleinste geluidseffecten zijn weergegeven op de in bijlage I. In tabel 5.18 zijn de resultaten weergegeven van de berekeningen.

Tabel 5.18 Resultaten tellingen adressen binnen contouren

	Alternatief 4D		Alternatief 5D	
	NMDbi2/3 (4D)	NMDbi5/8 (4D)	NMDbi2/3 (5D)	NMDbi5/8 (5D)
Opgesteld vermogen (MW)	60 (20 turbines)	78 (13 turbines)	48 (16 turbines)	66 (11 turbines)
Aantal adressen binnen contour				
Lden 47 dB	0	30	0	0
Geluidbelast oppervlak binnen contour (in hectare)				
Lden 47 dB	Nb	1.299	9.75	Nb

Toetsings conform Lden 47dB
Voor de locatie Noordermeerdijk binnendijks kunnen alle varianten aan de norm van Lden 47 dB voldoen bij geluidsgevoelige objecten, met uitzondering van NMDbi5/8(4D) welke een overschrijding bij 30 woningen veroorzaakt. In figuur 5.4 zijn de Lden 47 dB contouren van de maximum variant (5/8MW, 4D) weergegeven.

De varianten met de 2-3 megawattklasse turbines leiden daarnaast tot een kleiner geluidsbelast oppervlak.

Er is geen rekening gehouden met de omstandigheid dat een groot aantal van de woningen die binnen de genoemde contouren vallen participant zijn in het initiatief. Voor deze woningen geldt een ander beschermingsniveau. In het kader van de milieuvergunning speelt dit wel een rol. Voor een deel van de woningen in de nabijheid van het initiatief bij de Noordermeerdijk geldt dat deze geheel of gedeeltelijk afgeschermd worden door omliggende gebouwen. Met deze afscherming is bij de berekeningen geen rekening gehouden. De feitelijk geluidbelasting op de gevel zal bij deze woningen door de afscherming waarschijnlijk lager zijn.

Stiltegebied Beschermd Natuurmonument Friese kust
De Friese kust is stiltegebied. Het is verboden om in dit gebied door geluid te produceren de heersende natuurlijke rust te verstoren. Gezien de afstand van dit gebied tot het windpark, circa 2,5 kilometer, hoeft voor verstoring van de natuurlijke rust niet gevreesd worden. Dit blijkt ook uit de geluidscontouren van het windpark die in de akoestische rapportage naar voren komen.

Geluidseffect V90
Als referentieturbine voor de 2-3 megawattklasse is de E-82 gekozen. Het is echter wenselijk ook een beeld te krijgen van het verschil met een V90, een andere turbine uit deze klasse, met een andere dimensionering (ashoogte 90 meter en rotordiameter 90 meter). Om die reden zijn berekeningen uitgevoerd voor een variant waarbij deze turbine op een onderlinge afstand van 4D is geplaatst. Uit de berekeningen komt naar voren dat deze variant tot een overschrijding van Lden 47 dB leidt bij 34 woningen. Daarmee veroorzaakt een variant met V90-turbines op 4D de grootste geluidsbelasting; hoger dan de geluidsbelasting van NMDbi5/8(4D). Geconcludeerd wordt dat de V90, gegeven de onderzochte aantallen, meer geluidsbelasting veroorzaakt dan de overige varianten.

Figuur 5.4 Lden 47 dB contour NMDbi5/8(4D)



5.9 Slagschaduw

Kader 5.7 MER richtlijnen voor slagschaduw

Relevante uitspraken in de richtlijnen voor het MER
- De schaduwwerking kan worden geminimaliseerd via het toerental.
- Gebruik bij het aspect slagschaduw ook als criterium: het aantal woningen binnen de wettelijk toegestane schaduwduurcontour.

Zoals in het *Algemeen deel* is toegelicht, wordt voor slagschaduw het volgende toetsingskader gehanteerd.

Tabel 5.19 Toetsingskader

Aspecten	Toetsingscriteria	Parameters
Slagschaduw	Het aantal woningen binnen de wettelijk toegestane schaduwduurcontour	Kwantitatief

De mate van slagschaduwhinder, wordt bepaald door de ligging van huidige en geplande bebouwing. De mate van slagschaduwhinder wordt beïnvloed door de obstakels die tussen de turbines en de woningen liggen. Obstakels kunnen de slagschaduwhinder verminderen. Het schaalniveau van dit MER is dusdanig, dat het niet voor elke woning de lokale situatie (ligging van en locatie van ramen in de woning ten opzichte van de turbines en de ligging van tussengelegen obstakels) bepaalt. Daarom is uitgegaan van een worst-case benadering waarbij tussen de turbine en de woning geen obstakels liggen die de slagschaduwhinder kunnen verminderen.

Daarnaast is bij de bepaling van de slagschaduwcontouren rekening gehouden met het feit dat de weersomstandigheden een grote rol spelen bij het waarnemen van slagschaduw. In een worst-case scenario draait de windturbine altijd, schijnt altijd de zon en staan de rotorbladen haaks op de lijn zon - gevoelig object. Er is een vertaalslag gemaakt vanuit WindPRO waarbij, afhankelijk van het seizoen, het aantal zonuren en de windkracht- en richting van de worst-case naar een real-case scenario zijn vertaald. Deze real-case benadering gaat er echter nog steeds vanuit dat tussen de zon en het gevoelige object geen obstakels aanwezig zijn.

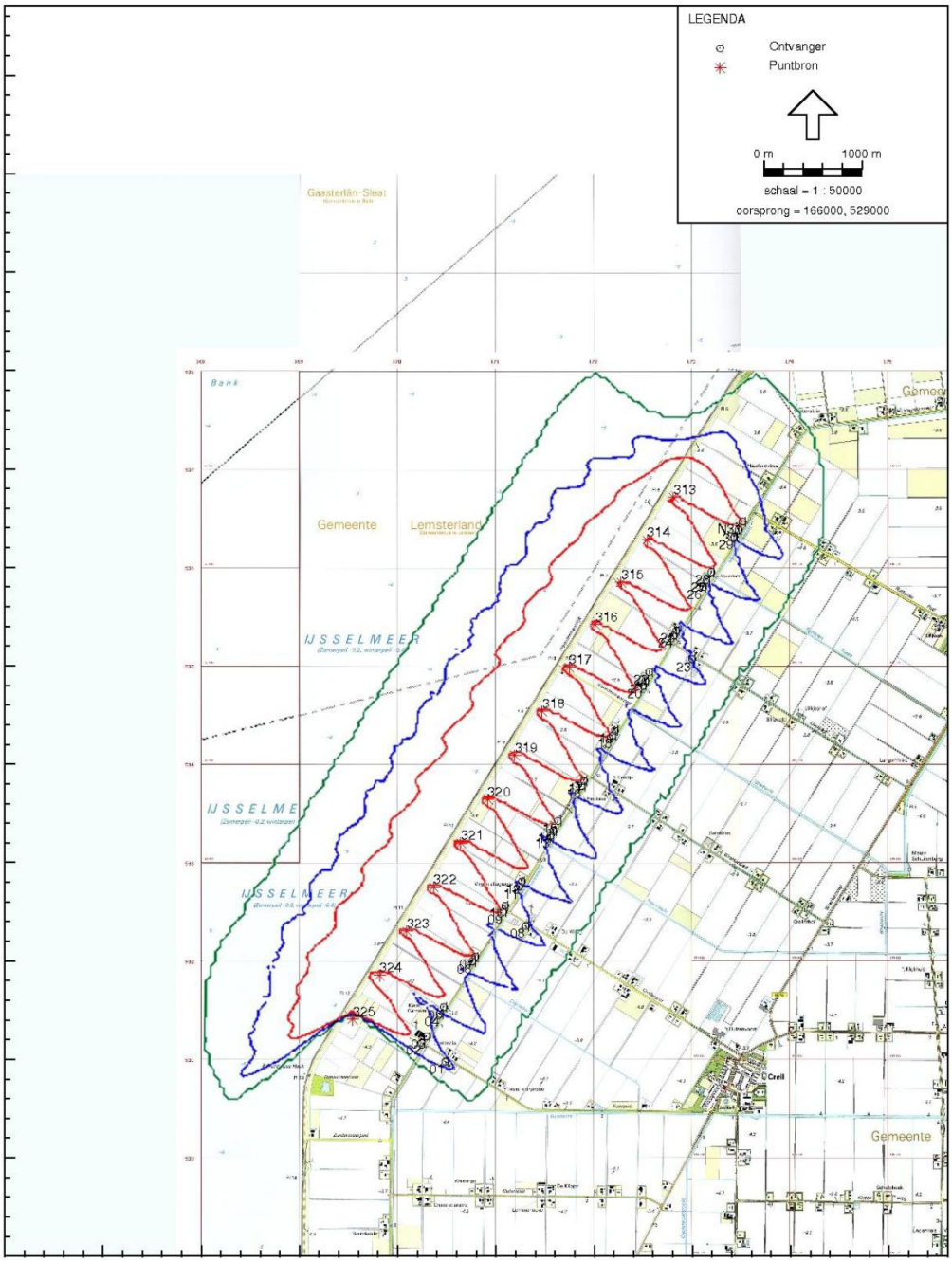
Uit de berekeningen van WindPRO is gebleken dat met name bij de varianten waarbij gebruik wordt gemaakt van 5-8 megawatt turbines, woningen binnen de wettelijke contour liggen (zie bijlage I). Het betreffen, afhankelijk van de variant, circa 40 tot 52 woningen welke zijn gelegen aan de Noordermeerweg. Bij de varianten waarbij gebruik wordt gemaakt van 2/3 megawattklasse turbines is het aantal woningen een stuk kleiner. Voor slagschaduw geldt evenals voor geluid dat bij de vergunningprocedure de woningen van initiatiefnemers een ander beschermingsniveau hebben.

In figuur 5.5 zijn de slagschaduwduurcontouren van de maximale situatie (5/8MW, 4D) weergegeven.

Tabel 5.20 Verwachte effecten tijdens de gebruiksfase

	Alternatief 4D		Alternatief 5D	
	NMDbi2/3(4D)	NMDbi5/8(4D)	NMDbi2/3(5D)	NMDbi5/8(5D)
Opgesteld vermogen (MW)	60 (20 turbines)	78 (13 turbines)	48 (16 turbines)	66 (11 turbines)
Aantal woningen binnen schaduwduurcontour	16	52	17	40

Figuur 5.5 Slagschaduwduurcontour NMDbi5/8(4D)



Groen: 0 uur slagschaduwhinder
Blauw: 5 uur slagschaduwhinder
Rood: 15 uur slagschaduwhinder

5.10 Gebruiksfuncties

Kader 5.8 MER richtlijnen gebruiksfuncties

Relevante uitspraken in de richtlijnen voor het MER
- Aandacht besteden aan recreatie en toerisme.

Zoals in het *Algemeen deel* is toegelicht, wordt voor gebruiksfuncties het volgende toetsingskader gehanteerd.

Tabel 5.21 Toetsingskader voor gebruiksfuncties

Aspecten	Toetsingscriteria	Parameters
Recreatie en toerisme	Beïnvloeding van de stroom toeristen en recreanten	Kwalitatief

Recreatie en toerisme
Zoals aangegeven bij de beschrijving van het beoordelingskader hangt de beoordeling van de effecten voor de toeristisch-recreatieve sector nauw samen met de beleving van de omgeving. Dit is een subjectieve aangelegenheid omdat iedereen zijn eigen smaak heeft. Voor zover bekend zijn er in Nederland geen onderzoeken gedaan naar de relatie tussen de recreatie- en toerisme sector en de plaatsing van windturbines. In Duitsland en Denemarken zijn echter wel onderzoeken gedaan naar de relatie tussen recreatie en toerisme en de aanwezigheid van windturbines. Hoewel de uitkomsten van de onderzoeken variëren, kan geconcludeerd worden dat de angst voor nadelige beïnvloeding van de toeristisch-recreatieve sector door de plaatsing van windturbines veelal ongegrond en onterecht is. Duurzame energie installaties worden steeds populairder als toeristenattractie, en dat blijkt ook uit verschillende onderzoeken.

In 2000 bleek uit de studie “Touristische Effekte von On- und Offshore-Windkraftanlagen in Schleswig-Holstein” (onderzoek over 500 gasten en 2000 inwoners) geen relatie tussen aantallen overnachtingen en de plaatsing van windturbines (May in Neue Energie, 2004). Deze studie geeft ook aan dat windturbines toeristen aantrekt. In Ostfriesland is een fietstocht langs klassieke en moderne windturbines gestart. Op de windturbine met bezoekerstoren langs de route (in windpark Holtriem) lopen jaarlijks 4.000 bezoekers de trap op. Eén van de oudste en meest bezochte bestemmingen voor diegenen die geïnteresseerd zijn in duurzame energie is het infocentrum Windpark Westküste (1998), ook in Schleswig-Holstein. Hier is destijds het eerste Duitse windpark geplaatst. Zo’n 30.000 bezoekers bekijken hier jaarlijks de ontwikkeling van de techniek voor windenergieopwekking. Andere toeristisch recreatieve activiteiten die zijn ontwikkeld naar aanleiding van de plaatsing van windturbines zijn:
- Duurzaamheidsexcursies (Emden, Freiburg);
- “Belevenispark” bij een windturbine (Emden);
- Infocentrum (Wiedingharde);
- Energie-ervaringspark (Glücksburg);
- Rondleidingen (Fehmarn);
- Informatiepanelen langs recreatieve routes ten behoeve van voorlichting;

In Morbach is een energielandschap ingericht, waar naast windturbines verschillende andere installaties voor opwekking van groene stroom te zien zijn. Ook hier is de interesse voor bezichtiging groot. Die neemt waarschijnlijk verder toe met de bouw van een windturbine met

uitzichtpunt en een multimediacentrum met brede informatie over duurzame energie (Rentzing in Neue Energie, 2004).

Windturbines lijken succesvol te kunnen worden ingezet als attractie. De daadwerkelijke benutting van een windpark voor toeristische doelen vraagt relatief weinig inspanning. Met name het zichtbaar en benaderbaar maken van de windturbine, zowel fysiek als met informatie en achtergronden, is in Duitsland en Denemarken de juiste stap gebleken. Hoewel een eventuele toename van de stroom toeristen en recreanten ook afhangt van te ontwikkelen maatregelen en activiteiten scoren alle varianten daarom (potentieel) positief (+).

Tabel 5.22 Verwachte effecten tijdens de gebruiksfase

	Alternatief 4D		Alternatief 5D	
	NMDbi2/3(4D)	NMDbi5/8(4D)	NMDbi2/3(5D)	NMDbi5/8(5D)
Opgesteld vermogen (MW)	60 (20 turbines)	78 (13 turbines)	48 (16 turbines)	66 (11 turbines)
Beïnvloeding stroom toeristen en recreanten	+	+	+	+

++ zeer positief effect
+ positief effect
0 neutraal effect
- negatief effect
-- zeer negatief effect

6 AANLEG EN ONTMANTELING WINDTURBINES

6.1 Milieuwinst

Niet van toepassing.

Kader 6.1 Richtlijnen MER Aanlegfase

Relevante uitspraken in de richtlijnen voor het MER
- Maak onderscheid tussen activiteiten die plaatsvinden in de realisatiefase (inrichting/aanleg), de gebruiksfase (gebruik en beheer) en tijdens of na beëindiging.

6.2 Economie

Tijdens de realisatie kan er voor de lokale bevolking door tijdelijke arbeidsplaatsen wellicht sprake zijn van een beperkt positief effect. Het zal echter een beperkt aantal tijdelijke werkplaatsen betreffen waarbij voor sommige posities specialistische kennis noodzakelijk zal zijn die wellicht niet onder de lokale bevolking te vinden is. Daarnaast zullen restaurants en hotels in de omgeving profiteren van de tijdelijke aanwezigheid van mensen die betrokken zijn bij de bouw.

6.3 Ecologie en natuurwaarden

Tijdens de aanleg van het windturbinepark kunnen effecten optreden voor de in het gebied aanwezige natuurwaarden. Het gaat dan vooral om licht (als eventueel in het donker gewerkt gaat worden), geluid, beweging en verstoring van de leefomgeving van dieren of planten door de plaatsing van de mast, gondel en rotorbladen. Hierna volgt een opsomming van de zaken waaraan in ieder geval gedacht dient te worden bij zowel de aanleg als de afbraak van de windturbines.

In algemene zin geldt dat eventuele verstoring beperkte wordt door de ruimtelijke fasering van de werkzaamheden. Er zal slechts aan 2-3 turbines tegelijk gewerkt worden in deze fase. Er blijft dan ook voldoende ruimte over voor de eventuele soorten om elders een tijdelijke plek te zoeken.

Beweging
Veel dieren, vooral vogels zijn erg gevoelig voor onverwachte beweging. De reden hiervan is dat ze mogelijke roofdieren op die manier in de gaten houden. In het gebied is al veel beweging aanwezig in de autonome situatie door voorbijvarende recreatie-, beroepsvaart en agrarische activiteiten. De aanlegactiviteiten in het gebied vormen echter waarschijnlijk wel een ongewoon hoge concentratie van beweging ten opzichte van deze “normale” beweging. Er dient sowieso in het gebied gewerkt te worden, dus beweging is niet goed te voorkomen. Het is daarom zaak om met de aanwezigheid van rustende vogels, vaak eenden, rekening te houden. Aangezien de meeste eenden wintergasten zijn, zal een deel van de verstoring voorkomen kunnen worden door niet in de winter te werken als de concentratie eenden hoog is. Op andere diersoorten zal beweging geen effect hebben. Vleermuizen zullen zich weinig storen aan dergelijke langzame bewegingen. Tevens geldt dat voor de turbines op land met name overdag gewerkt zal worden. Vleermuizen zijn met name ‘s avonds en ’s nachts actief

en zullen dus niet of nauwelijks verstoord raken. Er is geen sprake van een verhoogd aanvaringsrisico voor vleermuizen ten gevolge van de werkzaamheden.

Geluid
Sommige soorten vogels zijn gevoeliger voor geluid dan andere. In principe geldt hiervoor hetzelfde als bij beweging: werk buiten het seizoen dat de meest gevoelige soorten aanwezig zijn. Er wordt echter niet verwacht dat dit voor andere soorten of groepen dieren dan de gevoelige vogelsoorten een wezenlijk probleem zal vormen.

Licht
Indien met licht wordt gewerkt, dan kan dit een verstorende werking hebben op zowel vogels als vleermuizen. Sommige vogelsoorten zullen worden verjaagd door licht, anderen juist aangetrokken. Er is beperkt onderzoek gedaan naar deze effecten. Het werken met (sterk) licht dient zoveel mogelijk voorkomen te worden. Dit kan onder meer door met gerichte verlichting te werken en zo veel strooilicht en uitstraling naar de lucht te voorkomen.

Verstoring leefomgeving
Gedurende de werkzaamheden tijdens de aanleg en ontmanteling van windturbines zal er een fysieke verstoring plaatsvinden van de leefomgeving van land en/of water. Hierbij dient in ieder geval rekening te worden gehouden met kwetsbare soorten zoals de korstmossen (niet overheen rijden bijvoorbeeld) of rugstreeppadden. De laatste heeft de gewoonte zich in te graven in wallenkanten van sloten om te overwinteren. Er dient in dit geval voorkomen te worden dat de habitats van dergelijke soorten verstoord, dichtgestort of overstort worden. De rugstreeppad is een pioniersoort die snel braakliggende gebieden koloniseert. Tijdens de bouw wordt doormiddel van paddenhekken voorkomen dat de soort in bouwputten en dergelijke komt.

Vogels
Ook tijdens de aanleg en de afbraak van de opstellingen zijn effecten op vogels mogelijk. Vogelaanvaringen zijn dan nog niet in beeld, maar verstoring kan wel optreden. Het aanleggen van een grootschalig windpark is een hele onderneming. Bij opstellingen op het land moeten er veelal ontsluitingswegen tijdelijk worden aangelegd of verbreed, er wordt geregeld heen en weer gereden met vrachtwagens, en personenauto’s en in het veld heen en weer gelopen door landmeters, en bouwers. Daar staat tegenover dat het een tijdelijke verstoring betreft, die alleen optreedt in de periode waarin de werkzaamheden worden uitgevoerd. Indien de werkzaamheden ruimtelijk gefaseerd worden uitgevoerd (niet overal tegelijk bouwen maar locatie na locatie afwerken), blijft de kans op verstoring van vogels aanwezig. In dat geval kunnen ze een uitwijken naar een andere plek.

Er treden geen significant negatieve effecten op met betrekking tot de instandhoudingsdoelstellingen voor vogels en voor de meervleermuis als gevolg van de aanleg of ontmanteling van de turbines.

Ook de gunstige staat van instandhouding van soorten waarvoor geen instandhoudingsdoelstellingen zijn geformuleerd maar die op, grond van de flora- en faunawet worden beschermd, wordt om dezelfde reden niet bedreigd.

De belangrijkste reden hiervoor is dat verstoring weliswaar te verwachten is maar door de ruimtelijke fasering van de werkzaamheden de vogels voldoende mogelijkheden hebben om elders een tijdelijke plek te zoeken. Daarnaast kan in de tijdsfasering van de werkzaamheden rekening worden gehouden met specifieke omstandigheden, zoals het broedseizoen en met de seizoensmigratie. In de vergunning- of ontheffingverlening in het kader van de Natuurbeschermingswet of de Flora- en Faunawet komt dit ook aan de orde.

6.4 Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie

De effecten op landschap en cultuurhistorie zullen geleidelijk aan toenemen tot hun maximale omvang tijdens de aanleg. De maximale verstoring is bereikt op het moment dat de turbines gerealiseerd zijn. Op dat moment is de landschappelijke invloed maximaal, en is de verstoring van bodem en andere elementen eveneens voltooid.

Tijdens de afbraak van de windturbines zullen geen extra effecten optreden, omdat op dezelfde plaatsen vergraven zal worden, en de landschappelijke verstoring weer teniet gedaan zal worden.

6.5 Veiligheid op land

Omdat het windpark dicht bij de waterkering gesitueerd is zullen de bouwactiviteiten niet gedurende het hele jaar plaats mogen vinden. Tijdens het stormseizoen (november tot maart) zijn bouwactiviteiten op en nabij de dijk niet toegestaan. Volgens de Keur mogen bouwactiviteiten wel plaats vinden in de maanden april tot en met oktober. Deze maanden maken geen onderdeel uit van het stormseizoen.

De wijze van bouw zal worden afgestemd met het Waterschap Zuiderzeeland. Indien grondwater moet worden bemaald moet immers rekening worden gehouden met de mogelijkheid dat de dijk uitdroogt door de onttrekking.

Er is een trillingsrisicoanalyse uitgevoerd om het effect van heien op de dijk te bepalen, in bijlage F zijn de resultaten beschreven. Conclusie is dat voor aantasting van de stabiliteit van de dijk of de functie van de dijk niet gevreesd hoeft te worden als gevolg van de aanleg van het windpark gezien de afstand tot de dijk. Tevens is in beeld gebracht hoeveel grondwater onttrokken moet worden om de bouwput voor het fundament droog te houden. Uit het bemalingsadvies blijkt dat gemiddeld 200 m^3/uur voor een 2-3 megawattklasse en 250-300 m^3/uur voor een 5-8 megawattklasse. Deze hoeveelheden zijn dermate hoog dat dit van invloed kan zijn op de stabiliteit van de dijk als gevolg van uitdroging. Daarnaast is het de vraag of dergelijke hoeveelheden grondwater geloosd kunnen en mogen op het oppervlaktewater in de Noordoostpolder. Bij de aanvraag voor een vergunning op grond van de grondwaterwet voor het onttrekken van grondwater zal aangetoond moeten worden of inderdaad effecten optreden en op welke wijze negatieve effecten kunnen worden voorkomen.

Een alternatieve oplossing is het bovengronds realiseren van het fundament. In dat geval is geen sprake van onttrekking van grondwater en is er geen effect op de dijk vanwege uitdroging.

6.6 Nautische veiligheid

Niet van toepassing.

6.7 Geluid

Bij de landlocaties wordt gebruik gemaakt van een betonnen fundament dat met palen in de grond wordt verankerd. Het plaatsen van de palen kan op verschillende manieren. De methode van plaatsen is ook afhankelijk van het bodemtype. Naast het klassieke heiblok kan er bij het plaatsen van de palen gebruik gemaakt worden van een trilblok of kunnen de palen in de bodem worden geschroefd. Tevens zijn inmiddels ook voor grotere heiwerkzaamheden geluidsarme hei-installaties beschikbaar.

Een objectieve akoestische vergelijking tussen de verschillende methoden is niet goed mogelijk. Er is geen beoordelingskader waarin een kort durende luidruchtig methode kan worden vergeleken met een langere durende minder luidruchtige methode.

6.8 Slagschaduw

Niet van toepassing.

6.9 Gebruiksfuncties

De realisatie van het voornemen zal de nodige werkzaamheden nabij de dijk vergen. Deze werkzaamheden zullen gedurende de bouw van het park goed vanaf de dijk te zien zijn waardoor de omgeving als ‘minder rustig’ kan worden ervaren. Uit ervaring blijkt dat de uitvoering van dergelijke projecten een nieuwe stroom toeristen en recreanten creëert die de werkzaamheden op afstand (willen) volgen. Verwacht wordt dat het aantal toeristen en recreanten hierdoor licht positief beïnvloed zal worden.

7 MITIGERENDE MAATREGELEN EN VERGELIJKING

7.1 Inleiding

In het voorliggende hoofdstuk worden voor de thema's waar sprake is van nadelige effecten maatregelen voorgesteld waarmee de nadelige gevolgen zoveel mogelijk beperkt worden (zogenaamde mitigerende maatregelen). Vervolgens worden, op basis van de beschreven effecten, de belangrijkste verschillen tussen de alternatieven en varianten uiteengezet. De eventuele noodzaak van een passende beoordeling wordt is hoofdstuk 9 van het *Algemeen deel* behandeld.

In dit hoofdstuk zijn twee totaal tabellen opgenomen waarin de absolute effecten en de effecten per megawattuur (beiden na mitigatie) zijn weergegeven. De vergelijking van de alternatieven is gedaan aan de hand van de effecten per megawattuur. In de beschrijving is per milieuthema de variant die het beste scoort in de tekst onderstreept.

7.2 Mitigerende maatregelen

7.2.1 Milieuwinst

Indien gewenst kunnen energieopbrengsten en emissiereducties worden verhoogd. Mogelijke maatregelen zijn het installeren andere dan de gekozen voorbeeldturbines en het zodanig opstellen van de windturbineparken dat de onderlinge beïnvloeding wordt geminimaliseerd. Daarnaast kan de milieuwinst worden gemaximaliseerd door meer turbines te plaatsen.

7.2.2 Economie

Omdat er positieve effecten voor de lokale economie verwacht worden, zijn geen mitigerende maatregelen noodzakelijk.

7.2.3 Ecologie en natuurwaarden

Vleermuizen

Verstoring van verblijfplaatsen vindt niet plaats. Een lichte verstoring tijdens foerageren kan optreden in verband met aanvaringsrisico's. Naar verwachting zullen aanvaringsslachtoffers optreden. Er zijn diverse mitigerende maatregelen mogelijk om het aanvaringsrisico te beperken. Een maatregel die hier wordt aangestipt is de mogelijkheid om de turbines stil te zetten bij lage windsnelheden tijdens een bepaalde trekperiode.

Vleermuizen zijn met name actief rond zonsondergang. Als het echter te hard waait kunnen vleermuizen niet meer goed coördineren en zijn ze niet meer actief. Over het algemeen wordt vanaf windkracht 5 een sterke afname in vleermuisactiviteit aangetroffen. Vanaf windkracht 4 is al een clustering in vliegbeweging ontstaan en verplaatsing richting beschutte delen in het landschap. Voor windturbines geldt dat er een bepaalde minimum windsnelheid nodig is om actief te worden. Vanaf ongeveer windkracht 2 (windsnelheid 2,5 m/s voor een E-82) begint de rotor pas te draaien en ontstaat er aanvaringsrisico. Eén van de mogelijke maatregelen is om bij een combinatie van tijdstip ('s avonds) met een bepaalde windsnelheid de windturbine

stil te leggen. Een dergelijke regeling kan worden afgestemd op de resultaten van de aanbevolen monitoring van aanvaringsslachtoffers.

Bij een dergelijke instelling moet rekening worden gehouden met het feit dat het op grotere hoogte vaak harder waait dan bij de grond. Het instellen van een turbineregeling moet rekening houden met de windsnelheid op hoogten waar vleermuizen met name vliegen.

Vogels

Ontwerp
Niet van toepassing.

Opbouw- en ontmantelingsfase
In de opbouw- en afbraakfasen valt verstoring van vogels te verwachten door het bouwverkeer, zowel op het land als op het IJsselmeer. Als de werkzaamheden plaatsvinden in het winterhalfjaar, valt een verstoringseffect (op pleisterende watervogels) te verwachten. Het effect is echter tijdelijk en ruimtelijk gefaseerd.

Gezien het feit dat het effect tijdelijk en ruimtelijk gefaseerd is, treden geen significant negatieve effecten op met betrekking tot de instandhoudingsdoelstellingen van de SBZ IJsselmeer. Er zijn dan immers voldoende alternatieve rust- en foerageermogelijkheden in de directe nabijheid.

Mitigatie door in bepaalde seizoenen niet te bouwen is mogelijk maar daarbij moet rekening worden gehouden met verschillende belangen. Specifieke watervogels verblijven met name in het winterseizoen in en om het IJsselmeer maar in het zomerseizoen kunnen broedplaatsen van vogels worden verstoord. Bouwen in de nazomer (augustus-oktober) veroorzaakt naar verwachting de minste verstoring.

Exploitatiefase
Mitigatie tijdens de exploitatiefase zou kunnen worden gerealiseerd door langs de IJsselmeerkust van de Noordoostpolder visrechten van fuikvissers (schietfuiken en staand want) op te kopen waar jaarlijks vele vogels in verdrinken als ze onder water foerageren op vis en mossels. Het terugdringen van deze sterfte kan opwegen tegen de sterfte die veroorzaakt wordt door de plaatsing van de windturbines.

Een andere mitigerende maatregel is om minder turbines te plaatsen. Hierdoor neemt de oppervlakte van het verstoorde gebied af en zullen minder aanvaringsslachtoffers vallen. Tenslotte kan de barrièrewerking hierdoor afnemen. Als de turbines over dezelfde lengte verspreid blijven zal overigens geen verandering van de barrièrewerking optreden.

Overige soorten
Ten aanzien van de rugstreeppadden geldt dat bij de aanleg rekening dient te worden gehouden met overwinteringsplekken en de voortplantingstijd in het voorjaar. Zoals hiervoor aangegeven kan door het plaatsen van bijvoorbeeld paddenhekken worden voorkomen dat rugstreeppadden zich vestigen op de bouwlocatie.

7.2.4 Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie

De voor het aspect landschap beschreven effecten hebben vooral te maken met de waarneming en beleving van de windturbines. Hieraan gerelateerde mitigerende maatregelen hebben vooral betrekking op het functioneren, de positionering en de vormgeving van de windturbines. Mogelijke maatregelen zijn:

- Beperken van het aantal te plaatsen windturbines: uitgaande van een uniforme lijnopstelling kan worden gesteld dat hoe kleiner het aantal windturbines is hoe minder dominant de opstelling is in het landschapsbeeld. Om echter een waarneembaar effect te vernemen moeten relatief veel turbines minder worden gebouwd. Voor de Noordermeerdijk binnendijks zal het verwijderen van bijvoorbeeld 2 turbines maar een beperkt effect hebben op het landschappelijke effect van de lijnopstellingen.
- Beperken van de omvang van het windturbinepark en de hoogte van de windturbines: door meer compacte opstellingsvormen toe te passen kan hetzelfde aantal windturbines op een kleiner oppervlakte geplaatst worden. Voor de waarnemer is het windturbinepark dan minder dominant aanwezig in het landschapsbeeld. Door tevens kleinere windturbines te hanteren wordt tevens de horizontale zichthoek tussen de waarnemers en het windturbinepark kleiner en neemt de waarneembaarheid van het windturbinepark verder af. Beide maatregelen leiden tot een afname van de energieopbrengst van het windturbinepark.
- Uitzetten van de turbines op heldere dagen: de beweging van de rotorbladen trekt sterk de aandacht van mensen. Er is gesuggereerd dat het stilzetten van windturbines op piekdagen van het strandbezoek ten goede zou komen aan de rust en de beleving. Een dergelijke maatregel zal naar verwachting echter niet het gewenste effect hebben. In de praktijk is gebleken dat de waardering van draaiende turbines hoger is dan van stilstaande[8]. Bovendien zullen de piekdagen van het strandbezoek vallen op zaterdagen of zondagen met mooi zonnig weer. De windsterkte is bij dergelijk zonnig zomerweer meestal gering, waardoor de windturbines sowieso niet dan wel traag zullen draaien. Het trager laten draaien van de rotorbladen zou daarbij ook als maatregel kunnen worden gezien.
- Windturbines in een (on)opvallende kleur verven: kleuren kunnen worden gebruikt om windturbines te ‘camoufleren’ of juist op te laten vallen. In het algemeen wordt gekozen voor camoufleren waarbij kleuren worden gehanteerd die het contrast met de achtergrond beperken. Voor de Noordoostpolder zou het dan vooral om lichtgrijze kleuren gaan. Bij de visualisaties van het voornemen zijn tevens enkele visualisaties opgenomen om verschillende kleurmogelijkheden weer te geven.
- Uniformiteit door toepassing van dezelfde opstellingsvormen: uniformiteit draagt over het algemeen bij aan het creëren van een rustig landschapsbeeld. Er is reeds aangegeven dat de initiatiefnemers voornemens zijn om consequent te zijn voor wat de opstellingsvorm en maatvoering van de windturbines betreft.
- Aansluiten op architectonische/landschappelijke elementen in de omgeving op kleine schaal: gelet op de schaal van de te hanteren windturbines kan geen sprake meer zijn van het ‘inpassen’ van de windturbines in het landschap. Bij de realisatie van kleinere onderdelen van het voornemen, als verdeelstations en dergelijke, kan echter wel rekening worden gehouden met landschappelijke karakteristieken. Dergelijke objecten kunnen

[8] Zie bijvoorbeeld: ‘*Foar de wyn’*, Gedeputeerde Staten Fryslân, 1998.

worden ingepast door bijvoorbeeld gebruik te maken van lokaal veel voorkomende beplanting of beplantingsstructuren.

7.2.5 Cultuurhistorie, archeologie en aardkundige waarden

Idealiter zou een opstelling moeten worden gekozen die iedere vorm van aantasting van het bodemarchief, aardkundig of archeologisch, voorkomt. Het maatschappelijke belang van het opwekken van duurzame energie en het streven naar een realistische oplossing dienen echter niet uit het oog verloren te worden. Voorgesteld kan worden om gedurende de bouwwerkzaamheden de werkzaamheden plaats te laten vinden onder toezicht van een archeoloog. Deze begeleiding dient te worden uitgevoerd door een gespecialiseerd bureau. Mede op basis van het, in het kader van dit MER, uitgevoerde bureauonderzoek kunnen de noodzaak en vorm van die begeleiding worden bepaald.

Daarnaast zal ook op technisch gebied gezocht moeten worden naar bouwtechnieken die eventuele aantasting van het bodemarchief verder kunnen beperken. Eén zo'n maatregel is bijvoorbeeld het voorboren van de gaten op de locaties waar de fundering en/of palen moeten komen te staan. Dit in tegenstelling tot het gebruikelijke 'slaan' of 'trillen' van palen. Het voorboren voorkomt het kapot 'slaan' van waardevolle objecten die zich wellicht nog onder maaiveld bevinden. Deze maatregel is voornamelijk van toepassing in situaties waarbij sprake is van zeer hoge verwachtingswaarden.

Gezien bovenstaande conclusies is het zinvol tijdens relevante fasen van de bouw van de windturbines archeologische expertise in te zetten, namelijk op momenten dat kwetsbare archeologische waarden in het geding zijn. Onderwerp van het onderzoek zijn ook de eventueel voorkomende interessante bodemlagen en de bodemopbouw, om aardkundige waarden te kunnen onderkennen. Dan kan tijdens de bouw worden beoordeeld of er sprake is van mogelijke aantasting van deze waarden en of er maatregelen mogelijk zijn om dit te minimaliseren.

7.2.6 Veiligheid op land

Bebouwing
Omdat zich geen bebouwing en onder- of bovengrondse (hoogspannings-) leidingen binnen de veiligheidscontouren bevinden, zijn geen mitigerende maatregelen noodzakelijk.

Wegen
De enige weg waarvoor risicozonering relevant is, is de Rijksweg A6. Deze is circa 5,5 kilometer verwijderd van het plangebied. Mitigerende maatregelen zijn derhalve niet van toepassing. Bij aanleg / aanpassing van het (Rijks)wegennet dient rekening te worden gehouden met de ligging/afstand van de weg ten opzichte van de windturbines.

Dijklichamen
De turbines worden in alle gevallen buiten de kernzone van de dijk geplaatst. De waterkerende werking van het dijklichaam wordt hiermee niet negatief beïnvloed, zodat mitigerende maatregelen niet van toepassing zijn.

Om tijdens de bouw negatieve effecten op de integriteit van de dijk te voorkomen kunnen de bemalingen van de diverse fundaties op elkaar worden afgestemd om een zo beperkt mogelijk effect te hebben. Hetzelfde geldt voor het heien. Voor heien moet rekening worden gehouden met de veroorzaakte trillingen. Voordat met de aanleg wordt gestart zal met het waterschap afgestemd worden welke effecten zijn te verwachten.

Aangezien waarschijnlijk een zeer grote hoeveelheid grondwater moet worden onttrokken is het ook een mogelijkheid om een bovengrondse fundatie te realiseren. Hierdoor hoeft niet tot nauwelijks grondwater te worden onttrokken en bestaat geen kans op uitdroging van de dijk. Een bovengronds fundament leidt tot een verhoging van de masthoogte met 2-4 meter. Dit heeft geen waarneembare effecten op de andere effecten (geluid, ecologie, slagschaduw, etc.) maar zal in de directe omgeving wel duidelijk zichtbaar zijn.

Straalpaden
Niet van toepassing.

7.2.7 Nautische veiligheid

Niet van toepassing.

7.2.8 Geluid

Er zijn meerdere mogelijkheden om de geluidimmissie bij de woningen te reduceren. Omdat de opstellingen vast staan, is het verschuiven van de turbines ten opzichte van de woningen geen optie. Het vergroten van de afstand tussen de woningen en de turbines is niet mogelijk. De turbines zijn evenwijdig aan de dijken gepositioneerd. De woningen zijn gelijk verdeeld langs de Noordermeerweg gelegen. Het achterwege laten van een enkele turbine heeft daardoor een beperkt effect op het aantal geluidbelaste woningen. Van belang voor de geluidemissie is het type turbine. Over het algemeen is een kleinere turbine “stiller” dan een grotere. Echter zijn er wel meer exemplaren nodig om een gelijke hoeveelheid megawatts op te wekken. Tevens geldt dat een turbine met een zogenaamd ‘direct drive’-systeem een lager bronvermogen heeft dan een turbine met een tandwielkast en dus minder geluid produceren. Vrijwel alle moderne turbines zijn af te regelen. Op de momenten (bijvoorbeeld ’s nachts of in de zomer) dat het noodzakelijk is, kan het toerental van de turbine worden teruggebracht. De geluidemissie neemt hierdoor af. Een nadeel van dit zogenaamde “knijpen” is dat het ten koste van de opbrengst gaat. Ook kan een turbine tijdelijk stil worden gezet.

In hoeverre de bovenstaande maatregelen noodzakelijk zijn, is op dit moment niet aan te geven. De noodzaak voor het terugbrengen van de geluidbelasting is afhankelijk van de norm die het bevoegd gezag aan de opstellingen wenst op te leggen.

Het geluid in de woningen kan worden beperkt door bij de woningen waar de geluidsbelasting op de gevel hoog is, voorzieningen te treffen zoals bijvoorbeeld het plaatsen van suskasten.

7.2.9 Slagschaduw

Maatregelen tegen slagschaduw kunnen bestaan uit het (tijdelijk) wegnemen van de bron van de slagschaduw. Het tijdelijk stilzetten van de turbines. Voor de (automatische) stilstandvoorziening is het essentieel te weten wanneer slagschaduw zich voordoet. Allereerst zal het hindergevoelige oppervlak vastgesteld moeten worden (zoals het raam van de

woonkamer). Dit is afhankelijk van afstand en positie van de bebouwing ten opzichte van de windturbine. Vervolgens moet bepaald worden op welke tijdstippen per dag de slagschaduw het hindergevoelige oppervlak passeert. Tijdens deze duur zou theoretisch gezien de windturbine per jaar stil moeten staan om alle hinder te vermijden. De automatische stilstandvoorziening bestaat concreet uit een lichtmeter die op de windturbine geplaatst wordt. Deze lichtmeter meet de scherpte van de zon en bepaalt of er slagschaduw optreedt of niet. Daarnaast worden gegeven over de wind (windkracht en -richting), geografische gegevens en zonnegegevens ingevoerd. Voor elke specifieke locatie en situatie wordt op deze manier bepaald wanneer de slagschaduw hinderlijk is. In het geval van hinderlijke slagschaduw kan besloten worden om de windturbine uit te schakelen.

Een tweede maatregel is niet het wegnemen van de bron, maar het afschermen van de gevoelige objecten. Dit kan door bijvoorbeeld beweegbare zonneschermen te plaatsen voor de ramen van de woningen welke overlast hebben. Zo kan zeer gericht en doelmatig de mogelijke hinder worden ondervangen en worden de turbines niet stilgezet waneer dit niet nodig is (bijvoorbeeld in het geval bewoners niet aanwezig zijn). Een andere optie is het planten van bomen aan de zijde van de objecten die door de schaduw worden getroffen.

Een derde maatregel kan zijn dat bij de bouw van nieuwe woningen en bedrijfspanden rekening wordt gehouden met het optreden van slagschaduw. Op basis van bekende vensterafmetingen en ligging van het object kan per te onderzoeken object de slagschaduwberekening worden uitgevoerd. Uit deze berekening zou kunnen blijken welke wijzigingen er mogelijk bij de te bouwen objecten doorgevoerd kunnen worden opdat zoveel mogelijk hinder van slagschaduw voorkomen kan worden.

7.2.10 Gebruiksfuncties

Geen mitigerende maatregelen noodzakelijk.

7.3 Vergelijking alternatieven

In tabel 7.1 en tabel 7.2 op de volgende pagina's worden de effecten die in hoofdstuk 5 en paragraaf 7.2 zijn beschreven per milieuaspect samengevat. In tabel 7.1 zijn de absolute effecten weergegeven. In tabel 7.2 is een relatie gelegd tussen de (negatieve) effecten die de windturbines hebben voor sommige milieuaspecten en de positieve effecten van de turbines in termen van duurzaam opgewekte energie en de daardoor vermeden emissies van broeikasgassen en zuren. Daartoe zijn in tabel 7.2 de effecten uitgedrukt in effect per kilowattuur.

Bij de effecten voor vogels zijn niet voor alle alternatieven en varianten gekwantificeerd. Reden hiervoor is dat de combinatie van alternatieven en varianten en groot aantal combinaties mogelijk maakt. Daarom is ervoor gekozen om te werken binnen een bandbreedte. Voor de locatie Noordermeerdijk binnendijks heeft dit geresulteerd in een effectberekening voor de variant met het meeste en de variant met het minste aantal turbines.

Na de tabellen wordt per milieuaspect de vergelijking van de alternatieven beschreven. Hierbij zullen de alternatieven met name gerelateerd worden aan de energieopbrengst (tabel 7.2).

Tabel 7.2 Overzicht effecten

Alternatief	Eenheden	4D		5D	
Aspect/criterium		NMDbi2/3(4D)	NMDbi5/8(4d)	NMDbi2/3(5D)	NMDbi5/8(5d)
Technische- en plaatsings gegevens					
Type turbine (voorbeeld)		E82	E126	E82	E126
Orientatie		lijn	lijn	lijn	lijn
Ashoogte	Meter	100	135	100	135
Rotor diameter	Meter	82	127	82	127
Rotoroppervlak per turbine	M^2	5.281	12.668	5.281	12.668
Geinstalleerd vermogen	MW	3	6	3	6
Bron sterkte	dB(A)	zie geluidsrapportage			
Gemiddelde windsnelheid (op 80 m hoogte)	M/sec	7,0	7,0	7,0	7,0
Aantal turbines op locatie	N	20	13	16	11
Onderlinge afstand (gemiddeld)	Meter	328	519	415	623
Lengte van de opstelling	Meter	6.227	6.227	6.227	6.227
Opgesteld geinstalleerd vermogen	MW	60	78	48	66
Milieuwinst					
Park rendement (energieopbrengst)	MWh/jaar	145.994	273.810	118.037	236.539
Vermeden primaire energie	GJ/jaar	525.578	985.716	424.933	851.540
CO2 emissiereductie	Kton/jaar	83	155	67	134
Vermeden zuur equivalenten	Meq	2,4	4,5	1,9	3,9
Economie					
Participatiemogelijkheden	%	0	0	0	0
Gevolgen voor lokale inkomens	Kwalitatief	0/+	0/+	0/+	0/+
Gevolgen voor de werkgelegenheid	Kwalitatief	0/+	0/+	0/+	0/+
Investeringskosten	€	80.700.000	180.960.000	64.560.000	153.120.000
Natuur en ecologie					
Vogels		max			min
aanvaring	Aantal/jaar	615			550
verstoring	Aantal/jaar	1059-1138			906-910
barrierewerking	Aantal/jaar	0			0
Overige soorten					
Schatting sterfte vleermuizen	Kwalitatief	-	-	-	-
Schatting sterfte/afname overige soorten	kwalitatief	0	0	0	0
Leefgebied					
Afname omvang leefgebied	Kwalitatief	0	0	0	0
Verandering kwaliteit leefgebied	Kwalitatief	-	-	-	-
Voedsel					
Afname voedselhoeveelheid, kwaliteit	Kwalitatief	0	0	0	0
Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie					

Landschappelijke karakter					
Invloed op de structuur	Kwalitatief	+	+	+	+
Invloed op de openheid	Kwalitatief	-	-	-	-
Invloed op de rust	Kwalitatief	-	-	-	-
Ruimtelijke karakter					
Oriëntatie	Kwalitatief	+	+	+	+
Lengte van de opstelling	Meter	6227	6227	6.227	6.227
Onderlinge afstand	Meter	328	519	415	623
Visuele kenmerken					
Zichtbaarheid	Kwalitatief	-	-	-	-
Beleving	Kwalitatief	0	0	0	0
Cultuurhistorie					
Aantasting historisch/geografische elementen	Kwalitatief	0	0	0	0
Aardkundige waarden					
Aantasting aardkundige waarden	Kwalitatief	0	0	0	0
Veiligheid op land (aantal objecten binnen contour)		0	0	0	0
Bebouwing	Aantal	0	0	0	0
Wegen en waterwegen	Aantal	0	0	0	0
Dijklichamen en waterkeringen	Aantal	0	0	0	0
Industrie	Aantal	0	0	0	0
Ondergrondse transportleidingen en kabels	Aantal	0	0	0	0
Bovengrondse leidingen	Aantal	0	0	0	0
Hoogspanningsleidingen	Aantal				
Straalpaden		0	0	0	0
Aantal windturbines binnen de veiligheidszone	Aantal				
Nautische veiligheid		nvt	nvt	nvt	nvt
Kans op botsen	kwalitatief				
Geluid (op land)					
Aantal adressen binnen contour					
Lden 47 dB	Aantal	0	30	0	0
Geluidsbelast oppervlak binnen contour (in hectare)					
Lden 47 dB	ha		1.299	975	
Onderwater geluid					
Instraling van direct luchtgeluid in het water		nvt	nvt	nvt	nvt
Afstraling door de mast in het water		nvt	nvt	nvt	nvt
Afstraling via de mast en de fundering in		nvt	nvt	nvt	nvt

de waterbodem					
Afstraling door trilling van de mast door externe invloeden		nvt	nvt	nvt	nvt
Slagschaduw					
Aantal adressen binnen de toegestane schaduwcontour	Aantal	16	52	17	40
Gebruiksfuncties					
Recreatie en toerisme					
Beïnvloeding van de stroom toeristen en recreanten	Kwalitatief	+	+	+	+
Visserij					
Beïnvloeding van de visserijmogelijkheden	Kwalitatief	nvt	nvt	nvt	nvt

Tabel 7.3 Scores van de effectbeoordeling per eenheid opgewekte energie (MWh) (x 1000)*

Alternatief	Eenheden	4D		5D	
Aspect/criterium		NMDbi2/3(4D)	NMDbi5/8(4d)	NMDbi2/3(5D)	NMDbi5/8(5d)
Technische- en plaatsings gegevens					
Type turbine (voorbeeld)		E82	E126	E82	E126
Orientatie		lijn	lijn	lijn	lijn
Ashoogte	Meter	100	135	100	135
Rotor diameter	Meter	82	127	82	127
Rotoroppervlak per turbine	M2	5.281	12.668	5.281	12.668
Geinstalleerd vermogen	MW	3	6	3	6
Bron sterkte	dB(A)	zie geluidsrapportage			
Gemiddelde windsnelheid (op 80 m hoogte)	M/sec	7,0	7,0	7,0	7,0
Aantal turbines op locatie	N	20	13	16	11
Onderlinge afstand (gemiddeld)	Meter	328	519	415	623
Lengte van de opstelling	Meter	6.227	6.227	6.227	6.227
Opgesteld geinstalleerd vermogen	MW	60	78	48	66
Milieuwinst					
Park rendement (energieopbrengst)	MWh	145.994	273.810	118.037	236.539
Vermeden primaire energie	GJ	525.578	985.716	424.933	851.540
CO2 emissiereductie	Kton	83	155	67	134
Vermeden zuur equivalenten	Meq	2	5	1,9	3,9
Economie					
Participatiemogelijkheden	%	0	0	0	0
Gevolgen voor lokale inkomens	Kwalitatief	0/+	0/+	0/+	0/+
Gevolgen voor de werkgelegenheid	Kwalitatief	0/+	0/+	0/+	0/+
Investeringskosten	€/KWh	0,55	0,66	0,55	0,65
Natuur en ecologie					
Vogels		max			min
aanvaring	Aantal//jaar MWh	4,21			2,33
verstoring	Aantal//jaar MWh	7,25-7,79			3,83-3,85
barrierewerking	Aantal//jaar MWh	0,00			0,00
Overige soorten					
Schatting sterfte vleermuizen	kwalitatief	-	-	-	-
Schatting sterfte/afname overige soorten	kwalitatief	0	0	0	0
Leefgebied					
Afname omvang leefgebied	Kwalitatief	0	0	0	0
Verandering kwaliteit leefgebied	Kwalitatief	-	-	-	-

Voedsel					
Afname voedselhoeveelheid, kwaliteit	Kwalitatief	0	0	0	0
Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie					
Landschappelijke karakter					
Invloed op de structuur	Kwalitatief	+	+	+	+
Invloed op de openheid	Kwalitatief	-	-	-	-
Invloed op de rust	Kwalitatief	-	-	-	-
Ruimtelijke karakter					
Oriëntatie	Kwalitatief	+	+	+	+
Lengte van de opstelling	MWh/meter	23,45	43,97	18,96	37,99
Onderlinge afstand					
Visuele kenmerken					
Zichtbaarheid	Kwalitatief	-	-	-	-
Beleving	Kwalitatief	0	0	0	0
Cultuurhistorie					
Aantasting historisch/geografische elementen	Kwalitatief	0	0	0	0
Aardkundige waarden					
Aantasting aardkundige waarden	Kwalitatief	0	0	0	0
Veiligheid op land (aantal objecten binnen contour)					
Bebouwing	Aantal/MWh	0	0	0	0
Wegen en waterwegen	Aantal/MWh	0	0	0	0
Dijklichamen en waterkeringen	Aantal/MWh	0	0	0	0
Industrie	Aantal/MWh	0	0	0	0
Ondergrondse transportleidingen en kabels	Aantal/MWh	0	0	0	0
Bovengrondse leidingen	Aantal/MWh	0	0	0	0
Hoogspanningsleidingen	Aantal/MWh	0	0	0	0
Straalpaden					
Aantal windturbines binnen de veiligheidszone	Aantal/MWh	0	0	0	0
Nautische veiligheid					
Kans op botsen	Kwalitatief	nvt	nvt	nvt	nvt
Geluid (op land)					
Aantal adressen binnen contour					
Lden 47 dB	Aantal/MWh	0,00	0,11	0,00	0,00
Geluidsbelast oppervlak binnen contour (in hectare)	*in hectare*				
Lden 47 dB	MWh/ha		211	121	
Onderwater geluid					
Instraling van direct luchtgeluid in het water		nvt	nvt	nvt	nvt

Afstraling door de mast in het water		nvt	nvt	nvt	nvt
Afstraling via de mast en de fundering in de waterbodem		nvt	nvt	nvt	nvt
Afstraling door trilling van de mast door externe invloeden		nvt	nvt	nvt	nvt
Slagschaduw					
Aantal adressen binnen de toegestane schaduwcontour	Aantal/MWh	0,11	0,19	0,14	0,17
Gebruiksfuncties					
Recreatie en toerisme					
Beïnvloeding van de stroom toeristen en recreanten	Kwalitatief	+	+	+	+
Visserij					
Beïnvloeding van de visserijmogelijkheden	Kwalitatief	nvt	nvt	nvt	nvt

7.3.1 Milieuwinst

Uit de berekende opbrengsten blijkt dat de variant met 5-8 megawattklasse turbines op een onderlinge afstand van 4 maal de rotordiameter (NMDbi5/8(4D)) de grootste energieopbrengst genereert. Met deze grootste opbrengst wordt tevens de grootste emissiereductie bereikt. De laagste energieopbrengst, en emissiereductie, wordt gehaald met 2/3 megawattklasse turbines op een onderlinge afstand van 5 maal de rotordiameter (NMDbi2/3(5D)). Deze laatst heeft ongeveer 57% minder opbrengst ten opzichte van de variant met de grootste milieuwinst.

De variant met de 2-3 megawattklasse turbines op een onderlinge afstand van 4D (NMDbi2/3(4D)) heeft ook een substantieel lagere opbrengst dan de variant met de 5-8 megawattklasse turbines op een onderlinge afstand van 5D (NMDbi5/8(5D)). Het verschil is nog 38%. De turbines met een hoger vermogen leveren in alle gevallen een hogere opbrengst dan de turbines met 2/3 MW.

7.3.2 Economie

Uit de beschrijving van de effecten blijkt dat investeringskosten (uitgedrukt in €/MWh) het laagste zijn voor NMDbi2/3(5D); de variant met 2/3 megawattklasse turbines op een onderlinge afstand van 4 maal de rotordiameter. De investeringskosten zijn het hoogst voor NMDbi5/8(4D).

Voor wat de lokale inkomens en werkgelegenheid betreft zijn er geen verschillen tussen de alternatieven en varianten.

7.3.3 Ecologie en natuurwaarden

Vleermuizen

Voor het milieuthema ecologie en natuurwaarden heeft de beoordeling zich toegespitst op de potentiële gevolgen voor de verschillende vleermuissoorten die in het studiegebied aanwezig zijn. Het eerste criterium dat daarbij beoordeeld is, is de directe sterfte van vleermuizen door aanvaringen. Op basis van de beschikbare onderzoeksgegevens is het echter niet mogelijk om een verschil per variant aan te geven. Er zijn diverse studies waar aantallen per turbine zijn bepaald en dit suggereert dat het park met de minste turbines de minste slachtoffers zal maken maar uit het onderzoek van Altenburg & Wymenga en Zoogdiervereniging VZZ komt niet een dergelijk onderscheid naar voren. Mede omdat de verschillende vleermuissoorten op verschillende hoogtes vliegen en daardoor bij de variatie in turbineklasse verschillende soorten slachtoffer worden.

Algemeen kan overigens wel gesteld wordt dat de varianten met een onderlinge afstand van 5 maal de rotordiameter minder slachtoffers veroorzaken dan varianten met een onderlinge afstand van 4 maal de rotordiameter, omdat er minder turbines staan en de tussenruimte groter is.

Ook voor de verandering van de kwaliteit van het leefgebied zijn de effecten vergelijkbaar en is moeilijk verschil aan te geven tussen de varianten.

Voor wat de afname van de omvang van het leefgebied en de afname van de voedselkwaliteit betreft zijn er geen verschillen tussen de varianten.

Resumerend kan worden gesteld dat de varianten waarbij de turbines een onderlinge afstand hebben van vijf maal de rotordiameter het beste scoren. De variant NMDbi5/8(5D) is relatief het gunstigst omdat de tussenafstand tussen de turbines het grootst is en het minste aantal turbines wordt geplaatst.

Vogels
Alle varianten leiden tot verstoring van vogels en tot aanvaringslachtoffers. Daarbij is er hinder als gevolg van de barrièrewerking voor zwemeenden.

Uit de totaaltabellen 7.1 en 7.2 blijkt dat de effecten ten gevolge van de varianten met grotere turbines minder negatief zijn dan die voor de lagere turbines. Voor het geheel aan vogels en vleermuizen scoort van de vergeleken varianten, de variant met 5-8 megawattklasse turbines op een onderlinge afstand van 5 maal de rotordiameter (NMDbi5/8(5D)) het beste. Aangezien het verschil in aantal turbines tussen de NMDbi5/8 op 4D en op 5D slechts 2 turbines is, verdeeld over de totale lengte van de opstelling, zijn de effecten van de 5D variant naar verwachting vergelijkbaar met de 4D variant, met als verschil dat bij de 4D variant de milieuwinst significant hoger is (bijna 14%). De afstand bij een 4D-variant is voor 5-8 megawattklassen nog steeds 519 meter.

Naast hinder ten gevolge van barrièrewerking voor zwemeenden is de hinder voor ganzen en zwanen ten gevolge van barrièrewerking aanmerkelijk. De opstelling is lang en staat loodrecht op de belangrijkste vliegbewegingen van (tot meerdere tienduizenden) ganzen en zwanen die vanuit de foerageergebieden in de Noordoostpolder naar de slaapplaats op de Steile Bank willen vliegen. Aangezien de totale vliegafstand groot is (5 tot 15 kilometer) is het aannemelijk dat de ganzen op hun voorkeursroute het windpark kunnen mijden zonder al te grote problemen. Er is echter duidelijk verschil aan te wijzen in barrièrewerking tussen de verschillende varianten.

Overige soorten
De effecten op overige soorten zijn verwaarloosbaar en derhalve is er geen verschil tussen de varianten voor overige soorten.

7.3.4 Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie

Voor dit thema geldt dat met uitzondering van de onderlinge afstanden er geen wezenlijk onderscheid is tussen de alternatieven en varianten. In algemene zin geldt dat opstellingen met de hoogste turbines van een relatief grotere afstand zichtbaar zijn. Het betreft echter ook minder turbines wat een meer rustig beeld oplevert ten opzichte van een opstelling met meer turbines.

Alle aspecten van landschap en ruimtelijke kwaliteit overziend kan geconcludeerd worden dat de varianten NMDbi5/8 op 4D het meest milieuvriendelijk is aangezien de milieuwinst per meter het grootst is, terwijl de landschappelijke invloed niet groter is dan de variant met de 2-3 megawattklasse turbines. Het verschil met NMDbi5/8 op 5D is relatief aangezien het aantal extra turbines zeer beperkt is (2) verspreid over de gehele lijn. Met NMDbi5/8 op 4D wordt de

beschikbare ruimte maximaal benut om duurzame energie te produceren, waarmee de beschikbare ruimte efficiënt wordt ingezet.

7.3.5 Veiligheid op land

Bebouwing
De dichtstbijzijnde kwetsbare bebouwing is gelegen op circa 650 meter afstand van het plangebied, ongeacht welke variant wordt toegepast. Direct aan de Noordermeerdijk is een beperkt kwetsbare object gelegen. Deze kan echter voldoen aan PR 10^{-5}, voor zowel de 2/3 MW als de 5/8MW varianten. Dit object ligt buiten de van toepassing zijnde risicocontour.

Wegen
De enige weg waarvoor risicozonering relevant is, is de Rijksweg A6. Deze is circa 5,5 kilometer verwijderd van het plangebied. Elke toe te passen opstellingsvariant voldoet hiermee ruim aan de norm.

Dijklichamen
De varianten aan de Noordermeerdijk zijn circa 55 meter verwijderd van de insteek van de kwelsloot aan de Noordermeerdijk. Bij geen enkele variant worden de turbines in de kernzone van de dijk geplaatst. Aangenomen wordt dat de varianten een even grote (mogelijke) verhoging van de (niet voor handen zijnde) bezwijkkans veroorzaken van de waterkering.

Straalpaden
Niet van toepassing.

7.3.6 Nautische veiligheid
Niet van toepassing.

7.3.7 Geluid
Meer en grote turbines leiden in absolute zin tot meer geluidemissie, maar gerelateerd aan de energieopbrengst wijzigt het beeld. In absolute zin veroorzaakt NMDbi2/3(5D) de laagste geluidsbelasting en NMDbi5/8(4D) de hoogste geluidsbelasting.

Gerelateerd aan de energieopbrengst veroorzaakt echter NMDbi5/8(4D) de minste geluidsbelasting per MWh, en veroorzaakt NMDbi2/3(5D) de hoogste geluidsbelasting per MWh. Met andere woorden, gerelateerd aan de energieopbrengst scoort de variant met het grootste geïnstalleerd vermogen het beste en de variant met het kleinste geïnstalleerd vermogen het slechtst.

7.3.8 Slagschaduw
De varianten waarbij grotere turbines (5-8 megawatt) worden geïnstalleerd leveren een groter gebied op waarbinnen de normen voor slagschaduw worden overschreden dan bij de varianten waarbij de relatief kleine turbines (2/3 megawattklasse) worden toegepast. Bij de kleinere turbines bevinden zich een beperkt aantal objecten binnen de contour waar de norm wordt overschreden. Bij de grotere turbines bevindt zich een groter aantal woningen zich binnen deze contour. Hierbij moet worden opgemerkt dat in de huidige situatie bij een aantal van deze woningen in de directe omgeving reeds windturbines aanwezig zijn.

Het is echter de vraag in hoeverre de woningen binnen de contour daadwerkelijk overlast hebben van de slagschaduw. In de praktijk zijn tussen de woningen en turbines vaak obstakels aanwezig die de slagschaduw aan het oog onttrekken (bijvoorbeeld bossage). Daarnaast moet rekening worden gehouden met de mogelijkheid dat aan de kant waar de slagschaduw optreedt deze niet/niet altijd wordt waargenomen. Mogelijk ontbreekt aan de kwetsbare zijde bijvoorbeeld een raam.

Gelet op de (relatieve) effecten per megawattuur veroorzaken de varianten met de 2-3 megawattklasse turbines de minste slagschaduwhinder.

7.3.9 Gebruiksfuncties

Voor wat de invloed op de recreatieve en toeristische functies betreft scoren allen varianten gelijk (+).

7.3.10 Conclusie

Uit het voorgaande blijkt dat, wanneer Noordermeerdijk binnendijks als initiatief alleen gerealiseerd wordt, significant negatieve effecten op Natura 2000 instandhoudingsdoelstellingen uitgesloten zijn. Welk alternatief het beste scoort is verschillend voor de diverse milieuaspecten (vleermuizen, vogels, geluid en slagschaduw op mensen).

In essentie moet bij een windenergieproject een afweging worden gemaakt tussen de voordelen van de opwekking van duurzame energie en de daarmee samenhangende effecten op een hoog schaalniveau (beperken van klimaatverandering) en de lokale effecten op mensen, dier en natuur. Uitgaande van een hoge waardering voor de opwekking van duurzame energie zijn alternatieven met de hoogste energieopbrengst te prefereren. Het relatieve milieu-effect hiervan is immers minder dan van alternatieven met minder energieopbrengst.

De verschillen tussen de lokale effecten van de in dit MER gepresenteerde alternatieven en varianten zijn relatief gering. Dat betekent dat alle gepresenteerde alternatieven en varianten haalbaar zijn.

8 MMA EN VOORKEURSALTERNATIEF

8.1 Inleiding

In het voorliggende hoofdstuk worden het meest milieuvriendelijk alternatief en voorkeursalternatief uiteengezet op basis van de effecten die zijn beschreven in de voorgaande hoofdstukken. De effecten per megawattuur zijn daarbij leidend geweest.

8.2 MMA

Zoals in de conclusie van het voorgaande hoofdstuk is weergegeven, is een windenergieproject een afweging tussen belangen op verschillende schaalniveaus. De weging van die schaalniveaus heeft een belangrijke invloed op het formuleren van een meest milieuvriendelijk alternatief. Concreet: meer duurzame energie versus meer lokale effecten. Vanuit de centrale overheid en vanuit milieubewegingen wordt de ontwikkeling van windenergie in het algemeen ondersteund. Dit geldt zeker voor projecten als deze, waarbij veel windvermogen in een geconcentreerde omgeving gerealiseerd wordt. Hier staat tegenover dat de effecten op lokaal niveau acceptabel moeten zijn. Voor de lokale effecten geldt in het algemeen: hoe kleiner de ingreep, hoe kleiner de effecten.

Natuurwaarden en landschappelijke waarden zijn net als duurzame energie thema's die een bovenlokaal karakter hebben. Met name de bescherming van ecologische waarden in het IJsselmeer moet een groot belang worden toegekend vanwege het Europese en zelfs internationale belang van het IJsselmeergebied voor bepaalde soorten en habitats, zoals blijkt uit de aanwijzing als Vogel- en Habitatrichtlijngebied en de aanwijzing als relevant gebied in het kader van de internationale Ramsar conventie over wetlands).

Uit de effectbeschrijving voor Natuur en ecologie blijkt dat NMDbi5/8(5D), de variant met de 5-8 megawattklasse turbines op een onderlinge afstand van 5 maal de rotordiameter het beste scoort. De effecten van NMDbi5/8(4D) zijn vergelijkbaar aangezien in deze variant slechts 4 turbines extra worden gerealiseerd, wat overigens wel tot een toename van de milieuwinst met circa 14% leidt. Dat wil overigens nog niet zeggen dat de effecten positief zijn. Maar het is wel gebleken dat opstellingen waarbij turbines ver van elkaar staan gunstiger zijn voor vogels en vleermuizen. Diezelfde ruime afstand tussen de turbines pakt ook beter uit in het behouden van de landschappelijke rust. Vanuit landschappelijke waarden geredeneerd, is er een duidelijke voorkeur voor een kleiner aantal grote(re) windturbines met een grote(re) onderlinge afstand boven (veel) lagere windturbines met een kleine onderlinge afstand omdat dit een rustiger beeld oplevert. Het verschil tussen 4D en 5D binnen één vermogensklasse is echter zeer relatief (beperkt), in aantal maar ook in beleving.

Bij veiligheid en recreatie en toerisme is er geen wezenlijk onderscheid tussen de varianten.

Voor wat slagschaduw betreft ligt een aantal objecten binnen de contour waarvoor een oplossing gevonden moet worden. In het geval van deze locatie zou voor wat slagschaduw betreft NMDbi2/3(5D) het meest milieuvriendelijk alternatief zijn. Slagschaduw is echter altijd

tot nul te reduceren door technische voorzieningen, effecten zijn dus voor alle opstellingen identiek.

Voor wat betreft geluid kunnen alle varianten, met uitzondering van NMDbi5/8(4D), bij woningen voldoen aan de geluidsnorm. Door middel van technische maatregelen kan echter volgens verwachting ook NMDbi5/8(4) aan de norm voldoen.

Op basis van voorgaande kan gesteld worden dat de 5-8 megawattklasse turbines het meest milieuvriendelijk zijn aangezien deze leidden tot de grootste milieuwinst en lokaal het minst effect veroorzaken op ecologie en landschap vanwege het feit dat met minder turbines een hogere milieuwinst kan worden bereikt. Voor wat betreft hinder als gevolg van geluid en slagschaduw zijn de varianten met lagere vermogens milieuvriendelijker, echter de hinder van de 5-8 megawattklasse turbines kan door aanvullende maatregelen wel voldaan worden aan het geldende wettelijk kader; de normen die het wettelijk kader stelt leiden tot een aanvaardbaar hinderniveau volgens de wetgever.

Gelet op het voorgaande scoort één variant opmerkelijk beter, met name vanwege de potentiële milieuwinst: (NMDbi5/8(4D). Dit is dan ook het meest milieuvriendelijk alternatief voor de locatie Noordermeerdijk binnen. Daarbij dient opgemerkt te worden dat het betrekken van de beschreven mitigerende maatregelen bij de nadere uitwerking en realisatie van toegevoegde waarde kunnen zijn voor het milieu.

8.3 Voorkeursalternatief

Bij het samenvatten en het trekken van conclusies past, ondanks de voorgaande analyse en beschrijving, enige bescheidenheid. Hoewel de effecten zoveel mogelijk gekwantificeerd zijn, conform de richtlijnen voor dit MER, zijn de onzekerheidsmarges groot als gevolg van de eveneens beschreven leemten in kennis (in het algemene deel). We moeten constateren dat onze kennis over de effecten van windparken op vogels en vleermuizen nog sterk in ontwikkeling is. De gepresenteerde getallen dienen in dat perspectief gezien te worden als een *best guess* op basis van de meest recente wetenschappelijke inzichten. Waar nodig en waar mogelijk is bovendien uitgegaan van *worst case* benaderingen. In elk geval kunnen, zoals in de voorgaande paragraaf heeft plaatsgevonden, met behulp van de uitkomsten de alternatieven en varianten vergeleken worden.

De gepresenteerde effecten uit de voorgaande hoofdstukken in relatie tot genoemde onzekerheden zijn als uitgangspunt genomen voor het vaststellen van het voorkeursalternatief van de initiatiefnemer.

Lokale effecten
Wanneer ingezoomd wordt op de effecten van het windpark, valt op dat vooral effecten op vogels en vleermuizen lastig te voorkomen zijn. Windturbines zijn voor deze groepen in feite gewoon obstakels: hoe minder, hoe beter. In zekere zin geldt dit ook voor het landschap en de scheepvaartveiligheid. Overige effecten, zoals bijvoorbeeld geluid en slagschaduw, hebben vooral betrekking op het in werking zijn van het windpark en zijn goed te voorkomen. Hierbij dient vanzelfsprekend opgemerkt te worden dat deze maatregelen ten koste gaan van

de bedrijfsvoering, dus minder opbrengsten en minder hieraan gerelateerde milieuwinst. In relatie tot de afweging van alternatieven leidt In het algemeen de “kleinste” ingreep tot de minste lokale effecten. Dit geldt in het bijzonder voor het belangrijkste negatieve effect: de verstoring van vogels. Dat zijn in dit geval de 5D varianten met de minste turbines (5-8 megawattklasse). Overigens geldt dat voor alle varianten geen significant negatieve effecten optreden en de gunstige staat van instandhouding van soorten niet in gevaar komt.

Bovenlokale effecten
Wanneer echter nadrukkelijker het belang wordt meegenomen van het opwekken van duurzame energie, in casu windenergie, kan de afweging anders uitpakken. In feite gaat het dan om het beperken van menselijk invloed op ons klimaat (opwarming en zeespiegelstijging als gevolg van de uitstoot broeikasgassen) en het opraken van fossiele brandstoffen. Dit belang reikt verder dan de lokale negatieve effecten. Om die reden worden de effecten, conform de richtlijnen, ook relatief uitgedrukt per kilowattuur. En in dit relatieve opzicht scoren alternatieven met de meeste energieopbrengst hoog: deze hebben de minste relatieve milieu-effecten.

Afweging
Hoewel het maken van een totaalafweging altijd gevaarlijk is, en anders kan uitpakken naarmate het perspectief verschilt (bovenlokaal of juist lokaal), lijkt op grond van het bovenstaande de conclusie gerechtvaardigd dat een park met zo groot mogelijke turbines en een compacte opstelling het meest milieuvriendelijk is. Weliswaar zijn de effecten in absolute zin enigszins hoger, de effecten per kilowattuur zijn voor een dergelijk park kleiner. Daar komt bij dat de emissiereductie van schadelijke stoffen en het ruimtegebruik in dat geval geoptimaliseerd zijn.

Indien wordt uitgegaan van de situatie dat alleen Noordermeerdijk binnendijks wordt gerealiseerd, is het in dit kader nog van belang op te merken dat de meest kritische - en lokale - effecten op specifieke vogel- en vleermuissoorten volgens de huidige kennis niet significant zullen zijn in de uitgewerkte alternatieven. Ook de effecten op andere milieuthema’s zijn niet significant. In veel gevallen zijn maatregelen te treffen om de effecten verder te beperken. Bij de afweging over het voorkeursalternatief is hier nadrukkelijk rekening mee gehouden. Voor het effect op het landschap en in zekere zin ook geluids- en slagschaduweffecten geldt dat het totale initiatief binnen de kaders van het gebied zo optimaal mogelijk uitgewerkt is.

Voorkeursalternatief
Voor de vaststelling van het voorkeursalternatief geldt vanuit het perspectief van de initiatiefnemer ook een economisch perspectief die in dit geval samenhangt met een inschatting van de technologische ontwikkeling en de hoogte van subsidiering. Op het moment van het schrijven van dit MER bestaat hierover onzekerheid. Uitgaande van bovenstaande conclusie - de lokale effecten zijn niet significant en maximaal ingepast – en rekening houdend met onzekerheden rond subsidie, gaat de voorkeur van de initiatiefnemer van dit MER naar het meest milieuvriendelijk alternatief, 5-8 megawattklasse turbines op een onderlinge afstand van 4D.

9 CUMULATIE, LEEMTEN IN KENNIS EN EVALUATIE

9.1 Cumulatie

Het voornemen aan de Noordermeerdijk binnendijks windturbines te realiseren staat niet op zichzelf. Zowel aan de Noordermeerdijk buitendijks als binnen- en buitendijks aan de Westermeerdijk en binnendijks bij de Zuidermeerdijk hebben andere initiatiefnemers het voornemen windturbines te realiseren. De effecten van deze initiatieven moeten in cumulatie worden bekeken. In het *Algemeen deel* van het MER worden de cumulatieve effecten beschreven.

9.2 Leemten in kennis

Met betrekking tot een aantal onderwerpen bestaan nog leemten in kennis. In het *Algemeen deel* van het MER wordt benoemd welke leemten in kennis er bestaan en of het noodzakelijk is deze leemten in kennis in te vullen en op welke wijze dit kan gebeuren.

9.3 Evaluatie

Bij een MER hoort een aanzet tot een evaluatieprogramma waarin staat hoe wordt onderzocht welke milieueffecten daadwerkelijk optreden. In het *Algemeen deel* van het MER is een aanzet voor een evaluatieprogramma gegeven.

707016
1 oktober 2009

Milieu Effect Rapport Windpark Noordoostpolder

Locatiespecifiek deel Noordermeerdijk Buitendijks

Opdrachtgever: Koepel Windenergie Noordoostpolder

Duurzame oplossingen in
energie, klimaat en milieu

Postbus 579
7550 AN Hengelo
Telefoon (074) 248 99 40

Documenttitel	Milieu Effect Rapport Windpark Noordoostpolder Locatiespecifiek deel Noordermeerdijk Buitendijks
Soort document	Definitieve rapportage | 1 oktober 2009
Projectnaam	Windpark Noordoostpolder
Projectnummer	707016
Opdrachtgever	Koepel Windenergie Noordoostpolder
Auteurs	Pondera Consult en anderen (zie kader)

Een eerder concept van dit rapport werd in 2007 opgesteld onder redactie van Royal Haskoning. Aan dit eindrapport hebben onder redactie van Pondera Consult de volgende organisaties bijgedragen: Alterra, Bureau Waardenburg, Grontmij, LBP, Timmermans Juridisch Advies B.V., Stibbe, Royal Haskoning, Van Grinsven Advies, Ventolines, TNO, Heinis Waterbeheer en Ecologie, TU Delft.

Getekend voor vrijgave

Hans Rijntalder,
projectcoördinator
Koepel Windenergie
Noordoostpolder

|..... ....

INHOUDSOPGAVE

1 Inleiding 1

1.1 Uitleg rapport 1
1.2 Startnotities en richtlijnen 1
1.3 Leeswijzer 3

2 Achtergrond en doel 4

2.1 Inleiding 4
2.2 Onderbouwing voorgenomen activiteit 4
2.3 Alternatieven en varianten 6
2.4 Plangebied en studiegebied 7

3 Bestaande milieutoestand 9

3.1 Inleiding 9
3.2 Milieuwinst 9
3.3 Economie 9
3.4 Ecologie en natuurwaarden 9
3.4.1 Beschermde gebieden 9
3.4.2 Beschermde soorten 10
3.5 Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie 11
3.5.1 Landschap 11
3.5.2 Cultuurhistorie 11
3.5.3 Archeologie 12
3.5.4 Aardkundige waarden 13
3.6 Veiligheid op land 13
3.7 Nautische veiligheid 14
3.8 Geluid 15
3.8.1 Boven water 15
3.8.2 Onder water 16
3.9 Slagschaduw 17
3.10 Gebruiksfuncties 17

4 Autonome ontwikkeling 18

4.1 Inleiding 18
4.2 Milieuwinst 18
4.3 Economie 18
4.4 Ecologie en natuurwaarden 18
4.4.1 Beschermde gebieden 18
4.4.2 Beschermde soorten 19
4.4.3 Overige natuurwaarden 20
4.5 Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie 20
4.6 Veiligheid op land 20
4.7 Nautische veiligheid 20
4.8 Geluid 22
4.9 Slagschaduw 23
4.10 Gebruiksfuncties 23

5 Gevolgen voor het milieu 24

5.1 Inleiding 24
5.2 Milieuwinst 24
5.3 Economie 25
5.3.1 Economische effecten 25
5.3.2 Lokale inkomens 27

5.4 Ecologie en natuurwaarden 28
5.4.1 Beschermde gebieden 29
5.4.2 Beschermde soorten 36
5.5 Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie 39
5.5.1 Landschap 39
5.5.2 Cultuurhistorie 44
5.5.3 Archeologie 44
5.6 Veiligheid op land 45
5.7 Nautische veiligheid 47
5.7.1 Toetsingskader 47
5.7.2 Scheepvaart 48
5.7.3 Effecten aanvaring of aandrijving 49
5.8 Geluid 54
5.9 Slagschaduw 62
5.10 Gebruiksfuncties 64

6 Aanleg en ontmanteling 67

6.1 Inleiding 67
6.2 Milieuwinst 67
6.3 Economie 67
6.4 Ecologie en natuurwaarden 67
6.5 Veiligheid op land 69
6.6 Nautische veiligheid 69
6.7 Geluid 69
6.8 Slagschaduw 70
6.9 Gebruiksfuncties 70

7 Mitigerende maatregelen en vergelijking 71

7.1 Inleiding 71
7.2 Mitigerende maatregelen 71
7.2.1 Milieuwinst 71
7.2.2 Economie 71
7.2.3 Ecologie en natuurwaarden 71
7.2.4 Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie 73
7.2.5 Cultuurhistorie, archeologie en aardkundige waarden 74
7.2.6 Veiligheid op land 74
7.2.7 Nautische veiligheid 75
7.2.8 Geluid 75
7.2.9 Slagschaduw 76
7.2.10 Gebruiksfuncties 76
7.3 Vergelijking alternatieven 76
7.3.1 Milieuwinst 82
7.3.2 Economie 82
7.3.3 Ecologie en natuurwaarden 82
7.3.4 Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie 84
7.3.5 Veiligheid op land 84
7.3.6 Nautische veiligheid 85
7.3.7 Geluid 85
7.3.8 Slagschaduw 85
7.3.9 Gebruiksfuncties 86
7.3.10 Conclusie 86

8 MMA EN VOORKEURSALTERNATIEF 87

8.1 Inleiding 87
8.2 Meest Milieuvriendelijk Alternatief 87
8.3 Voorkeursalternatief 88

9 Cumulatie, leemten in kennis en evaluatie 90

9.1 Cumulatie 90
9.2 Leemten in kennis 90
9.3 Evaluatie 90

1 INLEIDING

1.1 Uitleg rapport

Het voorliggende deelrapport bevat alle locatiespecifieke (milieu)informatie voor het voornemen om op de locatie Noordermeerdijk buitendijks een windpark te realiseren. Zie voor een impressie van de locatie figuur 1.1. De initiatiefnemers van dit windpark zijn verschillende private partijen. Om tot een goede afstemming te kunnen komen tussen de verschillende opstellingen hebben deze partijen zich verenigd in de Koepel Windenergie Noordoostpolder (hierna te noemen de Koepel). Deze Koepel is het centrale aanspreekpunt van de partijen en fungeert als initiatiefnemer voor de m.e.r. De huidige samenstelling van de Koepel is opgenomen in bijlage C. Dit deelrapport is een aanvulling op en een (locatiespecifieke) detaillering van hetgeen dat is beschreven in het Algemeen deel van de MER Windenergie in de Noordoostpolder.

Om een volledig beeld van de beschikbare milieu-informatie te kunnen vormen, moet het Locatiespecifieke deel samen met het Algemeen deel worden bekeken. Samen vormen zij het MER voor deze locatie. Kader 1.1 geeft de relatie tussen het Algemeen deel en de Locatiespecifieke delen weer. In kort komt het erop neer dat om het MER voor één locatie gelezen te hebben men zowel over het Algemeen deel als het Locatiespecifieke deel moet beschikken.

Kader 1.1 Relatie Algemeen deel en Locatiespecifieke delen

Algemeen deel ≠ MER
Locatiespecifiek deel ≠ MER
Algemeen deel + Locatiespecifiek deel = MER voor één specifieke locatie
Algemeen deel + alle vijf Locatiespecifieke delen = MER voor alle vijf de locatie

1.2 Startnotities en richtlijnen

In de door het bevoegde gezag vastgestelde richtlijnen (gemeente Noordoostpolder, 2 september 2004) zijn enkele specifieke aanbevelingen/aanvullingen gedaan met betrekking tot de locatie Noordermeerdijk[1]:

- “Het MER dient voor het park aan de Noordermeerdijk ook de dichtstebolstapeling als alternatief uit te werken.
- Gezien de overheersende windrichting kan verwacht worden dat de onderlinge afstand van vier maal de rotordiameter bij het park aan de Noordermeerdijk kan leiden tot relatief hoge turbulentie-intensiteiten. Onderbouw daarom in het MER waarom gekozen wordt voor een onderlinge afstand van de turbines van vier maal de rotordiameter en verdisconteer eventueel de negatieve gevolgen in de analyses. Werk daarnaast ook een alternatief uit waarbij de onderlinge afstand minimaal vijf maal de rotordiameter is (zowel tussen de turbines als tussen de lijnen)[2]”.

1 De weergegeven aanbevelingen/aanvullingen zijn geciteerd uit de richtlijnen van het bevoegde gezag.
2 De tweede aanbeveling is niet alleen voor de locaties aan de Noordermeerdijk maar voor alle vijf de locaties uitgewerkt. Vanuit landschappelijk oogpunt is er immers een voorkeur om een eenduidige onderlinge afstand tussen de turbines op de verschillende locaties te hanteren, omdat dit een rustiger beeld zou geven.

- Vul de achtergrondbeschrijving in de Startnotitie in het MER - die betrekking heeft op de provincie Flevoland en gemeente Noordoostpolder - aan met vergelijkbare achtergronden specifiek voor Fryslân en Lemsterland (zoals locatieargumenten, provinciale realisatie BLOW-II-doelstellingen).
- Geef in het MER aan welke voorwaarden de beleidskaders van de provincie Fryslân en de gemeente Lemsterland stellen aan het windpark Noordermeerdijk buitendijks.
- Voor het windpark Noordermeerdijk buitendijks geldt dat zowel de gemeente Lemsterland als de gemeente Noordoostpolder het bestemmingsplan moeten herzien. Geef in het MER aan hoe de procedures in beide gemeenten op elkaar afgestemd worden".

Zoals in het algemeen deel is aangegeven en onderbouwd wordt de dichtstebolstapeling hier verder niet uitgewerkt als alternatief. In bijlage D is aangegeven welke effecten zijn te verwachten van een dichtstebolstapeling ten opzichte van een schaakbordopstelling. Hieruit komt naar voren dat een dichtstebolstapeling niet leidt tot lagere milieueffecten, maar wel, gegeven de situatie in de Noordoostpolder, tot een lagere milieuwinst en daarmee tot grotere milieueffecten per MWh.

Met betrekking tot het beleid van de provincie Fryslân en de gemeente Lemsterland ten aanzien van windenergie is in het Algemeen deel van het MER ingegaan in hoofdstuk 2 het kader van het plan-MER deel van het MER. De beleidskaders van deze overheden komt daarbij aan de orde en deze komt ook terug in hoofdstuk 3 van het Algemeen deel van het MER. Specifiek kan nog genoemd worden dat de gemeente Lemsterland heeft verzocht om een variant uit te werken waarbij een ashoogte van 60 meter wordt gehanteerd. Alleen een aantal (5-6) turbines van Noordermeerdijk buitendijks bevinden zich binnen de grenzen van de gemeente Lemsterland. Tegelijkertijd hebben de beide bevoegde gezagen en de Commissie m.e.r. nadrukkelijk gewezen op de noodzaak om aandacht te besteden aan de samenhang tussen de initiatieven. Toepassing van windturbines met verschillende mast- en tiphoogten veroorzaakt een rommelig en onrustig beeld. Omdat het landschappelijk ongewenst is om verschillende windturbineformaten toe te passen, is in dit MER daarom uitgegaan van de reeds gespecificeerde windturbines (zie tevens paragraaf 2.3). Wel zijn visualisaties gemaakt voor turbines met een ashoogte van 60 meter om een beeld te geven van de visuele effecten. Deze visualisaties laten zien hoe zichtbaar turbines met een dergelijke ashoogte zijn. Daarbij is geen rekening gehouden met de omstandigheid dat als gevolg van een lagere ashoogte en daarmee een kleinere rotordiameter (om binnen de gewenste verhouding ashoogte: rotordiameter te blijven) een groter aantal turbines kan worden gerealiseerd. In plaats van de 20 turbines die nu als maximaal aantal zijn aangehouden kunnen 29-30 turbines worden gerealiseerd uitgaande van een rotordiameter van 52 meter (Vestas V52) omdat de onderliggende afstand zeer beperkt kan zijn, vanaf circa 200 meter. De visualisaties zijn opgenomen in bijlage H.

Voor wat betreft het laatste punt uit de richtlijnen dat hiervoor is genoemd, geldt dat dit niet meer relevant is aangezien het windpark Noordoostpolder door middel van een Rijksinpassingsplan ruimtelijke goedkeuring verkrijgt. Het bevoegde gezag gaat van de gemeenten Noordoostpolder en Lemsterland over naar de Minister van EZ en de Minister van VROM.

In het Algemeen Deel is ook aangegeven welke wijzigingen zijn doorgevoerd ten opzichte van de richtlijnen. Niet alleen zijn er kleine wijzigingen in het initiatief aangebracht, ook zijn er veranderingen in wet- en regelgeving en onderwerpen die maatschappelijk van belang worden geacht die aanleiding zijn geweest om op punten het MER uit te breiden, cq. af te laten wijken van de richtlijnen.

1.3 Leeswijzer

Omwille van de leesbaarheid en vergelijkbaarheid van de vijf Locatiespecifieke delen is de hoofdstuk- en paragraafindeling in ieder van de vijf rapporten gelijk gehouden. Dit heeft als consequentie dat bij het lezen van alle vijf de deelrapporten bepaalde paragrafen wellicht geen nieuwe (aanvullende) informatie bevatten.

De indeling van de Locatiespecifieke delen is als volgt:

Hoofdstuk 1	Inleiding
Hoofdstuk 2	Achtergrond en doel
Hoofdstuk 3	Bestaande milieutoestand
Hoofdstuk 4	Autonome ontwikkeling
Hoofdstuk 5	Gevolgen voor het milieu
Hoofdstuk 6	Aanleg en ontmanteling van de windturbines
Hoofdstuk 7	Mitigerende maatregelen en vergelijking alternatieven
Hoofdstuk 8	MMA en voorkeursalternatief

Figuur 1.1 Satelliet foto met de ligging van de Noordermeerdijk



Bron: Google Earth, 2009.

2 ACHTERGROND EN DOEL

2.1 Inleiding

Dit hoofdstuk vormt een directe aanvulling op het hoofdstuk Achtergrond en doel in het Algemeen deel. Het bevat locatiespecifieke informatie met betrekking tot de achtergrond, de onderbouwing van de locatiekeuze en het doel voor Noordermeerdijk buitendijks. Daarbij dient opgemerkt te worden dat het voornemen deel uitmaakt van een aantal initiatieven in de Noordoostpolder waaronder een buitendijkse lijnopstelling aan de Noordermeerdijk. Gelet op de beperkte afstanden tussen de verschillende locaties is er duidelijk sprake van een (ruimtelijke) relatie tussen de initiatieven. Rekening houdende met deze samenhang wordt voor wat de beschrijving van de huidige situatie, autonome ontwikkeling en effecten betreft daarom een aantal keer verder gekeken dan de locatie zelf. De beschrijving van en verwijzing naar aspecten op de andere locaties komt meerdere malen voor.

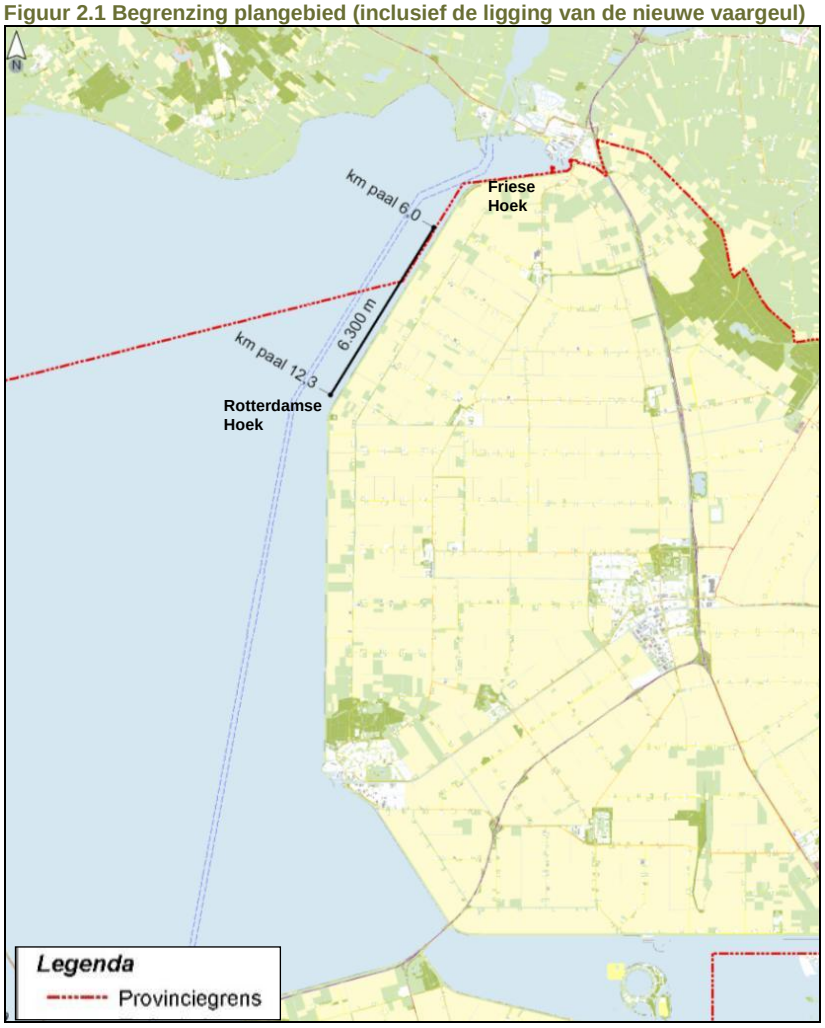
2.2 Onderbouwing voorgenomen activiteit

In het Algemeen deel is de relevantie beschreven van het Convenant dat door de partijen die deelnemen in het platform, op 15 april 2002 is gesloten.

De voorgenomen activiteit bestaat uit de realisatie van één windturbineopstelling aan de Noordermeerdijk buitendijks met een transformatorstation op land bij de Noordermeerdijk. De begrenzing van de te onderzoeken locatie is kilometerpaal 12,30 en 6,00. De locatie heeft een totale lengte van 6.300 meter (zie Figuur 2.1). In het MER zijn verschillende alternatieven en varianten onderzocht. Onderdeel van het voornemen is een scheepvaartveiligheidsvoorziening, die gezamenlijk met het windpark Westermeerdijk Buitendijks wordt gerealiseerd, om de turbines tegen aanvaring met schepen te bescherming. In hoofdstuk 7 van het Algemeen deel is nut en noodzaak van de scheepvaartveiligheidsvoorziening uitgebreid beschreven.

Voor de buitendijkse opstelling worden dezelfde begrenzingen aangehouden als voor de geplande binnendijkse opstelling aan de Noordermeerdijk (zie Locatiespecifiek deel Noordermeerdijk binnendijks), zodat afstemming optimaal is. De begrenzing vanaf kilometerpaal 6,0 afkomstig uit het provinciaal Omgevingplan 2006, wijkt iets af van het gemeentelijk beleid (kilometerpaal 7). In het gemeentelijk beleid is aangegeven dat de lijn aan de noordkant moet worden ingekort van kilometerpaal 6 tot 7 in verband met vogelwaarden. In het MER is, omwille van de *worst case* benadering, uitgegaan van de maximale lengte (tussen kilometerpaal 6,00 en 12,30), waarbij nadrukkelijk aandacht is besteed aan de risico's die dit eventueel mee kan brengen voor onder andere vogels. Een zuidwaartse uitbreiding van kilometerpaal 12 uit het gemeentelijk beleid naar kilometerpaal 12,3 is aangegeven in bijlage 1 van het Convenant van de Koepel.

Figuur 2.1 Begrenzing plangebied (inclusief de ligging van de nieuwe vaargeul)



Voor de afstand tussen de windturbines onderling wordt minimaal vier keer de rotordiameter aangehouden. Het alternatief hiervoor is een onderlinge afstand van vijf keer de rotordiameter. In dit MER is de kleinste rotordiameter als vertrekpunt gehanteerd, dus vier keer 107 meter; dat wil zeggen 428 meter bij de turbines van de 3-4 megawattklasse. Omwille van een optimaal gebruik van de ruimte in de lijn zijn de afstanden tussen de windturbines per alternatief en variant geoptimaliseerd. Dit betekent dat bij het 4D-alternatief een onderlinge afstand tussen de windturbines van bijvoorbeeld 3,9 of 4,1 keer de rotordiameter is gehanteerd. In tabel 2.1 zijn de daadwerkelijk gehanteerde onderlinge afstanden per variant weergegeven.

De afstand tot de voorgenomen lijnopstelling van turbines binnendijks is 1.034 meter. De afstand tot de dijk (waterlijn) is 907 meter. Oorspronkelijk zijn, zoals in het Algemeen deel van het MER aangegeven, andere varianten uitgewerkt. In deze varianten was de afstand tot de dijk 270 meter en 366 meter (afhankelijk van de turbinegrootte). Om de effecten op watervogels te verminderen is het voornemen gewijzigd. Deze mogelijkheid ontstond als gevolg van de inmiddels verlegde vaargeul. De afstand tot de nieuwe vaargeul bedraagt circa 100 meter. Door de afstand tot de dijk, en tot de lijnopstelling die aan de Noordermeerdijk

binnendijks is voorgenomen door andere initiatiefnemers, neemt het verstoorde gebied af en worden substantieel minder watervogels verstoord. In het Algemeen deel is de aanpassing van het voornemen uitgebreid beschreven. De opschuiving werkt door in veel relevante milieueffecten, zoals geluid en slagschaduw. De initiatiefnemers hebben het dan ook wenselijk geacht de opgeschoven lijnopstelling centraal te stellen in het MER als voornemen.

Samenvattend is het MER opgesteld rekening houdende met de volgende uitgangspunten:

- Afstand ten opzichte van de dijk: 907 meter (tot waterlijn)
- Begrenzing van de locatie: tussen kilometerpaal 12,30 en 6,00;
- Twee turbine klassen: 3-4 megawatt en 5-8 megawatt[3];
- Afstand tussen de turbines: minimaal vier keer de rotordiameter (4D), maximaal vijf keer de rotordiameter (5D)

Windturbines mogen niet te dicht in elkaars nabijheid staan om turbulentie te voorkomen. Turbulentie leidt tot opbrengstverlies maar heeft ook effect op de levensduur van de turbines. Een afstand van 4D is echter mogelijk in de Noordoostpolder blijkt uit adviezen van fabrikanten van windturbines.

Voor het transformatorstation is uitgegaan van één transformatorstation met een vermogen van 115 MVA. Er zijn geen verschillende varianten uitgewerkt omdat het station van ondergeschikt belang is ten opzichte van de milieueffecten van de windturbines. Het transformatorstation wordt op land gerealiseerd, bij de Noordermeerdijk aan de zijde van de Rotterdamse Hoek

De scheepvaartveiligheidsvoorziening bevindt zich bij de Rotterdamse Hoek en heeft een lengte van circa 1.100 meter met een ondiepte van circa 200 meter achter de voorziening. De voorziening wordt op ongeveer 120 meter van de vaargeul gerealiseerd. De voorziening wordt geoptimaliseerd uitgevoerd (natuurinclusief) op basis van de adviezen van Bureau Waardenburg, zie hiervoor ook bijlage E6.

2.3 Alternatieven en varianten

Bij het eerste alternatief voor de Noordermeerdijk buitendijks zijn twee varianten mogelijk in de uitvoering:

- NMDbu3/4(4D): 3-4 megawattklasse turbines waarbij 16 turbines met een onderlinge afstand van 416 meter kunnen worden geplaatst, met een totaal geïnstalleerd vermogen van 57,6 megawatt;
- NMDbu5/8(4D): 5-8 megawattklasse turbines waarbij 13 turbines met een onderlinge afstand van 520 meter kunnen worden geplaatst, met een totaal geïnstalleerd vermogen van 78 megawatt.

Daarnaast is een alternatief ontwikkeld uitgaande van een afstand tussen de turbines van 5D. Bij dit alternatief zijn wederom twee variaties mogelijk in de uitvoering:

[3] Voor de 3-4 MW klasse is een voorbeeld windturbine met een geïnstalleerd vermogen van 3,6 MW gehanteerd, voor de 5-8 MW klasse is dit een voorbeeldturbine met een geïnstalleerd vermogen van 6,0 MW..

- NMDbu3/4(5D): 3-4 megawattklasse turbines waarbij 13 turbines met een onderlinge afstand van 520 meter kunnen worden geplaatst, met een totaal geïnstalleerd vermogen van 46,8 megawatt;
- NMDbu5/8(5D): 5-8 megawattklasse turbines waarbij 11 turbines met een onderlinge afstand van 624 meter kunnen worden geplaatst, met een totaal geïnstalleerd vermogen van 66 megawatt.

Het bovenstaande is in tabel 2.1 samengevat en in figuur 2.2 weergegeven.

Tabel 2.1 Overzicht alternatieven en varianten

	Alternatief 4D		Alternatief 5D	
	NMDbu3/4 (4D)	NMDbu5/8 (4D)	NMDbu3/4 (5D)	NMDbu5/8 (5D)
Referentieturbine	Siemens SWT3.6	Enercon, E126	Siemens SWT3.6	Enercon, E126
Oriëntatie*	Lijn	Lijn	Lijn	Lijn
Geïnstalleerd vermogen (kW)	3.600	6.000	3.600	6.000
Masthoogte (m)	100	110	100	110
Rotordiameter (m)	107	127	107	127
Rotoroppervlakte (m^2)	8.992	12.668	8.992	12.668
Aantal turbines	16	13	13	11
Onderlinge afstand factor (nD)	3,9	4,1	4,9	4,9
Onderlinge afstand (m) gemiddeld	416	520	520	624
Totaal geïnstalleerd vermogen (kW)	57.600	78.000	46.800	66.000
Totaal geïnstalleerd vermogen (MW)	57,6	78	46,8	66
Totaal rotoroppervlakte (m^2)	143.872	164.684	116.896	139.348

*schaakbordopstelling ten opzichte van de buitendijkse lijn

2.4 Plangebied en studiegebied

In dit MER wordt onderscheid gemaakt tussen het plangebied en het studiegebied. Een plangebied is een gebied, waarin de voorgenomen activiteit of één van de alternatieven wordt gerealiseerd. Het studiegebied betreft het grotere, rond het plangebied gelegen, gebied waar mogelijkerwijs effecten op kunnen treden. De begrenzing daarvan kan voor elk aspect variëren. Voor het aspect natuur zal dit bijvoorbeeld groter zijn dan voor geluid (zie figuur 5.1 in het Algemeen deel).

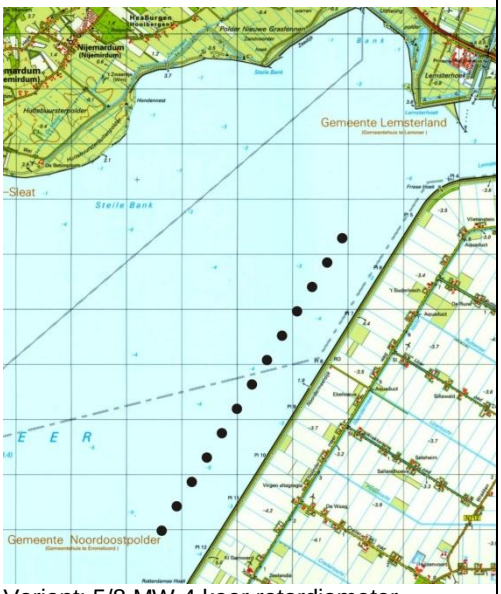
Figuur 2.2 Weergave van de alternatieven en varianten



Variant: 3/4 MW 4 keer rotordiameter



Variant: 3/4 MW 5 keer rotordiameter



Variant: 5/8 MW 4 keer rotordiameter



Variant: 5/8 MW 5 keer rotordiameter

3 BESTAANDE MILIEUTOESTAND

3.1 Inleiding

In het voorliggende hoofdstuk wordt per milieuthema de huidige situatie beschreven.

3.2 Milieuwinst

In de huidige situatie is in de directe omgeving van de Noordermeerdijk op het land een vijftal windturbines gesitueerd. Aan de Friese kant van het IJsselmeer (Lemsterland) staan ook enkele windturbines op het land. De aanwezige windturbines aan beide zijden van het water dragen in geringe mate bij aan een vermindering van de uitstoot van schadelijke stoffen. Zogenaamde waterturbines, ofwel *nearshore* windturbines zijn nabij de Noordermeerdijk niet aanwezig.

3.3 Economie

In de afgelopen jaren heeft een aantal agrariërs in de Noordoostpolder een windturbine op hun eigen erf geplaatst. In 1998 heeft het gemeentebestuur echter de mogelijkheid voor solitaire en kleinschalige plaatsing afgeschaft. Om tegemoet te komen aan de initiatiefnemers die op dat moment plannen hadden voor het plaatsen van solitaire windturbines en kleine lijnopstellingen, heeft de gemeente ruimte gecreëerd in het nieuwe beleid om de betreffende initiatieven in een andere vorm alsnog te kunnen verwezenlijken.

Ten behoeve van de afstemming en coördinatie binnen en tussen de diverse initiatieven zijn alle belanghebbenden middels de gemeentelijke besluitvorming van februari 1999 in het ‘Platform Windenergie Noordoostpolder’ bijeen gebracht.

Twee jaar na de instelling van het Platform Windenergie Noordoostpolder’ heeft het bestuur van het Platform het Convenant Windenergie Noordoostpolder aan de gemeenteraad gepresenteerd. Van de Convenantpartijen is Consortium WestermeerWind de initiatiefnemer voor de ontwikkeling van de lijnopstelling aan de Noordermeerdijk buitendijks waarin grootschalige participatie mogelijk is.

3.4 Ecologie en natuurwaarden

Voor de beschrijving van de huidige situatie ten aanzien van ecologie en natuurwaarden, wordt een onderscheid gemaakt tussen beschermde gebieden en beschermde soorten om de effecten te kunnen beschrijven.

3.4.1 Beschermde gebieden

Het plangebied voor de locatie Noordermeerdijk buitendijks is gelegen in het IJsselmeer. Het IJsselmeer is aangewezen als speciale beschermingszone onder de Vogelrichtlijn. Hiervoor is

een ontwerp-aanwijzingsbesluit vastgesteld waarmee deze status omgezet wordt naar de status van Natura 2000-gebied.

De westelijke Friese IJsselmeerkust en de zuidkust van Friesland zijn aangewezen als habitatrichtlijngebied. Deze maken ook onderdeel uit van het ontwerp-aanwijzingsbesluit.

In pagraaf 5.5 van het Algemeen deel van het MER is de status van deze gebieden nader omschreven. Tevens is beschreven welke ecotopen in- en om het IJsselmeer zijn te vinden.

Beschermde natuurmonumenten
In de omgeving van de Noordermeerdijk ligt één beschermd natuurmonument, te weten de Friese IJsselmeerkust. Als de aanwijzing tot Natura2000-gebied definitief wordt, vervalt deze status maar de bescherming niet. De Friese IJsselmeerkust is in 1991 aangewezen als staatsnatuurmonument vanwege de flora en fauna en vanwege het natuurschoon. Het weidse, open karakter van het gebied met de kenmerkende vegetatie maakt het gebied zowel vanaf de IJsselmeerdijk als vanaf het IJsselmeer van grote betekenis uit het oogpunt van natuurschoon.

Ecologische Hoofdstructuur en de Provinciale Ecologische Hoofdstructuur
Het IJsselmeer maakt deel uit van de landelijke en van de provinciale Ecologische Hoofdstructuur (EHS). Het IJsselmeer is hierin een belangrijk onderdeel van de zogenaamde “natte as” die van de zuidwestelijke Delta tot aan het Lauwersmeer loopt. Van belang voor de geplande windturbines aan de Noordermeerdijk is de Rotterdamse Hoek. De Rotterdamse Hoek is oorspronkelijk aangelegd als eendenkooi. Uit onderzoek door Rijkswaterstaat in het kader van de dijkversterking rond de Noordoostpolder[4] is echter gebleken dat deze functie in de achterliggende jaren niet tot stand is gekomen. ’s Winters is het een rustplaats voor allerlei eenden. De Rotterdamse Hoek is begrensd als nieuwe natuur, daarmee is het onderdeel van de provinciale EHS. Van dit gebied is inmiddels 10 hectare verworven door de provincie ten behoeve van natuurontwikkeling.

De Nota Ruimte (2005) stelt voor dit soort gebieden: "indien het gebied wel als EHS is begrensd, maar een agrarische bestemming heeft, hoeft alleen rekening te worden gehouden met de actuele natuurwaarden en nog niet met de potentiële. Dit betekent dat voorzetting of uitbreiding van het agrarisch gebruik over het algemeen mogelijk is".

Aanvullend ligt aan het uiteinde van de Noordermeerdijk een klein natuurgebied: de Friese Hoek (bij Lemmer). Hier liggen loofbosjes van enkele hectaren groot.

3.4.2 Beschermde soorten

In en nabij de geplande windturbines aan de Noordermeerdijk zijn diverse beschermde soorten en habitattypen aanwezig. Het betreft onder meer niet-broedvogels, broedvogels, vleermuizen en amfibieën. In paragraaf 5.5 van het algemeen deel van het MER is een beschrijving van deze soorten en habitattypen gegeven waarbij tevens op de eventuele beschermingsstatus is ingegaan.

[4] Projectnota en milieu-effectrapport dijkversterking IJsselmeerdijken Noordoostpolder – Rijkswaterstaat 2000.

3.5 Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie

3.5.1 Landschap

Polder

Het landschap van de Noordoostpolder wordt gekenmerkt door grootschaligheid, openheid en ruimte, de dijken en de bestaande windturbines. De ruimte heeft het karakter van een bewust vormgegeven gebied met een rationele inrichting ten behoeve van de landbouw. De voor de Noordoostpolder karakteristieke kavelmaat van 300 bij 800 meter (24 hectare) is ook hier terug te vinden. Nabij de Noordermeerdijk kenmerkt het landschap zich door verre zichten, vooral parallel aan de dijk. Opgaande beplanting en bebouwing zijn daar maar zeer beperkt aanwezig. De bosschages van de Rotterdamse Hoek en enkele schuren vormen een uitzondering. Ook hier geldt dat de bijna één kilometer brede strook, tussen de IJsselmeerdijk en de buitenste ontsluitingsring, zich kenmerkt door grootschaligheid, openheid en ruimte. De interne ordening van de strook is haaks op de dijk: alle kavelgrenzen hebben die richting.

Noordermeerdijk

De Noordermeerdijk is, evenals de overige IJsselmeerdijken, een landschappelijk element van grote betekenis. Dat geldt zowel in ruimtelijk als in cultuurhistorisch opzicht. De dijkring van de IJsselmeerdijk en de oude Zuiderzeedijk vormt letterlijk de ‘achterkant’ van de Noordoostpolder. De dijk is een goed voorbeeld van een relatief nieuw en strak vormgegeven lijnelement en is vanaf het IJsselmeer van verre zichtbaar. Het dijktraject om de polder en langs het IJsselmeer vormt één geheel, dat is op te delen in drie stukken. Die ontstaan door de knikken, waardoor dijkvakken zijn te duiden met elk een eigen richting, maar alle wél met dezelfde vormgeving. De bosschages van de Rotterdamse Hoek markeren de zuidpunt van de Noordermeerdijk. De IJsselmeerdijken zijn in het Omgevingsplan Flevoland 2006 als landschappelijke infrastructuur als kernkwaliteit aangeduid. Het beleid van de provincie is gericht op behoud en versterking van deze kernkwaliteiten.

IJsselmeer

Het open water van het IJsselmeer is het grootste aaneengesloten open water binnen Nederland. De open horizon, leegte, rust, duisternis en ruimte zijn belangrijke kernkwaliteiten van het gebied. De grenzen van het IJsselmeer worden deels gevormd door nieuwe strakke dijken - ter hoogte van Flevoland - en deels door oude dijken met een veel minder strak verloop.

3.5.2 Cultuurhistorie

In de algemene discussie over de inrichting van Nederland wordt het belang van cultuurhistorie als drager van culturele identiteit en als te benutten kwaliteit van de leefomgeving steeds breder onderkend. Zo bieden cultuurhistorische kwaliteiten bewoners van een bepaalde regio een eigen identiteit, is cultuurhistorie een bron van informatie en inspiratie, hebben cultuurhistorische elementen en patronen in het landschap veelal tevens ecologische waarde en is cultureel erfgoed ook van economisch belang, bijvoorbeeld door de mogelijkheden die het biedt voor recreatie en toerisme. Cultuurhistorie wordt derhalve gezien als een basiswaarde die ruimtelijk gezien van belang is en duurzaam in stand gehouden moet worden.

Cultuurhistorische waarden in de omgeving
Op de cultuurhistorische kaart van Kennisinfrastructuur Cultuurhistorie (KICH) is de gehele Noordoostpolder aangegeven als aandachtsgebied. Daarnaast zijn ook de cultuurhistorische waarden in het plangebied vastgelegd in het Omgevingsplan Flevoland 2006 en de Kwaliteitskaart Noordoostpolder-Urk (2002). Het plangebied als geheel maakt deel uit van Belvederegebied Noordoostpolder. Dat impliceert dat de landschappelijke structuur van het plangebied, als wezenlijk onderdeel van de landschappelijke opbouw van de Noordoostpolder, van waarde is (historische geografie). Ook impliceert dit dat in het plangebied aanwezige structuren getuigen van de ontginningsgeschiedenis van de Noordoostpolder als cultuurhistorische waardevol moeten worden beschouwd.

In het Omgevingsplan Flevoland 2006 wordt onderscheidt gemaakt cultuurhistorische kern- en basiskwaliteiten. Kernkwaliteiten zijn elementen en patronen waarmee de essentie van het polderconcept wordt gewaarborgd. Basiskwaliteiten worden daarnaast onderscheiden. De provincie draagt voor deze laatste geen directe verantwoordelijkheid maar wil wel met de gebiedspartners in dialoog blijven over het behoud en ontwikkeling van deze elementen en patronen.

In of nabij de geplande locatie voor het windpark zijn geen cultuurhistorische kernkwaliteiten aanwezig. De openheid van het landschap tussen Emmeloord en de ring van dorpen (Tollebeek, Espel, Creil, Rutten) is een basiskwaliteit in het Omgevingsplan Flevoland 2006. Het gebied dat hiervoor is aangewezen ligt op een afstand van meer dan 4 kilometer van de geplande opstelling.

De Kwaliteitskaart Noordoostpolder-Urk geeft het volgende overzicht aan cultuurhistorische waarden. Deze worden sterk gerelateerd aan het polderconcept van het landschap van de Noordoostpolder. In het plangebied wordt aan onderstaande elementen het hoogste belang toegekend, vanwege hun betekenis voor het polderconcept:

- IJsselmeerdijk;
- Sluitgat en monument (Westermeerdijk);
- Rotterdamse Hoek (knik tussen Noordermeerdijk en Westermeerdijk).

Rond het plangebied wordt aan erfbeplantingen en de beplante ontginningsring eenzelfde betekenis toegekend.

Relatie cultuurhistorie en windturbines
Windturbines hebben een effect op de relatie tussen lijnen en landschappelijke structuren en de ruimtelijke kwaliteit. Om aan te sluiten op het credo van de Nota Belvedere: ‘behoud door ontwikkeling’ moet op creatieve wijze inhoud worden gegeven aan het Belvederebeleid. Het is essentieel dat het culturele erfgoed vroegtijdig wordt betrokken bij nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen.

3.5.3 Archeologie

Flevoland, en dus ook de Noordoostpolder als onderdeel daarvan, is vooral bekend als ‘nieuw land’. Haar bewoningsgeschiedenis gaat echter veel verder terug dan de drooglegging. De eerste bewoners hebben zich waarschijnlijk al tijdens de slotfase van de vroege steentijd in de regio gevestigd. De archeologische waarden in de Noordoostpolder zijn daarmee enerzijds

getuigen van (permanente) bewoning, anderzijds herbergt de bodem vele scheepswrakken, die dateren uit de tijd dat de Noordoostpolder grotendeels uit zee bestond.

De provincie Flevoland heeft de Indicatieve Kaart Archeologische Waarden (IKAW) samengesteld. Bij het opstellen van de IKAW voor water is vooral gekeken naar de kans op het aantreffen van scheepswrakken. De kans op het aantreffen van deze categorie archeologische resten is buitendijks groot (er is een hoge trefkans op archeologische waarden). In hoofdstuk 5 van het Algemeen deel van het MER is de IKAW opgenomen.

3.5.4 Aardkundige waarden

In de ondergrond van Flevoland en de Noordoostpolder is het dekzandlandschap van 11.000 jaar geleden nog behouden gebleven. Binnen dit landschap vormde de keileembult van Urk een hoge opduiking. Dit Laat-Pleistocene landschap ligt overal in Flevoland, van net onder het maaiveld in het oosten tot 10 meter eronder in het westen. In de Noordoostpolder zijn fossiele rivierdalsystemen te vinden in de ondergrond, die van de IJssel en van de Vecht afkomstig zijn. In deze oerstroomdalen zijn veel rivierduinen te vinden. De rivierduinen zijn afgedekt door slib en klei, maar worden weer zichtbaar in het landschap door verschillen in inklinking.

De geplande locatie aan de Noordermeerdijk is in het Omgevingsplan Flevoland 2006 niet aangewezen als aardkundig waardevol gebied. Ook bevinden zich geen zogenaamde ‘sterlocaties’ op deze locatie.

3.6 Veiligheid op land

Veiligheid

Voor externe veiligheid is de ligging gevoelige objecten ten opzichte van het plangebied van belang. In de omgeving van het plangebied zijn voor externe veiligheid de volgende aspecten relevant:

- Bebouwing (kwetsbaar en beperkt kwetsbaar);
- Wegen;
- Dijklichamen en waterkeringen;
- Straalpaden;
- overig.

Bebouwing

Het plangebied is dun bevolkt. Direct langs de Noordermeerdijk is binnendijks één object aanwezig, circa 1 kilometer vanaf de toekomstige windturbines. Dit object is aan te merken als een beperkt kwetsbaar object omdat er ook mensen verblijven overdag. Het betreft een varkenshouderij zonder woonhuis. Dit object is niet beschermd. De overige dichtstbijzijnde objecten (voornamelijk boerderijen met woonhuis en blokwoningen) zijn gelegen op circa 1,7 kilometer vanaf de toekomstige windturbines. Objecten zoals scholen zijn niet in de directe omgeving van de Noordermeerdijk aanwezig.

Wegen

De dichtstbij gelegen doorgaande weg ligt circa 1.800 meter landinwaarts (Noordermeerweg). Circa 930 meter vanaf het plangebied is een onderhoudsweg voor de dijk aanwezig. Deze

weg dient hoofdzakelijk als toegang voor onderhoudsmaterieel en -personeel wanneer onderhoud aan de Noordermeerdijk wordt gepleegd. Deze weg is niet openbaar toegankelijk. Ten slotte liggen er vanaf de boerderijen aan de Noordermeerweg enkele kavelpaden richting (in de meeste gevallen niet tot aan) de Noordermeerdijk. Op circa 6 kilometer afstand ligt de dichtstbijzijnde Rijksweg, de A6 (Joure - Lelystad).

Dijklichamen
De Noordermeerdijk is het enige dijklichaam nabij het plangebied. Het betreft een dijk over de volle lengte van het plangebied, op een afstand van circa 907 meter vanaf de lijnopstelling (afstand tot de waterlijn).

Straalpaden
Het transport van spraak, data en radio- en tv-signalen verloopt via verschillende ‘kanalen’, zoals glasvezelkabels en zogenaamde straalpaden. Het straalpad dat tot voor kort schuin langs de Noordermeerdijk liep, is niet meer in dienst (KPN, 2006). In het studiegebied zijn daarom geen straalpaden meer aanwezig waarmee rekening moet worden gehouden.

Overig
Industrie is in de directe omgeving van het plangebied niet aanwezig. Op circa 4 à 5 kilometer afstand liggen bedrijventerreinen ten oosten en ten zuiden van Lemmer (gemeente Lemsterland). Ondergrondse transportleidingen en hoogspanningskabels zijn relatief ver van de locatie verwijderd. De dichtstbijzijnde (hogedruk)gasleiding ligt op een afstand van ruim 6 kilometer. De dichtstbijzijnde hoogspanningskabel is circa 7 kilometer verwijderd van het plangebied. Spoorwegen, vliegvelden en laagvliegroutes zijn in de directe omgeving van het plangebied eveneens niet aanwezig.

De radar van defensie bevindt zich bij vliegveld Leeuwarden en is op een afstand van ongeveer 45 kilometer gelegen.

3.7 Nautische veiligheid

Onder de nautische veiligheid wordt de veiligheid van de schepen verstaan. Deze richt zich vooral op het voorkomen van incidenten bij de schepen.

Het windpark is parallel aan de nieuwe vaargeul Amsterdam-Lemmer gepland. Deze vaargeul wordt met name gebruikt door beroepsvaart maar in en in de nabijheid van het plangebied is ook veel recreatievaart. De beroepsvaart is niet gebonden aan de vaargeul maar volgt deze over het algemeen wel omdat deze diep is en daarom sneller (minder weerstand).

De scheepvaartintensiteit over het jaar 2005 bij de Prinses Margrietsluis bedroeg circa 22.000 binnenvaartschepen en circa 25.000 pleziervaartschepen. Opgemerkt dient te worden dat er ook enkele coasters per jaar de Prinses Margrietsluis passeren. De grootste binnenvaartschepen zijn 11,5 meter breed en 110 meter lang, terwijl de kleinste (oude binnenvaartschepen) 5,5 meter breed en 39 meter lang zijn. Gemiddeld zijn de binnenvaartschepen circa 8,2 meter breed met een lengte van 67-80 meter.

Kenmerkend punt voor de vaargeul is de Rotterdamse Hoek. Op de grens tussen de Noorder- en de Westermeerdijk is de Rotterdamse Hoek een beruchte locatie voor de scheepvaart (en wordt ook wel eens de 'Kaap van Creil' genoemd) vanwege de incidenten die hier periodiek gebeuren met schepen. De golfhoogte kan hier sterk oplopen. In het algemeen deel is in paragraaf 5.7 een beschrijving gegeven van recente incidenten en is een analyse gegeven van de oorzaken.

In de Risicoatlas Hoofdvaarwegen Nederland (2003) is een inschatting gemaakt van het aantal passages met gevaarlijke stoffen. Het betreft alleen passages met brandbare vloeistoffen (LF1 voorbeeldstof dieselolie, en LF2, voorbeeldstof benzine). Er zijn 1.358 passages met LF1 en 716 passages met LF2 ingeschat.

Op grond van de risicoatlas komt naar voren dat het transport van gevaarlijke stoffen over de vaarweg in het IJsselmeer geen risico's voor de omgeving met zich meebrengt boven de beleidsnormen die hiervoor gelden voor het plaatsgebonden- (PR) en het groepsrisico (GR). De vaarweg heeft geen PR 10^{-6} contour[5] en er treedt geen groepsrisico op. Enerzijds omdat het aantal transporten beperkt is en anderzijd omdat het alleen brandbare stoffen betreft die een beperkt effect op het externe veiligheidsrisico gezien het beperkte bereik van de effecten bij een incident. Daarbij is er geen bebouwing in de buurt van de vaarweg die kan leiden tot groepsrisico.

3.8 Geluid

3.8.1 Boven water

De omgeving aan de Noordermeerdijk wordt gekenmerkt door verspreid gelegen vrijstaande woningen (boerderijen en blokwoningen). De aard van de omgeving sluit aan bij de beschrijving "landelijk gebied". Er is geen relevante invloed voor wat betreft wegverkeerslawaai bij deze woningen. Het achtergrondgeluid wordt met name bepaald door wind en water, agrarische activiteiten en mogelijk ook door scheepvaart. De meest nabij gelegen woningen liggen op ongeveer 1.700 meter van de buitendijkse opstelling.

Het beschermd natuurmonument bij de kust van de provincie Fryslân is aangewezen als stiltegebied. Op grond van de provinciale milieuverordening Fryslân is het verboden (bijlage 10, A, bepaling 2):
'1. Het is verboden in milieubeschermingsgebieden waar voorkoming of beperking van geluidhinder wordt nagestreefd, verder te noemen stiltegebieden, zonder noodzaak geluid voort te brengen, te doen of te laten voortbrengen in zodanige mate dat de heersende natuurlijke rust in dat gebied wordt verstoord.
2. Het is verboden in stiltegebieden de bij besluit van gedeputeerde staten, behorende bij deze bijlage, al dan niet per categorie aangewezen toestellen te gebruiken.'

[5] PR 10^{-6}, 10^{-7} en 10^{-8} t.o.v. het midden van de vaarweg en t.o.v. de oever van het IJsselmeer allemaal 0 meter.

3.8.2 Onder water

Het achtergrondgeluid bestaat uit zowel natuurlijk geluid als uit antropogeen[6] geluid. De belangrijkste bronnen voor achtergrondgeluid, en het bijbehorende frequentiegebied, zijn (Wenz, 1962 en Richardson et al, 1995):

1 - 100 Hz	Natuurlijk seismisch geluid, stromingen;
10 Hz - 10 kHz	Scheepvaart, industriële activiteiten;
10 Hz - 100 kHz	Biologische geluidsbronnen;
100 Hz - 20 kHz	Wind, golven, luchtbellen, opstuivend water;
100 Hz - 30 kHz	Neerslag;
30 kHz - > 100 kHz	Thermische ruis.

Natuurlijk achtergrondgeluid

Verboom, 1991, heeft een aantal geluidsmetingen van het natuurlijke achtergrondgeluid in de Noordzee en in de Waddenzee gedaan. In het algemeen zijn de geluidsniveaus in erg ondiep water, zoals de Waddenzee, hoger dan in dieper water, zoals de Noordzee. Omdat het IJsselmeer net als de Waddenzee erg ondiep is, worden hier de gemeten niveaus in de Waddenzee vermeld. Bij zeeconditie 2 (windsnelheid 3,6 - 5,1 m/s) werd in een waterdiepte van 5 meter een totaal geluidsdrukniveau van ongeveer 107 dB re 1 µPa gemeten. Bij zeeconditie 5 (windsnelheid 8,7-10,8 m/s) werd een hoger totaal geluidsdrukniveau gemeten van ongeveer 114 dB re 1 µPa. Als we aannemen dat deze geluidsdrukniveaus ook gelden voor het IJsselmeer dan mag worden verondersteld dat de fauna in het IJsselmeer gewend is aan dergelijke geluidsdrukniveaus.

Antropogeen achtergrondgeluid

Het antropogene geluid in het IJsselmeer wordt voornamelijk veroorzaakt door scheepvaart bestaande uit beroepsvaart (vissers- en vrachtschepen, veerboten) en pleziervaart (motorjachten).

In het algemeen kan worden gesteld dat continue geluidsniveaus onder water tussen 90 en 100 dB re 1 µPa in het frequentiegebied van 100 Hz tot enkele kHz in ondiepe wateren niet ongewoon zijn. Tijdens een regenbui, het voorbijvaren van een schip, en dergelijke, kunnen de geluidsniveaus tijdelijk oplopen tot 110-120 dB re 1 µPa (BMM). Voor het geluidsniveau vanwege een voorbij varend vissersschip, in ondiep water van ongeveer 5 meter, is door Verboom, 1991, een geluidsniveau van ongeveer 128 dB re 1 µPa op een afstand van 100 meter als richtwaarde vastgesteld.

In de notitie in bijlage E7 zijn meer recente inzichten met betrekking tot onderwatergeluid beschreven en de niveaus die kunnen optreden ten gevolge van menselijke activiteiten.

[6] Antropogeen geluid is door menselijk handelen veroorzaakt geluid

3.9 Slagschaduw

In de huidige situatie bevinden zich in het plangebied geen windturbines. Landinwaarts nabij de Noordermeerweg zijn vijf (niet geclusterde) kleinere windturbines gelegen in de directe nabijheid van woningen die slagschaduw zouden kunnen veroorzaken.

3.10 Gebruiksfuncties

Recreatie en toerisme
Lemmer vormt de verbinding tussen het Friese merengebied en het IJsselmeer. Dwars door het dorp loopt vaarwater 't Dok. Het dorp is zich de afgelopen decennia in toenemende mate gaan richten op de ontwikkeling van voorzieningen voor de toeristisch recreatieve sector. Gemeente Lemsterland heeft diverse projecten geïnitieerd om het voor toeristen aantrekkelijker te maken in de gemeente te verblijven. Deze projecten worden het strandzone project genoemd.

Net als Lemmer is de gehele Noordoostpolder rijk aan water. Het grenst aan het IJsselmeer, het Ketelmeer, het Zwarte Meer, het Kadoelermeer en het Vollenhovermeer.

De voorzieningen aan de Noordermeerdijk zijn beperkt. Langs de hele lengte van de dijk ligt een weg die vooral in de lente- en zomermaanden gebruikt wordt voor (recreatief) wandel- en fietsverkeer. De weg maakt onderdeel uit van een van de landelijke fietsroutes. Daarnaast wordt vanaf de dijk ook incidenteel gevist.

Visserij
Na voltooiing van de Afsluitdijk in 1932 is de visserij op het IJsselmeer sterk ingekrompen. Slechts een paar vissers zijn nog actief. “Eén rederij vist met hypermoderne kotters op de Noordzee. Met de ambachtelijke visserij samenhangende bedrijven, als nettenbreierijen, heeft Lemmer niet meer. Wel heeft het dorp nog een internationaal opererende visverwerkingsindustrie” (website gemeente Lemsterland, 2009).

Het zwaartepunt van de visserij in de Noordoostpolder is gelegen in Urk. De Urker Noordzeevloot bestaat uit zo'n 140 schepen. Van deze schepen vaart ongeveer de helft onder buitenlandse vlag. Daarnaast zijn er ook enkele binnenvissers actief vanuit Urk. Binnenvisserij is de verzamelnaam voor visserij op de binnenwateren van Nederland. Het belangrijkste binnenwater is het IJsselmeer. Er zijn 15 Urker schepen op het IJsselmeer actief.

Vanuit Urk zijn er geen vissers actief die gebruik maken van vaste fuiken. Deze techniek wordt wel toegepast door vissers uit bijvoorbeeld Lemmer, Makkum en Enkhuizen. Het merendeel van de fuikenzones zijn gelegen langs de Zuidermeerdijk en Westermeerdijk.

De hiervoor genoemde aantallen schepen en vissers dienen niet als indicatie voor de intensiteit van de visactiviteiten in het plangebied en studiegebied te worden gezien. Vanuit Lemmer en Urk wordt op het ‘hele’ IJsselmeer gevist en niet alleen langs de dijken van de Noordoostpolder.

4 AUTONOME ONTWIKKELING

4.1 Inleiding

In het voorliggende hoofdstuk wordt per milieuthema de autonome ontwikkeling beschreven.

4.2 Milieuwinst

In de gemeente Noordoostpolder zijn ter plaatse van het plangebied, behalve de windturbines uit onderhavig initiatief en de andere initiatieven van de Koepel, geen andere initiatieven in ontwikkeling voor het plaatsen van windturbines omdat dat volgens het vigerende beleid niet is toegestaan.

4.3 Economie

Zoals in veel andere landbouwgebieden in Nederland wordt ook de agrarische sector in de Noordoostpolder momenteel geconfronteerd met druk op financiële bedrijfsresultaten. Menig agrariër zoekt naar alternatieve mogelijkheden om een extra inkomen te kunnen genereren. Het telen van ecologisch verantwoordelijke gewassen en het ‘kamperen bij de boer’ zijn hier voorbeelden van. Ook de exploitatie van windenergie wordt als mogelijkheid gezien om bestaande bedrijven uit te bouwen. Door het herziene beleid van de gemeente Noordoostpolder is het plaatsen van nieuwe solitaire of geclusterde windturbines in de Noordoostpolder echter uitgesloten. Alleen door middel van deelname in de buitendijkse opstellingen kan door belanghebbenden in de Noordoostpolder worden geïnvesteerd in windenergie.

4.4 Ecologie en natuurwaarden

4.4.1 Beschermde gebieden

In het kader van de realisatie van de nieuwe provinciale EHS staan verschillende plannen op de kaart. Hierna worden de plannen genoemd die relevant zijn voor de Noordermeerdijk:

- Uitbreiding Rotterdamse Hoek tot een 10 keer zo groot natuurterrein
  Uitbreiding van dit gebied zal een aantrekkende werking hebben op vogels en vleermuizen. De vleermuizen kunnen mogelijk het bos gebruiken als foerageergebied en als geleiding bij (dagelijkse) migratie. Op de langere duur, met het ouder worden van de bomen, kan het bos ook als koloniegebied voor de vleermuizen gaan fungeren. Een hogere dichtheid aan vleermuizen kan uiteraard een hoger aanvaringsrisico met zich meebrengen;
- Ontwikkeling van een vooroever langs de Noordermeerdijk
  Een vooroever heeft een aantrekkende werking op vooral eenden, omdat het een meer beschut gebied is dan open water. Eenden zullen dit gebied als rustplaats gebruiken.

Al deze plannen zijn nog niet in een concreet stadium maar zijn beperkt tot een planstatus.

Flora en fauna van het IJsselmeer

De aanvoer van nutriënten in het IJsselmeer neemt sinds de 80-er jaren af. Daarnaast hebben voedselrelaties en fysische factoren (met name een aantal harde stormen) begin negentiger jaren de populatie driehoeksmossels vrij sterk doen afnemen in het Markermeer, en in mindere mate in het IJsselmeer. Dit heeft geleid tot een verlaging van de filtercapaciteit in het ecosysteem en derhalve een verhoging van het slibgehalte in de waterkolom, en verhoogde sedimentatie en opwerveling van het slib. In een studie die zich vooral richt op het Markermeer (Noordhuis et al. 2003) wordt gemeld dat dit een negatieve spiraal kan betekenen voor de biologische diversiteit van het Markermeer. Het IJsselmeer zelf is wat dieper en daardoor minder gevoelig voor opwerveling van slib. Toch treedt ook hier verslechtering van het doorzicht op. In het zuidelijk deel van het IJsselmeer, onder andere de wateren voor de Noordoostpolder, is het doorzicht nog vrij goed door de hoge biomassa van driehoeksmosselen die het slib uit het water filtreert. Ook neemt de hoeveelheid algen niet verder af ondanks het dalende fosfaatgehalte.

De visstand van het IJsselmeer is al enige tijd dalende. Voor paling ligt dit waarschijnlijk aan overbevissing, mogelijke effect van vervuiling met dioxineachtige stoffen en verslechterde intrek van glasaal (toegenomen vangst ten behoeve van kweek is hier ook debet aan). Ook spiering kent een slechte bestandsontwikkeling de laatste jaren. Mogelijk vindt voedselcompetitie plaats tussen visserij en vogels/vissen. Vanwege het belang van vis voor het voortbestaan van beschermde vogels in het IJsselmeer is de bevissing op spiering in 2005 stopgezet en ook in latere jaren is een vangstverbod ingesteld.

Door de mogelijke aanleg van een vooroever aan de Noordermeerdijk kan een zone ontstaan met een goed ontwikkelde oevervegetatie. Bij ondieper water dan in de huidige toestand kunnen grotere waterplanten groeien in relatief helder water. Dit kan leiden tot een aantrekkelijkere jaagplek voor snoekbaars en baars, en met meer hard substraat kan het wellicht een gunstigere paaiplek opleveren voor spiering.

4.4.2 Beschermde soorten

Vleermuizen

Landelijk gezien zijn de meeste vleermuispopulaties stabiel of gaan ze vooruit. Sinds 1986 is een verdubbeling tot een verdrievoudiging van de totaalaantallen te zien (gegevens wintertellingen vleermuizen 2005 op de website van VZZ februari 2006). Deze getallen kunnen enigszins vertekend worden door wisselende waarnemingsfrequenties door de jaren heen. Er is geen reden om te verwachten dat er op korte termijn (tussen nu en vijf jaar) substantiële veranderingen in de vleermuispopulaties optreden. Het is wel bekend dat de rosse vleermuis de laatste jaren in aantal achteruit is gegaan (zie soortenlijst ministerie van LNV[7], mogelijk door verlies van foerageerbiotoop en een verminderd aanbod van gunstig voedsel (Limpens et al. 2001). Mogelijk worden de (kleinere) bossen in de Noordoostpolder op een termijn van circa tien jaar belangrijker voor vleermuissoorten door veroudering, dus een toename van het aantal holten (voor “overnachting”) en een breder voedselaanbod. Een

[7] http://www2.minlnv.nl/cgi-bin/database/query.pl?config=/thema/groen/ffwet/ soorten&snp=toon-soort-lang&txtres5=6_93.

eventuele uitbreiding van het bos bij de Rotterdamse Hoek kan op den duur (één tot enkele decennia) een aantrekkende werking hebben op vleermuizen.

Vogels
De in het gebied voorkomende vogels en de trends zijn beschreven in bijlage E1.

4.4.3 Overige natuurwaarden

De bossen van Flevoland ontwikkelen zich gestaag van eenvoudige aanplant tot polderbossen met een hogere biodiversiteit. Er mag verwacht worden dat ook andere bossen, groot of klein, zich verder richting volwaardige bosecosystemen van voedselrijke gronden zullen ontwikkelen. Vooral oppervlaktevergroting en defragmentatie van bossen en natuurgebieden komt de omvang en diversiteit van de fauna ten goede. In de flora en fauna van het agrarisch gebied worden geen substantiële veranderingen verwacht. Wel kunnen lokaal beperkte verschuivingen optreden als gevolg van veranderingen in teeltmethodieken.

4.5 Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie

Voor dit milieuthema zijn de volgende autonome ontwikkelingen van belang:

- Ter hoogte van de Noordermeerdijk is een *zandwinlocatie* voorzien. De beoogde locatie is echter nog onderwerp van discussie.
- *Uitbreidingen van woon- en werkgebieden* is gepland in de op circa drie kilometer afstand van de Noordermeerdijk gelegen dorpen Rutten en Creil.

4.6 Veiligheid op land

Geen relevante autonome ontwikkelingen.

4.7 Nautische veiligheid

In de nabije toekomst zal sprake zijn van een nieuwe vaargeul Amsterdam-Lemmer. Deze vaargeul loopt op grotere afstand van de kustlijn dan de huidige vaargeul en biedt in principe voldoende ruimte voor buitendijkse windturbineopstellingen. Bij de nieuwe vaargeul zal gebruik worden gemaakt van mid-vaarwaterboeien. De nieuwe vaargeul is grotendeels gerealiseerd. Slechts bij de Friese Hoek dient nog een deel van het tracé gerealiseerd te worden. Het windpark ligt tussen de vaargeul en de Noordermeerdijk.

Figuur 4.1 Tracé en breedte nieuwe vaargeul inclusief 150 m veiligheidsstrook aan weerszijden



Bron: Gegevens afkomstig van Rijkswaterstaat Regionale Directie IJsselmeergebied, 2005.

Wanneer gekeken wordt naar de nautische veiligheid, zonder de realisatie van het windturbinepark, zal de nautische veiligheid bepaald worden door de aanwezige scheepvaart. Het Ministerie van verkeer en Waterstaat geeft in “Verwachtingen vervoer gevaarlijke stoffen over weg en water” de te verwachte ontwikkeling voor het vervoer van gevaarlijke stoffen middels een trendextrapolatie tot 2010 (Ministerie van V&W, 2003-2). In de onderstaande tabel staat een overzicht van de ontwikkeling onderverdeeld naar type stof.

Tabel 4.1 Ontwikkeling binnenvaartvervoer

Stofcategorie	Stof	Corridor Noord-Oost Nederland
GF2 &GF3	Zeer brandbaar en brandbaar gas	[1]
GT3	Toxisch gas	[1]
LF1	Brandbare vloeistof	3,8 %
LF2	Zeer brandbare vloeistof	3,4 %
LT1	Zeer licht toxische vloeistof	[1]
LT2	Licht toxische vloeistof	[1]

Middels trendextrapolatie tellingen tot 2010 (% per jaar), 2001 is het referentiejaar
[1] Vanwege ontbrekende waarnemingen geen trendextrapolatie mogelijk. GF2, GF3, LT1 en LT2 worden niet of beperkt per lichters over het IJsselmeer vervoerd.

De verwachting is dat er een beperkte toename zal zijn van 3,8 procent voor brandbare vloeistoffen en 3,4 procent voor zeer brandbare vloeistoffen. Deze groeicijfers hebben betrekking op de totale hoeveelheid en niet op het aantal reizen met gevaarlijke stoffen. De verwachting is dat door verdere schaalvergroting bij de binnenvaart de toename van het aantal verkeersbewegingen minder groot zal zijn dan de toename van het vervoervolume. Opgemerkt dient te worden dat circa 95 procent van de relevante schepen beschikt over een radar en dat nieuwe schepen grotendeels standaard worden voorzien worden van een radar. Grotere schepen zijn tegenwoordig uitgerust met GPS[8] (navigatie) apparatuur aan de hand waarvan ze automatisch van punt A naar punt B kunnen varen. Hierdoor is de kans op het afwijken van de koers minimaal en de kans op botsing met windturbines in het water beperkt.

Ongevalsfrequentie
Voor de ongevalsfrequentie kan gesteld worden dat deze rechtevenredig is met de bijbehorende scheepvaartintensiteit. Wel dient opgemerkt te worden dat nieuwe schepen in toenemende mate zijn uitgerust met radar en/of GPS, waardoor de faalkansen kleiner worden. Een lagere ongevalsfrequentie is te verwachten.

Gevaarlijke stoffen
De kans op het vrijkomen van gevaarlijke stoffen (in dit geval (zeer) brandbare vloeistoffen) bij incidenten met schepen, zal eveneens rechtsevenredig zijn met de bijbehorende scheepvaartintensiteit en tevens afnemen door de toepassing van radar en/of GPS.

4.8 Geluid

Boven water
Zover bekend zijn er geen autonome ontwikkelingen waardoor de geluidssituatie significant zal wijzigen ten opzichte van de huidige situatie. Mogelijk neemt het geluid in de omgeving toe door een toename van de scheepvaartintensiteit. De mogelijke toename van de scheepvaartintensiteit hoeft niet per definitie tot meer geluid te leiden omdat door technologische ontwikkelingen schepen steeds stiller worden.

Onder water
Er is geen reden om aan te nemen dat de geluidsniveaus onder water in de toekomst zullen afwijken van de huidige situatie.

[8] Global Positioning System.

4.9 Slagschaduw

In de gemeente Noordoostpolder zijn behalve de windturbines uit onderhavig initiatief en overige initiatieven van de Koepel geen andere initiatieven voor het plaatsen van windturbines. Daarnaast zullen in de nabije omgeving van de nieuw te plaatsen turbines geen hindergevoelige objecten worden gebouwd.

4.10 Gebruiksfuncties

Recreatie
In de nabijheid van de Noordermeerdijk ligt het gebied Lemmerbaai / Rutten. Dit is in het Omgevingsplan Flevoland (2006) aangewezen als strategisch aandachtsgebied voor recreatie en toerisme en moet worden ontwikkeld als nieuw recreatiezwaartepunt en als ecologische schakel tussen het IJsselmeer en het binnendijkse gebied. Tussen de Rotterdamse Hoek en de Friese Hoek is een oeverzone voorzien ter versterking van de ecologische verbinding met de Steile Bank. Ontwikkeling van vooroevers en recreatieve mogelijkheden zijn op die plek van belang.

Visserij
Er zijn geen aanvullende autonome ontwikkelingen naast diegene die zijn vermeld in het Algemeen deel.

5 GEVOLGEN VOOR HET MILIEU

5.1 Inleiding

In het voorliggende hoofdstuk worden per milieuthema de effecten van de gebruiksfase beschreven. Daarbij dient te worden opgemerkt dat de windturbines ontworpen zijn voor een (technische) levensduur van 20 jaar.

5.2 Milieuwinst

Kader 5.1 Richtlijnen MER Milieuwinst

Relevante uitspraken in de richtlijnen voor het MER

- Het MER dient de milieuwinst van de windparken afgeleid van de energieopbrengst te bevatten, te weten de vermeden emissies van CO_2, NO_x en SO_2 en de brandstofbesparing alsmede het aantal vermeden zuurequivalenten en de geproduceerde kWh'en.
- Voor de berekening van de brandstofbesparing en de vermeden CO_2-emissie dient gebruik te worden gemaakt van het Protocol Monitoring Duurzame Energie.

Zoals in het Algemeen deel is toegelicht, wordt voor de milieuwinst het volgende toetsingskader gehanteerd.

Tabel 5.1 Toetsingskader

Aspecten	Toetsingscriteria	Parameters
Milieuwinst (conform Protocol Monitoring Duurzame Energie (MDE))	Opbrengst	MWh/jaar
	Vermeden primaire energie	GJ/jaar
	CO_2 emissiereductie	Kton/jaar
	Vermeden zuurequivalenten	Aantal/jaar
Milieuwinst (op basis van locatiespecifieke windomstandigheden)	Opbrengst	MWh/jaar
	Vermeden primaire energie	GJ/jaar
	CO_2 emissiereductie	kton/jaar
	Vermeden zuurequivalenten	Aantal/jaar

Het Protocol Monitoring Duurzame Energie (PMDE) stelt dat een windturbine in Nederland gemiddeld 2000 vollasturen per jaar draait. Dit betekent dat een windturbine van 3,0 megawatt volgens het protocol jaarlijks 6 miljoen kilowattuur opwekt.

De productie van elektriciteit vindt in Nederland voor het grootste deel plaats door middel van verbranding van fossiele brandstoffen, dat gepaard gaat met de uitstoot van onder andere CO_2. Gemiddeld wordt bij windenergie per geproduceerde kilowattuur een emissie van 546 gram CO_2 vermeden (PMDE). Voor een windturbine van 3,0 megawatt met een jaarproductie van 6 miljoen kilowattuur komt dat uit op een CO_2-emissiereductie van 3.200 ton per jaar.

Bij de reguliere productie van elektriciteit komen naast CO_2 ook verzurende stoffen zoals SO_2 en NO_x vrij. Bij de productie van elektriciteit met behulp van windturbines gebeurt dit niet. De vermeden hoeveelheid verzurende stoffen wordt weergegeven in 'zuurequivalenten'. Per geproduceerde kilowattuur wordt de emissie van 0,02 zuurequivalenten vermeden (PMDE).

In tabel 5.2 wordt weergegeven dat de verwachte energieopbrengsten zijn van de verschillende varianten en de daarmee samenhangende reductie van CO_2 –uitstoot en de emissiereductie van verzurende stoffen.

Tabel 5.2 Verwachte energieopbrengsten en vermeden emissies

	Alternatief 4D		Alternatief 5D	
	NMDbu3/4(4D)	NMDbu5/8(4D)	NMDbu3/4(5D)	NMDbu5/8(5D)
Opgesteld vermogen (MW)	57,6 (16 turbines)	78 (13 turbines)	46,8 (13 turbines)	66 (11 turbines)
Protocol MDE				
Opbrengst (MWh/jaar)	115.200	156.000	93.600	132.000
Vermeden primaire energie (GJ/jaar)	414.720	561.600	336.960	475.200
CO_2 emissie reductie (kton/jaar)	63	85	51	72
Vermeden zuurequivalenten (in miljoen eq/jaar)	2,3	3,1	1,9	2,6
Berekening op basis van locatiespecifieke windomstandigheden				
Opbrengst (MWh/jaar)	194.881	270.823	160.008	231.570
Vermeden primaire energie (GJ/jaar)	701.572	974.963	576.029	833.652
CO_2 emissie reductie (kton/jaar)	110	153	91	131
Vermeden zuurequivalenten (in miljoen eq/jaar)	3,2	4,5	2,6	3,8

De rijksoverheid heeft de doelstelling om voor 2011 2.000 megawatt windenergie op land (niet op zee) extra te vergunnen. De bijdrage van het voorliggende initiatief aan deze doelstelling bedraagt derhalve maximaal 3,9%. Daarbij wordt ervan uitgegaan dat het voornemen in het IJsselmeer bijdraagt aan de doelstelling voor wind op land.

De gestandaardiseerde methode uit het Protocol Monitoring Duurzame Energie houdt geen rekening met locatiespecifieke omstandigheden die ertoe kunnen leiden dat de opbrengsten hoger zijn. De omstandigheden langs de Noordermeerdijk hebben een groter windaanbod tot gevolg en dus een hogere opbrengst.

De verschillen in beide rekenmethoden zijn tevens de oorzaak van de verschillen in de hoeveelheden vermeden primaire energie en de emissiereducties.

5.3 Economie

Kader 5.2 Richtlijnen MER Economie

Relevante uitspraken in de richtlijnen voor het MER

- Onderscheid maken tussen de criteria gevolgen voor lokale inkomens, gevolgen voor de werkgelegenheid en de kostprijs (€/kWh).

5.3.1 Economische effecten

Zoals in het Algemeen deel is toegelicht, wordt voor economie het volgende toetsingskader gehanteerd.

Tabel 5.3 Toetsingskader

Aspecten	Toetsingscriteria	Parameters
Investeringskosten	• Investeringskosten	€/kWh/jaar
Participatiemogelijkheden	• Beschikbaar percentage van de opbrengst	%
Lokale inkomens	• Gevolgen voor lokale inkomens	Kwalitatief
Werkgelegenheid	• Gevolgen voor de werkgelegenheid	Kwalitatief

Afhankelijk van de te realiseren opstelling zal het totale geïnstalleerde vermogen aan de Noordermeerdijk ergens tussen de 46,8 en 78 megawatt liggen. Hiermee is een investering van minstens € 117 miljoen en maximaal € 234 miljoen gemoeid. In tabel 5.4 de investeringskosten voor het project uiteengezet. Deze investering zal geheel door de initiatiefnemers gedragen worden. In de onderstaande paragraaf wordt ingegaan op de sociaal-economische implicaties van het voornemen.

Tabel 5.4 Uiteenzetting investeringskosten

	Alternatief 4D		Alternatief 5D	
	NMDbu3/4(4D)	NMDbu5/8(4D)	NMDbu3/4(5D)	NMDbu5/8(5D)
Opgesteld vermogen (MW)	57,6 (16 turbines)	78 (13 turbines)	46,8 (13 turbines)	66 (11 turbines)
Totale investering (€)	144.000.000	234.000.000	117.000.000	198.000.000

Bron: Koepel Windenergie Noordoostpolder, 2009.

Gevolgen voor de werkgelegenheid

Het is de verwachting dat de realisatie van de windturbineopstellingen de lokale werkgelegenheid een licht positieve impuls zal geven. De aanleg van de verschillende locaties kan tijdelijke arbeidsplaatsen opleveren voor de lokale bevolking. Het onderhoud en het beheer van het park kan wellicht een aantal permanente arbeidsplaatsen opleveren voor de lokale bevolking. Voor iedere tien windturbines is een fulltime onderhoudsmonteur nodig. Dat betekent dat in combinatie met beheersactiviteiten van het windpark het voornemen 1 à 2 directe arbeidsplaatsen op zal leveren, dit is een onderschatting van de potentiële extra werkgelegenheid. Naast dit effect zal er waarschijnlijk ook een indirecte invloed op de locale werkgelegenheid ontstaan ten gevolge van toegenomen bestedingen. In totaal zal er naar verwachting sprake zijn van een positief effect, zowel tijdelijk (realisatie) als permanent (onderhoud, beheer en bestedingen).

Participatiemogelijkheid

Door de initiatiefnemers is in dit project rekening gehouden met de interesse van derden om te investeren in duurzame energie. Dit is onder meer gedaan op verzoek van de gemeente Noordoostpolder die destijds als voorwaarde heeft gesteld dat landbouwers die geen turbine meer op hun erf mogen plaatsen moeten kunnen investeren in de parken. Hetzelfde geldt voor de overige inwoners van de gemeente.

De participatiemogelijkheid is ontwikkeld en uitgewerkt voor deze buitendijkse locatie. Een kwart van het totaal geïnstalleerde vermogen (in megawatt) van de buitendijkse locaties is gereserveerd voor de initiatiefnemers, en de resterende 75 procent is beschikbaar voor wie wil participeren. Naar verwachting zullen dat vooral de agrarische ondernemers in de Noordoostpolder zijn, die door het beleid van de gemeente geen turbine meer op hun erf mogen bouwen. Vijftien procent van de bovengenoemde 75 procent is gereserveerd voor inwoners niet zijnde agrariërs van de gemeente Noordoostpolder. Op basis van inschattingen

van accountantsbureau Countus en ervaringsgegevens van andere projecten in Flevoland is aangegeven dat het verwachte rendement omstreeks de 10 à 15 procent zou kunnen liggen. Dat is een significant hoger rendement dan dat van de gemiddelde spaarrekening. Naast het windaanbod en de energiemarkt is het rendement ook afhankelijk van het beleid van Rijksoverheid, die de fiscale regels en subsidieregelingen bepaalt.

Middels deze participatie mogelijkheid worden zowel in sociaal-maatschappelijk én in sociaal-economisch opzicht meerdere winstpunten behaald:

- De inwoners van de gemeente worden niet verder belast met een groeiend en ongestructureerd woud van solitaire windturbines;
- De inwoners zien windenergie in hun directe omgeving op een gestructureerde en ruimtelijk verantwoorde wijze invulling krijgen waarbij zij zelfs ook nog kunnen meedelen in de revenuen van deze milieuvriendelijke wijze van energieopwekking;
- Agrariërs kunnen als uitbouw van hun bestaande bedrijf alsnog de gewenste windenergie-exploitatie inhoud geven.

5.3.2 Lokale inkomens

Participanten en niet-participanten

Bij het schetsen van een verwachting voor de lokale inkomens wordt onderscheid gemaakt tussen participanten en niet-participanten. Naar verwachting zullen de inkomens van niet-participanten licht positief beïnvloed worden door het voornemen. De inkomens van participanten kunnen stijgen afhankelijk van de opbrengst. Dit is het risico van iedere investering/belegging. De verwachting is echter dat het rendement omstreeks de 10 à 15 procent zal liggen. Op basis daarvan wordt verwacht dat de inkomens van de participanten zullen stijgen. De gevolgen voor de lokale inkomens zijn daarom met een ‘+’ gewaardeerd.

Recreatie en toerisme

Voor ondernemers in de recreatie- en toerisme sector, met name aanwezig in de gemeente Lemsterland, wordt verwacht dat het voornemen de inkomens niet significant zal beïnvloeden. Wel kan rekening worden gehouden met een mogelijke (positieve) verandering in de bezoekersstromen. Uit waarnemingen is gebleken dat soortgelijke grootschalige initiatieven een nieuwe stroom bezoekers kan aantrekken die zowel omwille van het landschap als het ‘technische schouwspel’ de omgeving bezoeken. Er is echter geen aanleiding om ervan uit te gaan dat de plaatsing van de windturbines grootschalige veranderingen in het totale aantal bezoekers per jaar zal veroorzaken. Het voornemen zal derhalve over het algemeen een licht positieve impuls zijn voor het gebied.

De investeringskosten (€/kWh)

De investeringskosten worden berekend door het totale investeringsbedrag van het project (zoals vermeld in tabel 5.4) te delen door de verwachte opbrengst van het voornemen (zoals vermeld in tabel 5.2). In de volgende tabel zijn de gevolgen voor de (lokale) economie uiteengezet.

Tabel 5.5 Verwachte effecten voor de (lokale) economie

	Alternatief 4D		Alternatief 5D	
	NMDbu3/4(4D)	NMDbu5/8(4D)	NMDbu3/4(5D)	NMDbu5/8(5D)
Opgesteld vermogen (MW)	57,6 (16 turbines)	78 (13 turbines)	46,8 (13 turbines)	66 (11 turbines)
Totale investering (€)	144.000.000	234.000.000	117.000.000	198.000.000
Opbrengst (kWh/jaar)	194.881.000	270.823.000	160.008.000	231.570.000
Investeringskosten (€/kWh/jaar)	0,74	0,86	0,73	0,86
Participatiemogelijk-heden (%geïnstalleerd vermogen)	75	75	75	75
Lokale inkomens	+	+	+	+
Werkgelegenheid (aantal nieuwe banen)	0/+	0/+	0/+	0/+

++ zeer positief effect
+ positief effect
0 neutraal effect
- negatief effect
-- zeer negatief effect

5.4 Ecologie en natuurwaarden

Kader 5.3 Richtlijnen MER Ecologie

Relevante uitspraken in de richtlijnen voor het MER

- Schenk aandacht aan de vogelsoorten op grond waarvan het IJsselmeer als gebied als speciale beschermingszone voor de Vogelrichtlijn is aangewezen en stel vast of de gevolgen significant zijn.
- Schenk ook aandacht aan de effecten van de ingreep in samenhang met de effecten van verschillende andere initiatieven in of nabij dit Vogelrichtlijngebied.
- Geef aan of de gunstige staat van instandhouding[9] van de vleermuizensoorten die beschermd worden onder de Habitatrichtlijn wordt aangetast.
- Indien er sprake kan zijn van significante gevolgen voor de kwalificerende soorten dient door het bevoegd gezag een passende beoordeling uitgevoerd te worden. Uit het MER dient te blijken of er sprake kan zijn van significante gevolgen. Wanneer dit het geval is dient het MER de voor de passende beoordeling relevante milieu-informatie te bevatten.
- Bij de alternatiefontwikkeling dient nagegaan te worden of de bandbreedte van beschouwde alternatieven voldoende is voor het uitvoeren van de passende beoordeling.
- Besteed aandacht aan de cumulatieve effecten van alle windparken en andere initiatieven langs en in het Vogelrichtlijngebied IJsselmeer.
- Beschrijf de effecten op vleermuizen (aanvaring, barrièrewerking), met nadruk op Habitatrichtlijn-II- en -IV-soorten.
- Voor de ontheffing voor de Flora- en faunawet zijn effecten op beschermde soorten van belang. Hierop komen ongeveer tien Rode-Lijstsoorten voor; één soort (het Zeedambordje) komt in Nederland zelfs alleen op de IJsselmeerdijk voor (op natuursteen, niet op beton)".

[9] De gunstige staat van instandhouding heeft betrekking op de noodzaak om de biologische diversiteit te bevorderen door de handhaving of het herstel van bepaalde habitats en soorten in Natura 2000-gebieden. Dit dient te geschieden met inachtneming van de vereisten op economisch, sociaal, cultureel en regionaal gebied, en zulks met het oog op de totstandbrenging van duurzame ontwikkeling. Een meer gedetailleerde uitleg van het begrip is in de woordenlijst opgenomen.

Zoals in het Algemeen deel is toegelicht wordt voor ecologie, natuurwaarden en vogels de volgende toetsingkaders gehanteerd.

Tabel 5.6 Toetsingskader ecologie en natuurwaarden

Aspecten	Toetsingscriteria	Parameters
Vleermuizen	Schatting sterfte (vleermuizen)	Kwalitatief
	Verstoring vleermuizen	kwalitatief
Overige soorten	Instandhoudingsdoelstelling	Kwalitatief
Leefgebied	Toename/afname omvang leefgebied	Kwalitatief
	Verandering kwaliteit leefgebied	Kwalitatief
Voedsel	Toename/afname voedselhoeveelheid, kwaliteit	Kwalitatief

Tabel 5.7 Toetsingskader vogels

Aspecten	Toetsingscriteria	Parameters
Vogels	Verstoring	Aantal/jaar
	Barrièrewerking	Kwalitatief
	Aanvaringsslachtoffers	Aantal/jaar

In deze paragraaf wordt een inschatting gegeven van de mogelijke effecten van het plaatsen van windturbines buitendijks aan de Noordermeerdijk op de voor het plangebied relevante natuurwaarden.

Bij de beschrijving van de effecten is de volgorde van de voorgaande hoofdstukken aangehouden: eerst de soorten in de beschermde gebieden, dan de beschermde soorten conform de Flora en Faunawet. Er is geen aanleiding om effecten op overige natuurwaarden te verwachten.

In de beoordeling van de effecten van plaatsing van windturbines op de ecologie en natuurwaarden zal de nadruk worden gelegd op de soorten waarvoor instandhoudingsdoellstelllingen zijn geformuleerd in het ontwerp-aanwijzingsbesluit van het IJsselmeer als Natura2000-gebied, soorten die op de tabellen 2 en 3 van de Flora en Faunawet en tevens op de Rode Lijst 2004 staan.

5.4.1 Beschermde gebieden

Door de plaatsing van windturbines buitendijks kunnen soorten en habitattypen worden beïnvloed waarvoor het IJsselmeer een beschermd gebied is. In tabel 5.8 is aangegeven voor welke soorten en habitattypen instandhoudingsdoelstellingen zijn geformuleerd in het ontwerp-aanwijzingsbesluit van het IJsselmeer als Natura 2000-gebied.

Voor slechtvalk, kleine zilverreiger, scholekster en bittervoorn zijn in het ontwerp-aanwijzingsbesluit geen instandhoudingsdoelstellingen geformuleerd. Deze soorten komen echter niet of nauwelijks in het plangebied voor. Met het besluit vervalt de bescherming op grond van de vogelrichtlijn voor deze soorten. De soorten Goudplevier en Toendrarietgans zijn met het besluit onder de bescherming van de Vogelrichtlijn gebracht.

Tabel 5.8 Soorten en habitats waarvoor het IJsselmeer als beschermd gebied is aangewezen

Ontwerp-aanwijzingsbesluit Natura 2000-gebied IJsselmeer	
Niet-broedvogels	**Broedvogels**
• Fuut • Aalscholver • Kleine zwaan • Toendrarietgans • Kleine rietgans • Kolgans • Grauwe gans • Brandgans • Bergeend • Smient • Krakeend • Wintertaling • Wilde eend • Pijlstaart • Slobeend • Tafeleend • Kuifeend • Topper • Brilduiker • Nonnetje • Grote zaagbek • Meerkoet • Kluut • Goudplevier • Kemphaan • Grutto • Wulp • Dwergmeeuw • Reuzenstern • Zwarte stern	• Aalscholver • Roerdomp • Bruine kiekendief • Porseleinhoen • Bontbekplevier • Kemphaan • Visdief • Snor • Rietzanger
Habitattypen	
• Kalkhoudende oligo-mesotrofe wateren met benthische Chara spp. vegetaties • Voedselrijke zoomvormende ruigten van het laagland, en van de montane en alpiene zones • Overgangs- en trilveen	
Soorten habitatrichtlijn	
• Rivierdonderpad • Meervleermuis • Noordse woelmuis (prioritaire soort) • Groenknolorchis	

Soorten en habitattypen

Meervleermuis

Voor de meervleermuis is als instandhoudingsdoel gesteld ‘behoud omvang en kwaliteit leefgebied voor behoud populatie’.

In het onderzoek van Altenburg & Wymenga en Zoogdiervereniging VZZ (zie bijlage E3) is de aanwezigheid van de meervleermuis aangetoond. Buitendijks zijn echter nauwelijks vleermuizen aangetroffen. Op 800 meter uit de kust is 1 meervleermuis aangetroffen. In het onderzoek op hoogte (50 meter hoogte) is de meervleermuis niet waargenomen. Er wordt geen gestuwde trek op de buitendijkse locatie verwacht, aangezien deze trek met name over land langs grote wateren plaats vindt.

Aangezien de meervleermuis altijd laag over het water foerageert en trekt (5 meter), zullen naar verwachting geen slachtoffers vallen. De meervleermuis wordt door de onderzoekers

dan ook niet als potentieel slachtoffer van het voornemen gezien. Als gevolg van de bouwwerkzaamheden kan tijdelijk verstoring optreden voor deze soort. De bouwwerkzaamheden buitendijks zullen naar verwachting 24-uur per dag plaatsvinden, dus ook op de tijden dat de meervleermuis jaagt. Deze verstoring is echter beperkt tot de locatie van de turbines (zeer beperkt ruimtebeslag) op geruime afstand van de dijk en de verstoring is naar verwachting dan ook beperkt. De aanwezigheid van de turbines heeft geen invloed op de beschikbaarheid van voedsel. Geconcludeerd wordt dat geen sprake is van significant negatieve effecten voor deze soort.

Habitattypen
De genoemde habitattypen komen niet voor op de locatie van de geplande opstelling. Het voornemen heeft dan ook geen effect op de instandhoudingsdoelstellingen voor deze habitattypen. De transportbewegingen voor de bouw van het windpark en ten behoeve van onderhoud zijn verwaarloosbaar ten opzichte van de autonome vervoersbewegingen in en om het plangebied. Het windpark, in aanleg- en exploitatiefase, heeft dan ook geen effect op de depositie van stikstof welke van invloed kan zijn op de genoemde habitattypen in andere delen van het IJsselmeergebied.

Noordse woelmuis
De Noordse woelmuis leeft op land. Het voornemen buitendijks heeft dan ook geen effect op de instandhoudingsdoelstellingen voor de Noordse woelmuis.

Groenknolorchis
De groenknolorchis komt voor in het habitattype overgangs- en trilvenen. Deze komt niet voor op de locatie van de geplande opstelling. Het voornemen buitendijks heeft dan ook geen effect op de instandhoudingsdoelstellingen voor de groenknolorchis. De transportbewegingen voor de bouw van het windpark en ten behoeve van onderhoud zijn verwaarloosbaar ten opzichte van de autonome vervoersbewegingen in en om het plangebied. Het windpark, in aanleg- en exploitatiefase, heeft dan ook geen effect op de depositie van stikstof welke van invloed kan zijn op de groenknolorchis in andere delen van het IJsselmeergebied.

Rivierdonderpad
De rivierdonderpad is een kleine vis (gemiddelde lengte 12 centimeter) houdt zich met name op in ondiepe wateren en snelstromende beken. In grote wateren leeft de vis met name in oeverzones met een kunstmatige stenen ondergrond (zoals oeververdediging) maar komt ook voor op natuurlijk hard substraat zoals banken met driehoeksmosselen[10]. De soort komt voor langs de kust van de Noordermeerdijk, zoals blijkt uit de inventarisatie van relevante vissoorten welke in bijlage E4 is opgenomen. De rivierdonderpad heeft een klein leefgebied; de bewegingsruimte van de afzonderlijke individuen is beperkt tot enkele meters (maximaal 15-20 meter) en zwemt zelden in open water of boven een kale ondergrond.

De landelijke staat van instandhouding is slecht maar dit heeft met name betrekking op de soort in snelstromende beken. In het IJsselmeer is de soort juist succesvol en is de soort sterk toegenomen.

---

[10] Rivierdonderpad (H1163), *Profielen Habitatsoorten*, versie 1 september 2008, Ministerie van LNV

De instandhoudingdoelstelling voor de rivierdonderpad is behoud verspreiding, behoud omvang en kwaliteit voor behoud populatie.

Aangezien de rivierdonderpad met name voorkomt langs de kust op ondiepe gedeelten heeft het voornemen geen effect op het leefgebied of de verspreiding van de soort. De lijnopstelling is op ongeveer 900 meter van de kust gepland en de bodem is hier relatief kaal en onaantrekkelijk voor de soort om te verblijven.

In de aanlegfase kan het onderwatergeluid ten gevolge van het heien van de fundamenten niveaus bereiken die tot tijdelijke of zelfs permanente schade kunnen leiden. In bijlage E7 zijn de optredende onderwatergeluidsniveaus in beeld gebracht en beoordeeld. Met toepassing van een goed ontworpen bellenscherm, waarvan wordt uitgegaan, wordt een geluidsreductie gerealiseerd waardoor de effect afstand afneemt tot minder dan 530 meter voor tijdelijke schade (TTS). In geval van een bellenscherm, waarvan wordt uitgegaan als mitigerende maatregel in het voorkeursalternatief, kan worden uitgesloten dat de geluidsniveaus ter hoogte van de kust dermate hoog zijn dat deze de schadelijkheidsgrens overschrijden.

Verstoring van enige betekenis door onderwatergeluid voor de rivierdonderpad is uitgesloten. Bovendien ontstaat na aanleg een gunstigere situatie omdat de geleidedam van de scheepvaartveiligheidsvoorziening van stortsteen een toename betekent van het areaal paai- en opgroeigebied. Significant negatieve effecten op het instandhoudingsdoel van de rivierdonderpad is zijn uitgesloten.

Vogels
In tabel 5.8 is een overzicht gegeven van alle broedvogels en niet-broedvogels waarvoor instandhoudingsdoelstellingen zijn geformuleerd voor het Natura 2000-gebied IJsselmeergebied. In de paragrafen 5.5 en 9.5 van het Algemeen deel van het MER wordt uitgebreid stilgestaan bij de onderzoeken die zijn uitgevoerd met betrekking tot de genoemde soorten, de onderzoeksmethodes en de effecten. Hier wordt volstaan met een samenvatting van de resultaten specifiek voor de Noordermeerdijk buitendijks.

Broedvogels
Binnen het Natura2000-gebied in het invloedsgebied van de opstelling aan de Noordermeerdijk broeden geen broedvogels. Buiten het Natura2000-gebied, op land, wel. In de volgende paragraaf wordt stilgestaan bij de effecten die voor deze soorten worden verwacht.

Niet-broedvogels
Van de niet-broedvogels die voorkomen bij de Noordermeerdijk buitendijks nemen met name soorten als nonnetje, fuut, aalscholver, kuifeend en wilde eend een belangrijke plaats in ten opzichte van het gehele IJsselmeer (dit geldt voor de gehele kustzone van de Noordoostpolder). Uit de diverse onderzoeken komt naar voren dat de buitendijkse opstelling effecten heeft op de vogels die in de nabijheid van de opstelling rusten, foerageren of deze passeren tijdens lokale- of seizoenstrek.

In de onderzoeken die zijn uitgevoerd om de effecten te bepalen zijn de effecten van de minimale variant (met het minste turbines met de grootste onderlinge afstand) en de effecten

van de maximale variant (met het grootste aantal turbines met de kleinste onderlinge afstand) in beeld gebracht. In de tabellen 5.9 en 5.10 zijn respectievelijk het berekende aantal verstoorde vogels en het berekende aantal aanvaringslachtoffers weergegeven. In de tabellen komen niet alle soorten uit tabel 5.8 terug omdat een soorten aantal niet verstoord zal worden en een aantal soorten naar verwachting niet aanvaringsslachtoffer zullen worden van de turbines. De soorten die het betreft zijn in paragraaf 9.5 van het Algemeen deel van het MER opgenomen. In de genoemde paragraaf is ook een verklaring gegeven voor het feit dat deze soorten niet verstoord raken of in aanvaring komen met de turbines. De verstoring van het individuele park wijkt af van de verstoring van het gehele windpark Noordoostpolder omdat het deskundigenoordeel over onder meer uitwijkmogelijkheden alleen is uitgevoerd voor alle vijf windparken in cumulatie. Vanzelfsprekend is de verstoring van één park niet groter dan die van de vijf parken gezamenlijk.

Tabel 5.9 Verstoring vogels

Variant	**3-4 MW**	**5-8 MW**
Aantal turbines	16	11
Onderlinge afstand	4D	5D
Soort		
Fuut	7-10	6
Aalscholver	8	6
Kuifeend	0	0
Toppereend	150-210	100-140
Brilduiker	5	3
Nonnetje	25-35	20
Grote Zaagbek	7	5

Tabel 5.10 Aanvaringsslachtoffers

Variant	**3-4 MW**	**5-8 MW**
Aantal turbines	16	11
Onderlinge afstand	4D	5D
Soort		
Kleine Zwaan	0	0
Toendrarietgans	6	4
Kolgans	4	2
Grauwe Gans	1	0
Brandgans	2	1
Wilde eend	0	0
Tafeleend[1]	1	1
Tafeleend (f nacht extra)[2]	0	0
Kuifeend[1]	22	13
Kuifeend (f nacht extra)2	4	2
Toppereend[1]	2	1
topper (f nacht extra)[2]	3	2
Nonnetje	0	0
Totaal Natura2000 soorten	45	26

De opstelling kan een barrièrewerking opleveren voor soorten die van rust- naar foerageergebieden trekken of andersom of voor soorten tijdens de seizoenstrek. Naar verwachting heeft de opstelling met name voor zwanen en ganzen een onvolledige barrièrewerking omdat deze gehinderd worden in hun dagelijkse trek van foerageergebieden in de Noordoostpolder naar het rustgebied op de Steile Bank bij Fryslân. Voor duikeenden fungeert deze opstelling tevens als een barrière, de barrièrewerking is echter onvolledig. In

paragraaf 9.4 van het Algemeen deel van het MER is aangegeven dat dit wel als een belangrijk effect wordt gezien maar niet zal leiden tot significant negatieve effecten.

In tabel 5.11 is de beoordeling van de barrièrewerking weergegeven. Er is naar verwachting geen wezenlijk verschil tussen de varianten aangezien ze beide dezelfde lengte hebben.

Tabel 5.11 Barrièrewerking vogels

Variant	3-4 MW	5-8 MW
Aalscholver	0	0
Kleine zwaan	-	-
Ganzen	0 / -	0 / -
Duikeenden	0 / -	0 / -
Zwemeenden	0	0
Meeuwen	0	0

0 geen hinder
0/- nauwelijks hinder
- hinder aanwezig
-- grote hinder

Beoordeling effecten op vogels
Ten gevolge van de opstelling aan de Noordermeerdijk buitendijks worden met name toppereend en nonnetje verstoord, naast een minder grote verstoring van een aantal andere soorten. Aanvaringsslachtoffers treden op bij diverse soorten maar met name bij de kuifeend als deze het windpark passeert richting foerageergebied.

In het Algemeen deel van het MER is een uitgebreide beoordeling van de effecten opgenomen in paragraaf 9.5. Daarbij zijn de cumulatieve effecten van het gehele windpark Noordoostpolder beschouwd en is een deskundigenoordeel gegeven over de cumulatieve verstoring. Kort samengevat is de conclusie dat geen significant negatieve effecten optreden. Voor de Noordermeerdijk buitendijks geldt dat de actuele staat van instandhouding van een aantal soorten welke worden verstoord onder het instandhoudingsdoel ligt. Dit geldt voor de fuut, de grote zaagbek, het nonnetje en de topper. De voorgenomen scheepvaartveiligheidvoorziening bij de Rotterdamse Hoek (zie ook paragraaf 9.5 van het *Algemeen deel*) biedt echter voldoende plek om als alternatief rust- en/of foerageergebied te dienen voor deze soorten. Voor toppers geldt dat deze in het IJsselmeergebied alternatieve rust- en foerageergebieden kunnen vinden naar verwachting (zie ook het deskundigenoordeel in paragraaf 9.5). Overigens ook voor andere soorten kan deze voorziening een alternatief rust- en of foerageergebied zijn. Op grond van de combinatie met de scheepvaartveiligheidvoorziening wordt geconcludeerd dat er netto geen verstoring optreedt als gevolg van het voornemen en derhalve geen sprake is van significant negatieve effecten ten gevolge van verstoring.

Het aantal aanvaringsslachtoffers van de genoemde soorten in tabel 5.10, van bijvoorbeeld de soorten topper en kolgans waarvan de actuele staat van instandhouding onder het instandhoudingsdoel ligt, is dermate beperkt dat dit niet leidt tot een significant negatief effect. Het aantal dat per jaar slachtoffer wordt is lager dan 1% van de natuurlijke sterfte in het IJsselmeergebied. Algemeen komt ook uit onderzoek naar voren dat er, op een enkele uitzondering na, geen aanwijzingen zijn dat mortaliteit van vogels ten gevolge van aanvaringen met windturbines effecten op lokaal of breder populatieniveau zouden veroorzaken.

De barrièrewerking leidt ertoe dat ganzen en zwanen moeten omvliegen van foerageergebieden in de Noordoostpolder naar het rustgebied op de Steile Bank voor de kust van Friesland. Dit leidt niet tot significant negatieve effecten voor de instandhoudingsdoelen voor de relevante soorten. De extra afstand die wordt omgevlogen ligt binnen het bereik van bekende reguliere afstanden die ganzen en zwanen afleggen tussen rust- en foerageergebied. Met name voor de kleine zwaan zal een periode per jaar een deel van het foerageergebied onbereikbaar worden. Dit leidt echter niet tot grote hinder, zoals ook uitgebreid toegelicht in bijlage E1 en paragraaf 9.5 van het Algemeen deel.

Doelstellingen op grond van de Vogel- en Habitatrichtlijnen
Toetsing van de effecten van het windpark Noordermeerdijk buitendijks heeft plaatsgevonden aan de instandhoudingsdoelstellingen van het ontwerp-aanwijzingsbesluit Natura 2000-gebied IJsselmeergebied. Omdat het een ontwerp besluit betreft, is het wenselijk ook te toetsen aan de nog vigerende doelstellingen op grond van de aanwijzing van delen van het IJsselmeergebied als Vogel- en/of Habitatrichtlijngebied.

Voor wat betreft de Habitatrichtlijngebieden in het IJsselmeergebied geldt dat de Noordermeerdijk buitendijks geen significant negatieve effecten heeft op soorten waarvoor doelstellingen gelden op grond van de aanwijzing als speciale beschermingszone in het kader van de Habitatrichtlijn. Dit geldt voor zowel de rivierdonderpad als de meervleermuis zoals hiervoor beschreven. Het plangebied is geen geschikte habitat voor groenknolorchis, Noordse woelmuis. De bittervoorn is niet aangetroffen blijkt uit de inventarisatie van relevante vissoorten.

Voor wat betreft het Vogelrichtlijngebied IJsselmeer is als volgt getoetst:

- Er is eerst gekeken naar soorten die niet in het kader van Natura 2000 worden beschermd maar wel onder de Vogelrichtlijn. Voor het IJsselmeergebied betreft dit de soorten slechtvalk, kleine zilverreiger en scholekster. Deze soorten komen niet of nauwelijks in en nabij het plangebied voor en het voornemen heeft dan ook geen effecten op deze soorten;
- Daarnaast is gekeken of de effecten die in het kader van het MER zijn bepaald, volgens de vigerende wetgeving als een significant effect moeten worden beschouwd. Hiertoe is gekeken of de aantallen waarop de vigerende aanwijzing is gebaseerd (periode 1994-1999) afwijken van de aantallen genoemd in de instandhoudingsdoelen (periode 2000-2005), waarbij rekening is gehouden dat de eerste gemiddelde seizoensmaxima betreffen en de tweede gemiddelde seizoensgemiddelden. Het merendeel van de soorten waarvoor negatieve effecten zijn bepaald (fuut, zaagbekken, kuifeend, topper, brilduiker) bevonden zich tweede helft 90-er jaren in een meer gunstige situatie dan in de meest recente decade. Hierdoor kan worden uitgesloten dat op basis van de vigerende wetgeving de effectbeoordeling tot andere conclusies zou komen voor significantie van effecten (want effecten zijn voor die aantallen (veel) kleiner dan voor aantallen genoemd in instandhoudingsdoelen).

5.4.2 Beschermde soorten

Vissen
Buitendijkse windturbines veroorzaken voor zover bekend geen probleem voor vissen. De belangrijkste hier te overwegen soort is spiering, omdat deze een belangrijk onderdeel is van het voedsel voor visetende vogels en roofvissen in het IJsselmeer. Aangezien de spiering een harde ondergrond nodig heeft om te paaien, is het aannemelijk dat aanwezige steenstort lokaal een kleine verbetering van paaigronden kan opleveren voor deze soort. Wellicht dat de aangroei van algen op de palen en steenstort een aantrekkende werking heeft op vissen. De effecten tijdens de aanleg van de windturbines worden behandeld in het volgende hoofdstuk.

Driehoeksmossels
De autonome ontwikkelingen laten relatief ver buiten het plangebied een afname zien van het aantal driehoeksmossels. In en direct rondom het plangebied, het zuidelijke IJsselmeer, is het water nog relatief helder door hogere dichtheden van deze filteraar. De aanwezigheid van windturbines zal hierop geen te verwachten invloed uitoefenen. De plaatsing van windturbines buitendijks levert een zeer beperkt habitatverlies op. Tegelijkertijd zullen de funderingen en de palen van de windturbines een nieuwe vestigingsplek kunnen zijn voor driehoeksmossels, waar geen predatie van vogels plaats vindt. Er kan daarom worden uitgegaan van een meer dan evenredige compensatie van het verloren vestigingsoppervlak voor driehoeksmossels. Deze bevinden zich overigens binnen de verstoringscirkel van de turbines en zijn daarom voor het grootste deel van de vogels die op driehoeksmosselen foerageren niet bereikbaar.

Korstmossen
Het voorkomen van zoetwaternevel is van invloed op de groeimogelijkheden voor korstmossen. Het voorkomen van zoetwaternevel is afhankelijk van het golfregime. Gelet op de (buitendijkse) aard van het voornemen is kwantitatief onderzoek verricht naar de effecten van de windturbines op het golfregime en het voorkomen van zoetwaternevel. Het onderzoek en de resultaten daarvan zijn beschreven in Bijlage G. In het onderzoek is geconcludeerd dat geen sprake is van een reductie van de golfhoogte als gevolg van de windturbines en dat de invloed van de windturbines verwaarloosbaar is op de totale hoeveelheid zoetwaternevel richting de dijk ten gevolge van golfbreking op diep water.

Vleermuizen
Evenals bij vogels wordt het aanvaringsrisico en dus het inschatten van de mogelijke effecten van windturbines op vleermuizen bepaald door kennis over verspreiding, gedrag en de interactie met windturbines. De kennis hierover was relatief beperkt ten aanzien van vleermuizen. Om die reden is een onderzoek uitgevoerd door Altenburg & Wymenga en Zoogdiervereniging VZZ in 2007. Tijdens het veldonderzoek zijn buitendijks 37 ruige vleermuizen aangetroffen op 400 meter afstand van de kust en op 800 meter 33 ruige vleermuizen en 1 meervleermuis. Naar verwachting treedt geen gestuwde trek op ter hoogte van de locatie van het voornemen, welke nog verder uit de kust is gelegen.

De ruige vleermuis die buitendijks is aangetroffen is waargenomen op hoogten van 25 tot 50 meter en vliegt dus gedeeltelijk binnen het bereik van de rotorbladen. Verstoring van de soort is dan ook mogelijk maar gezien de aantallen zeer beperkt. Deze soort kan als gevolg hiervan in aanvaring komen met de rotorbladen en dodelijk gewond raken. Het aantal dodelijke

slachtoffers is naar verwachting echter zeer beperkt gezien de lage aantallen vleermuizen die zijn waargenomen.

Uit het onderzoek komt naar voren dat buitendijks zeer beperkt vleermuizen zijn waargenomen, met name in vergelijking met de aantal die binnendijks zijn waargenomen. De conclusies uit de rapportage zijn dan ook niet van toepassing op de buitendijkse locaties. Met andere woorden er worden geen belangrijke of significant negatieve effecten verwacht voor vleermuizen.

Tabel 5.12 Verwachte effecten op vleermuizen tijdens de gebruiksfase

	Alternatief 4D		Alternatief 5D	
	NMDbu3/4(4D)	NMDbu5/8(4D)	NMDbu3/4(5D)	NMDbu5/8(5D)
Opgesteld vermogen (MW)	57,6 (16 turbines)	78 (13 turbines)	46,8 (13 turbines)	66 (11 turbines)
Afname omvang leefgebied	0	0	0	0
Verandering kwaliteit leefgebied	0	0	0	0
Afname voedselhoe-veelheid, kwaliteit	0	0	0	0
Schatting sterfte vleermuizen	0/-	0/-	0/-	0/-
Schatting sterfte/ afname overige soorten	0	0	0	0

++ positief effect
\+ beperkt positief effect
0 neutraal effect
\- beperkt negatief effect
-- negatief effect

Aangezien een effect op vleermuizen nauwelijks wordt verwacht, maar niet volledig uit te sluiten is, zijn alle varianten gescoord met een 0/- een beperkt negatief effect. Tussen de varianten is echter geen onderscheid te maken. Een opstelling met minder turbines zal over het algemeen wel iets minder slachtoffers maken dan een opstelling met meer turbines omdat het rotoroppervlak waar een vleermuis mee in aanraking kan komen groter is.

Overigens wordt voor geen van de soorten een bedreiging voor de staat van instandhouding verwacht gezien de beperkte aantallen aanvaringslachtoffers die in Nederland bij windturbines zijn gevonden. Gezien de onbekendheid met de effecten van windturbines op vleermuizen wordt echter aanbevolen monitoring uit te voeren in de exploitatiefase om deze verwachting te kunnen onderbouwen.

Effecten broedvogels en andere vogels
Van verstoring van broedplaatsen van broedvogelsoorten in het Natura2000-gebied IJsselmeer zal door aanleg van de voornemens geen sprake zijn. Langs de kust van de Noordoostpolder liggen in het Natura2000-gebied IJsselmeer geen broedplaatsen van de onderhavige soorten.

Ook voor overige vogelsoorten geldt dat enige verstoring zal plaatsvinden en dat aanvaringsslachtoffers zullen vallen, zoals hiervoor ook weergegeven in tabel 5.13. Deze effecten zijn echter dermate dat geen aantasting van de staat van instandhouding is te verwachten.

Tabel 5.13 Aanvaringsslachtoffers vogels alle soorten

Variant	3-4 MW	5-8 MW
Aantal turbines	16	11
Onderlinge afstand	4D	5D
Totaal alle soorten	647	550

Overige soorten

Het transformatorstation wordt op land gerealiseerd. Het heeft geen effecten op vogels en vleermuizen. In het Algemeen Deel van het MER is aangegeven welke soorten zijn aangetroffen tijdens veldonderzoek op de locatie op land. De rapportage van het uitgevoerde onderzoek is als bijlage E5 bij het MER gevoerd.

De belangrijkste bevindingen zijn kort weergegeven. Niet is uitgesloten dat verblijfplaatsen van algemeen voorkomende soorten als huisspitsmuis en veldmuis aanwezig zijn, ondanks dat deze soorten niet zijn aangetroffen. Het betreft soorten die zijn opgenomen in Tabel 1 van de Flora- en Faunawet. Op basis van deze informatie en de resultaten van het terreinbezoek is geconcludeerd dat de betekenis van het plangebied voor de rugstreeppad minimaal is. Relatief algemene soorten als gewone pad en bastaardkikker kunnen in de kavelsloten aangetroffen worden (maar zijn niet waargenomen. Gezien de beperkte hoeveelheid water in de sloten zal de dichtheid niet hoog zijn en de betekenis hiervan zeer gering. Het plangebied heeft geen betekenis voor beschermde soorten reptielen. Het plangebied heeft, gezien de terreinkenmerken, geen betekenis voor beschermde soorten ongewervelden. In de Noordoostpolder komt de kleine modderkruiper voor, blijkt uit onderzoek. De bittervoorn is enkel langs de randen van de Noordoostpolder aangetroffen en komt hier verder niet voor. Tijdens het veldonderzoek heeft geen bemonstering van de ondiepe kavelsloten plaatsgevonden omdat deze droogstonden of grotendeels waren dichtgegroeid met vegetatie (riet). De kavelsloten zijn niet permanent waterhoudend en hierdoor ongeschikt voor de kleine modderkruiper. De watergangen rondom de agrarische percelen hebben ter hoogte van de beoogde windmolens derhalve geen betekenis voor beschermde soorten vissen.

Gezien de aangetroffen soorten en de mogelijke aanwezigheid van bepaalde soorten wordt gesteld dat de instandhouding van overige beschermde soorten niet in het geding is als gevolg van het voornemen.

5.5 Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie

Kader 5.4 Richtlijnen MER landschap, cultuurhistorie en archeologie

Relevante uitspraken in de richtlijnen voor het MER

- Visualisaties van de visueel-ruimtelijke beleving van de windturbines in hun omgeving opnemen.
- Het landschappelijk effect kan geminimaliseerd worden door de kleur te optimaliseren.
- De windturbines mogen volgens provinciale beleidsregels niet te dicht bij cultuurhistorische waardevolle elementen en landschapskunstobjecten geplaatst worden.
- Ga na waar en hoever de windturbines zichtbaar zijn. Hierbij dient er van uit gegaan te worden dat de turbines tot een afstand van 20 tot 25 kilometer zichtbaar kunnen zijn en moet rekening gehouden worden met het effect van tussenliggende visuele schermen zoals beplanting, bebouwing of hoge dijken.
- Onderzoek op welke wijze kunstuitingen de ruimtelijke structuur van de parken kan versterken.
- Definieer in het MER het verschil tussen de criteria 'versterking of verzwakking landschappelijke karakteristiek' en 'versterking of verzwakking landschappelijke structuur', of voeg beide criteria samen tot één criterium.

Zoals in het Algemeen deel is toegelicht wordt voor landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie het volgende toetsingkader gehanteerd.

Tabel 5.14 Toetsingskader

Aspecten	Toetsingscriteria	Parameters
Landschap		
Landschappelijke karakter	Invloed op structuur: aansluiting bij de grote(re) structurerende elementen van het landschap	Kwalitatief
	Invloed op de openheid: beperken van aantal turbines	Kwalitatief
	Invloed op de rust: onderlinge afstand, continuïteit in lijn	Kwalitatief
Ruimtelijk karakter	Oriëntatie: aansluiting bij herkenbare structuren en gebieden	Kwalitatief
	Lengte van de opstelling	Kwantitatief (meter)
	Onderlinge afstand	Kwantitatief (meter)
Visuele kenmerken	Zichtbaarheid	kwalitatief
	Beleving	Kwalitatief
Cultuurhistorie		
Cultuurhistorische waarden	Aantasting historisch/geografische elementen	Kwalitatief
Archeologie		
Archeologische waarden	Aantasting archeologische waarden	Kwalitatief
Aardkundige waarden		
Aardkundige waarden	Aantasting aardkundige waarden	Kwalitatief

5.5.1 Landschap

De plaatsing van de windturbines van de beoogde vermogensklassen zal leiden tot een verandering in de visueel-ruimtelijke beleving van het landschap. Vanaf het IJsselmeer zijn nu slechts de dijken en bosschages zichtbaar. Dit beeld zal door de hoogte van de windturbines aanzienlijk veranderen en daardoor zullen de turbines over een grote afstand zichtbaar zijn, zeker bij helder weer.

Ook op het land zal het landschap anders beleefd worden bij aanwezigheid van de windturbines. Omdat de turbines groot zijn zal als gevolg daarvan ook de onderlinge afstand groot zijn, waarmee het gebied zijn open en ruime karakter zal behouden. De schaal van de turbines past wel bij de schaal van het landschap, te meer omdat er in lijnopstellingen wordt gewerkt, die de lijnen in het landschap ondersteunen en kunnen versterken. Daarentegen kan de dominante aanwezigheid van de windturbines door bewoners en recreanten als opvallend worden ervaren.

Door de plaatsing van de turbines in een lijn parallel aan en op enige afstand van de dijk, op de grens van land en water zullen de windturbines de relatie van de Noordoostpolder met het IJsselmeer sterk mee gaan bepalen. De grens van land en water zal ook vanuit de polder meer geaccentueerd worden.

Hierna wordt op de onderscheiden aspecten, de effecten van de plaatsing van de windturbines beschreven, zowel van de waterzijde als van de landzijde. Waar dat tot verschillen aanleiding geeft, zijn de effecten voor de alternatieven benoemd. Naar verwachting zullen de verschillen tussen de varianten en alternatieven marginaal zijn. Hierbij moet worden aangetekend dat de variant met 16 turbines (NMDbu3/4(4D)) net iets meer invloed zal hebben dan de andere varianten, met alle 11 of 13 turbines van verschillende grootte omdat relatief veel meer turbines zijn gepland voor deze variant.

Bij de beschrijving van de effecten wordt uitgegaan van de invloed van windturbines op in de gebruiksfase. Tijdens de aanlegfase zullen de effecten geleidelijk aan groeien, tot hun maximale omvang aan het begin van de gebruiksfase.

Landschappelijk karakter

- *Structuur:* de buitendijkse plaatsing van de windturbines zal geen effecten hebben op de landschappelijke elementen. Door de ligging parallel aan de Noordermeerdijk wordt de structuur van het landschap ondersteund, en de ligging en herkenbaarheid van de dijk en de grens van land naar water in het landschap enigszins versterkt (+). Dit effect zal in gelijke mate optreden voor alle genoemde alternatieven en varianten van Noordermeerdijk buitendijks. Aan het begrip ‘kunstuitingen’ is in dit MER invulling gegeven door het toepassen van verschillende kleurschakeringen. Daarmee kan de samenhang of juist het onderscheid tussen alle locaties langs de dijken van de Noordoostpolder benadrukt worden of juist het onderscheid tussen de parken versterkt worden. Een aantal mogelijke voorbeelden hiervan zijn in het rapport Visualisaties opgenomen.
- *Openheid:* door bewoners en recreanten (medegebruikers van land en water) zullen de turbines als een aantasting van de openheid worden ervaren. Dat geldt vanaf het water nog meer dan vanaf het land. Van grote afstand zullen de turbines worden ervaren als een begrenzing van het open water. Dit effect wordt groter als de turbines dichter op elkaar staan. Grotere turbines (gezien de schaal ervan nauwelijks waarneembaar te onderscheiden) en daardoor in aantal minder zullen deze openheid in verhouding minder beïnvloeden. In de beoordeling zijn alle varianten met een enkele ‘-‘ beoordeeld, ook de kleinste afstand tussen de windturbines is nog altijd 416 meter, waardoor in alle varianten een doorzichtige rij wordt gevormd, die nog wel toe laat de open ruimte waar te nemen.
- *Rust:* draaiende windturbines zullen een laag toevoegen aan het landschap die veelal in beweging is. Hoe meer turbines tegelijk gezien kunnen worden, hoe sterker dit effect,

omdat de turbines zelden synchroon draaien. De toegevoegde bewegende elementen zijn dan ook als negatief te beoordelen. Het meest dynamische beeld zal het NMDbu3/4(4D) geven aangezien in deze variant de turbines het dichtst bij elkaar staan. Hoe verder de windturbines uit elkaar staan, hoe minder ze elkaar in het beeld zullen beïnvloeden.

Ruimtelijke karakter

- *Oriënterende werking:* de lijn van windturbines zal de Noordermeerdijk herkenbaar kunnen maken.
- *Lengte van de opstelling:* de lengte van de opstelling is sterk meebepalend voor het ruimtelijk effect en de waarneembaarheid van het verband tussen de afzonderlijke windturbines. Hoe langer de opstelling, hoe meer het lijneffect zichtbaar wordt. De voorgestelde alternatieven en varianten zijn allen lang genoeg om een zichtbaar lijneffect te hebben, waardoor de hiervoor beschreven effecten (oriëntatie, maar ook beperking van de openheid) inderdaad zullen optreden.
- *Onderlinge afstand:* de onderlinge afstand is gerelateerd aan de rotordiameter. Dit zorgt voor enige rust in het beeld. Het verschil tussen 4 keer de rotordiameter en 5 keer de rotordiameter is beperkt. Naarmate de turbines dichter op elkaar staan zal de invloed op de openheid groter zijn, maar ook de ruimtelijke beleving van de lijnopstelling zal groter zijn, evenals de oriënterende werking.

Visuele kenmerken

- *Zichtbaarheid:* door de locatie aan de buitenzijde van de Noordermeerdijk zal de windturbine-opstelling door veel recreanten gezien worden, vanaf een relatief korte afstand. Tevens zal de opstelling van veraf zichtbaar zijn. Het dichtst bij is de kust van Fryslân, circa 6 kilometer. Enkhuizen en de kust van Noord-Holland liggen veel verder weg van de Noordermeerdijk, variërend van circa 20 kilometer bij Enkhuizen tot 40 kilometer en verder vanaf Edam. De windturbines aan de buitenzijde van de Noordermeerdijk zullen dan ook vooral zichtbaar zijn vanaf de Zuidfriese IJsselmeerkust. Enkele visualisatie zijn in figuur 5.1 weergegeven. Meer visualisaties zijn opgenomen in het rapport Visualisaties.
- *Beleving:* blijkens algemeen belevingsonderzoek (Coeterier, diverse publicaties) worden sterk in schaal, maat en karakter afwijkende elementen vaak negatief beoordeeld door de waarnemer. Voor het aanblik van windturbines zijn vooral de verhouding van ashoogte en rotordiameter en het toerental van de rotor belangrijk, meer zelfs dan de absolute hoogte. “Een turbine wordt als fraaier ervaren als de ashoogte wat groter is dan de rotordiameter … Vaak wordt als algemene voorkeur uitgegaan van de regel dat de ashoogte 1,2 maal de rotordiameter bedraagt, waarbij voor de gekozen ashoogte een afwijking van 20% toelaatbaar wordt geacht” (VNG, 2003). Ook is aangetoond dat omdat grotere rotoren langzamer draaien zij als rustiger worden ervaren. Een windturbine kent overigens een moderne technische uitstraling. De combinatie van grote maat en technische uitstraling zal niet in elke omgeving thuis horen. In schaal sluiten de grote windturbines van het onderhavige voornemen echter goed aan op de grootschaligheid van de polder en het IJsselmeer. Om deze reden is in alle alternatieven de beleving voorzien van een 0. Daarbij dient opgemerkt te worden dat beleving een individuele aangelegenheid is die van persoon tot persoon kan verschillen. De opgenomen interpretatie van de beleving is met andere woorden te beschouwen als een *expert judgement*.

In bijlage H zijn viewsheds en visualisaties opgenomen die de zichtbaarheid van de windturbines weergeven. Hieruit blijkt, zoals verwacht, dat de windturbines vanaf grote afstand zichtbaar zijn. Op grond van de maximale zichtafstand gedurende verschillende meteorologische omstandigheden kan gesteld worden dat er beperkt verschil is in de zichtbaarheid van beide varianten.

Figuur 5.1 Visualisaties vanaf Strand Lemmer en vanaf het IJsselmeer (5/8 MW / 5D)





5.5.2 Cultuurhistorie

Noordoostpolder
Kern van de Nota Belvedere is dat cultuurhistorische elementen uitgangspunt kunnen zijn voor inrichting en/of ontwerp van nieuwe plannen. De in het plangebied aanwezige dijken van de Noordoostpolder moeten als cultuurhistorische waarden worden beschouwd. Die waarden hebben in relatie tot de te plaatsen windturbines betrekking op de zichtas langs de Noordermeerdijk en de aanmerking van de polder als Belvederegebied.

De zichtlijnen zullen door de opstelling van de windturbines buitendijks niet worden verstoord. Daarbij is de grootste afstand tussen de turbines te prevaleren. Tevens worden door de windturbines in lijnopstelling geen historische structuurelementen aangetast.

Omgeving
Een historische locatie als Lemmer dient gevrijwaard te worden voor de opstelling van windturbines (zie ook bovenstaande paragraaf Beleving), om te voorkomen dat het beeld van een dergelijke locatie door turbines bepaald gaat worden. Dit is voor Lemmer en de direct aangrenzende Friese kust voorkomen door de opstelling buiten de omgeving van Lemmer te houden, en te plaatsen ten zuiden van de Friese Hoek. Hierbij is een aanzienlijke afstand aangehouden tot de Friese Hoek.

5.5.3 Archeologie

Op basis van de beschikbare kennis en verwachtingskaarten moet rekening worden gehouden met archeologische vondsten. Er is immers een hoge kans op archeologische waarden in het IJsselmeer volgens de IKAW. Het is echter nu niet mogelijk aan te geven waar en wat die vondsten zullen zijn.

Verstoring van het bodemarchief zal alleen optreden op de locatie waar de fundamenten voor de turbines worden gebouwd. Zodra bekend is waar de windturbines exact geplaatst zullen worden, moet op deze locaties een inventariserend veldonderzoek naar oude nederzettingen, scheepsresten en andere relicten uitgevoerd worden. Uit de rapportage van dit onderzoek moet blijken of er zich ter plaatse behoudenswaardige archeologische vondsten bevinden.

Indien een behoudenswaardig scheepswrak of ander relict zich ter plaatse van een geplande windturbine bevindt, moet eerst bezien worden of het mogelijk is de turbine of de lijnopstelling enigszins te verplaatsen. In de geest van het verdrag van Valletta staat het behoud van archeologische waarden ter plekke (*in situ*) immers voorop. Het bodemarchief vormt voor het grootste deel van het verleden de enige bron van informatie. Alleen als behoud ter plekke en daarmee inpassing in het plangebied niet mogelijk is, is het streven erop gericht om de in de bodem aanwezige informatie middels een onderzoek (opgraving) op een wetenschappelijk verantwoorde wijze te registreren.

Aardkundige waarden
Ter hoogte van de Noordermeerdijk worden geen bijzondere aardkundige waarden verwacht (zie ook kaart uit het Omgevingsplan Flevoland 2006 in het Algemeen deel van het MER).

De volgende tabel geeft de beoordeling weer van de te verwachten effecten.

Tabel 5.15 Verwachten effecten tijdens de gebruiksfase

	Alternatief 4D		Alternatief 5D	
	NMDbu3/4 (4D)	NMDbu5/8 (4D)	NMDbu3/4 (5D)	NMDbu5/8 (5D)
Opgesteld vermogen (MW)	57,6 (16 turbines)	78 (13 turbines)	46,8 (13 turbines)	66 (11 turbines)
Landschap				
Landschappelijke karakter				
Invloed op de structuur	+	+	+	+
Invloed op de openheid	-	-	-	-
Invloed op de rust	-	-	-	-
Ruimtelijk karakter				
Oriëntatie	+	+	+	+
Lengte van de opstelling	6.237	6.237	6.237	6.237
Onderlinge afstand	416	520	520	624
Visuele kenmerken				
Zichtbaarheid (zichturen)	-	-	-	-
Beleving	0	0	0	0
Cultuurhistorie				
Aantasting historisch/ geografische waarden	0	0	0	0
Archeologie				
Aantasting archeologisch bodemarchief	Onderzoek dient te worden uitgevoerd om de feitelijke aantasting vast te stellen. Feitelijke effecten niet bekend			
Aardkundige waarden				
Aardkundige waarden	0	0	0	0

++ zeer positief effect
+ positief effect
0 neutraal effect
- negatief effect
-- zeer negatief effect

5.6 Veiligheid op land

Kader 5.5 Richtlijnen MER Veiligheid op land

Relevante uitspraken in de richtlijnen voor het MER

- Gebruik bij het aspect veiligheid ook als criterium: het aantal risicogevoelige objecten binnen de relevante veiligheidscontour.
- Besteed aandacht aan de volgende onderwerpen:
  - Type transporten langs de windparken en de intensiteit;
  - De kans op incidenten in de referentie en bij realisatie van de windparken.

Zoals in het Algemeen deel is toegelicht wordt voor veiligheid op land het volgende toetsingkader gehanteerd.

Tabel 5.16 Toetsingskader

Aspecten	Toetsingscriteria	Parameters
Bebouwing	Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	Kwantitatief
Wegen	Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	Kwantitatief
Industrie	Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	Kwantitatief
Ondergrondse transportleidingen en kabels	Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	Kwantitatief
Bovengrondse leidingen	Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	Kwantitatief
Hoogspanningsleidingen	Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	Kwantitatief
Dijklichamen en waterkeringen	Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	Kwantitatief
Straalpaden	Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	Kwantitatief

Windturbines kunnen een risico opleveren voor de omgeving. Door het afbreken van rotorbladen of het omvallen van de toren kunnen personen of objecten (bijvoorbeeld gebouwen, maar ook hoogspanningslijnen, opslagtanks, voertuigen) worden geraakt. Hierdoor kan direct schade optreden, maar ook indirect, bijvoorbeeld doordat een geraakte opslagtank met explosief materiaal ontploft en hierdoor schade in de omgeving veroorzaakt. Gelet op de afstand van het plangebied tot bebouwing, wegen, dijklichamen en waterkeringen, aanvliegroutes, laagvliegroutes en dergelijke in de nabije omgeving vormt het initiatief geen gevaar voor dergelijke objecten.

Tabel 5.17 Verwachten effecten tijdens de gebruiksfase

	Alternatief 4D		Alternatief 5D	
	NMDbu3/4 (4D)	NMDbu5/8 (4D)	NMDbu3/4 (5D)	NMDbu5/8 (5D)
Opgesteld vermogen (MW)	57,6 (16 turbines)	78 (13 turbines)	46,8 (13 turbines)	66 (11 turbines)
Bebouwing Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	0	0	0	0
Wegen Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	0	0	0	0
Dijklichamen en waterkeringen Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	0	0	0	0
Industrie Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	0	0	0	0
Ondergrondse ransportleidingen en kabels Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	0	0	0	0
Bovengrondse leidingen Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	0	0	0	0
Hoogspanningsleidingen Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	0	0	0	0
Straalpaden Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	0	0	0	0

5.7 Nautische veiligheid

Kader 5.6 Richtlijnen MER nautische veiligheid

Relevante uitspraken in de richtlijnen voor het MER

- Ga in op de gevolgen van de buitendijkse parken voor de scheepvaartveiligheid.
- Besteed aandacht aan de volgende onderwerpen:
  - Type transporten langs de windparken en de intensiteit;
  - De kans op incidenten in de referentie en bij realisatie van de windparken;
  - Bij een niet-verwaarloosbare kans op incidenten door realisatie van de windparken: een beschrijving van de mogelijke gevolgen van een incident, met inbegrip van de milieugevolgen (met name levende natuur) van uitstroom van bunker- of ladingolie, chemicaliën of andere lading".

5.7.1 Toetsingskader

Zoals in het Algemeen deel is toegelicht wordt voor nautische veiligheid het volgende toetsingkader gehanteerd.

Tabel 5.18 Toetsingskader nautische veiligheid

Aspecten	Toetsingscriteria	Parameters
Scheepvaart	Ongevalsfrequentie	Kwalitatief / kwantitatief
Gevaarlijke stoffen	Vrijkomen van gevaarlijke stoffen bij incidenten	Kwalitatief / kwantitatief

Windturbines kunnen een risico opleveren voor de omgeving. Door het afbreken van rotorbladen of het omvallen van de mast kunnen personen of objecten (in dit geval schepen) worden geraakt. Hierdoor kan direct schade optreden, maar ook indirect, bijvoorbeeld door het lek raken van een compartiment van een lichter, waardoor uitstroming ontstaat en er schade optreedt aan het schip, windturbine en het milieu.

Enerzijds kunnen deze risico's worden beperkt door het nemen van veiligheidsmaatregelen aan de windturbine zodat de kans op problemen aan de turbine zelf worden geminimaliseerd. Anderzijds kan een bepaalde minimum afstand worden gecreëerd tussen de windturbine en het 'kwetsbare object' zodat als er toch breuk aan de turbine optreedt, de kans dat iets wordt geraakt wordt beperkt.

De veiligheid van de windturbines zelf is geregeld via de certificering van het ontwerp en de productie van turbines. Zonder deze certificering mag het bevoegd gezag geen milieuvergunning afgeven. Via deze certificering wordt gewaarborgd dat de kans op kortsluiting/brand, bladbreuk en storingen tot een minimum wordt beperkt.

Voor de oprichting, wijziging of uitbreiding gecertificeerde windturbines die vallen onder het "Besluit voorzieningen en installaties milieubeheer" (Staatsblad 2001, nr 487) is geen vergunning op grond van de Wet milieubeheer nodig, maar kan worden volstaan met een melding. Dit besluit geldt voor windturbines of een samenstel van windturbines met een (gezamenlijk) elektrisch vermogen kleiner dan 15 megawatt, voor zover de afstand tussen de afzonderlijke windturbine en de dichtstbijzijnde woning of andere kwetsbare bestemming ten minste viermaal de ashoogte bedraagt. In het Besluit is onder andere geregeld hoe vaak een windturbine moet worden gecontroleerd, maar ook dat een turbine niet in werking mag worden gesteld indien een ijslaag is afgezet op de rotorbladen.

De grootte van de gewenste afstand tussen een windturbine en een object hangt af van de aard van het object. Onderstaand worden per relevant object de zonering besproken.

Waterwegen
Vaarwegen worden niet gecategoriseerd in kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten. Voor de plaatsing van windturbines langs of op rijkswaterstaatswerken heeft de Minister van Verkeer en Waterstaat voor de gevallen waarin zij zelf vergunningverlener is, een beleidsregel vastgesteld: “Beleidsregel voor het plaatsen van windturbines op, in of over rijkswaterstaatswerken”. Hierin worden voor rijkswaterstaatsobjecten afstanden gegeven die als richtafstand voor het plaatsen van windturbines ten opzichte van dat object gelden. Als deze afstand wordt aangehouden is het, voor het verkrijgen van een vergunning, niet nodig een uitgebreide aparte risicoanalyse uit te voeren. Alle onderzochte varianten voldoen aan bovengenoemde voorwaarde en daarmee hoeft een aparte risicoanalyse niet uitgevoerd te worden.

Kader 5.7 Vigerend beleid te hanteren afstanden

Op dit moment dient een minimale afstand van 50 meter en minimaal de helft van de rotordiameter uit de rand van de vaarweg te worden gehanteerd. Volgens de ‘Beleidsregel voor het plaatsen van windturbines op, in of over rijkswaterstaatswerken’ (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2002) wordt plaatsing binnen deze 50 meter alleen toegestaan indien uit aanvullend onderzoek blijkt dat er geen hinder voor wal- en scheepsradar optreedt. De afstand tot de rand van de vaarweg dient hierbij ten allen tijde minimaal de helft van de rotordiameter te zijn (artikel 4, betrekking hebbend op vaarwegen).

Alle onderzochte varianten voldoen aan bovengenoemde voorwaarde en daarmee hoeft een aparte risicoanalyse niet uitgevoerd te worden. De afstand tot de rand van de vaarweg is 90-110 meter en daarmee groter dan de maximale halve rotordiameter (63,5 meter).

5.7.2 Scheepvaart

Bij de nautische veiligheid wordt onderscheid gemaakt naar twee verschillende typen van effecten:

- Effecten van windturbines op scheepvaart;
- Effecten van scheepvaart op windturbines.

Onder het eerste type wordt mast- en bladbreuk bedoeld. Indien er een mast dan wel een blad zou afbreken, kan dit nadelige gevolgen hebben voor de scheepvaart. Bij het tweede type worden de negatieve effecten van de scheepvaart op de windturbines bedoeld, hierbij kan gedacht worden aan botsingen. Bij botsingen tussen een schip en een windturbine wordt er onderscheid gemaakt tussen aanvaring en aandrijven.

Effecten blad- en/of mastbreuk

Uit het rapport van ECN blijkt dat de kans van blad- of mastbreuk zeer gering is conform het "Handboek Risicozonering Windturbines". De faalfrequenties van windturbines zoals die door ECN zijn geanalyseerd staan vermeld in de onderstaande tabel[11].

Tabel 5.19 Faalfrequenties en maximaal gerapporteerde werpafstanden

Onderdeel	Faalkans volgens Deense gegevens [1/jr]	Faalkans volgens Duitse gegevens [1/jr]	Aanbevolen rekenwaarde[1/jr]	Maximale werpafstand [m] (gerapporteerd en bevestigd)
Geheel blad	$6{,}69 \times 10^{-4}$	$5{,}38 \times 10^{-4}$	$6{,}69 \times 10^{-4}$	150
Tip of deel van blad	$1{,}25 \times 10^{-4}$	-	$1{,}3 \times 10^{-4}$	500
Toren	$8{,}35 \times 10^{-5}$	$< 7{,}69 \times 10^{-5}$	$8{,}2 \times 10^{-5}$	n.v.t.
Gondel en/of rotor	$1{,}51 \times 10^{-4}$	$3{,}08 \times 10^{-4}$	$2{,}0 \times 10^{-4}$	Masthoogte + halve diameter
Kleine onderdelen uit gondel	$1{,}20 \times 10^{-3}$	-	$1{,}2 \times 10^{-3}$	Halve diameter

De kans op een schadelijk effect op de scheepvaart door blad- of mastbreuk wordt door verschillende deelkansen bepaald. Zoals in tabel 5.19 is vermeld, dient voor een schadelijk effect van bladbreuk, de scheepvaart zich binnen 150 meter van de windturbine bevinden. De kans dat een schip geraakt kan worden op het moment dat deze langs de windturbines vaart wordt bepaald door de lengte van het schip ten opzichte van het gehele traject langs de windturbines. Tevens kan een blad alleen op bepaalde rotatiemomenten een maximale werpafstand bereiken. Indien op het moment van breuk het blad zich aan de bovenkant bevindt zal deze voornamelijk omhoog geworpen worden. Een blad zal altijd loodrecht op de windrichting worden afgeworpen. De kans in de tabel geldt per windturbine, dus de totale kans wordt voor de gehele locatie verkregen door de kans te vermenigvuldigen met het aantal windturbines.

Voor de verschillende varianten zal de totale kans rechtevenredig afnemen met het aantal turbines. Voor de turbines in de eerste lijnopstelling (het dichtst bij de kust) is de kans kleiner omdat de afstand tot de vaargeul groter is.

5.7.3 Effecten aanvaring of aandrijving

Het windpark ligt parallel langs de nieuwe vaargeul Amsterdam-Lemmer. Deze vaargeul wordt met name gebruikt door beroepsvaart maar in en in de nabijheid van het plangebied is ook veel recreatievaart. De beroepsvaart is niet gebonden aan de vaargeul maar volgt deze over het algemeen wel omdat deze diep is en daarom sneller (minder weerstand).

Uitgangspunten

Onder "aanvaring" wordt een botsing waarbij het schip op normale snelheid vaart, aangedreven door een motor verstaan. Aanvaringen kunnen frontale botsingen zijn maar ook situaties waarbij het schip de ondersteuningsconstructie met de zijkant treft. Naast aanvaringen zijn er ook "aandrijvingen". Hierbij wordt het schip niet door de motor

[11] De analyse van ECN is gebaseerd op de vorige generaties turbines. De ervaringsfeiten zijn meegenomen in het ontwerp van nieuwe turbine. De gepresenteerde getallen dienen derhalve als *worst-case* beschouwd te worden.

voortgestuwd, maar door de wind en de golven. Een dergelijk “driftend” schip heeft een lage snelheid.

Pleziervaartschepen (kleine schepen) kunnen bij incidenten tegen de sokkel van de windturbines varen, waarbij schade aan het schip zal optreden. Gelet op de omvang/massa en lage aanvaarsnelheid van de pleziervaartschepen in het betreffende gebied, zullen zij indien zij aandrijven tegen een windturbine te weinig kinetische energie overdragen om schade te veroorzaken aan de windturbines. Daarnaast zullen pleziervaartschepen in de regel bij daglicht varen, waardoor de kans op aanvaring naar verwachting kleiner zal zijn.

Indien er sprake is van botsing tussen een schip en een turbine, kunnen twee bezwijkvormen worden onderscheiden:

Knikken: de windturbine bezwijkt door te knikken op het punt van impact gevolgd door plastische vervorming, waarbij de mast blijft vastzitten. Ten slotte valt de turbine naar het schip toe of juist van het schip af. In het geval dat de turbine richting het schip valt kan de rotor met de gondel op het dek terechtkomen. Knikken kan pas voorkomen bij aanvaring van schepen vanaf 1000 gT en wordt bij aandrijving niet verwacht.

Scharnieren: de windturbine bezwijkt door het ontstaan van een plastisch scharnier bij de “bevestiging” op de bodem van het IJsselmeer. De windturbine kan als gevolg van het ontstaan van dit scharnier afbreken of wordt in zijn geheel (inclusief bodem) omver geduwd. Het feitelijke scharnierpunt wordt dan verdeeld over de lengte in de bodem en is geen punt meer maar een deel van de mastfundering in de bodem die plastisch buigt en deels meegeeft.

De kans dat een aanvaring optreedt, is echter verwaarloosbaar. Dit komt naar voren uit de Memorie van Toelichting bij de Beleidsregel voor het plaatsen van windturbines op, in of over Rijkswaterstaatswerken blijkt dat een onderzoek is uitgevoerd ten behoeve van het opstellen van de beleidsregel. In 1992 heeft het SWOV een onderzoek gedaan naar de invloed van windturbines op verkeersveiligheid. Onder andere botsing is daarbij aan de orde geweest. De algemene conclusie van dit onderzoek is dat de onderzochte risico’s verwaarloosbaar zijn voor wat betreft de verkeersveiligheid.

Radar
Daarbij moet opgemerkt wordt dat windturbines wel effect op scheepvaartveiligheid kunnen hebben door hinder aan wal- en scheepsradarapparatuur en overige telecommunicatiemiddelen of door visuele hinder.

Met betrekking tot invloed op radarapparatuur en visuele hinder heeft Rijkswaterstaat aanbevelingen opgesteld in samenwerking met het Christiaan Huygens Laboratorium om radarhinder door windturbines te voorkomen. Deze aanbevelingen betrekt Rijkswaterstaat bij de vergunningverlening op grond van de Wet beheer Rijkswaterstaatswerken (WBR). [12] De aanbevelingen zijn:

- Windturbines moeten achter de walradarstations (die de scheepvaart van de wal begeleiden) worden geplaatst

[12] Voor de buitendijkse opstelling is een WBR-vergunning vereist.

- In de zichtlijn tussen een walradar en het vaarwater, behorend tot het radardekkingsgebied mogen geen windturbines geplaatst worden
- Om op een radarscherm aan boord van schepen de afbeelding van windturbines in het vaarwater te voorkomen moet een windturbine op minimaal 50 meter afstand van de rand van de vaarweg worden geplaatst
- Het vrije zicht van schippers en bedienend personeel van kunstwerken en verkeersposten moet niet worden gehinderd, ook vaarwegmarkeringen moeten niet worden afgeschermd
- Om reflectiehinder te voorkomen moet niet-reflecterende verf worden toegepast

Deze aanbevelingen worden allen opgevolgd. Voor het IJsselmeer is de Centrale Meldpost IJsselmeergebied (de verkeerspost) en de radar bij deze post relevant. De Centrale Meldpost is gevestigd op de Houtribsluizen bij Lelystad. De windturbines aan de Noordermeerdijk buiten komen daarmee tussen de verkeerspost en de vaargeul te staan.

Bij de Rotterdamse hoek staat een meetpaal van de verkeerspost waar onder meer golfcondities worden bepaald. De meetpaal staat op een dermate grote afstand van de turbines en de scheepvaartveiligheidvoorziening dat het voornemen geen invloed heeft op de metingen.

Het vrije zicht kan enigszins belemmerd in bochten, zoals de ronding om de Rotterdamse Hoek. De turbines staan hier relatief dicht op de vaargeul dus een belemmering van het vrije zicht kan optreden. Afscherming van vaarwegmarkeringen is niet te verwachten.

Scheepvaartveiligheidvoorziening
Bij de Rotterdamse Hoek is het risico het grootst te noemen gezien het aantal incidenten uit het verleden. De golfhoogte kan ter plaatse sterk oplopen waardoor schepen in de problemen komen. Door het opnemen van de scheepvaartveiligheidvoorziening in het voornemen is de kans op aanvaring met een windturbine echter sterk afgenomen, de voorziening werkt als geleidedam en biedt een ‘vluchthaven’ in de luwte achter de dam. Tevens draagt de voorziening bij aan een beter golfklimaat omdat de reflecterende component van de golven ten gevolge van de IJsselmeerdijk wordt gedempt. . Wel loopt een schip sneller aan de grond aangezien het gebied tussen de vaargeul en de ondiepte (voorheen de dijk) kleiner is. Gezien de beschrijving van de incidenten uit het verleden is dit echter niet bezwaarlijk. In geval van een incident, bijvoorbeeld het vullen van een schip (vollopen) zal een schip proberen zo snel mogelijk door de KNRM of een medeschipper worden weggesleept / geëscorteerd naar de dichtstbijzijnde haven of indien dit niet mogelijk is bij een ondiepte aan de grond te lopen om stuurloos ronddrijven, en daarmee de kans op aanvaring met andere schepen of kapseizen te voorkomen. Daarmee worden de schade voor het schip en de kans op het vrijkomen van milieuschadelijke stoffen zo klein mogelijk en controleerbaar gehouden.

Aanvaringskansen
Bij andere delen van de opstelling kan aanvaring plaatsvinden als een schip uit koers raakt. Om een inschatting te maken van de aanvaringskans is een vergelijking met de kans op een ongeval in de binnenvaart gehanteerd. De kans op aanvaring en aandrijving is opgebouwd uit een aantal deelkansen. Voor de kansberekeningen is uitgegaan van een schip met een

breedte van 10 meter of meer[13]. Eén van meest dominante factoren bij de berekening van de totale kans is het falen van de motor cq menselijk falen.

Op basis van de beschreven aannames en berekenmethode blijkt dat de vervolgkans voor de 5/8 megawatt-klasse turbines (4D) circa 8 procent is. Voor de 3/4 megawatt-klasse turbines (4D) blijkt dit circa 10 procent te zijn (zie ook bijlage L). Relatief gezien is de vervolgkans op het aanvaren van de 3/4 megawatt-klasse turbines 25 procent hoger dan voor de 5/8 megawatt-klasse turbines. Dit kan verklaard worden doordat het verschil in onderlinge afstand en het aantal turbines. Het gaat hier echter nadrukkelijk om vervolgkansen, dat wil zeggen de kans dat er een aanvaring of aandrijving plaats vindt nadat er al een menselijke fout of mankement aan de motor is opgetreden.

Deze kans kan worden berekend door de kans op het uit koers raken van een schip te vermenigvuldigen met de kans op aanvaring. De kans op uit koers raken is echter afhankelijk van zeer vele factoren en er is geen informatie voorhanden om deze kans te bepalen. Om toch een indicatie te geven, wordt in plaats hiervan de kans op een scheepsongeval als uitgangspunt genomen. Immers wanneer een ongeval plaatsvindt, heeft er een fout plaatsgevonden. De kans op een ongeval is berekend door het totaal aantal binnenscheepvaartongevallen in Nederland te delen door het totaal aantal binnenscheepvaartbewegingen[14]. Deze kans is $1{,}86 * 10^{-3}$. De kans op een aanvaring van een schip met een turbine is derhalve gelijk aan $1{,}86 * 10^{-3} \times 0{,}1 = 1{,}86 * 10^{-4}$. Dit getal moet echter worden gezien als een absolute *worst case* benadering. Het aantal ongevallen omvat alle ongevallen op binnenwateren in Nederland, dus ook ongevallen op plaatsen waar de risico's groter zijn (drukke vaarwegen, vernauwingen, etc.). Tevens omvat het ongevallen met schepen die niet de vereiste omvang (>10 meter breed) voor schade aan windturbines bereiken. Hierdoor zal de werkelijke kans waarschijnlijk vele malen lager uitvallen.

Voor de recreatievaart en de visserij geldt dat deze ook buiten de vaargeul veelvuldig zal voorkomen. Het gewicht van deze vaartuigen is echter dermate beperkt dat deze bij aanvaring geen relevante schade zullen veroorzaken aan de turbines.

Tabel 5.20 Vervolgkansen aanvaren van de windturbines

	Alternatief 4D		Alternatief 5D	
	NMDbu3/4(4D)	NMDbu5/8(4D)	NMDbu3/4(5D)	NMDbu5/8(5D)
Opgesteld vermogen (MW)	57,6 (16 turbines)	78 (13 turbines)	46,8 (13 turbines)	66 (11 turbines)
Kans op botsen	$1{,}86 * 10^{-4}$	$1{,}48* 10^{-4}$	$1{,}86 * 10^{-4}$	$1{,}48* 10^{-4}$

13 Er wordt uitgegaan van een minimale breedte van 10 meter, wat in de praktijk betekent dat alleen de grootste vrachtschepen voldoende energie hebben om tijdens een aanvaring een bedreiging te vormen. Gelet op de omvang/massa en lage aanvaarsnelheid van de pleziervaartschepen in het betreffende gebied, zullen deze, indien zij aandrijven tegen een windturbine, te weinig kinetische energie overdragen om schade te veroorzaken aan de windturbines.

14 Hier is dus uitgegaan van een landelijk gemiddelde met alle ongelukken. Het is echter zeer waarschijnlijk dat een groot deel van deze ongelukken geen schepen betreffen die groot genoeg zijn om schade aan een turbine te veroorzaken. Derhalve is deze schatting dus een '*worst case*' benadering.

Vrijkomen van gevaarlijke stoffen bij incidenten
Het transport van gevaarlijke stoffen via waterwegen nabij en/of langs windturbines brengt risico's met zich mee voor het milieu. Indien een aanvaring met een windturbine plaatsvindt kan dit immers tot gevolg hebben dat gevaarlijke stoffen vrijkomen en er milieuverontreiniging optreedt. Daarnaast kan het een effect hebben op het plaatsgebonden risico en het groepsrisico. Zoals hiervoor al aangegeven geldt dat de kans op een aanvaring van beroepsscheepvaart met windturbines verwaarloosbaar is en is aangegeven dat de potentiële schade aan windturbines van aanvaringen met andere scheepvaart (recreatie en visserij) verwaarloosbaar is. De kans dat gevaarlijke stoffen vrijkomen ten gevolge van een incident tussen een schip en een windturbine is daarmee ook verwaarloosbaar. Daar komt bij dat steeds meer schepen gevaarlijke stoffen transporteren dubbelwandig zijn uitgevoerd om het risico op uitstroming naar het milieu te voorkomen.

Wat betreft het vrijkomen van gevaarlijke stoffen bij incidenten, kan wanneer een windturbine omvalt milieuverontreiniging optreden door de uitstroom van minerale olie afkomstig uit de windturbine zelf (circa 250 liter in de gondel). In het geval van een aanvaring met een windturbine kan er een uitstroom plaats vinden vanuit een schip (waaronder bunker- of ladingolie). De aard en de hoeveelheid uitstroom hangt af van het type schip en het type stof dat vervoerd wordt. Zoals reeds beschreven is in paragraaf 4.7, kan een indicatieve weergave van de uitstroom van gevaarlijke stoffen worden gegeven. Het vrijkomen van (zeer) gevaarlijke stoffen bij incidenten zal gevolgen hebben voor het milieu en mogelijkerwijs het plaatsgebonden- en groepsrisico. Voor het laatste kan een risicocontour worden berekend. Het berekenen van risicocontouren en het groepsrisico is slechts relevant als er een kans is dat mensen in de directe omgeving dodelijk letsel oplopen door het incident. Meestal wordt de toetsingsafstand gekozen, waarbij nog 1% letaliteit optreedt. De afstand van de schadelijke/dodelijke effecten door een aanvaring met een nieuw te plaatsen windturbine is in dit initiatief echter kleiner dan de afstand tot de dichtstbijzijnde woningen. Daarom zijn er voor deze m.e.r. geen risicocontouren berekend. Verder worden voornamelijk aardolieproducten in lichters over het IJsselmeer vervoerd. De effectafstanden van aardolieproducten zijn over het algemeen klein (meestal kleiner dan 200 meter).

Indien gevaarlijke stoffen vrijkomen, kan dit consequenties hebben voor:
- Flora en fauna in het IJsselmeer (vogels, vissen, wieren, etc.);
- Waterkwaliteit van het IJsselmeer.

5.8 Geluid

Kader 5.8 Richtlijnen MER geluid

Relevante uitspraken in de richtlijnen voor het MER

- Geluid kan worden geminimaliseerd via de bronsterkte en het toerental.
- Effecten door geluid en de beoordeling daarvan dienen zoveel mogelijk te geschieden aan de hand van vigerende regelgeving en meet- en rekenvoorschriften. Voor een adequate beoordeling en vergelijking van alternatieven, varianten en locaties moeten de volgende stappen doorlopen worden:
  1. Bepaal en onderbouw aan de hand van het (gemeten) achtergrondgeluid welke windnormcurve moet worden gebruikt (WNC-X, waarbij X het betreffende normgeluidniveau voorstelt);
  2. Bepaal de geluidcontouren (L_{Aeq}) ten gevolge van de windturbines sec. Hierbij dient gerekend te worden met de bronsterkte (L_W) die behoort bij de windsnelheid waarbij het verschil tussen WNC-X en L_{Aeq} zo klein mogelijk is (de meest kritische situatie). Bepaal hoeveel geluidgevoelige bestemmingen zich binnen de 40 en 50 dB(A)-contour van het L_{Aeq} bevinden. Doe dit ook voor de X- en de (X+10)-dB(A)-contour. Bepaal daarnaast ook het oppervlak dat door elk van de contouren wordt omsloten.
  3. Beoordeel de geluidseffecten bij hindergevoelige bestemmingen aan de hand van de Handleiding meten en rekenen industrielawaai (1999).
  4. Beoordeel indien nodig met behulp van de WNC-methodiek de effecten per geluidhindergevoelige bestemming. Beoordeel of er wordt voldaan aan de normen.
- Bij de beoordeling dient indien nodig rekening te worden gehouden met cumulatieve effecten door wegverkeer en scheepvaart. Indien nodig kan hierbij de MKM-methode worden gebruikt. Maatgevende grootheden zijn dan verschil in aantal geluidhindergevoelige objecten en het verschil in oppervlak binnen 40 en 50 MKM-contour voor en na realisering van het voornemen. Het MER dient - indien nodig - ook inzicht te geven in de geluidbelasting van het windpark ten opzicht van de huidige industriële activiteiten op bedrijventerreinen. Sluit ook hierbij binnen de regelgeving maximaal aan bij de systematiek van de WNC. De totale geluidbelasting na realisering van de windparken dient mede bezien te worden in het licht van een eventueel geldende zonering voor een bedrijventerrein.

Zoals in het Algemeen deel van het MER is toegelicht, worden voor geluid de toetsingskaders gehanteerd zoals in tabel 5.17 weergegeven. De beoordeling van cumulatieve effecten van het windpark met andere geluidsbronnen als scheepvaart en wegverkeer in het Algemeen deel van het MER opgenomen voor het gehele windpark Noordoostpolder.

In het Algemeen deel is gemotiveerd dat LAeq- en WNC-contouren en toetsing hieraan niet in het MER is opgenomen vanwege de introductie van de norm van Lden 47 dB. In de bijlage I zijn deze contouren overigens wel opgenomen aangezien deze al opgesteld zijn voordat duidelijkheid bestond over Lden 47dB.

Tabel 5.17 Toetsingskader geluid op land

Aspecten	Toetsingscriteria	Parameters
Geluidimmissie	Aantal adressen binnen contour	
	• Lden 47 dB	Aantal
	Geluidsbelast oppervlak binnen contour (in hectare)	
	• Lden 47 dB	Hectare

In het toetsingskader in het algemeen deel van het MER is ook aangegeven dat de geluidseffecten van de windparken worden gecumuleerd met andere geluidsbronnen.

Daarmee kan het effect van de windparken op het algemene geluidsniveau in de omgeving worden bepaald. Deze berekeningen zijn alleen uitgevoerd voor het totale windpark Noordoostpolder en niet voor de individuele parken.

De geluidcontouren voor de varianten met de grootste en de kleinste geluidseffecten zijn weergegeven op de in bijlage I. In tabel 5.18 zijn de resultaten weergegeven van de berekeningen. In figuur 5.2 is de contour van Lden 47 dB weergegeven voor de variant met de grootste geluidsbelasting.

Tabel 5.18 Resultaten tellingen adressen binnen contouren

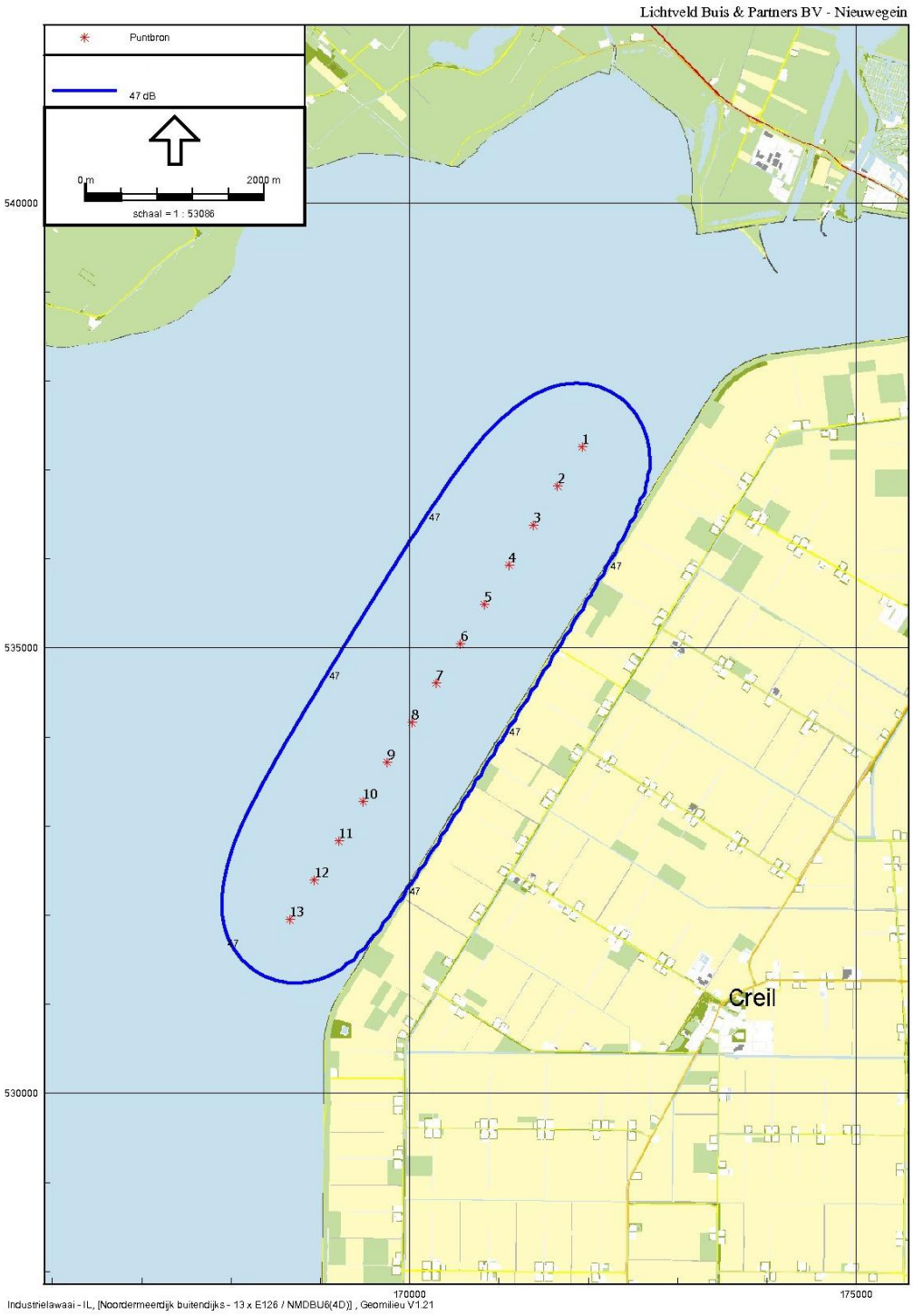
	Alternatief 4D		Alternatief 5D	
	NMDbu3/4 (4D)	NMDbu5/8 (4D)	NMDbu3/4 (5D)	NMDbu5/8 (5D)
Opgesteld vermogen (MW)	57,6 (16 turbines)	78 (13 turbines)	46,8 (13 turbines)	66 (11 turbines)
Aantal adressen binnen contour				
Lden 47 dB	0	0	0	0
Geluidbelast oppervlak binnen contour (in hectare)				
Lden 47 dB	Nb			Nb

Toetsing conform Lden 47dB

Voor de locatie Noordermeerdijk buitendijks kunnen alle varianten voldoen aan de Lden 47 dB norm. Er is geen overschrijding van Lden 47 dB bij geluidsgevoelige objecten.

De varianten met de 3-4 megawattklassen turbines leiden tot een kleiner geluidsbelast oppervlak.

Figuur 5.2 Lden 47 dB contour NMDbu5-8(4D)



Stiltegebied Beschermd Natuurmonument Friese kust

De Friese kust is stiltegebied. Het is verboden om in dit gebied door geluid te produceren de heersende natuurlijke rust te verstoren. Gezien de afstand van dit gebied tot het windpark, circa 1,5 kilometer, hoeft voor verstoring van de natuurlijke rust niet gevreesd worden. Dit

blijkt ook uit de geluidscontouren van het windpark die in de akoestische rapportage naar voren komen.

Onder water

Met betrekking tot onderwatergeluid ontstaat steeds meer inzicht in het geluid wat vrijkomt bij windturbines, zowel in de aanleg- als exploitatiefase. Ook ontstaat steeds meer inzicht in de gevolgen van onderwatergeluid. Zeer recent, september 2009, is onderzoek opgeleverd voor het MER Windpark Noordoostpolder. In dit onderzoek zijn de optredende onderwatergeluidniveaus beschreven en bepaald mede op basis van metingen bij de windpark Q7 in de Noordzee. Daarbij zijn de effecten beoordeeld en getoetst op basis van inzichten uit de Verenigde Staten over de grenzen waarbij tijdelijke en/of permanente schade optreedt bij vissen. De rapportage voor het MER is in bijlage E7 opgenomen. Uit het onderzoek komt naar voren dat de instandhouding van soorten niet in gevaar komt. In deze paragraaf is de tekst over onderwatergeluid weergegeven die in 2005 is opgesteld. Deze tekst is gehandhaafd omdat het een aanvullende toelichting biedt op onderwatergeluid. Voor een concrete beschrijving van het onderwatergeluid en de effecten, op basis van de meest recente inzichten, wordt echter naar bijlage E7 verwezen. In het Algemeen deel zijn de resultaten van bijlage E7 overigens integraal verwerkt bij het beschrijven van effecten op vissen.

Toelichting onderwatergeluid 2005

Het onderwatergeluid vanwege een offshore windturbine wordt in principe veroorzaakt door:

1. De instraling van het directe luchtgeluid vanwege de rotorbladen en uit de gondel in het water. Omdat echter, bij een rustige zee, het grootste deel van dat luchtgeluid wordt gereflecteerd tegen het wateroppervlak bereikt slechtst een klein deel daarvan daadwerkelijk de waterkolom. Zo zal bij een ashoogte van 100 meter slechts 0,01 ‰ van het geluidsvermogen naar het water worden overgedragen (Cottin & Uhl, 2002). Bij windsnelheden van meer dan 3,5 m/s en de daardoor hogere golfhoogten wordt de geluidsoverdracht van de lucht naar het water overigens met enige dB's (Richardson et al, 1995) iets beter waardoor het geluidsdrukniveau onderwater ook met enige dB's toeneemt. Aangetoond kan worden dat de beide te beschouwen windturbines de in tabel 5.24 weergegeven geluidsdrukniveaus bij een vlakke zee, onder het wateroppervlak en in de directe nabijheid van de windturbine, veroorzaken.

Tabel 5.24 Onderwatergeluid vanwege directe instraling van luchtgeluid

Elektrisch vermogen in MW	Bronvermogen-niveau in dB(A) re 1 pW	Bronvermogen-niveau in dB(lin) re 1 pW	Ashoogte in meter	Geluidsdruk-niveau in dB re 1 µPa
3	105	121	90	106,1
5	107	123	114	105,7

N.B.: Bronvermogenniveaus bij een windsnelheid van 6 m/s

In de tabel zijn de bronvermogens van een V90 en een E114 weergegeven, uit het concept MER uit 2007. De bronvermogens van de referentieturbines die centraal staan in dit MER (SWT 3.6 voor 3-4 MW-klasse en E-126 voor 5-8 MW klasse) zijn bij 6 m/s respectievelijk 103,9 dB(A) en 106 dB(A) en produceren daarmee niet meer geluid dan de in tabel 5.24 weergegeven gegevens. De gegevens in de tabel geven daarmee een lichte *worstcase* situatie weer.

Beide windturbines veroorzaken dus, bij een windsnelheid van 6 m/s, onder water een geluidsdrukniveau van circa 106 dB re 1 µPa in de directe nabijheid van de windturbine. Een dergelijk geluidsdrukniveau is niet relevant. Indien bij hogere windsnelheden het bronvermogenniveau toeneemt met 5 dB en de geluidsoverdracht met, ten hoogste, 7 dB (Richardson et al, 1995), zal dat geluidsdrukniveau toenemen tot ten hoogste 118 dB re 1 µPa. Een dergelijke verhoging van het geluidsdrukniveau bij hogere windsnelheden is nog steeds belangrijk lager dan een geschat geluidsdrukniveau, op een afstand van 1 meter, van 152 dB re 1 µPa (windturbine van 3-4 megawattklasse) en 156 dB re 1 µPa (windturbine van 5-8 megawattklasse) [15].

2. De geluidsafstraling vanwege de trillingen, afkomstig van de gondel, door het deel van de mast dat in het water staat. Uit praktijkmetingen (zie onder anderen DEWI 2004: Standardverfahren zur Ermittlung und Bewertung der Belastung der Meeresumwelt durch die Schallimmission von Offshore-Windenergieanlagen) is gebleken dat deze geluidsafstraling aanzienlijk is.

3. De geluidsafstraling vanwege trillingen, afkomstig van de gondel en overgedragen via de mast en de fundering daarvan, in de zeebodem. Op basis van praktijkmetingen (DEWI 2004: Standardverfahren zur Ermittlung und Bewertung der Belastung der Meeresumwelt durch die Schallimmission von Offshore-Windenergieanlagen) is gebleken dat deze bijdrage, in het bijzonder vanwege de slechte afstraalgraad van de zeebodem, niet van belang is.

4. Ten slotte kan nog het onder water afgestraalde geluid veroorzaakt door trillingen in de mast vanwege golfslag tegen de mast, bewegingen van zand en water langs de mast en de interactie van de wind met de gehele windturbine worden genoemd. Het geluidsdrukniveau vanwege deze diverse ontstaansmechanismen zal ondergeschikt zijn aan het geluidsdrukniveau vanwege de onder 2 genoemde trillingen.

Van overwegend belang voor het geluid onder water is dus de geluidsafstraling in het water vanwege trillingen in de mast. In Degn, 2000, wordt een schatting gemaakt van het geluidsdrukniveau op een afstand van 20 meter van een 2 megawatt offshore windturbine op een stalen *monopile* bij een windsnelheid van 8 m/s. Het daarbij bepaalde geluidsspectrum wordt weergegeven in figuur 5.3. Op basis van dat spectrum en de opgegeven afstand van 20 meter bedraagt de bronsterkte ongeveer 137 dB re 1 µPa op 1 m[16]. Geluidsgegevens van grotere offshore windturbines zijn niet beschikbaar. Het opschalen van de uitgevoerde schatting voor een 2 megawatt turbine naar turbines van 3 megawattklasse of 5 megawattklasse moet met de grootste voorzichtigheid geschieden omdat de door Degn, 2000 toegepaste methode niet met behulp van metingen is geverifieerd. Daarnaast heeft het resultaat al een onzekerheid van 6 tot 10 dB, zoals aangegeven in het rapport. Maar bij een toenemende grootte van de windturbine worden de tandwielfrequenties lager (Betke et al, 2004). En bij lagere frequenties nemen de afstraalgraad van de toren en de geluidsoverdracht

---

15 De schatting van deze geluidsdrukniveaus komt verderop in deze paragraaf aan de orde.

16 Bij onderwatergeluid is het gebruikelijk de bronsterkte op te geven als het geluidsdrukniveau op 1 m afstand van het broncentrum.

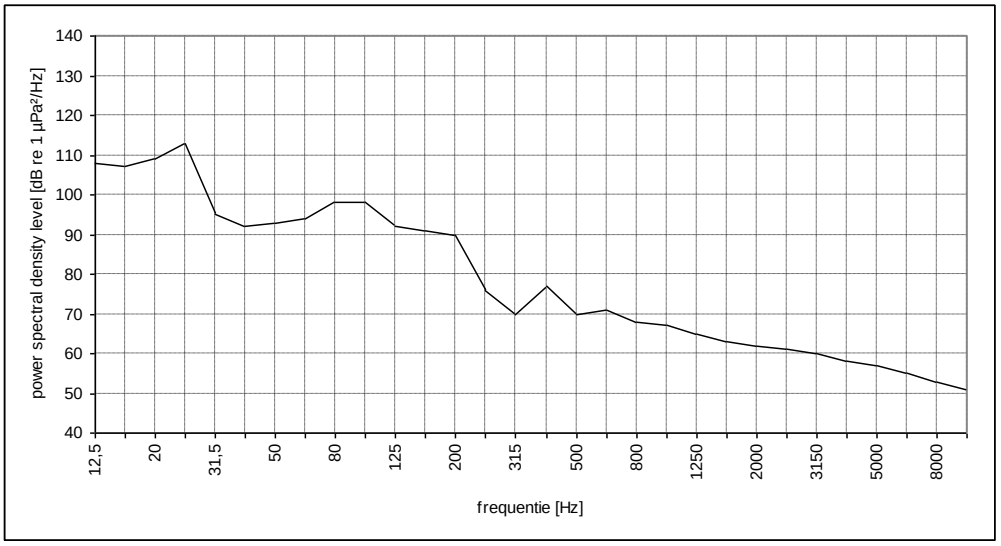
in het water [17] af terwijl de gehoordrempel toeneemt. Daarom is het niet vanzelfsprekend dat grotere offshore windturbines tot een grotere verstoring van de marinefauna zullen leiden.

Kader 5.9 Akoestische concepten

De luidheid van geluid wordt bepaald door de geluidsenergie die door een geluidsbron wordt afgestraald en door de verzwakking van het geluid op de weg van de geluidsbron naar de ontvanger. Voor geluid is de standaardeenheid de decibel (dB). Dat is een logaritmische schaal die wordt bepaald door de geluidsdruk op een bepaalde plaats gedeeld door een referentiedruk[18]. In lucht is deze referentie 20 µPa, in het water is die 1 µPa. Door dat verschil in referenties is, bij een gelijk blijvende geluidsdruk, de schaal voor onderwatergeluid 26 dB[19] hoger dan boven water. Een geluidsdrukniveau van 100 dB in lucht komt dus overeen met een geluidsdrukniveau van 126 dB in water. Geluidsdrukniveaus in lucht en onderwater zijn dus, bij gebruik van de bovengenoemde juiste referenties, niet direct met elkaar vergelijkbaar.

Daarnaast is de invloed van een bepaald geluidsdrukniveau op de ontvanger onderwater ook anders dan boven water. Dat geldt ook voor de toonhoogte. Voor dieren die zowel onder als boven water kunnen horen en mensen geldt dat de gevoeligheid van het gehoor onder water verschilt van die boven het water. Een verschil in gehoorgevoeligheid betreft ook de diverse soorten dieren onderling.

Figuur 5.3 Geschatte geluidsdrukniveaus op 20 meter afstand bij een windsnelheid van 8 m/s van een 2 megawatt windturbine op een *monopile*



Om toch een schatting te kunnen maken van de geluidsniveaus onder water vanwege de 3 megawattklasse en 5 megawattklasse windturbines wordt uitgegaan van de meetresultaten van Degn, 2000. Op basis van het op een afstand van 20 meter gemeten totale geluidsdrukniveau vanwege de windturbine van 550 kilowatt bedraagt de bronsterkte daarvan

17 In erg ondiep water, waarvan hier sprake is, neemt de geluidsoverdracht beneden een bepaalde frequentie, de zogenaamde afsnijfrequentie, zeer sterk af. Hoe ondieper het water is, hoe lager deze afsnijfrequentie is. In het onderzoeksgebied, met een diepte van 5 meter, zal deze afsnijfrequentie ongeveer 100 Hz zijn. Gelet op het indicatieve karakter van de geluidsberekeningen die ten behoeve van het voorliggende MER worden uitgevoerd, wordt deze afsnijfrequentie niet in rekening gebracht.

18 $20*\log(P/P_{ref})$

19 20*log(20 µPa/1 µPa) = 26 dB

ongeveer 127 dB re 1 µPa op 1 m. De bronsterkte neemt dus, bij de uitgevoerde opschaling van 550 kilowatt naar 2 megawatt, toe met ongeveer 10 dB. Als we aannemen dat het verband tussen de bronsterkte en het elektrisch vermogen als volgt is:

$$L_{sx} - L_{sr} = x \log \frac{P_x}{P_r}$$ dB dan is x = 17,8 ≈ 20

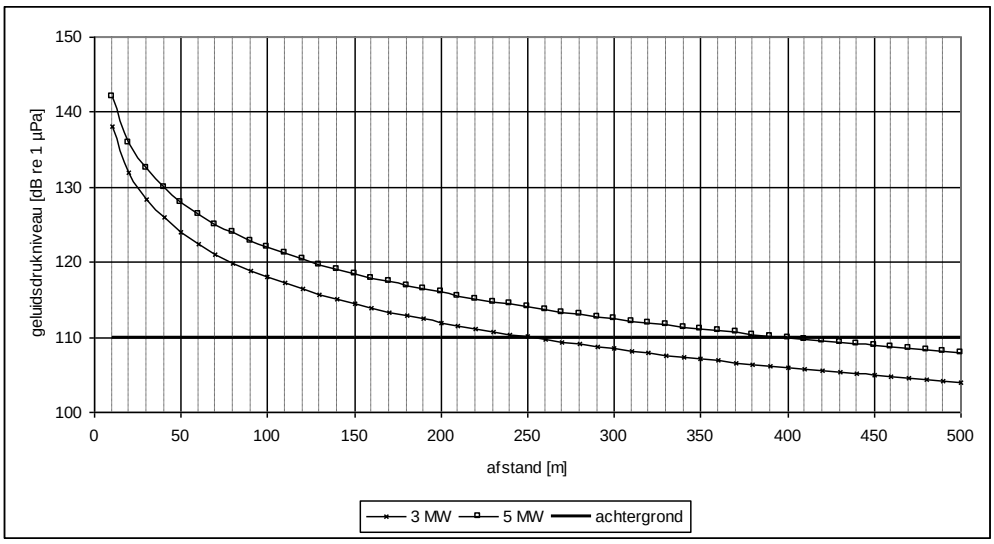
Met:
Lsx en Px de bronsterkte en het elektrische vermogen van de 2 megawatt windturbine;
Lsr en Pr de bronsterkte en het elektrische vermogen van de 550 kW windturbine.

Inclusief de door Degen, 2000, genoemde bovengrens van de onzekerheid van 10 dB kunnen de bronsterktes van de windturbines van 3 megawattklasse en 5 megawatt dan dus worden geschat op:

- 3 megawattklasse: 127 + 20log(3/0,55) + 10 ≈ 152 dB re 1 µPa op 1 meter;
- megawattklasse: 127 + 20log(5/0,55) + 10 ≈ 156 dB re 1 µPa op 1 meter.

Tot een afstand van ongeveer 2 kilometer, en bij een diepte van 5 meter zoals hier het geval is, ondervindt het geluid onder water over een afstand van R meter een verzwakking van ongeveer 20logR - 6 dB (Marsh & Schulkin, 1963). In figuur 5.4 worden aldus berekende geluidsdrukniveaus vanwege de beide windturbines als functie van de afstand weergegeven. Op basis van het gestelde in paragraaf 3.8 wordt aangenomen dat het gemiddelde geluidsdrukniveau vanwege het achtergrondgeluid niet lager zal zijn dan 110 dB re 1µ Pa.

Figuur 5.4 Geluidsdrukniveau onder water op diverse afstanden



Op een afstand van 250 meter van de 3 megawattklasse turbine en een afstand van 400 meter van de 5 megawattklasse windturbine blijkt het geluidsdrukniveau vanwege de turbine ongeveer 110 dB re 1 µPa zijn en daarmee gelijk aan het gemiddelde achtergrondniveau.

In de tijd dat het windturbinepark in gebruik is, zal sprake zijn van enig verkeer met werkboten voor het uitvoeren van onderhoud en reparaties. Omdat het windturbinepark open zal blijven voor overig scheepvaartverkeer zal de incidentele inzet van werkboten wellicht per saldo

leiden tot een beperkte verhoging van de geluidsdrukniveaus vanwege scheepvaart in en nabij het windturbinepark. Gelet op de verwachte afname van visserijactiviteiten op het IJsselmeer zal de inzet van deze boten naar verwachting per saldo niet leiden tot een verhoging.

Vissen reageren op laagfrequente signalen (lager dan 50 Hz). In dit frequentiegebied zijn de geluidsdrukniveaus het hoogste in de buurt van de windturbines op afstanden van hoogstens enkele honderden meters. Vanwege de uitgestrektheid van het laagfrequente geluidsveld, waarin ook geen sprake is van richtingsinformatie, zullen vissen dat geluid anders waarnemen dan het geluid van andere dieren. Daarom wordt niet verwacht dat vissen hinder zullen ondervinden bij het detecteren van de geluiden van diverse geluidsbronnen als windturbines of dieren. Daarnaast zal het continue karakter van het geluid van de windturbines bij de vissen leiden tot gewenning. Op geluid in het frequentiegebied van 50 Hz tot 2 kHz reageren vissen niet of nauwelijks. En de invloed van de windturbines, zeker vergeleken met het overige antropogene geluid, is waarschijnlijk nauwelijks van belang in dat frequentiegebied. Windturbines veroorzaken nauwelijks geluid boven 2 kHz en geluid in dit frequentiegebied zal dus verwaarloosbaar zijn (Hoffmann et al, 2000).

Kader 5.10 Beschikbaarheid gegevens onderwatergeluid

De beschikbaarheid van onderzoeksgegevens met betrekking tot onderwatergeluid is zeer beperkt. Het Hornsrev windpark is één van de weinige locaties waar onderzoek is gedaan naar de mogelijke gevolgen van het onderwatergeluid op de aanwezige diersoorten. In het kader van het voorliggende MER zijn de resultaten van dit onderzoek (ELSAM, 2005) vooral relevant voor wat betreft de mogelijke gevolgen voor de in het IJsselmeer aanwezige vissoorten. Op basis van uitgevoerde monitoringen wordt in dit onderzoek geconcludeerd dat het geluid en de trillingen vanwege het Hornsrev windpark niet van invloed zijn op de vissen aldaar.

Zowel op basis van de uitgevoerde kwantitatieve benadering (met behulp van de gemaakte schatting van de geluidsdrukniveaus vanwege de windturbines) als op basis van literatuurgegevens wordt geconcludeerd dat de exploitatie van het windpark niet tot relevante effecten vanwege onderwatergeluid zal leiden.

De gevolgen van het voornemen in de gebruiksfase zijn in de tabel 5.25 samengevat.

Tabel 5.25 Gevolgen onderwatergeluid

	Alternatief 4D		Alternatief 5D	
	NMDbu3/4	NMDbu5/8	NMDbu3/4	NMDbu5/8
Opgesteld vermogen (MW)	57,6 (16 turbines)	78 (13 turbines)	46,8 (13 turbines)	66 (11 turbines)
Instraling van direct luchtgeluid in het water	0	0	0	0
Afstraling door de mast in het water	0	0	0	0
Afstraling via de mast en de fundering in de waterbodem	0	0	0	0
Afstraling door trilling van de mast veroorzaakt door externe invloeden.	0	0	0	0

++ zeer positief effect
+ positief effect
0 neutraal effect
- negatief effect

5.9 Slagschaduw

Kader 5.11 Richtlijnen MER Slagschaduw

Relevante uitspraken in de richtlijnen voor het MER
- De schaduwwerking kan worden geminimaliseerd via het toerental.
- Gebruik bij het aspect slagschaduw ook als criterium: het aantal woningen binnen de wettelijk toegestane schaduwduurcontour.

Zoals in het Algemeen deel is toegelicht, wordt voor slagschaduw het volgende toetsingskader gehanteerd.

Tabel 5.26 Toetsingskader

Aspecten	Toetsingscriteria	Parameters
Slagschaduw	Het aantal woningen binnen de wettelijk toegestane schaduwduurcontour	Kwantitatief

De mate van slagschaduwhinder, wordt bepaald door de ligging van huidige en geplande bebouwing. De mate van slagschaduwhinder wordt beïnvloed door de obstakels die tussen de turbines en de woningen liggen. Obstakels kunnen de slagschaduwhinder verminderen. Het schaalniveau van dit MER is dusdanig, dat het niet voor elke woning de lokale situatie (ligging van en locatie van ramen in de woning ten opzichte van de turbines en de ligging van tussengelegen obstakels) bepaalt. Daarom is uitgegaan van een worst-case benadering waarbij tussen de turbine en de woning geen obstakels liggen die de slagschaduwhinder kunnen verminderen.

Daarnaast is bij de bepaling van de slagschaduwcontouren rekening gehouden met het feit dat de weersomstandigheden een grote rol spelen bij het waarnemen van slagschaduw. In een worst-case scenario draait de windturbine altijd, schijnt altijd de zon en staan de rotorbladen haaks op de lijn zon - gevoelig object. Er is een vertaalslag gemaakt vanuit WindPRO waarbij, afhankelijk van het seizoen, het aantal zonuren en de windkracht- en richting van de worst-case naar een real-case scenario zijn vertaald. Deze real-case benadering gaat er echter nog steeds vanuit dat tussen de zon en het gevoelige object geen obstakels aanwezig zijn.

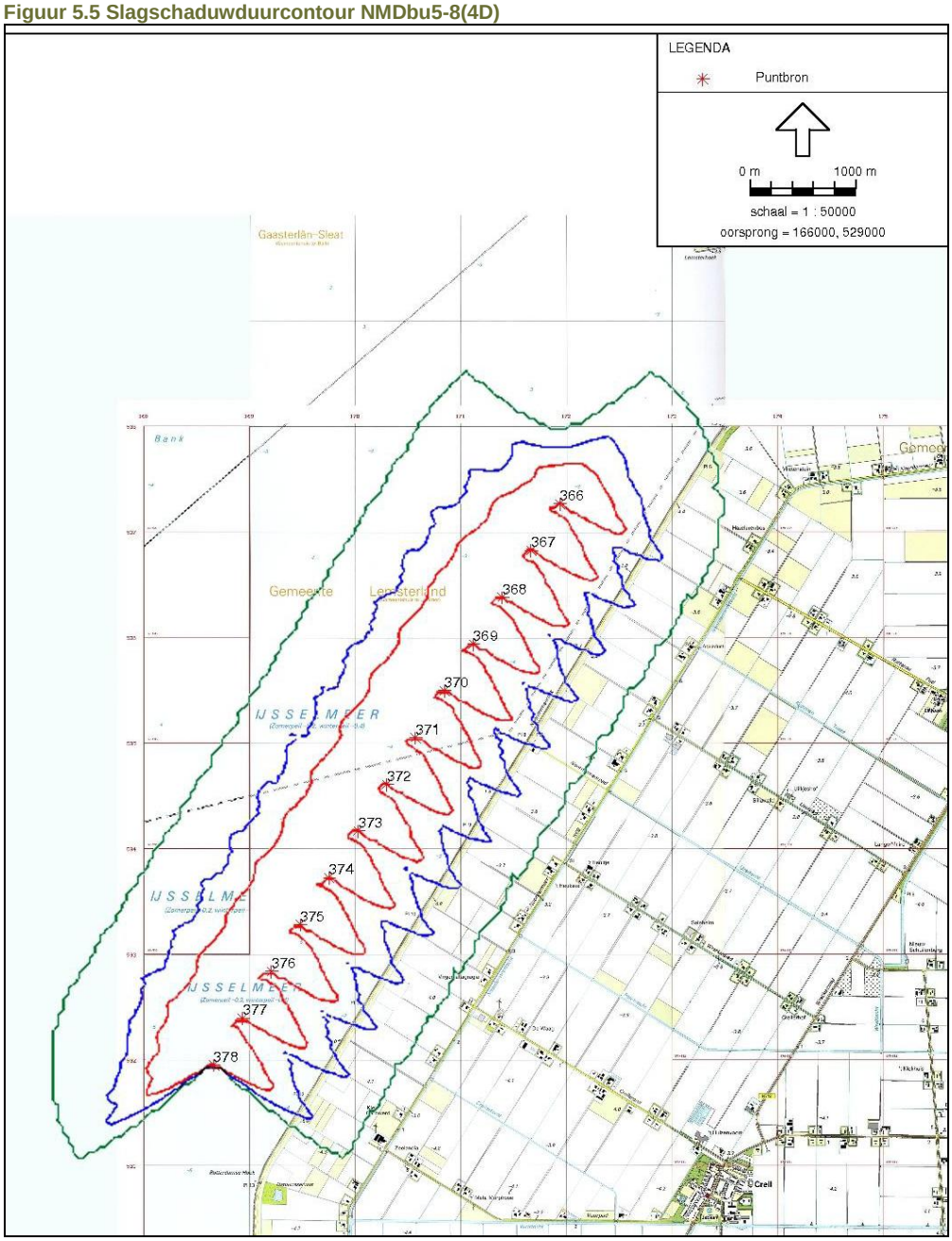
Uit de berekeningen van WindPRO is gebleken dat alleen bij de varianten waarbij gebruik wordt gemaakt van 5-8 megawatt turbines één adres binnen de wettelijke contour liggen. Het betreffen echter een onbewoond object (geen woning) welke is gelegen direct aan de Noordermeerdijk. Woningen vallen niet binnen de slagschaduwcontour, zodat kan worden geconcludeerd dat er geen nadelige effecten zijn ten aanzien van slagschaduw veroorzaakt door de buitendijkse varianten aan de Noordermeerdijk.

Tabel 5.27 Verwachte effecten tijdens de gebruiksfase

	Alternatief 4D		Alternatief 5D	
	NMDbu3/4(4D)	NMDbu5/8(4D)	NMDbu3/4(5D)	NMDbu5/8(5D)
Opgesteld vermogen (MW)	57,6 (16 turbines)	78 (13 turbines)	46,8 (13 turbines)	66 (11 turbines)
woningen binnen schaduwduurcontour	0	0	0	0

In figuur 5.5 is de grootste slagschaduwcontour weergegeven.

Figuur 5.5 Slagschaduwduurcontour NMDbu5-8(4D)



Groen: 0 uur slagschaduwhinder
Blauw: 5 uur slagschaduwhinder
Rood: 15 uur slagschaduwhinder

5.10 Gebruiksfuncties

Kader 5.12 Richtlijnen MER gebruiksfuncties

Relevante uitspraken in de richtlijnen voor het MER
- Aandacht besteden aan recreatie en toerisme.

Zoals in het Algemeen deel is toegelicht, wordt voor de gebruiksfuncties het volgende toetsingskader gehanteerd.

Tabel 5.28 Toetsingskader voor gebruiksfuncties

Aspecten	Toetsingscriteria	Parameters
Recreatie en toerisme	Beïnvloeding van de stroom toeristen en recreanten	Kwalitatief
Visserij	Beïnvloeding van de visserij	Kwalitatief

Recreatie en toerisme

Zoals aangegeven bij de beschrijving van het beoordelingskader hangt de beoordeling van de effecten voor de toeristisch-recreatieve sector nauw samen met de beleving van de omgeving. Dit is een subjectieve aangelegenheid omdat iedereen zijn eigen smaak heeft. Voor zover bekend zijn er in Nederland geen onderzoeken gedaan naar de relatie tussen de recreatie- en toerisme sector en de plaatsing van windturbines. In Duitsland en Denemarken zijn echter wel onderzoeken gedaan naar de relatie tussen recreatie en toerisme en de aanwezigheid van windturbines. Hoewel de uitkomsten van de onderzoeken variëren kan geconcludeerd worden dat de angst voor nadelige beïnvloeding van de toeristisch-recreatieve sector door de plaatsing van windturbines veelal ongegrond en onterecht is. Duurzame energie installaties worden steeds populairder als toeristenattractie, en dat blijkt ook uit verschillende onderzoeken.

In 2000 bleek uit de studie "*Touristische Effekte von On- und Offshore-Windkraftanlagen in Schleswig-Holstein*" (onderzoek over 500 gasten en 2000 inwoners) een relatie tussen aantallen overnachtingen en de plaatsing van windturbines (May in *Neue Energie*, 2004). Deze studie geeft ook aan dat windturbines toeristen aantrekt. In Oostfriesland is al een fietstocht langs klassieke en moderne windturbines gestart. Op de windturbine met bezoekerstoren langs de route (in windpark Holtriem) lopen jaarlijks 4.000 bezoekers de trap op. Eén van de oudste en meest bezochte bestemmingen voor diegenen die geïnteresseerd zijn in duurzame energie is het infocentrum Windpark Westküste (1998), ook in Schleswig-Holstein. Hier is destijds het eerste Duitse windpark geplaatst. Zo'n 30.000 bezoekers bekijken hier jaarlijks de ontwikkeling van de techniek voor windenergieopwekking. Andere toeristisch recreatieve activiteiten die zijn ontwikkeld naar aanleiding van de plaatsing van windturbines zijn:
- Duurzaamheidsexcursies (Emden, Freiburg);
- "Belevenispark" bij een windturbine (Emden);
- Infocentrum (Wiedingharde);
- Energie-ervaringspark (Glücksburg);
- Rondleidingen (Fehmarn);
- Informatiepanelen langs recreatieve routes ten behoeve van voorlichting.

In Morbach is een energielandschap ingericht, waar naast windturbines verschillende andere installaties voor opwekking van groene stroom te zien zijn. Ook hier is de interesse voor

bezichtiging groot. Die neemt waarschijnlijk verder toe met de bouw van een windturbine met uitzichtpunt en een multimediacentrum met brede informatie over duurzame energie (Rentzing in Neue Energie, 2004).

Een belangrijke conclusie naar aanleiding van de verschillende onderzoeken en waarnemingen van de ontwikkelingen rond bestaande parken is dat er, voor zover bekend, geen gevallen zijn waarbij de ontwikkeling van een windpark heeft geleid tot een afname van het aantal toeristen. In veel gevallen is er zelfs sprake van een toename. Tijdens de bouw van een groot windpark voor de kust van de Deense stad Nysted kwamen er al tijdens de bouw veel toeristen kijken en vijf jaar geleden werd er een expositie ingericht in de VVV. De georganiseerde rondvaarten zijn snel volgeboekt. Het aantal afmerende zeilers in de haven is toegenomen. De burgemeester denkt dat de windturbines de schippers naar zijn haven leiden. Ook het Deense offshore windpark Horns Rev lijkt een aantrekkende werking te hebben op toeristen en recreanten (Loncke in Neue Energie, 2004).

Windturbines lijken succesvol te kunnen worden ingezet als attractie. De daadwerkelijke benutting van een windpark voor toeristische doelen vraagt relatief weinig inspanning. Met name het zichtbaar en benaderbaar maken van de windturbine, zowel fysiek als met informatie en achtergronden, is in Duitsland en Denemarken de juiste stap gebleken. Hoewel en eventuele toename van de stroom toeristen en recreanten ook afhangt van te ontwikkelen maatregelen en activiteiten scoren alle varianten daarom (in potentie) positief (+).

Visserij
Rijkswaterstaat Directie IJsselmeergebied heeft te kennen gegeven dat de ruimte tussen de windturbines die in het water geplaatst worden voor iedereen toegankelijk moet blijven. Het gebied blijft dus toegankelijk voor de kleinschalige visserij die daar nu ook plaats vindt. Door de plaatsing van de windturbines kan het recreatieve scheepvaartverkeer op de betreffende locaties afnemen en wellicht aantrekkelijker worden voor vissen. De kleinschalige visserij (die gebruik maakt van fuiken) zou hiervan kunnen profiteren. Dit is een verwachting die echter niet feitelijk onderbouwd kan worden.

De mogelijke gevolgen van het voornemen zullen verschillen per type vangsttechniek. Volgens de visserijkundig ambtenaar van de Directie Visserij bij het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit zullen de effecten het grootste zijn voor de vissers die gebruik maken van spieringfuiken en schietfuiken (--). Voor deze vissers geldt dat hoe dichter de windturbines op de dijk staan hoe negatiever het effect zal zijn. Bij voorkeur zou de afstand tussen de dijk en de windturbines minimaal 500 meter zijn. Dat is bij deze buitendijkse locatie het geval.

De staandwandvissers zullen licht benadeeld kunnen worden door het voornemen (-). Voor de vissers die gebruik maken van kisten of vaste fuiken zullen de effecten naar verwachting nihil zijn (0). Voor de visserij met vaste fuiken, visserij met kisten met aas en de staandwantvisserij geldt overigens dat de afstand tussen de dijk en de windturbines voor voorkeur zo klein mogelijk is.

Uit de vorige alinea blijkt dat er in de visserij sector sprake is van tegengestelde belangen. Voor de één is het gunstig als de windturbines dicht op de dijk staan terwijl het voor de ander gunstig is als ze ver van de dijk staan. Daarom scoren alle varianten neutraal voor de visserij.

Overigens zullen de effecten van de turbines op de vergunde visserijactiviteiten worden betrokken bij de beoordeling van de aanvraag om een vergunning op grond van de Wet beheer rijkswaterstaatswerken.

Tabel 5.29 Verwachten effecten tijdens de gebruiksfase

	Alternatief 4D		Alternatief 5D	
	NMDbu3/4(4D)	NMDbu5/8(4D)	NMDbu3/4(5D)	NMDbu5/8(5D)
Opgesteld vermogen (MW)	57,6 (16 turbines)	78 (13 turbines)	46,8 (13 turbines)	66 (11 turbines)
Beïnvloeding van de stroom toeristen en recreanten	+	+	+	+
Beïnvloeding van de visserij activiteiten	0	0	0	0

++ zeer positief effect
+ positief effect
0 neutraal effect
- negatief effect
-- zeer negatief effect

6 AANLEG EN ONTMANTELING

6.1 Inleiding

Dit hoofdstuk gaat in op de effecten tijdens de aanleg- en ontmantelingsfase van de windturbines.

Kader 6.1 Richtlijnen MER aanleg

Relevante uitspraken in de richtlijnen voor het MER

- Maak onderscheid tussen activiteiten die plaatsvinden in de realisatiefase (inrichting/aanleg), de gebruiksfase (gebruik en beheer) en tijdens of na beëindiging.

6.2 Milieuwinst

Niet van toepassing.

6.3 Economie

Tijdens de realisatie kan er voor de lokale bevolking door tijdelijke arbeidsplaatsen wellicht sprake zijn van een beperkt positief effect. Het zal echter een beperkt aantal tijdelijke werkplaatsen betreffen waarbij voor sommige posities specialistische kennis noodzakelijk zal zijn die wellicht niet onder de lokale bevolking te vinden is. Daarnaast zullen restaurants en hotels in de omgeving profiteren van de tijdelijke aanwezigheid van mensen die betrokken zijn bij de bouw.

6.4 Ecologie en natuurwaarden

Tijdens de aanleg van het windturbinepark kunnen effecten optreden voor de in het gebied aanwezige natuurwaarden. Het gaat dan vooral om licht (als eventueel in het donker gewerkt gaat worden), geluid, beweging en verstoring van de leefomgeving van dieren of planten door de plaatsing van de mast, gondel en rotorbladen. Hierna volgt een opsomming van de zaken waaraan in ieder geval gedacht dient te worden bij zowel de aanleg als de afbraak van de windturbines.

Beweging
Veel dieren, vooral vogels zijn erg gevoelig voor onverwachte beweging. De reden hiervan is dat ze mogelijke roofdieren op die manier in de gaten houden. In het gebied is al veel beweging aanwezig in de autonome situatie door voorbijvarende recreatie-, beroepsvaart en agrarische activiteiten. De aanlegactiviteiten in het gebied vormen echter waarschijnlijk wel een ongewoon hoge concentratie van beweging ten opzichte van deze “normale” beweging. Het is daarom zaak om met de aanwezigheid van rustende vogels, vaak eenden, rekening te houden. Aangezien de meeste eenden wintergasten zijn, zal een deel van de verstoring voorkomen kunnen worden door niet in de winter te werken. Op andere diersoorten zal beweging geen effect hebben.

De aanleg van de buitendijkse opstelling zal zowel overdag als ’s nachts plaatsvinden. Vleermuizen foerageren met name ’s avonds en ’s nachts en kunnen derhalve ook verstoord

worden door de activiteiten. Mede ook daar vaak overvloedige verlichting vereist is voor de werkzaamheden, zie ook hierna bij ‘licht’. Aan de ‘langzame’ bewegingen zullen vleermuizen zich naar verwachting niet storen.

Voor wat betreft vogels en vleermuizen is geen sprake van aanvaring maar kan wel verstoring optreden. Echter de werkzaamheden zijn tijdelijk en de mogelijke verstoring ook. Daar komt bij dat de bouwwerkzaamheden ruimtelijk gefaseerd worden uitgevoerd. Niet aan alle turbines in een opstelling wordt tegelijk gewerkt; met name de fase waarin sprake is van veel scheepvaartbewegingen die verstorend kunnen werken, is ruimtelijk gefaseerd. Er zal slechts aan 2-3 turbines tegelijk gewerkt worden in deze fase. Er blijft dan ook voldoende ruimte over voor de eventuele verstoorde vogels en vleermuizen om elders een tijdelijke plek te zoeken, bijvoorbeeld in een ander dijkvak aan dezelfde dijk (de opstellingen zijn immers meerdere kilometers lang) of aan een andere dijk.

Geluid
Sommige soorten vogels zijn gevoeliger voor geluid dan andere. In principe geldt hiervoor hetzelfde als bij beweging: werk buiten het seizoen dat de meest gevoelige soorten aanwezig zijn. Er wordt echter niet verwacht dat dit voor andere soorten of groepen dieren dan de gevoelige vogelsoorten een wezenlijke probleem zal vormen. Het is mogelijk dat vissen hinder ondervinden van het heien; door het toepassen van een slow start (langzaam opvoeren van heivolume) kunnen vissen zich op een veilige afstand begeven zonder schade te ondervinden van het heigeluid. Als gevolg van de beperkte diepte van het IJsselmeer ter plaatse van de turbines zal het geluidsniveau echter snel afnemen met een toename van de afstand tot de turbines.

In paragraaf 9.5 van het Algemeen deel en in bijlage E7 zijn de effecten van onderwatergeluid in de aanlegfase beschreven. Geconcludeerd wordt dat instandhouding van beschermde vissoorten niet in gevaar komt en dat ook geen effecten op de populatie ontstaan welke effect kunnen hebben op de beschikbaarheid van voedsel van vogels.

Licht
Indien met licht wordt gewerkt, dan kan dit een verstorende werking hebben op zowel vogels als vleermuizen. Sommige vogelsoorten zullen worden verjaagd door licht, anderen juist aangetrokken. Er is beperkt onderzoek gedaan naar deze effecten. Het werken met (sterk) licht dient zoveel mogelijk voorkomen te worden. Dit kan onder meer door met gerichte verlichting te werken en zo veel strooilicht en uitstraling naar de lucht te voorkomen.

Verstoring leefomgeving
Gedurende de werkzaamheden tijdens de aanleg en ontmanteling van windturbines zal er een fysieke verstoring plaatsvinden van de leefomgeving van land en/of water.
Werkzaamheden tijdens plaatsing kunnen aanvullend verlies van mossels tot gevolg hebben door opwerveling van bodemmateriaal. Echter, dit verlies is zeer lokaal en niet significant. De opwerveling van bodemmateriaal, bijvoorbeeld tijdens de aanleg van de elektriciteitskabel zal naar verwachting slechts tijdelijk zorgen voor een belemmering van het doorzicht en dit zal een lokaal effect zijn. Uit een onderzoek naar het storten van bagger blijkt dat slibopwerveling slechts tot een afstand van 25 meter als een geringe verstoring van het doorzicht wordt

aangemerkt[20]. Het is aannemelijk dat de aanleg van de kabel minimaal een vergelijkbaar of minder effect leidt.

Bij aanleg in het IJsselmeer zijn vele scheepsbewegingen noodzakelijk en wordt eveneens gewerkt met grote (drijvende) kranen. De verstorende invloed op vogels die uitgaat van deze activiteiten moet minstens zo groot worden ingeschat als die van de aanwezigheid van de turbines, maar bestrijkt een groter gebied. Daar staat tegenover dat het een tijdelijke verstoring betreft, die alleen optreedt in de periode waarin de werkzaamheden worden uitgevoerd en het effect is per locatie beperkt aangezien de werkzaamheden ruimtelijk gefaseerd worden uitgevoerd (niet overal tegelijk bouwen maar telkens aan 1 tot 3 turbines tegelijk). Ook zullen niet alle parken tegelijk worden gebouwd. Door de ruimtelijke fasering is er voldoende ruimte beschikbaar voor de vogels en vleermuizen om in de nabijheid van de bouwlocatie ongestoord te verblijven of te foerageren.

Er wordt geen belangrijk negatief of mogelijk significant negatief effect verwacht op de instandhoudingsdoelstellingen voor vogels en voor de meervleermuis als gevolg van de aanleg of ontmanteling van de turbines.

Ook de gunstige staat van instandhouding van soorten die niet onder de bescherming van de Vogel- en Habitatrichtlijnen vallen wordt om dezelfde reden niet bedreigd.

De belangrijkste reden hiervoor is dat verstoring weliswaar te verwachten is maar door de ruimtelijke fasering van de werkzaamheden de vogels voldoende mogelijkheden hebben om elders een tijdelijke plek te zoeken. Daarnaast kan in de tijdsfasering van de werkzaamheden rekening worden gehouden met specifieke omstandigheden, zoals het broedseizoen en met de seizoensmigratie. In de vergunningverlening in het kader van de Natuurbeschermingswet komt dit ook aan de orde.

6.5 Veiligheid op land

Niet van toepassing.

6.6 Nautische veiligheid

Mits het bij de bouw betrokken scheepvaartverkeer op afstand blijft van de vaargeul zullen de risico's van de realisatie van het initiatief voor de overige scheepvaart vrijwel nihil zijn. Overigens zal ten tijde van de werkzaamheden ten allen tijde moeten worden voldaan aan de voorschriften uit het Binnenvaart Politie Reglement.

6.7 Geluid

Omdat de activiteiten bij de aanleg en de sloop globaal gesproken aan elkaar gelijk zijn, sloop is min of meer het omgekeerde van aanleg, worden de effecten van beide activiteiten hier

20 RIZA 2004.004: *Verspreiding sediment na storting van bagger m.b.v. sleephopperzuiger*, M. Kraaijeveld, RIZA, 2003.

besproken. Het belangrijkste verschil tussen beide fasen is het heien bij de aanleg. Dat vindt bij de sloop niet plaats. Zoals in paragraaf 6.4 aangegeven zijn in paragraaf 9.5 van het Algemeen deel en in bijlage E7 de effecten van onderwatergeluid in de aanlegfase beschreven op basis van de meest recente inzichten.

6.8 Slagschaduw

Niet van toepassing.

6.9 Gebruiksfuncties

De realisatie van het voornemen zal de nodige werkzaamheden in, op en nabij het water vergen. De werkzaamheden zullen tijdelijk vissen afschrikken waardoor de omgeving nabij de dijk in ieder geval minder aantrekkelijk wordt voor vissers. Dezelfde werkzaamheden zullen gedurende de bouw van het park goed vanaf de dijk te zien zijn waardoor de omgeving als ‘minder rustig’ kan worden ervaren. Verwacht wordt dat het aantal toeristen en recreanten hierdoor licht positief beïnvloed zal worden.

7 MITIGERENDE MAATREGELEN EN VERGELIJKING

7.1 Inleiding

In het voorliggende hoofdstuk worden voor de thema's waar sprake is van nadelige effecten maatregelen voorgesteld waarmee de nadelige gevolgen zoveel mogelijk beperkt worden (zogenaamde mitigerende maatregelen). Vervolgens worden, op basis van de beschreven effecten, de belangrijkste verschillen tussen de alternatieven en varianten uiteengezet. De eventuele noodzaak van een passende beoordeling wordt is hoofdstuk 9.9 van het Algemeen deel behandeld.

In dit hoofdstuk zijn twee totaal tabellen opgenomen waarin de absolute effecten en de effecten per megawattuur (beiden na mitigatie) zijn weergegeven. De vergelijking van de alternatieven is gedaan aan de hand van de effecten per megawattuur. In de beschrijving is per milieuthema de variant die het beste scoort in de tekst onderstreept.

7.2 Mitigerende maatregelen

7.2.1 Milieuwinst

Indien gewenst kunnen energieopbrengsten en emissiereducties worden verhoogd. Mogelijke maatregelen zijn het installeren andere dan de gekozen voorbeeldturbines en het zodanig opstellen van de windturbineparken dat de onderlinge beïnvloeding wordt geminimaliseerd. Daarnaast kan de milieuwinst worden gemaximaliseerd door meer turbines te plaatsen.

7.2.2 Economie

Omdat er positieve effecten voor de lokale economie verwacht worden zijn geen mitigerende maatregelen noodzakelijk.

7.2.3 Ecologie en natuurwaarden

Vleermuizen

Omdat buitendijks ook 's nachts wordt gewerkt bij de opbouw en ontmanteling van de windturbines kunnen boven water foeragerende vleermuizen als de meervleermuis en de ruige dwergvleermuis worden verstoord door bouwactiviteiten en door de verlichting. De verstoring is overigens zeer beperkt naar verwachting, met name omdat ruimtelijk gefaseerd wordt gewerkt. Mogelijke mitigatie is om de werkzaamheden stil te leggen op de tijden dat de vleermuizen met name actief zijn en door de verlichting voor de bouwwerkzaamheden zo gericht mogelijk toe te passen om lichtverstrooiing naar de omgeving en naar de lucht te beperken. Desoriëntatie kan dan voorkomen worden.

Vleermuizen zijn met name actief rond zonsondergang. Als het echter te hard waait kunnen vleermuizen niet meer goed coördineren en zijn ze niet meer actief. Over het algemeen wordt vanaf windkracht 5 een sterke afname in vleermuisactiviteit aangetroffen. Vanaf windkracht 4 is al een clustering in vliegbeweging ontstaan en verplaatsing richting beschutte delen in het landschap. Voor windturbines geldt dat er een bepaalde minimum windsnelheid nodig is om actief te worden. Vanaf ongeveer windkracht 2 (windsnelheid 2,5 m/s voor een E-82) begint

de rotor pas te draaien en ontstaat aanvaringsrisico. Eén van de mogelijke maatregelen is om bij een combinatie van tijdstip (’s avonds) met een bepaalde windsnelheid de windturbine stil te leggen. Ook kan de windturbine stilgezet worden tijdens bepaalde seizoenstrek. Een dergelijke regeling kan worden afgestemd op de resultaten van de aanbevolen monitoring van aanvaringsslachtoffers.

Aangezien gestuwde trek over het water niet of beperkt voorkomt zijn geen mitigerende maatregelen opgenomen in relatie tot seizoensmigratie.

Vogels

Ontwerp
De opstelling aan de Noordermeerdijk buitendijks heeft een barrièrewerking op een belangrijke vliegcorridor voor ganzen en zwanen. Door een aantal turbines aan de noordkant van de lijnopstelling uit het voornemen te halen (de lengte van de opstelling wordt korter) kan deze vliegcorridor voor een groot deel worden ontzien. De energieopbrengst van de lijnopstelling daalt hierdoor echter substantieel.

Opbouw- en ontmantelingsfase
In de opbouw- en afbraakfasen valt verstoring van vogels te verwachten door het bouwverkeer, zowel op het land als op het IJsselmeer. Als de werkzaamheden plaatsvinden in het winterhalfjaar, valt een verstoringseffect (op pleisterende watervogels) te verwachten. Het effect is echter tijdelijk en ruimtelijk gefaseerd.

Mitigeren door verschuiving van de werkzaamheden tot het zomerhalfjaar kan de activiteiten in conflict brengen met de Flora- en Faunawet, doordat dan broedplaatsen van vogels worden verstoord. Dit geldt voor de landactiviteiten; voor de wateractiviteiten is dat niet te verwachten en biedt aanleg in het zomerhalfjaar (april -september) een goede mogelijkheid om negatieve effecten te minimaliseren.

Om de functie van het plangebied als rust- en foerageer-gebied voor vogels zoveel mogelijk te kunnen garanderen zullen de scheepsbewegingen zoveel als mogelijk via vaste patronen verlopen. Dit houdt in dat steeds, zo lang mogelijk, de route van de vaargeul zal worden gevolgd. Van of naar de werklocatie wordt verder steeds de kortste, bevaarbare route ten opzichte van de vaargeul gekozen.

Exploitatiefase
Mitigatie tijdens de exploitatiefase zou kunnen worden gerealiseerd door langs de IJsselmeerkust van de Noordoostpolder visrechten van fuikvissers (schietfuiken en staand want) op te kopen waar jaarlijks vele vogels in verdrinken als ze onder water foerageren op vis en mossels. Het terugdringen van deze sterfte kan opwegen tegen de sterfte die veroorzaakt wordt door de plaatsing van de windturbines.

Vissen (zie ook 7.2.8)
Schade door onderwatergeluid op vissen kan voorkomen worden door bij het heien van de masten het heivolume langzaam op te voeren (slow start) zodat vissen zich op veilige afstand

kunnen begeven. Er zal een bellenscherm worden toegepast om het geluid af te vangen. Dit leidt tot een reductie van 10-15 dB. Zie ook bijlage E7.

In plaats van een monopaal is het ook mogelijk om andere fundatietechnieken te gebruiken zoals een *landbased* fundament met een damwand. Hiervoor hoeft niet of met een veel lagere slagenergie te worden geheid.

7.2.4 Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie

Landschap

De voor het aspect landschap beschreven effecten hebben vooral te maken met de waarneming en beleving van de windturbines. Hieraan gerelateerde mitigerende maatregelen hebben vooral betrekking op het functioneren, de positionering en de vormgeving van de windturbines. Mogelijke, maar niet noodzakelijke maatregelen zijn:

- Beperken van het aantal te plaatsen windturbines: uitgaande van een uniforme lijnopstelling kan worden gesteld dat hoe kleiner het aantal windturbines is hoe minder dominant de opstelling is in het landschapsbeeld. Om echter een waarneembaar effect te vernemen moeten relatief veel turbines minder worden gebouwd. Voor de Noordermeerdijk buitendijks zal het verwijderen van bijvoorbeeld 2 turbines maar een zeer beperkt effect hebben op het landschappelijke effect van de lijnopstellingen, maar een grote invloed op de energieopbrengst.
- Beperken van de omvang van het windturbinepark en de hoogte van de windturbines: door meer compacte opstellingsvormen toe te passen kan hetzelfde aantal windturbines op een kleiner oppervlakte geplaatst worden. Voor de waarnemer is het windturbinepark dan minder dominant aanwezig in het landschapsbeeld. Door tevens kleinere windturbines te hanteren wordt tevens de horizontale zichthoek tussen de waarnemers en het windturbinepark kleiner en neemt de waarneembaarheid van het windturbinepark verder af. Beide maatregelen leiden tot een afname van de energieopbrengst van het windturbinepark. Overigens zal een dergelijke opstelling minder ‘rustig’ ogen.
- Uitzetten van de turbines op heldere dagen: de beweging van de rotorbladen trekt sterk de aandacht van mensen. Een dergelijke maatregel zal naar verwachting echter niet het gewenste effect hebben. In de praktijk is gebleken dat de waardering van draaiende turbines hoger is dan van stilstaande[21]. De windsterkte is bij dergelijk zonnig zomerweer meestal gering, waardoor de windturbines sowieso niet dan wel traag zullen draaien. Het trager laten draaien van de rotorbladen zou daarbij ook als maatregel kunnen worden gezien.
- Windturbines in een (on)opvallende kleur verven: kleuren kunnen worden gebruikt om windturbines te ‘camoufleren’ of juist op te laten vallen. In het algemeen wordt gekozen voor camoufleren waarbij kleuren worden gehanteerd die het contrast met de achtergrond beperken. Voor de Noordoostpolder zou het dan vooral om lichtgrijze kleuren gaan. Bij de visualisaties van het voornemen zijn tevens enkele visualisaties opgenomen om verschillende kleurmogelijkheden weer te geven.
- Uniformiteit door toepassing van dezelfde opstellingsvormen: uniformiteit draagt over het algemeen bij aan het creëren van een rustig landschapsbeeld. Er is reeds aangegeven dat

[21] Zie bijvoorbeeld: ‘Foar de wyn’, Gedeputeerde Staten Fryslân, 1998.

de initiatiefnemers van plan zijn om consequent te zijn voor wat de opstellingsvorm en maatvoering van de windturbines betreft.
- Aansluiten op architectonische/landschappelijke elementen in de omgeving op kleine schaal: gelet op de schaal van de te hanteren windturbines kan geen sprake meer zijn van het ‘inpassen’ van de windturbines in het landschap. Bij de realisatie van kleinere onderdelen van het voornemen, als verdeelstations en dergelijke, kan echter wel rekening worden gehouden met landschappelijke karakteristieken. Dergelijke objecten kunnen worden ingepast door bijvoorbeeld gebruik te maken van lokaal veel voorkomende beplanting of beplantingsstructuren.

7.2.5 Cultuurhistorie, archeologie en aardkundige waarden

Idealiter zou een opstelling moeten worden gekozen die iedere vorm van aantasting van het bodemarchief, aardkundig of archeologisch, voorkomt. Dit zal wellicht echter niet op alle locaties mogelijk zijn binnen de doelstellingen van het voornemen. Voorgesteld kan worden om gedurende de bouwwerkzaamheden de werkzaamheden plaats te laten vinden onder toezicht van een archeoloog. Deze begeleiding dient te worden uitgevoerd door een daartoe gespecialiseerd bureau.

Daarnaast zal ook op technisch gebied gezocht moeten worden naar bouwtechnieken die eventuele aantasting van het bodemarchief verder kunnen beperken. Eén zo’n maatregel is bijvoorbeeld het voorboren van de gaten op de locaties waar de fundering en/of palen moeten komen te staan. Dit in tegenstelling tot het gebruikelijke ‘slaan’ of ‘trillen’ van palen. Het voorboren voorkomt het kapot ‘slaan’ van waardevolle objecten die zich wellicht nog onder maaiveld bevinden. Deze maatregel is voornamelijk van toepassing in situaties waarbij sprake is van zeer hoge verwachtingswaarden.

Gezien bovenstaande conclusies is het zinvol tijdens relevante fases van de bouw van de windturbines archeologische expertise in te zetten, namelijk op momenten dat kwetsbare archeologische waarden in het geding zijn. Dan kan tijdens de bouw worden beoordeeld of er sprake is van mogelijke aantasting van deze waarden en of er maatregelen mogelijk zijn om dit te minimaliseren.

7.2.6 Veiligheid op land

Bebouwing

Geen enkel gebouw bevindt zich binnen de van toepassing zijnde risicocontour. Bij de bouw dient rekening te worden gehouden met de ligging/afstand van de bouwwerken ten opzichte van de windturbines.

Wegen

De enige weg waarvoor risicozonering relevant is, is de Rijksweg A6. Deze is circa 6,5 kilometer verwijderd van het plangebied. Mitigerende maatregelen zijn derhalve niet van toepassing. Bij aanleg / aanpassing van het (Rijks)wegennet dient rekening te worden gehouden met de ligging/afstand van de weg ten opzichte van de windturbines.

Dijklichamen

Het is goed denkbaar dat de kabel voor het transport van de opgewekte elektriciteit onder de dijk door wordt geboord en in de dijk (aan landzijde) boven komt. Om aantasting van de

integriteit van de dijk te voorkomen is aan te bevelen het boren van de kabelsleuf af te stemmen op de bouwwerkzaamheden van de binnendijkse opstellingen zodat niet meerdere activiteiten tegelijk invloed op de dijk uitoefenen. Afstemming tijdens de bouw met de dijkbewaarders is ook vereist door het Waterschap Zuiderzeeland.

De turbines worden in alle gevallen buiten de kernzone van de dijk geplaatst. De waterkerende werking van het dijklichaam wordt hiermee niet negatief beïnvloedt, zodat mitigerende maatregelen niet van toepassing zijn.

Straalpaden
Niet van toepassing.

7.2.7 Nautische veiligheid

Om het risico op aanvaringen van de windturbines door de scheepvaart te kunnen reduceren, kunnen maatregelen getroffen worden. Hiervoor zou onder meer aan de volgende maatregelen gedacht kunnen worden:

- Duidelijk aangeven van de locatie van het park (de parken) op navigatiekaarten (voor de beroepsvaart) en waterkaarten (voor de recreatievaart);
- Opnemen van de (nieuwe) locaties in de Berichten aan de Scheepvaart;
- Windturbines duidelijk "zichtbaar" maken voor de scheepvaart: bijvoorbeeld door middel van rood - witte blokken op de monopalen of door middel van borden op de raamwerkmasten;
- Radarreflectoren en/of ondersteuningsradar op de masten plaatsen (voor met name de beroepsvaart en ‘betere’ recreatievaart;
- Navigatie / waarschuwingslichten plaatsen op de turbines;
- Turbines uitrusten met automatische mistdetectors en misthoorns;
- Park markeren met waarschuwingsboeien (in lijn met regionale / nationale vereisten). Markering afhankelijk van aantal en locatie turbines binnen het park;
- De voet(sokkel) van de windturbines uitrusten met geleiding;
- Vaarregels aanpassen:
  - Verplicht gebruik vaargeul beroepsvaart
  - Gebied tussen de windturbines en de lijnen ontoegankelijk verklaren voor recreatievaart.

7.2.8 Geluid

Boven water
Er zijn meerdere mogelijkheden om de geluidimmissie bij de woningen te reduceren. Omdat de opstellingen vast staan, is het verschuiven van de turbines ten opzichte van de woningen geen optie. Het vergroten van de afstand tussen de woningen en de turbines is niet mogelijk. De turbines zijn evenwijdig aan de dijken gepositioneerd. De woningen zijn gelijk verdeeld langs de dijk gelegen. Het achterwege laten van een enkele turbine heeft daardoor een beperkt effect op het aantal geluidbelaste woningen. Van belang voor de geluidemissie is het type turbine. In het algemeen is een kleinere turbine “stiller” dan een grotere. Echter zijn er wel meer exemplaren nodig om een gelijke hoeveelheid megawatts op te wekken. Tevens geldt dat een turbine met een zogenaamd ‘direct drive’-systeem (energieoverbrenging door middel van magneten) een lager bronvermogen heeft dan een turbine met een tandwielkast en dus minder geluid produceren. Vrijwel alle moderne turbines zijn af te regelen. Op de

momenten (bijvoorbeeld ’s nachts of in de zomer) dat het noodzakelijk is, kan het toerental van de turbine worden teruggebracht. De geluidemissie neemt hierdoor af. Een nadeel van dit zogenaamde “knijpen” is dat het ten koste van de opbrengst gaat. Ook kan een turbine tijdelijk stil worden gezet.

In hoeverre de bovenstaande maatregelen noodzakelijk zijn, is op dit moment nog niet te aan te geven. De noodzaak voor het terugbrengen van de geluidbelasting is afhankelijk van de norm die het bevoegd gezag aan de opstellingen wenst op te leggen.

Onder water
In bijlage E7 is beschreven welke mitigerende maatregelen mogelijk zijn en welke effecten hiervan verwacht mogen worden.

- Bellenscherm: leidt tot een reductie van 5-10 dB en is een uitgangspunt van de initiatiefnemer
- Slow start waardoor vissen worden weggejaagd voordat schadelijke geluidsniveaus optreden.

In de exploitatiefase worden er vanwege onderwatergeluid geen negatieve effecten op het marine milieu verwacht. Daarom worden mogelijke mitigerende maatregelen niet meer beschouwd.

7.2.9 Slagschaduw

Er bevinden zich geen woningen binnen de wettelijk slagschaduwcontouren van de turbines. De figuren laten zelfs zien dat er geen woningen zijn die enig relevant niveau van slagschaduw ondervinden (ervan uitgaande dat bij een afstand van 12 maal rotordiameter = 1.524 meter de slagschaduw niet meer als hinderlijk wordt ervaren. De dichtstbijzijnde woningen liggen op grotere afstand dan 1.524 meter van de turbines. Mitigerende maatregelen hebben om die reden geen toegevoegde waarde.

7.2.10 Gebruiksfuncties

Geen mitigerende maatregelen.

7.3 Vergelijking alternatieven

In tabel 7.1 en tabel 7.2 op de volgende pagina’s worden de effecten die in hoofdstuk 5 en paragraaf 7.2 zijn beschreven per milieuaspect samengevat. In tabel 7.1 zijn de absolute effecten weergegeven. In tabel 7.2 is een relatie gelegd tussen de (negatieve) effecten die de windturbines hebben voor sommige milieuaspecten en de positieve effecten van de turbines in termen van duurzaam opgewekte energie en de daardoor vermeden emissies van broeikasgassen en zuren. Daartoe zijn in Tabel 7.2 de effecten uitgedrukt in effect per kilowattuur.

Bij de effecten voor vogels zijn niet voor alle alternatieven en varianten gekwantificeerd. Reden hiervoor is dat de combinatie van alternatieven en varianten en groot aantal combinaties mogelijk maakt. Daarom is ervoor gekozen om te werken binnen een bandbreedte. Na de tabellen wordt per milieuaspect de vergelijking van de alternatieven beschreven.

Tabel 7.2 Overzicht effecten

Alternatief	Eenheden	4D		5D	
Aspect/criterium		NMDbi2/3(4D)	NMDbi5/8(4d)	NMDbi2/3(5D)	NMDbi5/8(5d)
Technische- en plaatsings gegevens					
Type turbine (voorbeeld)		SWT3.6	E126	SWT3.6	E126
Orientatie		lijn	lijn	lijn	lijn
Ashoogte	Meter	100	110	100	110
Rotor diameter	Meter	107	127	107	127
Rotoroppervlak per turbine	M^2	8.992	12.668	8.992	12.668
Geinstalleerd vermogen	MW	3,6	6	3,6	6
Bron sterkte	dB(A)	zie geluidsrapportage			
Gemiddelde windsnelheid (op 80 m hoogte)	M/sec	7,0	7,0	7,0	7,0
Aantal turbines op locatie	N	16	13	13	11
Onderlinge afstand (gemiddeld)	Meter	416	520	520	624
Lengte van de opstelling	Meter	6.237	6.237	6.237	6.237
Opgesteld geinstalleerd vermogen	MW	57,6	78	46,8	66
Milieuwinst					
Park rendement (energieopbrengst)	MWh/jaar	194.881	270.823	160.008	231.570
Vermeden primaire energie	GJ/jaar	701.572	974.963	576.029	833.652
CO2 emissiereductie	Kton/jaar	110	153	91	131
Vermeden zuur equivalenten	Meq	3,2	4,5	2,6	3,8
Economie					
Participatiemogelijkheden	%	75	75	75	75
Gevolgen voor lokale inkomens	Kwalitatief	+	+	+	+
Gevolgen voor de werkgelegenheid	Kwalitatief	0/+	0/+	0/+	0/+
Investeringskosten	€	144.000.000	234.000.000	117.000.000	198.000.000
Natuur en ecologie					
Vogels		max			min
aanvaring	Aantal/jaar	647			550
verstoring	Aantal/jaar	202-275			140-180
barrierewerking	Aantal/jaar	0			0
Overige soorten					
Schatting sterfte vleermuizen	kwalitatief	0/-	0/-	0/-	0/-
Schatting sterfte/afname overige soorten	kwalitatief	0	0	0	0

Alternatief	Eenheden	4D		5D	
Leefgebied					
Afname omvang leefgebied	Kwalitatief	0	0	0	0
Verandering kwaliteit leefgebied	Kwalitatief	0	0	0	0
Voedsel					
Afname voedselhoeveelheid, kwaliteit	Kwalitatief	0	0	0	0
Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie					
Landschappelijke karakter					
Invloed op de structuur	Kwalitatief	+	+	+	+
Invloed op de openheid	Kwalitatief	-	-	-	-
Invloed op de rust	Kwalitatief	-	-	-	-
Ruimtelijke karakter					
Oriëntatie	Kwalitatief	+	+	+	+
Lengte van de opstelling	Meter	6.237	6.237	6.237	6.237
Onderlinge afstand	Meter	416	520	520	624
Visuele kenmerken					
Zichtbaarheid	Kwalitatief	-	-	-	-
Beleving	Kwalitatief	0	0	0	0
Cultuurhistorie					
Aantasting historisch/geografische elementen	Kwalitatief	0	0	0	0
Aardkundige waarden					
Aantasting aardkundige waarden	Kwalitatief	0	0	0	0
Veiligheid op land (aantal objecten binnen contour)					
Bebouwing	Aantal	0	0	0	0
Wegen en waterwegen	Aantal	0	0	0	0
Dijklichamen en waterkeringen	Aantal	0	0	0	0
Industrie	Aantal	0	0	0	0
Ondergrondse transportleidingen en kabels	Aantal	0	0	0	0
Bovengrondse leidingen	Aantal	0	0	0	0
Hoogspanningsleidingen	Aantal	0	0	0	0
Straalpaden					
Aantal windturbines binnen de veiligheidszone	Aantal	0	0	0	0
Nautische veiligheid					
Kans op botsen	Kwantitatief	nvt	nvt	nvt	nvt
Geluid (op land)					
Aantal adressen binnen contour					

Lden 47 dB	Aantal	0	0	0	0
Geluidsbelast oppervlak binnen contour (in hectare)					
Lden 47 dB	ha		1.415	919	
Onderwater geluid					
Instraling van direct luchtgeluid in het water			0	0	0
Afstraling door de mast in het water			0	0	0
Afstraling via de mast en de fundering in de waterbodem			0	0	0
Afstraling door trilling van de mast door externe invloeden			0	0	0
Slagschaduw					
Aantal adressen binnen de toegestane schaduwcontour	Aantal/MWh	0	0	0	0
Gebruiksfuncties					
Recreatie en toerisme					
Beïnvloeding van de stroom toeristen en recreanten	Kwalitatief	+	+	+	+
Visserij					
Beïnvloeding van de visserijmogelijkheden	Kwalitatief	0	0	0	0

Tabel 7.3 Relatieve effecten

Alternatief	Parameter	4D		5D	
Aantal turbines op locatie	N	16	13	13	11
Onderlinge afstand (gemiddeld)	Meter	416	520	520	624
Lengte van de opstelling	Meter	6.237	6.237	6.237	6.237
Opgesteld geinstalleerd vermogen	MW	57,6	78	46,8	66
Milieuwinst					
Park rendement (energieopbrengst)	MWh	194.881	270.823	160.008	231.570
Vermeden primaire energie	GJ	701.572	974.963	576.029	833.652
CO2 emissiereductie	Kton	110	153	91	131
Vermeden zuur equivalenten	Meq	3,2	4,5	2,6	3,8
Economie					
Participatiemogelijkheden	%	75	75	75	75
Gevolgen voor lokale inkomens	Kwalitatief	+	+	+	+
Gevolgen voor de werkgelegenheid	Kwalitatief	0/+	0/+	0/+	0/+
Investeringskosten	€/KWh	0,74	0,86	0,73	0,86
Natuur en ecologie					
Vogels		max			min
aanvaring	Aantal//jaar MWh	3,32			2,38
verstoring	Aantal//jaar MWh	1,04-1,41			0,6-0,78
barrierewerking	Aantal//jaar MWh	0			0
Overige soorten					
Schatting sterfte vleermuizen	kwalitatief	0/-	0/-	0/-	0/-
Schatting sterfte/afname overige soorten	kwalitatief	0	0	0	0
Leefgebied					
Afname omvang leefgebied	Kwalitatief	0	0	0	0
Verandering kwaliteit leefgebied	Kwalitatief	0	0	0	0
Voedsel					
Afname voedselhoeveelheid, kwaliteit	Kwalitatief	0	0	0	0
Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie					
Landschappelijke karakter					
Invloed op de structuur	Kwalitatief	+	+	+	+
Invloed op de openheid	Kwalitatief	-	-	-	-
Invloed op de rust	Kwalitatief	-	-	-	-
Ruimtelijke karakter					
Orientatie	Kwalitatief	+	+	+	+
Lengte van de opstelling	MWh/meter	31,25	43,42	25,65	37,13
Onderlinge afstand					
Visuele kenmerken					
Zichtbaarheid	Kwalitatief	-	-	-	-
Beleving bewoners	Kwalitatief	0	0	0	0
Cultuurhistorie					
Aantasting historisch/geografische elementen	Kwalitatief	0	0	0	0

Aardkundige waarden					
Aantasting aardkundige waarden	Kwalitatief	0	0	0	0
Veiligheid op land (aantal objecten binnen contour)					
Bebouwing	Aantal/MWh	0	0	0	0
Wegen en waterwegen	Aantal/MWh	0	0	0	0
Dijklichamen en waterkeringen	Aantal/MWh	0	0	0	0
Industrie	Aantal/MWh	0	0	0	0
Ondergrondse transportleidingen en kabels	Aantal/MWh	0	0	0	0
Bovengrondse leidingen	Aantal/MWh	0	0	0	0
Hoogspanningsleidingen	Aantal/MWh	0	0	0	0
Straalpaden					
Aantal windturbines binnen de veiligheidszone	Aantal/MWh	0	0	0	0
Nautische veiligheid					
Kans op botsen	kwalitatief	0	0	0	0
Geluid (op land)					
Aantal adressen binnen contour					
Lden 47 dB	Aantal/MWh	0	0	0	0
Geluidsbelast oppervlak binnen contour (in hectare)					
Lden 47 dB	MWh/ha		191	174	
Relatief verschil aantal woningen binnen contour MKM					
40 MKM	Aantal/MWh				
50MKM	Aantal/MWh				
Relatief verschil oppervlakte MKM					
40 MKM	ha/MWh				
50MKM	ha/MWh				
Onderwater geluid					
Instraling van direct luchtgeluid in het water		0	0	0	0
Afstraling door de mast in het water		0	0	0	0
Afstraling via de mast en de fundering in de waterbodem		0	0	0	0
Afstraling door trilling van de mast door externe invloeden		0	0	0	0
Slagschaduw					
Aantal woningen binnen de toegestane schaduwcontour	Aantal/MWh	0	0	0	0
Gebruiksfuncties					
Recreatie en toerisme					
Beïnvloeding van de stroom toeristen en recreanten	Kwalitatief	+	+	+	+
Visserij					
Beïnvloeding van de visserijmogelijkheden	Kwalitatief	0	0	0	0

7.3.1 Milieuwinst

Uit de berekende opbrengsten blijkt dat de opstelling met de grootste turbines op de kleinste onderlinge afstand (4D) (NMDbu5/8(4D), 13 turbines van 5-8 megawattklasse) de grootste energieopbrengst genereert. Met deze grootste opbrengst wordt tevens de grootste emissiereductie bereikt. De laagste energieopbrengst, en emissiereductie, wordt gehaald met de opstelling met de kleinste turbines op de grootste onderlinge afstand (5D) (NMDbu3/4(5D), 13 turbines van 3-4 megawattklasse). Deze opbrengst is meer dan 40% lager dan de opbrengst van de 5-8 MW klasse turbines op een onderlinge afstand van 4 D. De opbrengsten van de andere varianten ligt hier tussen.

Uit de vergelijking kan worden opgemaakt dat met minder turbines met een groter vermogen een hogere energieopbrengst verwacht mag worden dan bij meer turbines met een kleiner vermogen. De reden hiervoor is dat de opbrengst exponentieel toeneemt bij een toename van de hoogte omdat op grotere hoogte de wind harder waait en meer constant waait.

7.3.2 Economie

Uit de beschrijving van de effecten blijkt dat investeringskosten (uitgedrukt in €/MWh) het laagste zijn voor de opstelling met kleinste turbines op een onderlinge afstand van 5 maal de rotordiameter (NMDbu3/4(5D) en het hoogste zijn voor de opstelling met de grootste turbines op een onderlinge afstand van 4 maal de rotordiameter (NMDbu5/8(4D). Omdat voor de berekening van de investeringskosten voor iedere variant dezelfde kerngetallen zijn gehanteerd kan worden geconcludeerd dat de verschillen in investeringskosten veroorzaakt worden door de verschillen in opbrengst.

Voor wat de lokale inkomens en werkgelegenheid betreft zijn er geen verschillen tussen de varianten.

7.3.3 Ecologie en natuurwaarden

Vleermuizen
Voor het milieuthema ecologie en natuurwaarden heeft de beoordeling zich toegespitst op de potentiële gevolgen voor de verschillende vleermuissoorten die in het studiegebied aanwezig zijn. Het eerste criterium dat daarbij beoordeeld is, is de directe sterfte van vleermuizen door aanvaringen. Op basis van de beschikbare onderzoeksgegevens is het echter niet mogelijk om een verschil per variant aan te geven. Er zijn diverse studies waar aantallen per turbine zijn bepaald en dit suggereert dat het park met de minste turbines de minste slachtoffers zal maken maar uit het onderzoek van Altenburg & Wymenga en Zoogdiervereniging VZZ komt niet een dergelijk onderscheidt naar voren. Mede omdat de verschillende vleermuissoorten op verschillende hoogten vliegen en daardoor bij de variatie in turbineklasse verschillende soorten slachtoffer worden.

Algemeen kan overigens wel gesteld wordt dat de varianten met een onderlinge afstand van 5 maal de rotordiameter minder slachtoffers veroorzaken dan varianten met een

onderlinge afstand van 4 maal de rotordiameter, omdat er minder turbines staan en de tussenruimte groter is.

Ook voor de verandering van de kwaliteit van het leefgebied zijn de effecten vergelijkbaar en is moeilijk verschil aan te geven tussen de varianten.

Voor wat de afname van de omvang van het leefgebied en de afname van de voedselkwaliteit betreft zijn er geen verschillen tussen de varianten.

Resumerend kan worden gesteld dat de varianten waarbij de turbines een onderlinge afstand hebben van vijf maal de rotordiameter het beste scoren. De variant NMDbu5/8(5D) is relatief het gunstigst omdat de tussenafstand tussen de turbines het grootst is en het minste aantal turbines wordt geplaatst.

Vogels

Aanvaringsslachtoffers
Het aantal aanvaringsslachtoffers wordt met name bepaald door het aantal turbines, blijkt uit de berekeningen van de variant met de minste turbines (11) en de variant met de meeste turbines (16). Uit de berekeningen komt naar voren dat de variant met de minste turbines leidt tot het minste aanvaringsslachtoffers. Voor de overige varianten is geen berekening gegeven; deze resultaten liggen tussen die van de minimale en de maximale variant in.

De variant met 5-8 megawattklasse turbines op een onderlinge afstand van 5 maal de rotordiameter leidt daarmee tot de minste aanvaringsslachtoffers. Geen van de varianten leidt tot significant negatieve effecten of tot aantasting van de gunstige staat van instandhouding.

Verstoring van rustende en foeragerende vogels
De lijnopstellingen leiden tot verstoring van diverse soorten. Alle varianten leiden tot verstoring, echter de variant met de minste turbines met een onderlinge afstand van 5 maal de rotordiameter heeft qua verstoring minder effect dan de variant met de meeste turbines op een onderlinge afstand van 4 maal de rotordiameter. Het verschil is overigens beperkt. Geen van de varianten leidt significant negatieve effecten of tot aantasting van de gunstige staat van instandhouding.

Het optreden van dit verschil is verklaarbaar uit het feit dat de verstoring wordt bepaald aan de hand van een verstoringsafstand van 150 meter per turbine ongeacht de hoogte van de turbine. De variant met de minste turbines leidt automatisch tot het kleinste verstoorde gebied. Daar komt bij dat de tussenruimte tussen de turbines niet verstoord is bij de variant met 5-8 megawattklasse turbines op een onderlinge afstand van 5 maal de rotordiameter aangezien de afstand tussen de turbines groter is dan 4 maal de verstoringsafstand (meer dan 600 meter). Indien de onverstoorde ruimte groter is dan 2 maal de verstoringsafstand, wordt deze als niet verstoord gezien. Bij de variant met een onderlinge afstand van 4 maal de rotordiameter is de onderlinge afstand minder dan 4 maal de verstoringsafstand en is de tussenruimte tussen de verstoringscirkels om de turbines ook verstoord.

Van verstoring van broedplaatsen van kwalificerende broedvogelsoorten in de speciale beschermingszone IJsselmeer zal door aanleg van deze windturbineopstelling geen sprake zijn.

Barrièrewerking
Voor de locatie Noordermeerdijk buitendijks is sprake van hinder van elke variant, maar dit leidt niet tot significant negatieve effecten. De opstelling is lang en staat loodrecht op de belangrijkste vliegbewegingen van (tot meerdere tienduizenden) ganzen en zwanen die vanuit de foerageergebieden in de Noordoostpolder naar de slaapplaats op de Steile Bank willen vliegen. Aangezien de totale vliegafstand groot is (5 tot 15 kilometer) is het aannemelijk dat de ganzen op hun voorkeursroute het windpark kunnen mijden zonder al te grote problemen.

Overige soorten
De effecten op overige soorten zijn verwaarloosbaar en derhalve is er geen verschil tussen de varianten voor overige soorten.

Uit de totaaltabellen 7.1 en 7.2 blijkt dat de effecten voor de varianten met grotere turbines minder negatief zijn dan die voor de kleinere turbines. Voor het geheel aan vogels en vleermuizen scoort van de vergeleken varianten, de variant met 5-8 megawattklasse turbines op een onderlinge afstand van 5 maal de rotordiameter (NMDbu5/8(5D)) het beste.

Aangezien het verschil in aantal turbines tussen de NMDbu5/8 op 4D en op 5D slechts 2 turbines is, zijn de effecten van de 5D variant naar verwachting vergelijkbaar met de 4D variant, met als verschil dat bij de 4D variant de milieuwinst significant hoger is (bijna 15%). De afstand tussen de turbines met 4D (5/8MW) is nog steeds 520 meter.

7.3.4 Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie

Voor dit thema geldt dat met uitzondering van de onderlinge afstanden er geen wezenlijk onderscheid is tussen de alternatieven en varianten. In algemene zin geldt dat opstellingen met de hoogste turbines van een relatief grotere afstand zichtbaar zijn. Het betreft echter ook minder turbines wat een meer rustig beeld oplevert ten opzichte van een opstelling met meer turbines.

Alles overziend kan geconcludeerd worden dat de varianten NMDbu5/8 op 4D het meest milieuvriendelijk is aangezien de milieuwinst per meter het grootst is, terwijl de landschappelijke invloed niet groter is dan de variant met de 3-4 megawattklasse turbines. Met andere woorden de ruimte wordt maximaal benut om duurzame energie te produceren, waarmee de beschikbare ruimte efficiënt wordt ingezet.

7.3.5 Veiligheid op land

Bebouwing
De dichtstbijzijnde kwetsbare bebouwing is gelegen op meer dan 1,7 kilometer van het plangebied. Op circa 950 meter bevindt zich de beperkt kwetsbare bebouwing (direct aan

de Noordermeerdijk). Elk gebouw bevindt zich hiermee buiten de van toepassing zijnde risicocontour.

Wegen
De enige weg waarvoor risicozonering relevant is, is de Rijksweg A6. Deze is circa 6,5 kilometer verwijderd van het plangebied. Elke toe te passen opstellingsvariant voldoet hiermee ruim aan de norm.

Dijklichamen
De varianten aan de Noordermeerdijk zijn minimaal 907 meter verwijderd van de Noordermeerdijk. Bij geen enkele variant worden de turbines in dichte nabijheid van de dijk geplaatst.

Straalpaden
Niet van toepassing.

Voor wat betreft veiligheid op land is er geen verschil tussen de varianten en alternatieven.

7.3.6 Nautische veiligheid

Uit de kwalitatieve beoordeling komt geen verschil naar voren met betrekking tot nautische veiligheid aangezien de kans op botsing erg laag is.

Algemeen kan gesteld worden dat de vervolgkans op botsing op het aanvaren van een windturbine, indien een schip van de vaarlijn afwijkt, is groter indien er meer windturbines zijn geplaatst op een traject van gelijke lengte. Dit zou betekenen dat de opstelling met 5-8 megawattklasse op een onderlinge afstand van 5 maal de rotordiameter de voorkeur verdient. Het verschil met de andere varianten is echter beperkt.

7.3.7 Geluid

Er is geen verschil tussen de alternatieven voor wat betreft de geluidsbelasting op geluidsgevoelige objecten aangezien geen varianten leidt tot een overschrijding van Lden 47 dB. Het geluidbelast oppervlak is overigens wel groter bij de 5-8 megawattklasse turbines ten opzichte van de 3-4 megawattklasse turbines.

Voor wat onderwatergeluid betreft zijn er geen relevante verschillen geconstateerd tussen de alternatieven en/of varianten.

7.3.8 Slagschaduw

De norm voor slagschaduw wordt bij geen van de varianten overschreden. Er is dan ook geen verschil tussen de varianten.

7.3.9 Gebruiksfuncties

Voor wat de invloed op de recreatieve en toeristische functies betreft scoren allen varianten gelijk (+). Voor de visserij sector zijn er geen noemenswaardige verschillen tussen de alternatieven en varianten.

7.3.10 Conclusie

Uit het voorgaande blijkt dat, wanneer Noordermeerdijk buitendijks als initiatief alleen gerealiseerd wordt, dit niet leidt tot significant negatieve effecten voor Natura 2000 instandhoudingsdoelstellingen. Welk alternatief het beste scoort is verschillend voor de diverse milieuaspecten (milieuwinst, vleermuizen, vogels).

In essentie moet bij een windenergieproject een afweging worden gemaakt tussen de voordelen van de opwekking van duurzame energie en de daarmee samenhangende effecten op een hoog schaalniveau (beperken van klimaatverandering) en de lokale effecten op mensen, dier en natuur. Uitgaande van een hoge waardering voor de opwekking van duurzame energie zijn alternatieven met de hoogste energieopbrengst te prefereren. Het relatieve milieu-effect hiervan is immers minder dan van alternatieven met minder energieopbrengst.

De verschillen tussen de lokale effecten van de in dit MER gepresenteerde alternatieven en varianten zijn relatief gering. Dat betekent dat alle gepresenteerde alternatieven en varianten inpasbaar zijn.

8 MMA EN VOORKEURSALTERNATIEF

8.1 Inleiding

In het voorliggende hoofdstuk worden het Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA) en voorkeursalternatief (VKA) uiteengezet op basis van de effecten die zijn beschreven in de voorgaande hoofdstukken.

8.2 Meest Milieuvriendelijk Alternatief

Zoals in de conclusie van het voorgaande hoofdstuk is weergegeven, is een windenergieproject een afweging tussen belangen op verschillende schaalniveaus. De weging van die schaalniveaus heeft een belangrijke invloed op het formuleren van een meest milieuvriendelijk alternatief. Concreet: meer duurzame energie versus meer lokale effecten. Vanuit de centrale overheid en vanuit milieubewegingen wordt de ontwikkeling van windenergie in het algemeen ondersteund. Dit geldt zeker voor projecten als deze, waarbij veel windvermogen in een geconcentreerde omgeving gerealiseerd wordt. Hier staat tegenover dat de effecten op lokaal niveau acceptabel moeten zijn. Voor de lokale effecten geldt in het algemeen: hoe kleiner de ingreep, hoe kleiner de effecten.

Natuurwaarden en landschappelijke waarden zijn net als duurzame energie thema's die een bovenlokaal karakter hebben. Met name de bescherming van ecologische waarden in het IJsselmeer moet een groot belang worden toegekend vanwege het Europese en zelfs internationale belang van het IJsselmeergebied voor bepaalde soorten en habitats, zoals blijkt uit de aanwijzing als Vogel- en Habitatrichtlijngebied en de aanwijzing als relevant gebied in het kader van de internationale Ramsar conventie over wetlands).

Uit de effectbeschrijving voor Natuur en ecologie blijkt dat NMDbu5/8(5D), de variant met de 5-8 megawattklasse turbines op een onderlinge afstand van 5 maal de rotordiameter het beste scoort. De effecten van NMDbu5/8(4D) zijn naar verwachting vergelijkbaar aangezien in deze variant slechts 2 turbines extra worden gerealiseerd, wat overigens wel tot een toename van de milieuwinst met circa 15% leidt. Dat wil overigens nog niet zeggen dat de effecten positief zijn. Maar het is wel gebleken dat opstellingen waarbij turbines ver van elkaar staan gunstiger zijn voor vogels en vleermuizen. Diezelfde ruime afstand tussen de turbines pakt ook beter uit in het behouden van de landschappelijke rust. Vanuit landschappelijke waarden geredeneerd, is er een duidelijke voorkeur voor een kleiner aantal grote(re) windturbines met een grote(re) onderlinge afstand boven (veel) lagere windturbines met een kleine onderlinge afstand omdat dit een rustiger beeld oplevert. Het verschil tussen 4D en 5D binnen één vermogensklasse is echter zeer relatief (beperkt), in aantal maar ook in beleving.

Bij de aspecten geluid, slagschaduw, veiligheid en recreatie en toerisme is er geen wezenlijk onderscheid tussen de varianten.

Op basis van voorgaande kan gesteld worden dat de 5-8 megawattklasse turbines het meest milieuvriendelijk zijn aangezien deze leidden tot de grootste milieuwinst en lokaal het minst effect veroorzaken op ecologie en landschap vanwege het feit dat met minder

turbines een hogere milieuwinst kan worden bereikt. Voor wat betreft hinder als gevolg van geluid en slagschaduw zijn de varianten met lagere vermogens milieuvriendelijker, echter de hinder van de 5-8 megawattklasse turbines kan door aanvullende maatregelen wel voldaan worden aan het geldende wettelijk kader; de normen die het wettelijk kader stelt leiden tot een aanvaardbaar hinderniveau volgens de wetgever.

Gelet op het voorgaande scoort één variant opmerkelijk beter, met name vanwege de potentiële milieuwinst: NMDbu5/8(4D). Dit is dan ook het meest milieuvriendelijk alternatief voor de locatie Noordermeerdijk buitendijks. Daarbij dient opgemerkt te worden dat het betrekken van de beschreven mitigerende maatregelen bij de nadere uitwerking en realisatie van toegevoegde waarde kunnen zijn voor het milieu.

8.3 Voorkeursalternatief

Bij het samenvatten en het trekken van conclusies past, ondanks de voorgaande analyse en beschrijving, enige bescheidenheid. Hoewel de effecten zoveel mogelijk gekwantificeerd zijn, conform de richtlijnen voor dit MER, zijn de onzekerheidsmarges groot als gevolg van de eveneens beschreven leemten in kennis (in het algemene deel). We moeten constateren dat onze kennis betreffende de effecten van windparken op vleermuizen en in zekere mate ook op vogels, ondanks de diverse veldonderzoeken die in het kader van dit MER zijn uitgevoerd, nog sterk in ontwikkeling is. De gepresenteerde getallen dienen in dat perspectief gezien te worden als een *best guess* op basis van de meest recente wetenschappelijke inzichten. Waar nodig en waar mogelijk is bovendien uitgegaan van worst case benaderingen. In elk geval kunnen, zoals in de voorgaande paragraaf heeft plaatsgevonden, met behulp van de uitkomsten de alternatieven en varianten vergeleken worden.

De gepresenteerde effecten uit de voorgaande hoofdstukken in relatie tot genoemde onzekerheden zijn als uitgangspunt genomen voor het vaststellen van het voorkeursalternatief van de initiatiefnemer.

Lokale effecten
Wanneer ingezoomd wordt op de effecten van het windpark, valt op dat effecten op vogels en vleermuizen vooral lastig te voorkomen zijn. Windturbines zijn voor deze groepen in feite gewoon obstakels: hoe minder, hoe beter. In zekere zin geldt dit ook voor het landschap en de scheepvaartveiligheid. Overige effecten zoals bijvoorbeeld geluid en slagschaduw hebben vooral betrekking op het in werking zijn van het windpark en zijn in principe goed te voorkomen. Hierbij dient vanzelfsprekend opgemerkt te worden dat deze maatregelen ten koste gaan van de bedrijfsvoering, dus minder opbrengsten en minder hieraan gerelateerde milieuwinst. In relatie tot de afweging van alternatieven leidt in het algemeen de “kleinste” ingreep tot de minste lokale effecten. Dit geldt in het bijzonder voor het belangrijkste negatieve effect: de verstoring van vogels. Dat zijn in dit geval de 5D varianten met de minste turbines (5-8 megawattklasse). Overigens geldt dat voor alle varianten geen significant negatieve effecten worden verwacht met betrekking tot de instandhoudingsdoelstellingen. Ook komt de gunstige staat van instandhouding van soorten die beschermd worden door de Flora- en faunawet niet in gevaar.

Bovenlokale effecten

Wanneer echter nadrukkelijker het belang wordt meegenomen van het opwekken van duurzame energie, *in casu* windenergie, kan de afweging anders uitpakken. In feite gaat het dan om het beperken van menselijk invloed op ons klimaat (opwarming en zeespiegelstijging als gevolg van de uitstoot broeikasgassen) en het opraken van fossiele brandstoffen. Dit belang reikt verder dan de lokale negatieve effecten. Om die reden worden de effecten, conform de richtlijnen, ook relatief uitgedrukt per kilowattuur. En in dit relatieve opzicht scoren alternatieven met de meeste energieopbrengst hoog: deze hebben de minste relatieve milieueffecten.

Afweging

Hoewel het maken van een totaalafweging altijd gevaarlijk is, en anders kan uitpakken naarmate het perspectief verschilt (bovenlokaal of juist lokaal), lijkt op grond van het bovenstaande de conclusie gerechtvaardigd dat een park met zo groot mogelijke turbines en een compacte opstelling het meest milieuvriendelijk is. Weliswaar zijn de effecten in absolute zin enigszins hoger, de effecten per kilowattuur zijn voor een dergelijk park kleiner. Daar komt bij dat de emissiereductie van schadelijke stoffen en het ruimtegebruik in dat geval geoptimaliseerd zijn.

Indien wordt uitgegaan van de situatie dat alleen Noordermeerdijk buitendijks wordt gerealiseerd, is het in dit kader nog van belang op te merken dat de meest kritische - en lokale - effecten op specifieke vogel- en vleermuissoorten volgens de huidige kennis niet significant zullen zijn in de uitgewerkte alternatieven. Ook de effecten op andere milieuthema's zijn niet significant. In veel gevallen zijn maatregelen te treffen om de effecten verder te beperken. Bij de afweging over het voorkeursalternatief is hier nadrukkelijk rekening mee gehouden. Voor het effect op het landschap en in zekere zin ook geluids- en slagschaduweffecten geldt dat het totale initiatief binnen de kaders van het gebied zo optimaal mogelijk uitgewerkt is.

Voorkeursalternatief

Voor de vaststelling van het voorkeursalternatief geldt vanuit het perspectief van de initiatiefnemer ook een economisch perspectief die in dit geval samenhangt met een inschatting van de technologische ontwikkeling en de hoogte van subsidiering. Op het moment van het schrijven van dit MER bestaat hierover nog onzekerheid. Uitgaande van bovenstaande conclusie - de lokale effecten zijn niet significant en maximaal ingepast – en rekening houdend met onzekerheden rond subsidie, gaat de voorkeur van de initiatiefnemer van dit MER naar de 3-4 megawattklasse turbines met een onderlinge afstand van 5 maal de rotordiameter (5D). Deze keuze wordt met name gemaakt om er nog veel onzekerheden zijn over de technische mogelijkheden en beperken voor de 5-8 megawattklasse turbines. Daarbij is er veel onduidelijkheid over de kosten en baten van de 5-8 megawattklasse turbines. De 3-4 megawattklasse heeft zich al op vele plaatsen bewezen en de kosten zijn helder. Voor de 5-8 megawattklasse is dit niet het geval. Daarbij is het huidige subsidiestelsel van Nederland niet ingericht op near shore-locaties en zijn de financiële risico's derhalve groter voor de 5-8 megawattklasse. Gekozen wordt voor een onderlinge afstand van 5 maal de rotordiameter vanwege het gegeven dat de opstelling in lijn licht van de heersende windrichting. Met de 5D-opstelling wordt de opbrengst geoptimaliseerd, en de onderlinge turbulentie beperkt.

9 CUMULATIE, LEEMTEN IN KENNIS EN EVALUATIE

9.1 Cumulatie

Het voornemen aan de Noordermeerdijk buitendijks windturbines te realiseren staat niet op zichzelf. Zowel aan de Noordermeerdijk binnendijks als binnen- en buitendijks aan de Westermeerdijk en binnendijks bij de Zuidermeerdijk hebben andere initiatiefnemers het voornemen windturbines te realiseren. De effecten van deze initiatieven moeten in cumulatie worden bekeken. In het Algemeen deel van het MER worden de cumulatieve effecten beschreven.

9.2 Leemten in kennis

Met betrekking tot een aantal onderwerpen bestaan nog leemten in kennis. In het Algemeen deel van het MER wordt benoemd welke leemten in kennis er bestaan en of het noodzakelijk is deze leemten in kennis in te vullen en op welke wijze dit kan gebeuren.

9.3 Evaluatie

Bij een MER hoort een aanzet tot een evaluatieprogramma waarin staat hoe wordt onderzocht welke milieueffecten daadwerkelijk optreden. In het Algemeen deel van het MER is een aanzet voor een evaluatieprogramma gegeven.

707016
1 oktober 2009

Milieu Effect Rapport Windpark Noordoostpolder

Locatiespecifiek deel Westermeerdijk Binnendijks

Opdrachtgever: Koepel Windenergie Noordoostpolder

Duurzame oplossingen in
energie, klimaat en milieu

Postbus 579
7550 AN Hengelo
Telefoon (074) 248 99 40

Documenttitel	Milieu Effect Rapport Windpark Noordoostpolder Locatiespecifiek deel Westermeerdijk Binnendijks
Soort document	Definitieve rapportage | 1 oktober 2009
Projectnaam	Windpark Noordoostpolder
Projectnummer	707016
Opdrachtgever	Koepel Windenergie Noordoostpolder
Auteurs	Pondera Consult en anderen (zie kader)

Een eerder concept van dit rapport werd in 2007 opgesteld onder redactie van Royal Haskoning. Aan dit eindrapport hebben onder redactie van Pondera Consult de volgende organisaties bijgedragen: Alterra, Bureau Waardenburg, Grontmij, LBP, Timmermans Juridisch Advies B.V., Stibbe, Royal Haskoning, Van Grinsven Advies, Ventolines, TNO, Heinis Waterbeheer en Ecologie, TU Delft.

Getekend voor vrijgave
d.d.

Hans Rijntalder, projectcoördinator Koepel Windenergie Noordoostpolder ....

INHOUDSOPGAVE

1 Inleiding 1

1.1 Uitleg rapport 1
1.2 Startnotities en richtlijnen 1
1.3 Leeswijzer 2

2 Achtergrond en doel 4

2.1 Inleiding 4
2.2 Onderbouwing en locatiekeuze 4
2.3 Voorgenomen activiteit 4
2.4 Alternatieven en varianten 9
2.5 Plangebied en studiegebied 10

3 Bestaande milieutoestand 12

3.1 Inleiding 12
3.2 Milieuwinst 12
3.3 Economie 12
3.4 Ecologie en natuurwaarden 12
3.4.1 Beschermde gebieden 12
3.4.2 Beschermde soorten 13
3.5 Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie 14
3.6 Veiligheid op land 18
3.7 Nautische veiligheid 19
3.8 Geluid 19
3.9 Slagschaduw 20
3.10 Gebruiksfuncties 20

4 Autonome ontwikkeling 21

4.1 Inleiding 21
4.2 Milieuwinst 21
4.3 Economie 21
4.4 Ecologie en natuurwaarden 21
4.4.1 Beschermde gebieden 21
4.4.2 Beschermde soorten 22
4.5 Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie 23
4.6 Veiligheid op land 23
4.7 Nautische veiligheid 23
4.8 Geluid 23
4.9 Slagschaduw 23
4.10 Gebruiksfuncties 23

5 Gevolgen voor het milieu 24

5.1 Inleiding 24
5.2 Milieuwinst 24
5.3 Economie 25
5.4 Ecologie en natuurwaarden 28
5.4.1 Beschermde gebieden 29
5.4.2 Soorten en habitattypen 30
5.4.3 Beschermde soorten 34
5.5 Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie 37
5.5.1 Landschap 38
5.5.2 Cultuurhistorie 41
5.5.3 Archeologie 43

5.5.4 Aardkundige waarden 43
5.6 Veiligheid op land 44
5.7 Nautische veiligheid 48
5.8 Geluid 49
5.9 Slagschaduw 54
5.10 Gebruiksfuncties 57

6 Aanleg en ontmanteling 59

6.1 Inleiding 59
6.2 Milieuwinst 59
6.3 Economie 59
6.4 Ecologie en natuurwaarden 59
6.5 Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie 61
6.6 Veiligheid op land 61
6.7 Nautische veiligheid 62
6.8 Geluid 62
6.9 Slagschaduw 62
6.10 Gebruiksfuncties 62

7 Mitigerende maatregelen en vergelijking 63

7.1 Inleiding 63
7.2 Mitigerende maatregelen 63
7.2.1 Milieuwinst 63
7.2.2 Economie 63
7.2.3 Ecologie en natuurwaarden 63
7.2.4 Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie 65
7.2.5 Cultuurhistorie, archeologie en aardkundige waarden 65
7.2.6 Veiligheid op land 66
7.2.7 Nautische veiligheid 67
7.2.8 Geluid 67
7.2.9 Slagschaduw 67
7.2.10 Gebruiksfuncties 68
7.3 Vergelijking alternatieven 68
7.3.1 Milieuwinst 76
7.3.2 Economie 76
7.3.3 Ecologie en natuurwaarden 76
7.3.4 Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie 77
7.3.5 Veiligheid op land 77
7.3.6 Nautische veiligheid 78
7.3.7 Geluid 78
7.3.8 Slagschaduw 78
7.3.9 Gebruiksfuncties 79
7.3.10 Conclusie 79

8 MMA en voorkeursalternatief 80

8.1 Inleiding 80
8.2 MMA 80
8.3 Voorkeursalternatief 81

9 Cumulatie, leemten in kennis en evaluatie 83

9.1 Cumulatie 83
9.2 Leemten in kennis 83
9.3 Evaluatie 83

1 INLEIDING

1.1 Uitleg rapport

Het voorliggende deelrapport bevat alle locatiespecifieke (milieu)informatie voor het voornemen om op de locatie Westermeerdijk binnendijks een windpark te realiseren. Zie voor een impressie van de locatie figuur 1.1. De initiatiefnemers van dit windpark zijn verschillende private partijen. Om tot een goede afstemming te kunnen komen tussen de verschillende opstellingen hebben deze partijen zich verenigd in de Koepel Windenergie Noordoostpolder (hierna te noemen de Koepel). Deze Koepel is het centrale aanspreekpunt van de partijen en fungeert als initiatiefnemer voor de m.e.r.. De huidige samenstelling van de Koepel is opgenomen in bijlage C. Dit deelrapport is een aanvulling op en een (locatiespecifieke) detaillering van hetgeen is beschreven in het *Algemeen deel* van de *MER Windenergie in de Noordoostpolder*.

Om een volledig beeld van de beschikbare milieu-informatie te kunnen vormen, moet het *Locatiespecifieke deel* samen met het *Algemeen deel* worden bekeken. Samen vormen zij het MER voor deze locatie. Kader 1.1 geeft de relatie tussen het *Algemeen deel* en de *Locatiespecifieke delen* weer. In het kort komt het erop neer dat om het MER voor één locatie gelezen te hebben men zowel over het *Algemeen deel* als het *Locatiespecifieke deel* moet beschikken.

Kader 1.1 Relatie *Algemeen deel* en *Locatiespecifieke delen*

Algemeen deel ≠ MER
Locatiespecifiek deel ≠ MER
Algemeen deel + *Locatiespecifiek deel* = MER voor één specifieke locatie
Algemeen deel + alle vijf *Locatiespecifieke delen* = MER voor alle vijf de locaties

1.2 Startnotities en richtlijnen

In de door het bevoegd gezag vastgestelde richtlijnen (gemeente Noordoostpolder, 2 september 2004) zijn enkele specifieke aanbevelingen/aanvullingen gedaan met betrekking tot de locatie Westermeerdijk[1]:

- “Het MER dient voor de parken aan de Westermeerdijk ook de dichtstebolstapeling als alternatief uit te werken, en een driehoeksopstelling (eveneens in dichtstebolstapeling).
- Gezien de overheersende windrichting kan verwacht worden dat de onderlinge afstand van vier maal de rotordiameter bij de parken aan de Westermeerdijk kan leiden tot dergelijk relatief hoge turbulentie-intensiteiten. Onderbouw daarom in het MER waarom gekozen wordt voor een onderlinge afstand van de turbines van vier maal de rotordiameter en verdisconteer eventueel de negatieve gevolgen in de analyses. Werk daarnaast voor

[1] De weergegeven aanbevelingen/aanvullingen zijn geciteerd uit de richtlijnen van het bevoegde gezag.

deze vier parken ook een alternatief uit waarbij de onderlinge afstand minimaal vijf maal de rotordiameter is (zowel tussen de turbines als tussen de lijnen)[2]".
- Geef voor het windpark aan de Westermeerdijk aan hoe de fasering van de op te richten parken samenhangt met de fasering van het saneren van de bestaande parken".

Zoals in het algemeen deel is aangegeven en onderbouwd wordt de dichtstebolstapeling hier verder niet uitgewerkt als alternatief. In bijlage D is aangegeven welke effecten zijn te verwachten van een dichtstebolstapeling ten opzichte van een schaakbordopstelling. Hieruit komt naar voren dat een dichtstebolstapeling niet leidt tot lagere milieueffecten, maar wel, gegeven de situatie in de Noordoostpolder, tot een lagere milieuwinst en daarmee tot grotere milieueffecten per MWh.

In het Algemeen Deel is ook aangegeven welke wijzigingen zijn doorgevoerd ten opzichte van de richtlijnen. Niet alleen zijn er kleine wijzigingen in het initiatief aangebracht, ook zijn er veranderingen in wet- en regelgeving en onderwerpen die maatschappelijk van belang worden geacht die aanleiding zijn geweest om op punten het MER uit te breiden, cq. af te laten wijken van de richtlijnen.

1.3 Leeswijzer

Omwille van de leesbaarheid en vergelijkbaarheid van de vijf *Locatiespecifieke delen* is de hoofdstuk- en paragraafindeling in ieder van de vijf rapporten gelijk gehouden. Dit heeft als consequentie dat bij het lezen van de vijf afzonderlijke deelrapporten bepaalde paragrafen wellicht geen nieuwe (aanvullende) informatie bevatten.

De indeling van de *Locatiespecifieke delen* is als volgt:

Hoofdstuk 1	Inleiding
Hoofdstuk 2	Achtergrond en doel
Hoofdstuk 3	Bestaande milieutoestand
Hoofdstuk 4	Autonome ontwikkeling
Hoofdstuk 5	Gevolgen voor het milieu
Hoofdstuk 6	Aanleg en ontmanteling van de windturbines
Hoofdstuk 7	Mitigerende maatregelen en vergelijking alternatieven
Hoofdstuk 8	MMA en voorkeursalternatief
Hoofdstuk 9	Cumulatie, leemten in kennis en evaluatie

[2] De tweede aanbeveling is niet alleen voor de locaties aan de Westermeerdijk maar voor alle locaties uitgewerkt. Vanuit landschappelijk oogpunt is er immers een voorkeur om een eenduidige onderlinge afstand tussen de turbines op de verschillende locaties te hanteren, omdat dit een rustiger beeld zal geven.

Figuur 1.1 Satelliet foto waarop de ligging van de Westermeerdijk wordt aangegeven



Bron: Google Earth, 2009.

2 ACHTERGROND EN DOEL

2.1 Inleiding

Dit hoofdstuk vormt een directe aanvulling op het hoofdstuk Achtergrond en doel in het *Algemeen deel*. Het bevat locatiespecifieke informatie met betrekking tot de achtergrond, de onderbouwing van de locatiekeuze en het doel voor Westermeerdijk binnendijks. Daarbij dient opgemerkt te worden dat het voornemen deel uitmaakt van een aantal initiatieven in de Noordoostpolder waaronder een buitendijkse lijnopstelling aan de Westermeerdijk, bestaande uit twee lijnen. Gelet op de beperkte afstanden tussen de verschillende locaties is duidelijk sprake van een (ruimtelijke) relatie tussen de initiatieven. Rekening houdende met deze samenhang wordt voor wat de beschrijving van de huidige situatie, autonome ontwikkeling en effecten betreft een aantal keer verder gekeken dan de locatie zelf. De beschrijving van en verwijzing naar aspecten op de andere locaties komt meerdere malen voor.

2.2 Onderbouwing en locatiekeuze

In het *Algemeen deel* is de relevantie beschreven van het Convenant dat door de in het Platform Windenergie Noordoostpolder deelnemende partijen op15 april 2002 is gesloten. Ten aanzien van de Westermeerdijk binnendijks is in het Convenant het volgende opgenomen:

“De partijen streven naar een nieuwe lijnopstelling ter vervanging van het bestaande Essent-park binnen een termijn van 5 jaar. De precieze locatie (op dijkvoet of op de kavels) wordt nader bepaald op basis van de voor het project beste technisch/economische criteria.
De lijnopstelling Westermeerdijk binnendijks wordt dienovereenkomstig ontwikkeld ‘globaal gelegen tussen kilometerpaal 14 (op circa 14,25 kilometer) en kilometerpaal 22 (op circa 21,5 kilometer). De platformpartijen preciseren dit zo, dat de lijnopstelling Westermeerdijk binnendijks noordwaarts ontwikkeld kan worden tot de grens tussen kavel C3 en C2 (dit komt overeen met kilometerpaal 13,90).

Daarnaast zullen de platformpartijen in de komende m.e.r.-procedure ten behoeve van een duurzame energievoorziening en de nationale taakstelling windenergie, nagaan of een kleinere tussenruimte dan 2 kilometer (tussen de lijnopstellingen Noordermeerdijk en Westermeerdijk binnendijks) aanvaardbaar is. Indien dit het geval blijkt, zetten de platformpartijen zich in om de lijnopstelling Westermeerdijk c.q. Noordermeerdijk binnendijks te verlengen, waarbij de beschikbare (tussen)ruimte op de meest economische manier wordt benut. De platformpartijen spreken af dat dan in de eerste plaats de lijnopstelling Westermeerdijk binnendijks noordwaarts wordt uitgebreid zodat kavel C2 wordt benut.”

Deze begrenzing correspondeert met kilometerpaal 13,60.

2.3 Voorgenomen activiteit

De voorgenomen activiteit bestaat uit de realisatie van een windturbineopstelling aan de Westermeerdijk binnendijks met een transformatorstation op land bij de Westererermeerdijk,

naast het transformatorstation van het windpark Westermeerdijk buiten, het station bevindt zich achter de lijnopstelling binnendijks (landkant lijn).

De windturbines bevinden zich nabij de dijk. De begrenzing van de te onderzoeken locatie is kilometerpaal 13,60 en 22,00. De locatie heeft een totale lengte van 8.400 meter (zie figuur 2.1). In het MER zijn verschillende alternatieven en varianten onderzocht. Het zuidelijke uiteinde van het windpark is op ongeveer 1,7 kilometer afstand gelegen van de rand van de woonbebouwing van Urk.

De begrenzing van kilometerpaal 13,60 wijkt af van hetgeen is gesteld in het gemeentelijk beleid (kilometerpaal 14). De begrenzing die voor de m.e.r. als uitgangspunt is gehanteerd is aangegeven in bijlage 1 van het Convenant. In deze bijlage is opgenomen dat in de m.e.r.-procedure zal worden nagegaan of een kleinere tussenruimte dan 2 kilometer tussen de lijnopstellingen Noordermeerdijk en Westermeerdijk aanvaardbaar is.

De begrenzing vanaf kilometerpaal 22 is afkomstig uit het provinciale Omgevingplan uit 2004.

Kader 2.1 Sanering van de huidige windturbines

Conform de richtlijnen van het bevoegde gezag wordt in dit kader toegelicht hoe de fasering van de op te richten parken samenhangt met de fasering van het saneren van de bestaande windturbines.

Als het voornemen doorgang vindt, zullen de bestaande windturbines op de Westermeerdijk gesaneerd worden. Echter, om een reductie in de productie van duurzame energie aan de Westermeerdijk zo veel mogelijk te beperken zal sprake zijn van een samenloop van de bouw van het nieuwe park en de sanering van het bestaande park. Dat wil zeggen dat er bewust voor gekozen is om niet eerst alle bestaande windturbines te saneren alvorens te beginnen met de bouw van de nieuwe windturbines. Bouw en sanering zullen gelijktijdig dan wel afwisselend plaats vinden. De gemeente Noordoostpolder heeft aangegeven dat een zekere samenloop aanvaardbaar is (Koepel Windenergie Noordoostpolder, 2006). Hieromtrent zullen echter in een later stadium concrete afspraken gemaakt moeten worden tussen de gemeente en de initiatiefnemers.

De realisatiesnelheid van het voornemen is afhankelijk van diverse factoren:

- *Het aantal maanden dat gebouwd mag worden*: bouwwerkzaamheden nabij de dijk zijn omwille van de veiligheid niet toegestaan tijdens het stormseizoen. Dit betekent dat er niet gedurende het hele jaar gebouwd kan worden. Bouwactiviteiten zijn toegestaan vanaf april tot oktober, ofwel 7 maanden lang (circa 30 weken).
- *De bouwsnelheid*: voor de realisatie van een fundering (op land) dient al gauw rekening te worden gehouden met circa 3 weken. Bouw van de funderingen voor een opstelling van bijvoorbeeld 18 turbines uit de 5 megawattklasse zou daarmee een periode van circa 63 weken in beslag nemen. Gelet op de beperkingen in de toegestane bouwtijden zou dat betekenen dat de realisatie van het park over minimaal twee seizoenen verdeeld zou moeten worden. De bouwsnelheid zou versneld plaats kunnen vinden door meerdere bouwploegen in te zetten waarbij meerdere funderingen tegelijkertijd gerealiseerd kunnen worden. Daarmee is de realisatiesnelheid van het voornemen echter niet gegarandeerd.
- *De lever- en productietijden van de windturbines*: de fabrikanten van de windturbines kunnen in de eerstkomende jaren geen grotere productiecapaciteit realiseren dan gemiddeld twee 5 megawatt turbine per maand. Het versnellen van de bouw van de funderingen heeft derhalve alleen maar zin als de windturbines ook versneld geleverd kunnen worden.

Concreet betekent dit dat waarschijnlijk een situatie zal ontstaan waarbij na de eerste bouwperiode

een deel van het park opgericht en in bedrijf is. Voltooiing van het resterende deel kan daarna kan nog circa anderhalf jaar duren.

De noodzaak om de bestaande windturbines te saneren verschuift dus naarmate de realisatie vordert. Daarbij dient opgemerkt te worden dat ook voor de sanering geldt dat deze niet tijdens het stormseizoen plaats mag vinden. Het lijkt dus het meest waarschijnlijke dat over een periode van 2 bouwseizoenen een situatie van grootschalige graaf-, aanleg-, bouw-, en sloopwerkzaamheden zal ontstaan waarbij deze op verschillende manieren naast en door elkaar gaan lopen. Voor de locatie aan de Westermeerdijk wordt verwacht dat deze werkzaamheden in totaal maximaal 12 tot 18 maanden in beslag zullen nemen verdeeld over twee bouwseizoenen.

Voor de afstand tussen de windturbines wordt minimaal vier keer de rotordiameter aangehouden. In de m.e.r. is de kleinste rotordiameter als vertrekpunt gehanteerd, dus vier keer 82 meter. 328 meter is daarmee de kleinste tussenliggende afstand, aangezien 82 meter de kleinste rotordiameter is. Omwille van een optimaal gebruik van de ruimte in de lijn, zijn de afstanden tussen de windturbines per alternatief en variant geoptimaliseerd. Dit betekent dat bij het 4D-alternatief een onderlinge afstand tussen de windturbines van bijvoorbeeld 3,9 of 4,1 keer de rotordiameter is gehanteerd. In tabel 2.1 zijn de daadwerkelijk gehanteerde onderlinge afstanden per variant weergegeven.

Samenvattend wordt het MER opgesteld rekening houdende met de volgende uitgangspunten:

- Afstand ten opzichte van de dijk: 55 m afstand hart turbine tot insteek kwelsloot nabij dijk;
- Begrenzing van de locatie: tussen kilometerpaal 13,6 en 22,0;
- Twee turbine klassen: 2-3 megawattklasse en 5-8 megawattklasse ;
- Afstand tussen de turbines: minimaal vier keer de rotordiameter (4D); maximaal vijf keer de rotordiameter (5D)

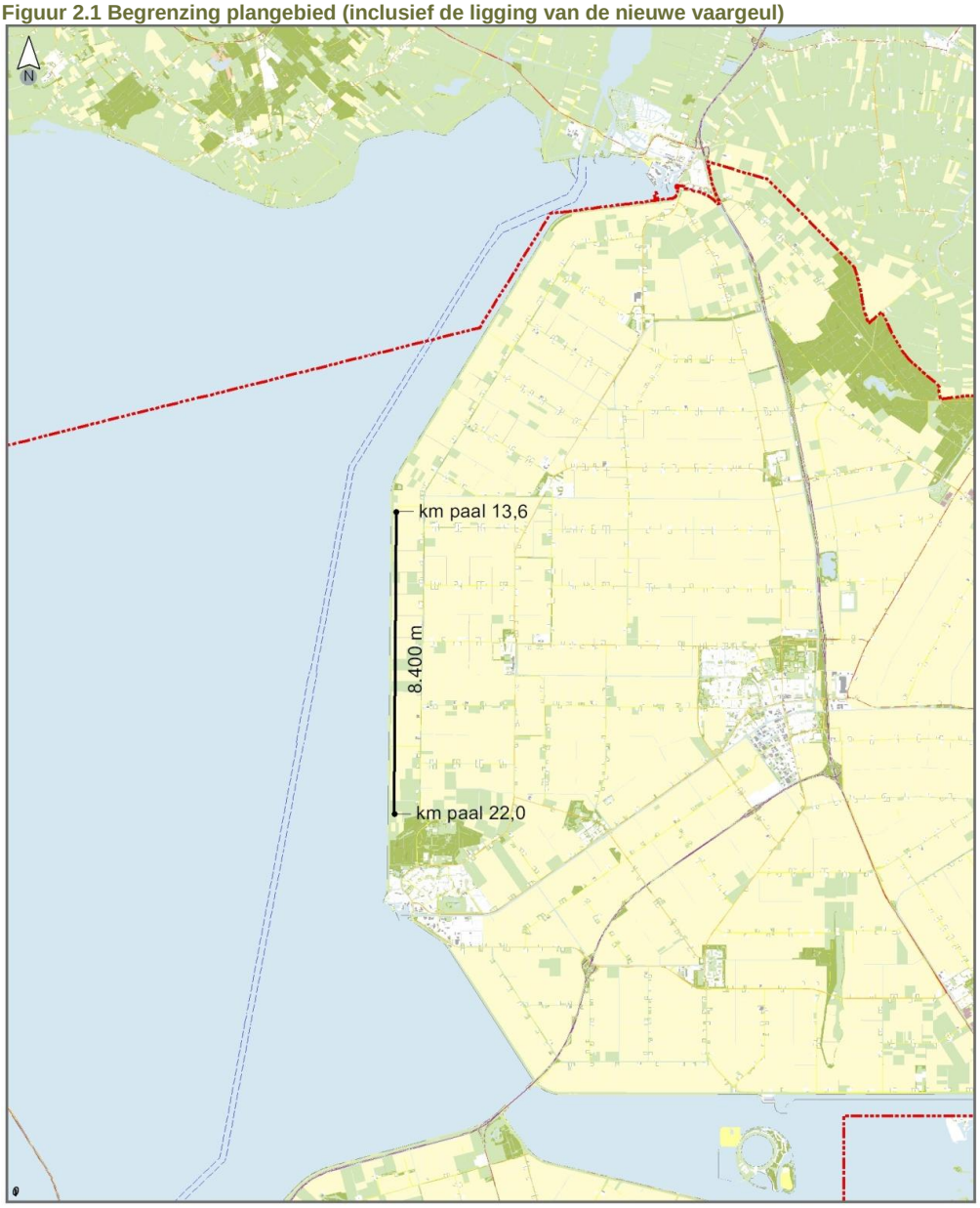
De afstand tot de eerste buitendijkse lijn van het voornemen om buitendijks parallel twee lijnopstellingen met turbines te plaatsen is circa 664 meter. Zoals in het *Algemeen deel* van het MER is beschreven is de afstand tussen deze lijnopstellingen meer dan 600 meter in verband met de ecologische effecten van het voornemen. Door de onderlinge afstand te vergroten tot meer dan 600 meter is de ruimte tussen de lijnopstellingen deels niet meer verstoord voor watervogels en neemt het effect van het voornemen op deze vogels sterk af.

Ook de afstand tot de dijk van de voorgenomen locatie van de lijnopstelling is gewijzigd ten opzichte van eerdere plannen. In de originele opstelling is een afstand van 15 meter (rand fundament) tot de insteek van de kwelsloot aangehouden voor de binnendijkse opstellingen. Inmiddels heeft het Waterschap Zuiderzeeland een nieuw beleidskader vastgesteld voor het bouwen nabij primaire keringen. In de Nota Bouwen nabij Primaire Keringen (vastgesteld eind 2008) wordt een grotere afstand aanbevolen, van minimaal 20 meter. De voorgenomen opstelling is mede daarom verplaatst op grotere afstand van de dijk, tot 55 meter (middelpunt fundament) van de dijk. De rand van het fundament is op minimaal 42 meter van de insteek van de kwelsloot gelegen. Dit maakt het ook mogelijk om secundaire voorzieningen als kabels en leidingen en onderhoudswegen aan te leggen tussen de turbines en de dijk. Deze voorzieningen vormen een beperktere belemmering voor eventuele toekomstige uitbreidingen van de dijken in verband met een verhoging van het beschermingsniveau. Niet op de laatste

plaats draagt deze grotere afstand tot de dijk er ook aan bij dat het verstoringseffect van de lijnopstelling op watervogels in het IJsselmeer kleiner is.

Voor het transformatorstation is uitgegaan van één transformatorstation met een vermogen van 290 MVA. Er zijn niet verschillende varianten uitgewerkt omdat het station van ondergeschikt belang is ten opzichte van de milieueffecten van de windturbines. Het transformatorstation wordt op land gerealiseerd, ongeveer halverwege de Westermeerdijk, net achter de lijnopstelling (landzijde).

Figuur 2.1 Begrenzing plangebied (inclusief de ligging van de nieuwe vaargeul)



2.4 Alternatieven en varianten

Bij het eerste alternatief voor de Westermeerdijk binnendijks zijn twee varianten mogelijk in de uitvoering:

- *WMDbi2/3(4D)*: 2-3 megawattklasse turbines waarbij 28 turbines met een onderlinge afstand van 309 meter kunnen worden geplaatst, met een totaal geïnstalleerd vermogen van 84 megawatt;
- *WMDbi5/8(4D)*: 5-8 megawattklasse turbines waarbij 18 turbines met een onderlinge afstand van 490 meter kunnen worden geplaatst, met een totaal geïnstalleerd vermogen van 108 megawatt.

Daarnaast is een alternatief ontwikkeld uitgaande van een afstand tussen de turbines van 5D. Bij dit alternatief zijn wederom twee variaties mogelijk in de uitvoering:

- *WMDbi2/3(5D)*: 2-3 megawattklasse turbines waarbij 22 turbines met een onderlinge afstand van 397 meter kunnen worden geplaatst, met een totaal geïnstalleerd vermogen van 66 megawatt;
- *WMDbi5/8(5D)*: 5-8 megawattklasse turbines waarbij 14 turbines met een onderlinge afstand van 641 meter kunnen worden geplaatst, met een totaal geïnstalleerd vermogen van 84 megawatt.

Windturbines mogen niet te dicht in elkaars nabijheid staan om turbulentie te voorkomen. Turbulentie leidt tot opbrengstverlies maar heeft ook effect op de levensduur van de turbines. Een afstand van 4D is echter mogelijk in de Noordoostpolder blijkt uit adviezen van fabrikanten van windturbines.

Het bovenstaande is in tabel 2.1 samengevat en in figuur 2.2 weergegeven.

Tabel 2.1 Overzicht alternatieven en varianten

	Alternatief 4D		**Alternatief 5D**	
	WMDbi2/3(4D)	WMDbi5/8(4D)	WMDbi2/3(5D)	WMDbi5/8(5D)
Referentieturbine	Enercon, E82	Enercon, E126	Enercon, E82	Enercon, E126
Oriëntatie*	Lijn	Lijn	Lijn	Lijn
Geïnstalleerd vermogen (kW)	3.000	6.000	3.000	6.000
Masthoogte (m)	100	135	100	135
Rotordiameter (m)	82	127	82	127
Rotoroppervlakte (m^2)	5.281	12.668	5.281	12.668
Aantal turbines	28	18	22	14
Onderlinge afstand factor (nD)	3,8	3,9	4,8	5,0
Onderlinge afstand (m) gemiddeld	309	490	397	641
Totaal geïnstalleerd vermogen (kW)	84.000	108.000	66.000	84.000
Totaal geïnstalleerd vermogen (MW)	84	108	66	84
Totaal rotoroppervlakte (m^2)	147.868	228.024	116.182	177.352

Wat opvalt, is dat met de turbines uit de 2-3 megawattklasse op 4D hetzelfde geïnstalleerd vermogen wordt gerealiseerd als met de turbines uit de 5-8 megawattklasse op 5D.

2.5 Plangebied en studiegebied

In dit MER wordt onderscheid gemaakt tussen het plangebied en het studiegebied. Een plangebied is een gebied, waarin de voorgenomen activiteit of één van de alternatieven wordt gerealiseerd. Het studiegebied betreft het grotere, rond het plangebied gelegen, gebied waar mogelijkerwijs effecten op kunnen treden. De begrenzing daarvan kan voor elk aspect variëren. Voor het aspect natuur zal dit bijvoorbeeld groter zijn dan voor geluid (zie figuur 5.1 in het *Algemeen deel*).

Figuur 2.2 Weergave van de alternatieven en varianten



Variant: 2/3 MW 4 keer rotordiameter



Variant: 2/3 MW 5 keer rotordiameter



Variant: 5/8 MW 4 keer rotordiameter



Variant: 5/8 MW 5 keer rotordiameter

3 BESTAANDE MILIEUTOESTAND

3.1 Inleiding

In het voorliggende hoofdstuk wordt per milieuthema de huidige situatie beschreven.

3.2 Milieuwinst

In de huidige situatie zijn in de directe omgeving van de Westermeerdijk binnendijks naast enkele solitaire turbines ook 50 windturbines in een lijnopstelling op de Westermeerdijk gesitueerd. De aanwezige windturbines met een vermogen van 300 kW dragen in geringe mate bij aan een vermindering van de uitstoot van schadelijke stoffen (maximaal 15 MW met beperkt aantal vollasturen ten opzichte van de geplande windturbines).

3.3 Economie

Voorgeschiedenis
In de afgelopen jaren heeft een aantal agrariërs in de Noordoostpolder een windturbine op hun eigen erf geplaatst. In 1998 heeft het gemeentebestuur echter de mogelijkheid voor solitaire en kleinschalige plaatsing afgeschaft. Om tegemoet te komen aan de initiatiefnemers die op dat moment plannen hadden voor het plaatsen van solitaire windturbines en kleine lijnopstellingen, heeft de gemeente ruimte gecreëerd in het nieuwe beleid om de betreffende initiatieven in een andere vorm alsnog te kunnen verwezenlijken.

Ten behoeve van de afstemming en coördinatie binnen en tussen de diverse initiatieven zijn alle belanghebbenden middels de gemeentelijke besluitvorming van februari 1999 in het ‘Platform Windenergie Noordoostpolder’ bijeen gebracht.

Convenant Windenergie Noordoostpolder
Twee jaar na de instelling van het Platform Windenergie Noordoostpolder heeft het bestuur van het Platform het Convenant Windenergie Noordoostpolder aan de gemeenteraad gepresenteerd. Van de Convenantpartijen zijn Acousticon Windpark BV en Vereniging Windenergie Westermeerweg de initiatiefnemers voor de ontwikkeling van de lijnopstelling aan de Westermeerdijk binnendijks.

3.4 Ecologie en natuurwaarden

Voor de beschrijving van de huidige situatie ten aanzien van ecologie en natuurwaarden, wordt een onderscheid gemaakt tussen beschermde gebieden en beschermde soorten om de effecten te kunnen beschrijven.

3.4.1 Beschermde gebieden

Het plangebied voor de locatie Westermeerdijk binnendijks is gelegen aan het IJsselmeer. Het IJsselmeer is aangewezen als speciale beschermingszone onder de Vogel- en

Habitatrichtlijnen hiervoor is een ontwerp-aanwijzingsbesluit vastgesteld waarmee deze status omgezet wordt naar de status van Natura 2000-gebied.

De westelijke Friese IJsselmeerkust en de zuidkust van Friesland zijn aangewezen als habitatrichtlijngebied. Deze maken ook onderdeel uit van het ontwerp-aanwijzingsbesluit.

In pagraaf 5.5 van het Algemeen deel van het MER is de status van deze gebieden nader omschreven. Tevens is beschreven welke ecotopen in- en om het IJsselmeer zijn te vinden.

Beschermde natuurmonumenten
In de omgeving van de Westermeerdijk liggen Toppad Urk en Staartweg Urk, beide beschermd natuurmonument. Deze liggen op meer dan 2 kilometer afstand van het plangebied. Een zone van circa 2,5 kilometer uit de Friese IJsselmeerkust is tevens beschermd natuurmonument en aangewezen als natuurschoon. Dit gebiedt ligt op bijna 7 kilometer afstand van de lijnopstellingen van de Westermeerdijk.

Ecologische Hoofdstructuur en de Provinciale Ecologische Hoofdstructuur
Het IJsselmeer maakt deel uit van de landelijke en van de provinciale Ecologische Hoofdstructuur (EHS). Het IJsselmeer is hierin een belangrijk onderdeel van de zogenaamde “natte as” die van de zuidwestelijke Delta tot aan het Lauwersmeer loopt. Van belang voor de geplande windturbines aan de Westermeerdijk is de Rotterdamse Hoek. De Rotterdamse Hoek is oorspronkelijk aangelegd als eendenkooi. Uit onderzoek door Rijkswaterstaat in het kader van de dijkversterking rond de Noordoostpolder[3] is echter gebleken dat deze functie in de achterliggende jaren niet tot stand is gekomen. ’s Winters is het een rustplaats voor allerlei eenden. De Rotterdamse Hoek is begrensd als nieuwe natuur, daarmee is het onderdeel van de provinciale EHS. Van dit gebied is inmiddels 10 hectare verworven door de provincie ten behoeve van natuurontwikkeling.

De Nota Ruimte stelt voor dit soort gebieden: "indien het gebied wel als EHS is begrensd, maar een agrarische bestemming heeft, hoeft alleen rekening te worden gehouden met de actuele natuurwaarden en nog niet met de potentiële. Dit betekent dat voorzetting of uitbreiding van het agrarisch gebruik over het algemeen mogelijk is".

3.4.2 Beschermde soorten

In en nabij de geplande windturbines aan de Westermeerdijk zijn diverse beschermde soorten en habitattypen aanwezig. Het betreft onder meer niet-broedvogels, broedvogels, vleermuizen en amfibieën. In paragraaf 5.5 van het algemeen deel van het MER is een beschrijving van deze soorten en habitattypen gegeven waarbij tevens op de eventuele beschermingsstatus is ingegaan.

Huidige windturbines aan de Westermeerdijk
Langs de Westermeerdijk staat in de huidige situatie al een binnendijkse windturbineopstelling. In de periode december 1987 - april 1989 is door Winkelman (1989) onderzoek gedaan aan de effecten op vogels van de destijds 25 opgestelde windturbines

[3] Projectnota en milieu-effectrapport dijkversterking IJsselmeerdijken Noordoostpolder – Rijkswaterstaat 2000.

(ashoogte 30 meter en rotordiameter 25 meter) langs het zuidelijke deel van de Westermeerdijk (tussen kilometerpalen 18.5 en 21.5). Op basis van gevonden aantallen slachtoffers concludeert Winkelman dat bij deze opstelling op jaarbasis circa 18 slachtoffers per turbine vallen of circa 440 slachtoffers voor het gehele park. De resultaten van dit onderzoek zijn meegenomen in de berekeningsmethodiek voor het aantal slachtoffers (rekenmethode 1 in de bijlage van het rapport van Alterra en Bureau Waardenburg). Met behulp van rekenmethode 1 wordt in totaal een aantal van 460 slachtoffers op jaarbasis voor betreffende opstelling van 25 turbines berekend. In 1991 zijn nog eens 25 turbines bijgebouwd, zodat in de huidige opstelling 50 turbines van voornoemd formaat zijn opgesteld tussen grofweg kilometerpaal 15 en 21.5. De locatie van de huidige opstelling komt goed overeen met de binnendijkse opstelling van de geplande nieuwe variant(en), zodat bij de berekening van het te verwachten aantal slachtoffers van de huidige opstelling dezelfde vogelgegevens en aannamen zijn gebruikt als bij de berekening van slachtoffers in de geplande nieuwe varianten. Op basis van recente onderzoeken (Eemmeerdijk, Nysted) kan geconstateerd worden dat hier is uitgegaan van een *worstcase* scenario.

Samengevat worden de effecten van de bestaande opstelling als volgt ingeschat:

- De turbines staan op circa 70 meter van de waterlijn en zullen in een zone van circa 80 meter in het IJsselmeer een deel van de vogels verstoren;
- De opstelling leidt tot 900-1.000 aanvaringsslachtoffers per jaar;
- De opstelling veroorzaakt niet of nauwelijks barrièrewerking.

3.5 Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie

Landschap

Het landschap van de Noordoostpolder wordt gekenmerkt door grootschaligheid, openheid en ruimte, de dijken en de bestaande windturbines. De ruimte heeft het karakter van een bewust vormgegeven gebied met een rationele inrichting ten behoeve van de landbouw. De voor de Noordoostpolder karakteristieke kavelmaat van 300 bij 800 meter (24 hectare) is ook hier terug te vinden. Nabij de Westermeerdijk kenmerkt het landschap zich door verre zichten, vooral parallel aan de dijk. Opgaande beplanting en bebouwing zijn maar zeer beperkt aanwezig. De bosschages van de Rotterdamse Hoek en de omgeving van Urk vormen een uitzondering. Ook hier geldt dat de bijna één kilometer brede strook, tussen de IJsselmeerdijk en de buitenste ontsluitingsring, zich kenmerkt door grootschaligheid, openheid en ruimte. De interne ordening van de strook is haaks op de dijk: alle kavelgrenzen hebben die richting.

De Westermeerdijk is, evenals de overige IJsselmeerdijken, een landschappelijk element van grote betekenis. Dat geldt zowel in ruimtelijk als in cultuurhistorisch opzicht. De dijkring van de IJsselmeerdijk en de oude Zuiderzeedijk vormt letterlijk de ‘achterkant’ van de Noordoostpolder. De dijk is een goed voorbeeld van een relatief nieuw en strak vormgegeven lijnelement en is vanaf het IJsselmeer van verre zichtbaar. Het dijktraject om de polder en langs het IJsselmeer vormt één geheel, dat is op te delen in drie stukken. Die ontstaan door de knikken, waardoor dijkvakken zijn te duiden met elk een eigen richting, maar alle wél met dezelfde vormgeving. De bosschages van de Rotterdamse Hoek markeren de noordpunt van de Westermeerdijk. Aan de zuidpunt wordt de Westermeerdijk begrensd door het oude hart van het dorp Urk. Aan de noordzijde wordt Urk begrensd door het Urkerbos.

Het open water van het IJsselmeer is het grootste aaneengesloten open water binnen Nederland. De open horizon, leegte, rust, duisternis en ruimte zijn belangrijke kernkwaliteiten van het gebied. De grenzen van het IJsselmeer worden deels gevormd door nieuwe strakke dijken - ter hoogte van Flevoland - en deels door oude dijken met een veel minder strak verloop.

Cultuurhistorie
In de algemene discussie over de inrichting van Nederland wordt het belang van cultuurhistorie als drager van culturele identiteit en als te benutten kwaliteit van de leefomgeving steeds breder onderkend. Zo bieden cultuurhistorische kwaliteiten bewoners van een bepaalde regio een eigen identiteit, is cultuurhistorie een bron van informatie en inspiratie, hebben cultuurhistorische elementen en patronen in het landschap veelal tevens ecologische waarde en is cultureel erfgoed ook van economisch belang, bijvoorbeeld door de mogelijkheden die het biedt voor recreatie en toerisme. Cultuurhistorie wordt derhalve gezien als een basiswaarde die ruimtelijk gezien van belang is en duurzaam in stand gehouden moet worden.

Cultuurhistorische waarden in de omgeving
Op de cultuurhistorische kaart van Kennisinfrastructuur Cultuurhistorie (KICH) is de gehele Noordoostpolder aangegeven als aandachtsgebied. Daarnaast zijn ook de cultuurhistorische waarden in het plangebied vastgelegd in het Omgevingsplan Flevoland (2000) en de Kwaliteitskaart Noordoostpolder-Urk (2002). Het plangebied als geheel maakt deel uit van Belvederegebied Noordoostpolder. Dat impliceert dat de landschappelijke structuur van het plangebied, als wezenlijk onderdeel van de landschappelijke opbouw van de Noordoostpolder, van waarde is. Ook impliceert dit dat in het plangebied aanwezige structuren getuigen van de ontginningsgeschiedenis van de Noordoostpolder, zoals wegen, dijken en tochten, als cultuurhistorisch waardevol moeten worden beschouwd.

In het Omgevingsplan Flevoland 2006 wordt onderscheid gemaakt cultuurhistorische kern- en basiskwaliteiten. Kernkwaliteiten zijn elementen en patronen waarmee de essentie van het polderconcept wordt gewaarborgd. Basiskwaliteiten worden daarnaast onderscheiden. De provincie draagt voor deze laatste geen directe verantwoordelijkheid maar wil wel met de gebiedspartners in dialoog blijven over het behoud en ontwikkeling van deze elementen en patronen.

In de nabijheid van de Westermeerdijk is de oude kern van Urk in het Omgevingsplan Flevoland 2006 als cultuurhistorische kernkwaliteit aangegeven. In 2007 is de kern Urk aangewezen als Beschermd dorpsgezicht. Het betreft het restant van het oude eiland Urk, met vissershaven. De status van beschermd dorpsgezicht heeft betrekking op het aanzicht/uiterlijk aanzien van de bebouwing binnen het aangewezen gebied en heeft geen betrekking op gebieden buiten het beschermd dorpsgezicht. Aangrenzend bevindt zich het Urkerbos met geologisch reservaat P. van der Lijn. Het voormalige eiland Urk herinnert aan de Zuiderzeegeschiedenis, en ter plaatse is er dan ook een unieke tegenstelling tussen oud en nieuw land. Urk is tevens provinciaal archeologisch kerngebied.

De openheid van het landschap tussen Emmeloord en de ring van dorpen (Tollebeek, Espel, Creil, Rutten) is een basiskwaliteit in het Omgevingsplan Flevoland 2006. Het gebied dat hiervoor is aangewezen ligt op een afstand van meer dan 4 kilometer van de geplande opstelling.
De Kwaliteitskaart Noordoostpolder-Urk geeft het volgende overzicht aan cultuurhistorische waarden. Deze worden sterk gerelateerd aan het polderconcept van het landschap van de Noordoostpolder. In het plangebied wordt aan onderstaande elementen het hoogste belang toegekend, vanwege hun betekenis voor het polderconcept:

- IJsselmeerdijk;
- Sluitgat en monument (Westermeerdijk);
- Rotterdamse Hoek (knik tussen Noordermeerdijk en Westermeerdijk).

Rond het plangebied wordt aan erfbeplantingen, landschappelijke elementen in en rond Urk (verbonden met de ontginningsgeschiedenis) en de beplante ontginningsring eenzelfde betekenis toegekend.

Archeologie
Flevoland en dus ook de Noordoostpolder als onderdeel daarvan, is vooral bekend als ‘nieuw land’. Haar bewoningsgeschiedenis gaat echter veel verder terug dan de drooglegging. De eerste bewoners hebben zich waarschijnlijk al tijdens de slotfase van de vroege steentijd in de regio gevestigd. De archeologische waarden in de Noordoostpolder zijn daarmee enerzijds getuigen van (permanente) bewoning, anderzijds herbergt de bodem vele scheepswrakken, die dateren uit de tijd dat de Noordoostpolder grotendeels uit zee bestond.

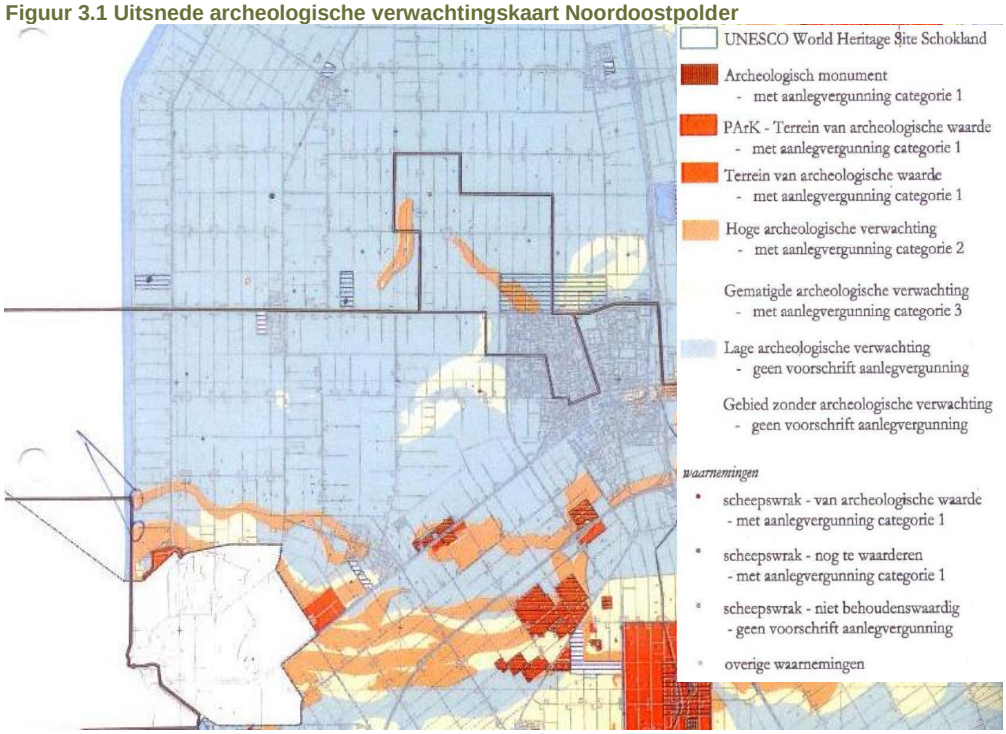
De provincie Flevoland heeft de Indicatieve Kaart Archeologische Waarden (IKAW) samengesteld. Bij het opstellen van de IKAW voor land is vooral gekeken naar de geomorfologische ondergrond en de kans op het aantreffen van landgebonden archeologische resten (bijvoorbeeld bewoningssporen).

Archeologische waarden
In Flevoland zijn rond de 450 historische scheepswrakken bij de drooglegging gevonden. Vanwege opgravingen, herbegravingen en dergelijke resteren op dit moment nog circa 100 scheepswrakken in de bodem. Vaak worden deze archeologische monumenten pas ontdekt als ernaar wordt gezocht. Het is dus op voorhand moeilijk aan te geven, waar archeologische vindplaatsen zijn. Daarom heeft de provincie Flevoland een verwachtingskaart opgesteld.

Op de Archeologische Monumentenkaart staan in de omgeving van de Westermeerdijk enkele archeologische monumenten aangeduid.

De gemeente Noordoostpolder heeft, mede op basis van de IKAW en informatie over verstorende activiteiten uit het verleden (zoals diepploegen) een gemeentelijk beleidskaart opgesteld met verwachtingswaardes. Deze kaart wordt gebruikt om te bepalen voor welke locaties inventariserend archeologisch onderzoek wordt verlangd. Op de kaart is aangegeven waar een hoge, gematigde of lage verwachtingswaarde is voor archeologische resten. Voor activiteiten in gebieden met een hoge of gematigde verwachtingswaarde is inventariserend archeologisch onderzoek vereist. Voor de Westermeerdijk binnendijks is aan de zuidkant van de lijn een gebied met een hoge verwachtingswaarde. Zie ook figuur 3.1.

Figuur 3.1 Uitsnede archeologische verwachtingskaart Noordoostpolder



Bron: Gemeente Noordoostpolder

De kern van Urk is aangewezen als Top-10 archeologische locatie en de oude kern van Urk is aangewezen als Provinciaal archeologisch en aardkundig kerngebied. Deze genoemde locaties, vindplaatsen en terreinen bevinden zich op afstand (tenminste enkele honderden meters) van de geplande opstelling van windturbines. Hiermee is in het kader van dit onderzoek verder geen rekening gehouden. Ook is een deel van de Westermeerdijk, ook op de locatie van het voornemen, aangewezen als archeologisch aandachtsgebied. Archeologische aandachtsgebieden zijn gebieden met een relatief hoge dichtheid aan goed geconserveerde archeologische waarden. Zij omvatten delen van de prehistorische stroomgebieden van de Vecht, IJssel en Eem, waarin onder andere nederzettingen van de Swifterbantcultuur liggen. De inzet in archeologische aandachtsgebieden beperkt zich tot het opsporen en het planologisch beschermen, dan wel - indien niet anders mogelijk - opgraven van individuele archeologische waarden.

Over de eventuele aanwezigheid van resten van prehistorische activiteiten en scheepswrakken kan uitsluitsel gegeven worden door het uitvoeren van inventariserend veldonderzoek. Uit de resultaten van dit onderzoek zal moeten blijken of sprake is van behoudenswaardige vindplaatsen en wat het effect van de voorgenomen ingreep op deze resten zal zijn.

Aardkundige waarden

In de ondergrond van Flevoland en de Noordoostpolder is het dekzandlandschap van 11000 jaar geleden nog behouden gebleven. Binnen dit landschap vormde de keileembult van Urk een hoge opduiking. Dit Laat-Pleistocene landschap ligt overal in Flevoland, van net onder het

maaiveld in het oosten tot 10 meter eronder in het westen. In de Noordoostpolder zijn fossiele rivierdalsystemen te vinden in de ondergrond, die van de IJssel en van de Vecht afkomstig zijn. In deze oerstroomdalen zijn veel rivierduinen te vinden. De rivierduinen zijn afgedekt door slib en klei, maar worden weer zichtbaar in het landschap door verschillen in inklinking. Binnendijks zijn waardevolle elementen in het oerstroomdal van de Vecht in de ondergrond aanwezig.

Een klein deel van de geplande locatie aan de Westermeerdijk is in het Omgevingsplan Flevoland 2006 aangewezen als aardkundig waardevol gebied. Er bevinden zich geen zogenaamde ‘sterlocaties’ op deze locatie. Er vindt geen specifieke bescherming van de aanwezige waarden plaats (dit geldt alleen voor bijzondere aardkundige waarden in de PaRK’s) maar de provincie Flevoland wil aandacht besteden aan de waarden via bijvoorbeeld voorlichting. Wel wordt bij ontgrondingsvergunningen aandacht besteed aan effecten op aardkundige waarden.

3.6 Veiligheid op land

Veiligheid
Voor externe veiligheid is de ligging (beperkt) kwetsbare objecten ten opzichte van het plangebied van belang. In de omgeving van het plangebied zijn voor externe veiligheid de volgende aspecten relevant:

- Bebouwing (kwetsbaar en beperkt kwetsbaar);
- Wegen;
- Dijklichamen en waterkeringen;
- Straalpaden.

Bebouwing
Het plangebied is dun bevolkt. Direct langs de Westermeerdijk zijn ter hoogte van het plangebied enkele (beperkt) kwetsbaar objecten aanwezig (adressen zonder woning, bijvoorbeeld een veeschuur). De overige dichtstbijzijnde objecten (voornamelijk boerderijen met woonhuis en zogenaamde blokwoningen) zijn gelegen op ongeveer 650 meter vanaf de toekomstige windturbines. Objecten zoals scholen en ziekenhuizen zijn eveneens niet in de directe omgeving van de Westermeerdijk aanwezig. Aan de zuidzijde van het plangebied ligt Urk. De woonbebouwing van Urk ligt op ongeveer 1,7 kilometer van de zuidelijke turbine van het geplande windpark. Het plangebied en Urk worden gescheiden door het Urkerbos.

Wegen
De dichtstbij gelegen doorgaande weg ligt circa 750 meter verwijderd van het plangebied (Westermeerweg). Aan de buitendijkse zijde van de dijk ligt een beperkt toegankelijke weg die met name dient als toegang voor onderhoudsmaterieel en –personeel wanneer onderhoud aan de Westermeerdijk wordt gepleegd. Ten slotte liggen vanaf de boerderijen aan de Westermeerweg enkele kavelpaden richting (in de meeste gevallen niet tot aan) de Westermeerdijk. Deze laatste zijn eveneens niet openbaar toegankelijk. Binnendijkse vaarwegen zijn niet aanwezig. Op circa 6,5 kilometer afstand ligt de dichtstbijzijnde Rijksweg, de A6 (Joure - Lelystad).

Dijklichamen
De Westermeerdijk is het enige dijklichaam nabij het plangebied. Het betreft een dijk over de volle lengte van het plangebied. De dijk is ontwerpen met een faalkans van 1:4.000 (1 maal in 4.000 jaar).

Straalpaden
Het transport van spraak, data en radio- en tv-signalen verloopt via verschillende ‘kanalen’, zoals glasvezelkabels en zogenaamde straalpaden. Het straalpad dat tot voor kort schuin langs de Westermeerdijk liep is inmiddels niet meer in gebruik (KPN, 2006). In het studiegebied zijn daarom geen straalpaden meer aanwezig waarmee rekening moet worden gehouden.

Radar
Het windpark kan radarsignalen verstoren. Verstoring van radarsignalen van defensie is niet zondermeer toegestaan aangezien de radar wordt gebruikt voor het bewaken van het Nederlandse luchtruim. Defensie legt hoogtebeperkingen aan bouwwerken binnen een straal van circa 28 kilometer van de radar om verstoring te beperken/voorkomen. De dichtstbijzijnde radarstations van defensie is bij Leeuwarden. De afstand tot het windpark is in circa 53 kilometer.

Overig
Industrie is in de directe omgeving van het plangebied niet aanwezig. Op circa 2,5 kilometer afstand ligt een bedrijventerrein ten zuiden van Urk. Ten oosten van het plangebied ligt op circa 10 kilometer Emmeloord, waar aan de zuid- en oostkant bedrijventerreinen aanwezig zijn. Ondergrondse transportleidingen en hoogspanningskabels zijn relatief ver van de locatie verwijderd. De dichtstbijzijnde (hogedruk)gasleiding ligt op een afstand van circa 5,5 kilometer. De dichtstbijzijnde hoogspanningskabel is circa 11 kilometer verwijderd van het plangebied. Spoorwegen en laagvliegroutes zijn in de directe omgeving van het plangebied niet aanwezig.

3.7 Nautische veiligheid

Niet van toepassing.

3.8 Geluid

De omgeving aan de Westermeerdijk wordt gekenmerkt door verspreid gelegen vrijstaande woningen (boerderijen en blokwoningen). De aard van de omgeving sluit aan bij de beschrijving “landelijk gebied”. Er is geen relevante invloed voor wat betreft wegverkeerslawaai bij deze woningen. Het achtergrondgeluid wordt met name bepaald door de bestaande opstelling aan de Westermeerdijk van 50 turbines (zie ook figuur 5.2), door de wind, door agrarische activiteiten (landbouw) en mogelijk door scheepvaart. De meest nabij gelegen woningen liggen op een afstand van bijna 700 meter of meer van de bestaande binnendijkse opstelling. Bij de effectbeschrijving worden de geluidscontouren van de huidige opstelling visueel weergegeven.

Het beschermd natuurmonument bij de kust van de provincie Fryslân is aangewezen als stiltegebied. Op grond van de provinciale milieuverordening Fryslân is het verboden (bijlage 10, A, bepaling 2):
‘1. Het is verboden in milieubeschermingsgebieden waar voorkoming of beperking van geluidhinder wordt nagestreefd, verder te noemen stiltegebieden, zonder noodzaak geluid voort te brengen, te doen of te laten voortbrengen in zodanige mate dat de heersende natuurlijke rust in dat gebied wordt verstoord.
2. Het is verboden in stiltegebieden de bij besluit van gedeputeerde staten, behorende bij deze bijlage, al dan niet per categorie aangewezen toestellen te gebruiken.’

3.9 Slagschaduw

De huidige windturbines in de Noordoostpolder veroorzaken relatief weinig slagschaduwhinder als gevolg van de beperkte masthoogte De reikwijdte van de slagschaduw is bereikt hierdoor hindergevoelige objecten (woningen, bedrijven enzovoort) niet. Veel van de bewoners van woningen die wel slagschaduwhinder ondervinden, hebben baat bij de exploitatie van deze windturbines. Dit betreft eigenaren van de grond waarop de turbines zijn geplaatst of (mede)eigenaren van de turbines.

3.10 Gebruiksfuncties

Recreatie en toerisme
Een groot deel van de Noordoostpolder grenst aan het water. Het grenst aan het IJsselmeer, het Ketelmeer, het Zwarte Meer, het Kadoelermeer en het Vollenhovermeer. De voorzieningen aan de Westermeerdijk zijn echter beperkt. Langs de hele lengte van de dijk ligt een weg die vooral in de lente en zomermaanden gebruikt wordt voor (recreatief) wandel- en fietsverkeer. Daarnaast wordt incidenteel ook vanaf de dijk gevist. De weg maakt onderdeel uit van een van de landelijke fietsroutes.

4 AUTONOME ONTWIKKELING

4.1 Inleiding

In het voorliggende hoofdstuk wordt per milieuthema de autonome ontwikkeling beschreven voorzover die afwijkt van hetgeen beschreven in het *Algemeen deel*.

4.2 Milieuwinst

In de gemeente Noordoostpolder zijn ter plaatse van het plangebied geen andere initiatieven in ontwikkeling voor het plaatsen van windturbines.

4.3 Economie

Zoals in veel andere landbouwgebieden in Nederland wordt ook de agrarische sector in de Noordoostpolder momenteel, zeker gezien de economische crisis geconfronteerd met een druk op de bedrijfsresultaten. Menig agrariër zoekt naar alternatieve mogelijkheden om een extra inkomen te kunnen genereren. Het telen van ecologisch verantwoordelijke gewassen en het ‘kamperen bij de boer’ zijn hier voorbeelden van. Ook de exploitatie van windenergie wordt als mogelijkheid gezien om bestaande bedrijven uit te bouwen. Door het herziene beleid van de gemeente Noordoostpolder is het plaatsen van nieuwe solitaire of geclusterde windturbines in de Noordoostpolder echter uitgesloten. Alleen door middel van deelname in de buitendijkse opstellingen kan door belanghebbenden in de Noordoostpolder worden geïnvesteerd in windenergie.

4.4 Ecologie en natuurwaarden

4.4.1 Beschermde gebieden

In het kader van de realisatie van de nieuwe provinciale EHS staan verschillende plannen op de kaart. Het voornaamste, voor de Westermeerdijk relevante plan is de uitbreiding Rotterdamse Hoek tot een 10 keer zo groot natuurterrein. Uitbreiding van dit gebied zal een aantrekkende werking hebben op vogels en vleermuizen. De vleermuizen kunnen mogelijk het bos gebruiken als foerageergebied en als geleiding bij (dagelijkse) migratie. Op de langere duur (een tot enkele decennia), met het ouder worden van de bomen, kan het bos ook als (zomer)koloniegebied voor de vleermuizen gaan fungeren. Een hogere dichtheid aan vleermuizen kan uiteraard een hoger aanvaringsrisico met zich meebrengen.

Daarnaast is in de Structuurvisie 2025+ ‘de bakens verzet’ van de gemeente Urk een vooroeverontwikkeling bij Urk voorzien ten behoeve van watervogels.

4.4.2 Beschermde soorten

Korstmossen
Voor wat betreft de korstmossen op de Westermeerdijk zijn geen veranderingen in de nabije toekomst te verwachten.

Vleermuizen
Landelijk gezien zijn de meeste vleermuispopulaties stabiel of gaan ze vooruit. Sinds 1986 is een verdubbeling tot een verdrievoudiging van de totaalaantallen te zien (gegevens wintertellingen vleermuizen 2005 op de website van VZZ februari 2006). Deze getallen kunnen enigszins vertekend worden door wisselende waarnemingsfrequenties door de jaren heen. Er is geen reden om te verwachten dat er op korte termijn (tussen nu en 5 jaar) substantiële veranderingen in de vleermuispopulaties optreden. Het is wel bekend dat de rosse vleermuis de laatste jaren in aantal achteruit is gegaan (zie soortenlijst ministerie van LNV[4], mogelijk door verlies van foerageerbiotoop en een verminderd aanbod van gunstig voedsel (Limpens et al. 2001). Mogelijk worden de (kleinere) bossen in de Noordoostpolder op een termijn van circa 10 jaar belangrijker voor vleermuissoorten door veroudering, dus een toename van het aantal holten (voor “overnachting”) en een breder voedselaanbod. Een eventuele uitbreiding van het bos bij de Rotterdamse Hoek kan op den duur een aantrekkende werking hebben op vleermuizen.

Vogels
De in het gebied voorkomende vogels en de trends zijn beschreven in het rapport ‘Effecten op vogels van Windenergieontwikkeling langs de dijken van de Noordoostpolder’ van Alterra en Bureau Waardenburg dat in bijlage E1 is opgenomen. In het *Algemeen deel* van het MER is in het hoofdstuk 5 is een overzicht gegeven van de actuele staat van de soorten waarvoor instandhoudingsdoelstellingen zijn gesteld in het ontwerp-aanwijzingsbesluit van het IJsselmeergebied als Natura2000-gebied ten opzichte van deze doelstellingen. Tevens zijn de resultaten van het veldonderzoek in de winterperiode van 2007/2008 beschreven. Het gehele onderzoek is in bijlage E2 opgenomen.

Overige natuurwaarden
De bossen van Flevoland ontwikkelen zich gestaag van eenvoudige aanplant tot polderbossen met een hogere biodiversiteit. Er mag verwacht worden dat ook andere bossen, groot of klein, zich verder richting volwaardige bosecosystemen van voedselrijke gronden zullen ontwikkelen. Vooral oppervlaktevergroting en defragmentatie van bossen en natuurgebieden komt de omvang en diversiteit van de fauna ten goede. In de samenstelling van de flora en fauna van het agrarisch gebied worden geen substantiële veranderingen verwacht. Wel kunnen lokaal verschuivingen optreden als gevolg van veranderingen in teeltmethodieken.

[4] http://www2.minlnv.nl/cgi-bin/database/query.pl?config=/thema/groen/ffwet/ soorten&snp=toon-soort-lang&txtres5=6_93.

4.5 Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie

Voor dit milieuthema zijn de volgende autonome ontwikkelingen van belang: de geplande uitbreidingen van woon- en werkgebieden in de op circa 3 kilometer afstand van de Westermeerdijk gelegen dorpen Creil en Espel.

4.6 Veiligheid op land

Geen relevante autonome ontwikkelingen.

4.7 Nautische veiligheid

Niet van toepassing.

4.8 Geluid

Zover bekend zijn er geen autonome ontwikkelingen waardoor de geluidsituatie significant zal wijzigen ten opzichte van de huidige situatie.

4.9 Slagschaduw

In de gemeente Noordoostpolder zijn behalve de windturbines uit onderhavig initiatief en overige initiatieven van de Koepel geen andere initiatieven voor het plaatsen van windturbines. Daarnaast zullen in de nabije omgeving van de nieuw te plaatsen turbines geen hindergevoelige objecten worden gebouwd.

4.10 Gebruiksfuncties

Naast het voornemen van de provincie Flevoland om te investeren in de recreatieve verbindingszone langs de Westermeerdijk zijn er geen andere autonome ontwikkelingen. Deze verbindingszones leggen een functionele verbinding tussen de verschillende recreatiezones

5 GEVOLGEN VOOR HET MILIEU

5.1 Inleiding

In het voorliggende hoofdstuk worden per milieuthema de effecten van de gebruiksfase beschreven. Daarbij dient te worden opgemerkt dat de windturbines ontworpen zijn voor een (technische) levensduur van 20 jaar.

5.2 Milieuwinst

Kader 5.1 Richtlijnen MER Milieuwinst

Relevante uitspraken in de richtlijnen voor het MER

- Het MER dient de milieuwinst van de windparken afgeleid van de energieopbrengst te bevatten, te weten de vermeden emissies van CO_2, NO_x en SO_2 en de brandstofbesparing alsmede het aantal vermeden zuurequivalenten en de geproduceerde kWh'en.
- Voor de berekening van de brandstofbesparing en de vermeden CO_2-emissie dient gebruik te worden gemaakt van het Protocol Monitoring Duurzame Energie.

Zoals in het *Algemeen deel* is toegelicht, wordt voor de milieuwinst het volgende toetsingskader gehanteerd.

Tabel 5.1 Toetsingskader

Aspecten	Toetsingscriteria	Parameters
Milieuwinst (conform Protocol Monitoring Duurzame Energie (MDE))	Opbrengst	MWh/jaar
	Vermeden primaire energie	GJ/jaar
	CO_2 emissiereductie	Kton/jaar
	Vermeden zuurequivalenten	Aantal/jaar
Milieuwinst	Opbrengst	MWh/jaar
	Vermeden primaire energie	GJ/jaar
	CO_2 emissiereductie	kton/jaar
	Vermeden zuurequivalenten	Miljoen eq/jaar

Het Protocol Monitoring Duurzame Energie (PMDE) stelt dat een windturbine in Nederland gemiddeld 2000 vollasturen per jaar draait. Dit betekent dat een windturbine van 3,0 megawatt volgens het protocol jaarlijks 6 miljoen kilowattuur opwekt.

De productie van elektriciteit vindt in Nederland voor het grootste deel plaats door middel van verbranding van fossiele brandstoffen, dat gepaard gaat met de uitstoot van onder andere CO_2. Gemiddeld wordt bij windenergie per geproduceerde kilowattuur een emissie van 546 gram CO_2 vermeden (PMDE). Voor een windturbine van 3,0 megawatt met een jaarproductie van 6 miljoen kilowattuur komt dat uit op een CO_2-emissiereductie van 3.200 ton per jaar.

Bij de reguliere productie van elektriciteit komen naast CO_2 ook verzurende stoffen zoals SO_2 en NO_x vrij. Bij de productie van elektriciteit met behulp van windturbines gebeurt dit niet. De vermeden hoeveelheid verzurende stoffen wordt weergegeven in 'zuurequivalenten'. Per geproduceerde kilowattuur wordt de emissie van 0,02 zuurequivalenten vermeden (PMDE).

In tabel 5.2 wordt weergegeven dat de verwachte energieopbrengsten zijn van de verschillende varianeten en de daarmee samenhangende reductie van CO_2 –uitstoot en de emissiereductie van verzurende stoffen.

Tabel 5.2 Verwachte energieopbrengsten en vermeden emissies

	Alternatief 4D		Alternatief 5D	
	WMDbi2/3(4D)	WMDbi5/8(4D)	WMDbi2/3(5D)	WMDbi5/8(5D)
Opgesteld vermogen (MW)	84(28 turbines)	108(18 turbines)	66(22 turbines)	84(14 turbines)
Protocol MDE				
Opbrengst (MWh/jaar)	168.000	216.000	132.000	168.000
Vermeden primaire energie (GJ/jaar)	604.800	777.600	475.200	604.800
CO_2 emissie reductie (kton/jaar)	92	118	72	92
Vermeden zuurequivalenten (Meq/jaar)	3,4	4,3	2,6	3,4
Berekening op basis van locatiespecifieke windomstandigheden				
Opbrengst (MWh/jaar)	199.387	361.677	158.364	290.225
Vermeden primaire energie (GJ/jaar)	717.793	1.302.037	570.110	1.044.810
CO_2 emissie reductie (kton/jaar)	113	205	90	164
Vermeden zuurequivalenten (Meq/jaar)	3,3	6,0	2,6	4,8

De rijksoverheid heeft de doelstelling om voor 2011 2.000 megawatt windenergie op land (niet op zee) extra te vergunnen. De bijdrage van het voorliggende initiatief aan deze doelstelling bedraagt derhalve maximaal 5,4%.

De gestandaardiseerde methode uit het Protocol Monitoring Duurzame Energie houdt geen rekening met locatiespecifieke omstandigheden die ertoe kunnen leiden dat de opbrengsten hoger zijn. De omstandigheden langs de Westermeerdijk hebben een groter windaanbod tot gevolg en dus een hogere opbrengst. Daarom zijn door Van Grinsven Advies berekeningen uitgevoerd die rekening houden met de windopbrengst op de locatie aan de Westermeerdijk. De berekeningen en resultaten van Van Grinsven Advies zijn opgenomen in Bijlage I. De verschillen in beide rekenmethoden zijn tevens de oorzaak van de verschillen in de hoeveelheden vermeden primaire energie en de emissiereducties.

5.3 Economie

Kader 5.2 Richtlijnen MER Economie

Relevante uitspraken in de richtlijnen voor het MER
- Onderscheid maken tussen de criteria gevolgen voor lokale inkomens, gevolgen voor de werkgelegenheid en de kostprijs (€/kWh).

Zoals in het *Algemeen deel* is toegelicht, wordt voor economie het volgende toetsingskader gehanteerd.

Tabel 5.3 Toetsingskader

Aspecten	Toetsingscriteria	Parameters
Investeringskosten	Investeringskosten	€/kWh/jaar
Participatiemogelijkheden	Beschikbaar percentage van de opbrengst	%
Lokale inkomens	Gevolgen voor lokale inkomens	Kwalitatief
Werkgelegenheid	Gevolgen voor de werkgelegenheid	Kwalitatief

Afhankelijk van de te realiseren opstelling zal het totale geïnstalleerde vermogen aan de Westermeerdijk binnendijks ergens tussen de 66 en 108 megawatt liggen. Hiermee is een investering van minstens € 113,0 miljoen en maximaal € 250,6 miljoen gemoeid. In tabel 5.4 de investeringskosten voor het project uiteengezet. Deze investering zal geheel door de initiatiefnemers gedragen worden. In de onderstaande paragraaf wordt ingegaan op de sociaal-economische implicaties van het voornemen.

Tabel 5.4 Uiteenzetting investeringskosten

	Alternatief 4D		Alternatief 5D	
	WMDbi2/3(4D)	WMDbi5/8(4D)	WMDbi2/3(5D)	WMDbi5/8(5D)
Opgesteld vermogen (MW)	84 (28 turbines)	108 (18 turbines)	66 (22 turbines)	84 (14 turbines)
Totale investering	112.980.000	250.560.000	88.770.000	194.880.000

Bron: Koepel Windenergie Noordoostpolder, 2009.

Gevolgen voor de werkgelegenheid

Het is de verwachting dat de realisatie van de windturbineopstellingen de lokale werkgelegenheid een licht positieve impuls zal geven. De aanleg van de verschillende locaties kan tijdelijke arbeidsplaatsen opleveren voor de lokale bevolking. Het onderhoud en het beheer van het park kan wellicht een aantal permanente arbeidsplaatsen opleveren voor de lokale bevolking. Voor iedere tien windturbines is een fulltime onderhoudsmonteur nodig. Dat betekent dat in combinatie met beheersactiviteiten van het windpark het voornemen maximaal 2 à 3 directe arbeidsplaatsen op zal leveren. Naast dit effect zal er ook een indirecte invloed op de locale werkgelegenheid ontstaan ten gevolge van toegenomen bestedingen. In totaal zal er naar verwachting sprake zijn van een positief effect, zowel tijdelijk (realisatie) als permanent (onderhoud, beheer en bestedingen).

5.3.1 Lokale inkomens

Omwonenden

Met uitzondering van de participanten is het niet de verwachting dat de inkomens van omwonenden direct beïnvloed zullen worden door het voornemen. Het is ook niet de verwachting dat de in de Noordoostpolder aanwezige bedrijfsactiviteiten nadelig beïnvloed zullen worden door de werking van de windturbines. Wel zijn de initiatiefnemers van plan om de energiekosten van direct omwonenden grotendeels te vergoeden. Omdat bij veel huishoudens deze kostenpost een substantieel deel uitmaakt van de vaste lasten, zal het voornemen een positief effect hebben op de koopkracht van de betreffende huishoudens.

Recreatie en toerisme

Voor ondernemers in de recreatie- en toerisme sector, met name aanwezig in de gemeente Lemsterland, wordt verwacht dat het voornemen de inkomens niet significant zal beïnvloeden. De meningen verschillen overigens over de effecten. Sommige verwachten negatieve effecten maar er zijn ook studies die laten zien dat een soortgelijk grootschalig initiatief een nieuwe

stroom bezoekers oplevert. Er is echter geen aanleiding om ervan uit te gaan dat de plaatsing van de windturbines grootschalige veranderingen in het totale aantal bezoekers per jaar zal veroorzaken. Het voornemen zal derhalve over het algemeen een positieve impuls zijn voor het gebied.

De investeringskosten (€/kWh)
De investeringskosten worden berekend door het totale investeringsbedrag van het project (zoals vermeld in tabel 5.4) te delen door de verwachte opbrengst van het voornemen (zoals vermeld in tabel 5.2). In de tabel op de volgende pagina zijn de gevolgen voor de (lokale) economie uiteengezet.

Participatie
De initiatiefnemers van het project zijn voor het grootste gedeelte de grondeigenaren van de grond waarop de windturbines worden gerealiseerd. Bijna alle grondeigenaren wonen zelf aan de Westermeerweg. Derhalve is het grootste gedeelte van het park een participatie van omwonenden. Participatie voor anderen dan de grondeigenaren is echter niet mogelijk op dit moment, daarom is het participatiepercentage op 0% gesteld.

Tabel 5.5 Verwachte effecten voor de (lokale) economie

	Alternatief 4D		**Alternatief 5D**	
	WMDbi2/3(4D)	WMDbi5/8(4D)	WMDbi2/3(5D)	WMDbi5/8(5D)
Opgesteld vermogen (MW)	84 (28 turbines)	108 (18 turbines)	66 (22 turbines)	84 (14 turbines)
Totale investering (€)	112.980.000	250.560.000	88.770.000	194.880.000
Participatiemogelijkheden (%geïnstalleerd vermogen)	0	0	0	0
Opbrengst (kWh/jaar)	199.387.000	361.677.000	158.364.000	290.225.000
Investeringskosten (€/kWh/jaar)	0,57	0,69	0,56	0,67
Lokale inkomens	0/+	0/+	0/+	0/+
Werkgelegenheid	0/+	0/+	0/+	0/+

++ zeer positief effect
+ positief effect
0 neutraal effect
- negatief effect
-- zeer negatief effect

5.4 Ecologie en natuurwaarden

Kader 5.3 Richtlijnen Ecologie

Relevante uitspraken in de richtlijnen voor het MER

- Schenk aandacht aan de vogelsoorten op grond waarvan het IJsselmeer als gebied als speciale beschermingszone voor de Vogelrichtlijn is aangewezen en stel vast of de gevolgen significant zijn.
- Schenk ook aandacht aan de effecten van de ingreep in samenhang met de effecten van verschillende andere initiatieven in of nabij dit Vogelrichtlijngebied.
- Geef aan of de gunstige staat van instandhouding[5] van de vleermuizensoorten die beschermd worden onder de Habitatrichtlijn wordt aangetast.
- Indien er sprake kan zijn van significante gevolgen voor de kwalificerende soorten dient door het bevoegd gezag een passende beoordeling uitgevoerd te worden. Uit het MER dient te blijken of er sprake kan zijn van significante gevolgen. Wanneer dit het geval is dient het MER de voor de passende beoordeling relevante milieu-informatie te bevatten.
- Bij de alternatiefontwikkeling dient nagegaan te worden of de bandbreedte van beschouwde alternatieven voldoende is voor het uitvoeren van de passende beoordeling.
- Besteed aandacht aan de cumulatieve effecten van alle windparken en andere initiatieven langs en in het Vogelrichtlijngebied IJsselmeer.
- Beschrijf de effecten op vleermuizen (aanvaring, barrièrewerking), met nadruk op Habitatrichtlijn-II- en -IV-soorten.
- Voor de ontheffing voor de Flora- en faunawet zijn effecten op beschermde soorten van belang. Hierop komen ongeveer tien Rode-Lijstsoorten voor; één soort (het Zeedambordje) komt in Nederland zelfs alleen op de IJsselmeerdijk voor (op natuursteen, niet op beton)".

Zoals in het *Algemeen deel* is toegelicht, worden voor ecologie natuurwaarden en vogels de volgende toetsingskaders gehanteerd.

Tabel 5.6 Toetsingskader ecologie en natuurwaarden

Aspecten	Toetsingscriteria	Parameters
Vleermuizen	Schatting sterfte (vleermuizen)	Kwalitatief
Overige soorten	Schatting sterfte/afname overige soorten	Kwalitatief
Leefgebied	Toe/afname omvang leefgebied Verandering kwaliteit leefgebied	Kwalitatief Kwalitatief
Voedsel	Toe/afname voedselhoeveelheid, kwaliteit	Kwalitatief

Tabel 5.7 Toetsingskader vogels

Aspecten	Toetsingscriteria	Parameters
Vogels	Verstoring	Aantal/jaar
	Barrièrewerking	Kwalitatief
	Aanvaringsslachtoffers	Aantal/jaar

In deze paragraaf wordt een inschatting gegeven van de mogelijke effecten van het plaatsen van windturbines binnendijks aan de Westermeerdijk op de voor het plangebied relevante natuurwaarden.

5 De gunstige staat van instandhouding heeft betrekking op de noodzaak om de biologische diversiteit te bevorderen door de handhaving of het herstel van bepaalde habitats en soorten in Natura 2000-gebieden. Dit dient te geschieden met inachtneming van de vereisten op economisch, sociaal, cultureel en regionaal gebied, en zulks met het oog op de totstandbrenging van duurzame ontwikkeling. Een meer gedetailleerde uitleg van het begrip is in de woordenlijst opgenomen.

In de beschrijving van de effecten is de volgorde van de voorgaande hoofdstukken aangehouden: eerst de soorten in de beschermde gebieden, dan de beschermde soorten conform de Flora- en Faunawet. Effecten op eventuele overige natuurwaarden worden niet verwacht.

In de beoordeling van de effecten van plaatsing van windturbines op de ecologie en natuurwaarden zal de nadruk worden gelegd op de soorten waarvoor instandhoudingsdoelstellingen zijn geformuleerd in het ontwerp-aanwijzingsbesluit van het IJsselmeer als Natura 2000-gebied, soorten die op de tabellen 2 en 3 van de Flora en Faunawet en tevens op de Rode Lijst 2004 staan.

5.4.1 Beschermde gebieden

Door de plaatsing van windturbines binnendijks kunnen soorten en habitattypen worden beïnvloed waarvoor het IJsselmeer een beschermd gebied is. In tabel 5.8 is aangegeven voor welke soorten en habitattypen instandhoudingsdoelstellingen zijn geformuleerd in het ontwerp-aanwijzingsbesluit van het IJsselmeer als Natura 2000-gebied.

Tabel 5.8 Soorten en habitats waarvoor het IJselmeer als beschermd gebied is aangewezen

Ontwerp-aanwijzingsbesluit Natura 2000-gebied IJsselmeer	
Niet-broedvogels	**Broedvogels**
• Fuut • Aalscholver • Kleine zwaan • Toendrarietgans • Kleine rietgans • Kolgans • Grauwe gans • Brandgans • Bergeend • Smient • Krakeend • Wintertaling • Wilde eend • Pijlstaart • Slobeend • Tafeleend • Kuifeend • Topper • Brilduiker • Nonnetje • Grote zaagbek • Meerkoet • Kluut • Goudplevier • Kemphaan • Grutto • Wulp • Dwergmeeuw • Reuzenstern • Zwarte stern	• Aalscholver • Roerdomp • Bruine kiekendief • Porseleinhoen • Bontbekplevier • Kemphaan • Visdief • Snor • Rietzanger
Habitattypen	
• Kalkhoudende oligo-mesotrofe wateren met benthische Chara spp. vegetaties • Voedselrijke zoomvormende ruigten van het laagland, en van de montane en alpiene zones • Overgangs- en trilveen	
Soorten habitatrichtlijn	
• Rivierdonderpad • Meervleermuis	

Ontwerp-aanwijzingsbesluit Natura 2000-gebied IJsselmeer	
Niet-broedvogels	**Broedvogels**
• Noordse woelmuis (prioritaire soort) • Groenknolorchis	

Voor slechtvalk, kleine zilverreiger, scholekster en bittervoorn zijn in het ontwerp-aanwijzingsbesluit geen instandhoudingsdoelstellingen geformuleerd. Deze komen alle ook niet of nauwelijks voor binnen het plangebied voor het windpark. Het windpark heeft dan ook geen effect op deze soorten. Met het besluit vervalt de bescherming op grond van de vogelrichtlijn voor deze soorten. De soorten goudplevier en toendrarietgans zijn met het besluit onder de bescherming van de Vogelrichtlijn gebracht.

5.4.2 Soorten en habitattypen

Meervleermuis
Voor de meervleermuis is als instandhoudingsdoel gesteld ‘behoud omvang en kwaliteit leefgebied voor behoud populatie’.

In het onderzoek van Altenburg & Wymenga en Zoogdiervereniging VZZ (zie bijlage E4) is de aanwezigheid van de meervleermuis niet aangetoond bij de Westermeerdijk en niet op het referentietraject meer landinwaarts parallel aan de Westermeerdijk. Ook bij de meting op hoogte (50 meter) is de meervleermuis niet aangetroffen. De meervleermuis foerageert en trekt over het algemeen over water wat wellicht de verklaring is voor het feit dat deze soort niet is aangetroffen. In het plangebied bevinden zich geen geschikte verblijflocaties voor de meervleermuis. De aanwezigheid van de turbines heeft ook geen invloed op de beschikbaarheid van voedsel aangezien de meervleermuis zoals aangegeven met name boven water foerageert. Geconcludeerd wordt dat geen sprake is van significant negatieve effecten voor deze soort.

Habitattypen
De in tabel 5.8 genoemde habitattypen komen niet voor op de locatie van de geplande opstelling. Het voornemen heeft dan ook geen effect op de instandhoudingsdoelstellingen voor deze habitattypen. De transportbewegingen voor de bouw van het windpark en ten behoeve van onderhoud zijn verwaarloosbaar ten opzichte van de autonome vervoersbewegingen in en om het plangebied. Het windpark, in aanleg- en exploitatiefase, heeft dan ook geen effect op de depositie van stikstof welke van invloed kan zijn op de genoemde habitattypen in andere delen van het IJsselmeergebied.

Noordse woelmuis
De Noordse woelmuis komt voor in vochtige tot uitgesproken natte vegetaties in laagveen- en kleigebieden. Uit het Beheerplan Noordse Woelmuis (Ministerie van LNV, 2004) komt naar voren dat de Noordse woelmuis niet voorkomt in de Noordoostpolder. Overigens zijn de windturbines gepland op akkerbouwgrond. Dit is geen leefgebied voor de Noordse woelmuis.

Geconcludeerd wordt dat de realisatie van het voornemen geen effect heeft op de Noordse woelmuis.

Groenknolorchis
De groenknolorchis komt voor in het habitattype overgangs- en trilvenen. Deze komt niet voor op de locatie van de geplande opstelling maar met name aan de Friese IJsselmeerkust. Overigens zijn de windturbines gepland op akkerbouwgrond, dit is geen habitat van de groenknolorchis. De transportbewegingen voor de bouw van het windpark en ten behoeve van onderhoud zijn verwaarloosbaar ten opzichte van de autonome vervoersbewegingen in en om het plangebied. Het windpark, in aanleg- en exploitatiefase, heeft dan ook geen effect op de depositie van stikstof welke van invloed kan zijn op de groenknolorchis in andere delen van het IJsselmeergebied.

Geconcludeerd wordt dat de realisatie van het voornemen geen effect heeft op de groenknolorchis.

Rivierdonderpad
De rivierdonderpad is een kleine vis (gemiddelde lengte 12 centimeter) houdt zich met name op in ondiepe wateren en snelstromende beken. Het voornemen windturbines op land te plaatsen heeft geen invloed op soorten die in het IJsselmeer leven.

Geconcludeerd wordt dat de realisatie van het voornemen geen effect heeft op de rivierdonderpad.

Vogels
In tabel 5.8 is een overzicht gegeven van alle broedvogels en niet-broedvogels waarvoor instandhoudingsdoelstellingen zijn geformuleerd voor het Natura 2000-gebied IJsselmeergebied. In de paragrafen 5.5 en 10.2 van het *Algemeen deel* van het MER wordt uitgebreid stilgestaan bij de onderzoeken die zijn uitgevoerd met betrekking tot de genoemde soorten, de onderzoeksmethodes en de effecten. Hier wordt volstaan met een samenvatting van de resultaten specifiek voor de Westermeerdijk binnendijks.

Broedvogels
Binnen het Natura2000-gebied in het invloedsgebied van de opstelling binnendijks aan de Westermeerdijk broeden geen broedvogels. Buiten het Natura2000-gebied, op land, wel. In de volgende paragraaf wordt stilgestaan bij de effecten die voor deze soorten worden verwacht.

Niet-broedvogels
Van de niet-broedvogels die voorkomen bij de Westermeerdijk binnendijks nemen met name soorten als nonnetje, fuut, aalscholver, kuifeend en wilde eend een belangrijke plaats in ten opzichte van het gehele IJsselmeer. Uit de diverse onderzoeken komt naar voren dat de binnendijkse opstelling effecten heeft op de vogels die in de nabijheid van de opstelling rusten, foerageren of deze passeren tijdens lokale- of seizoenstrek.

In de onderzoeken die zijn uitgevoerd om de effecten te bepalen zijn de effecten van de minimale variant (met het minste turbines met de grootste onderlinge afstand) en de effecten van de maximale variant (met het grootste aantal turbines met de kleinste onderlinge afstand) in beeld gebracht. In de tabellen 5.9 en 5.10 zijn respectievelijk het berekende aantal verstoorde vogels en het berekende aantal aanvaringslachtoffers weergegeven. In de tabellen

komen niet alle soorten uit tabel 5.8 terug omdat een soorten aantal niet verstoord zal worden en een aantal soorten naar verwachting niet aanvaringsslachtoffer zullen worden van de turbines. De soorten die het betreft zijn in paragraaf 9.4 van het Algemeen deel van het MER opgenomen. In deze paragraaf is ook een verklaring gegeven voor het feit dat deze soorten niet verstoord raken of in aanvaring komen met de turbines. De in tabel 5.9 genoemde aantallen verstoorde aantallen vogels wijken af van de aantallen die in het Algemeen deel zijn weergegeven. De reden hiervoor is dat voor individuele parken geen aanpassing van het effect heeft plaatsgevonden op alternatieve rust- en foerageermogelijkheden in de omgeving. In de tabel in het Algemeen deel is deze aanpassing wel gedaan door het deskundigenoordeel van Bureau Waardenburg dat in het Algemeen deel ook is toegelicht.

Tabel 5.9 Verstoring vogels

Variant	**2/3MW**	**5/8MW**
Aantal turbines	28	14
Onderlinge afstand	4D	5D
Soort		
Fuut	0	0
Aalscholver	0	0
Kleine zwaan	0	0
Toendrarietgans	0	0
Kolgans	0	0
Grauwe Gans	0	0
Brandgans	0	0
Smient	0	0
Krakeend	0	0
Wintertaling	0	0
Wilde eend	0	0
Tafeleend	0	0
Kuifeend	170-200	90
Toppereend	0	0
Brilduiker	0	0
Nonnetje	0	0
Grote zaagbek	0	0
Meerkoet	0	0
Goudplevier	0	0

Tabel 5.10 Aanvaringsslachtoffers

Variant	**2/3MW**	**5/8MW**
Aantal turbines	28	14
Onderlinge afstand	4D	5D
Soort		
Kleine Zwaan	0	0
Toendrarietgans	0	0
Kolgans	0	0
Grauwe Gans	0	0
Brandgans	0	0
Wilde eend	12	6
Tafeleend[1]	0	0
Tafeleend (f nacht extra)[2]	0	0
Kuifeend[1]	0	0
Kuifeend (f nacht extra)2	0	0
Toppereend[1]	0	0
Topper (f nacht extra)[2]	0	0
Nonnetje	0	0
Totaal Natura2000 soorten	12	6

De scheepvaartveiligheidsvoorziening die onderdeel uitmaakt van de buitendijkse windparken zal overigens een groot deel van de verstoring wegnemen doordat deze een alternatief rust- en foerageergebied biedt.

De opstelling kan ook een barrièrewerking opleveren voor soorten die van rust- naar foerageergebieden trekken of andersom of voor soorten tijdens de seizoenstrek. Naar verwachting zullen alleen zwemeenden daadwerkelijk hinder ondervinden. In tabel 5.11 is de beoordeling van de barrièrewerking weergegeven. Er is naar verwachting geen wezenlijk verschil tussen de varianten.

Tabel 5.11 Barrièrewerking vogels

Variant	2/3MW	5/8MW
Aalscholver	0	0
Kleine zwaan	0	0
Ganzen	0	0
Duikeenden	0	0
Zwemeenden	0 / -	0 / -
Meeuwen	0	0

0: geen hinder
0/-: nauwelijks hinder
-: hinder aanwezig
--: grote hinder

Beoordeling effecten op vogels
Ten gevolge van de opstelling aan de Westermeerdijk binnendijks worden met name de kuifeend, de wilde eend en de toendrarietgans verstoord. Aanvaringsslachtoffers treden alleen op bij de wilde eend.

In het Algemeen deel van het MER is een uitgebreide beoordeling van de effecten opgenomen in paragraaf 9.4. Daarbij zijn de cumulatieve effecten van het gehele windpark Noordoostpolder beschouwd en is een deskundigenoordeel gegeven over de cumulatieve verstoring. Kort samengevat is de conclusie dat geen significant negatieve effecten worden verwacht. Als wordt uitgegaan van het deskundigenoordeel, blijft voor de Westermeerdijk binnendijks alleen de verstoring van de kuifeend als belangrijk effect over. Voor de kuifeend geldt dat de actuele staat van het seizoensgemiddelde van de kuifeend hoger is dan de instandhoudingsdoelstelling en het beperkte verwachte effect zal niet toe leiden dat de instandhoudingsdoelstelling in gevaar komt. Met name de wilde eend komt naar voren als aanvaringsslachtoffer. Het aantal aanvaringsslachtoffers is dermate beperkt dat dit niet leidt tot een significant negatief effect. Het aantal dat per jaar slachtoffer wordt is lager dan 1% van de natuurlijke sterfte in het IJsselmeergebied. Algemeen komt ook uit onderzoek naar voren dat er, op een enkele uitzondering na, geen aanwijzingen zijn dat mortaliteit van vogels ten gevolge van aanvaringen met windturbines effecten op lokaal of breder populatieniveau zouden veroorzaken.

De barrièrewerking is dermate beperkt dat dit niet leidt tot significante negatieve effecten voor de instandhoudingsdoelstellingen van zwemeenden.

Voor de Westermeerdijk binnendijks geldt overigens dat voor realisatie van de turbines sanering, ofwel verwijdering, van de bestaande turbines is vereist. Zoals in hoofdstuk 3 is aangegeven leidt de bestaande opstelling ook tot verstoring, aanvaringsslachtoffers en

barrièrewerking. Vergeleken met de nieuwe opstelling zijn de effecten op vogels van de bestaande opstelling naar verwachting zelfs groter aangezien in de bestaande opstelling veel meer turbines zijn geplaatst op zeer korte afstand van elkaar (circa 110 meter). De realisatie van de nieuwe opstelling heeft naar verwachting een neutraal effect of zelfs een licht positief effect op vogels ten opzichte van de huidige situatie.

Doelstellingen op grond van de Vogel- en Habitatrichtlijnen
Toetsing van de effecten van het windpark Westermeerdijk Binnendijks heeft plaatsgevonden aan de instandhoudingsdoelstellingen van het ontwerp-aanwijzingsbesluit Natura 2000-gebied IJsselmeergebied. Omdat het een ontwerp besluit betreft is het wenselijk ook te toetsen aan de nog vigerende doelstellingen op grond van de aanwijzing van delen van het IJsselmeergebied als Vogel- en/of Habitatrichtlijngebied.

Voor wat betreft de Habitatrichtlijngebieden in het IJsselmeergebied geldt dat de Westermeerdijk binnendijks geen significant negatieve effecten heeft op soorten waarvoor doelstellingen gelden op grond van de aanwijzing als speciale beschermingszone in het kader van de Habitatrichtlijn. Dit geldt voor de meervleermuis zoals hiervoor beschreven. Het plangebied is geen geschikte habitat voor groenknolorchis, Noordse woelmuis, rivierdonderpad en bittervoorn.

Voor wat betreft het Vogelrichtlijngebied IJsselmeer is als volgt getoetst:

- Er is eerst gekeken naar soorten die niet in het kader van Natura 2000 worden beschermd maar wel onder de Vogelrichtlijn. Voor het IJsselmeergebied betreft dit de soorten slechtvalk, kleine zilverreiger en scholekster. Deze soorten komen niet of nauwelijks in en nabij het plangebied voor en het voornemen heeft dan ook geen effecten op deze soorten;
- Daarnaast is gekeken of de effecten die in het kader van het MER zijn bepaald, volgens de vigerende wetgeving als een significant effect moeten worden beschouwd. Hiertoe is gekeken of de aantallen waarop de vigerende aanwijzing is gebaseerd (periode 1994-1999) afwijken van de aantallen genoemd in de instandhoudingsdoelen (periode 2000-2005), waarbij rekening is gehouden dat de eerste gemiddelde seizoensmaxima betreffen en de tweede gemiddelde seizoensgemiddelden. Het merendeel van de soorten waarvoor negatieve effecten zijn bepaald (fuut, zaagbekken, kuifeend, topper, brilduiker) bevonden zich tweede helft 90-er jaren in een meer gunstige situatie dan in de meest recente decade. Hierdoor kan worden uitgesloten dat op basis van de vigerende wetgeving de effectbeoordeling tot andere conclusies zou komen voor significantie van effecten (want effecten zijn voor die aantallen (veel) kleiner dan voor aantallen genoemd in instandhoudingsdoelen).

5.4.3 Beschermde soorten

Vleermuizen
Evenals bij vogels wordt het aanvaringsrisico en dus het inschatten van de mogelijke effecten van windturbines op vleermuizen bepaald door kennis over verspreiding, gedrag en de interactie met windturbines. De kennis hierover is relatief beperkt ten aanzien van vleermuizen. Om die reden is een onderzoek uitgevoerd door Altenburg & Wymenga en Zoogdiervereniging VZZ in 2007. Tijdens het veldonderzoek zijn binnendijks bij de

Westermeerdijk 254 ruige dwergvleermuizen, 66 gewone dwergvleermuizen, 9 tweekleurige vleermuizen, 1 watervleermuis en 3 laatvliegers waargenomen. Op het referentietraject zijn daarnaast nog eens 183 ruige dwergvleermuizen, 43 dwergvleermuizen, 1 tweekleurige vleermuizen en 2 laatvliegers aangetroffen. Op hoogte is met name de ruige dwergvleermuis en een enkele laatvlieger en tweekleurige vleermuis aangetroffen.

Op basis van het onderzoek wordt verwacht dat er gestuwde trek optreedt langs de dijk. Het betreft gestuwde trek van de ruige dwergvleermuis. Een trekroute van vleermuizen is beschermd als het de gunstige staat van instandhouding van een lokale populatie bedreigt. Door het ontbreken van gegevens over natuurlijke sterfte en het aantal slachtoffers onder vleermuizen bij de realisatie van windturbines kunnen geen uitspraken worden gedaan over de mogelijke sterfte. In algemene zin is in Nederland weinig bekend over routen en fenologie (jaarlijks terugkerende natuurverschijnselen) van vleermuistrek. Ook over het voorkomen op hoogte is beperkt kennis beschikbaar.

Altenburg & Wymenga en Zoogdiervereniging VZZ geven aan dat het bepalen van de omvang van de eventuele sterfte en het effect op de gunstige staat van instandhouding van de lokale populatie van de vleermuissoorten door middel van slachtofferonderzoek kan worden bepaald. Gezien de aangetroffen vleermuissoorten en het vlieggedrag van deze soorten, met name de hoogte waarop ze foerageren en trekken, zijn voor de Westermeerdijk binnen de gewone dwergvleermuis, de ruige dwergvleermuis en de tweekleurige vleermuis potentiële slachtoffers van de windturbines. Door het ontbreken van vleermuisverblijven wordt geen verstoring van verblijfsplaatsen verwacht. Ook heeft het voornemen geen invloed op de beschikbare hoeveelheid voedsel.

Aangezien er naar verwachting aanvaringsslachtoffers zullen optreden, neemt de kwaliteit van het leefgebied enigszins af. De variant met de minste turbines heeft naar verwachting een lager aanvaringsrisico dan de andere varianten. Aangezien de omvang van het effect niet te bepalen is, is deze variant (5/8MW, 5D) echter hetzelfde beoordeeld als de andere varianten.

Tabel 5.12 Verwachte effecten op vleermuizen en overige soorten tijdens de gebruiksfase

	Alternatief 4D		Alternatief 5D	
	WMDbi2/3(4D)	WMDbi5/8(4D)	WMDbi2/3(5D)	WMDbi5/8(5D)
Opgesteld vermogen (MW)	84 (28 turbines)	108 (18 turbines)	66 (22 turbines)	84 (14 turbines)
Afname omvang leefgebied	0	0	0	0
Verandering kwaliteit leefgebied	-	-	-	-
Afname voedselhoe-veelheid, kwaliteit	0	0	0	0
Schatting sterfte vleermuizen	-	-	-	-
Schatting sterfte/afname overige soorten	0	0	0	0

++ positief effect
+ beperkt positief effect
0 neutraal effect
- beperkt negatief effect
-- negatief effect

Aangezien aanvaringslachtoffers worden verwacht, zijn alle varianten negatief gescoord. Tussen de varianten is geen onderscheid te maken. Een opstelling met minder turbines zal over het algemeen wel iets minder slachtoffers maken dan een opstelling met meer turbines omdat het rotoroppervlak waar een vleermuis mee in aanraking kan komen groter is. Overigens wordt voor geen van de soorten een bedreiging voor de staat van instandhouding verwacht gezien de beperkte aantallen aanvaringslachtoffers die in Nederland bij windturbines zijn gevonden. Gezien de onbekendheid met de effecten van windturbines op vleermuizen wordt echter aanbevolen monitoring uit te voeren in de exploitatiefase om deze verwachting te kunnen onderbouwen.

Effecten broedvogels en andere vogels
Van verstoring van broedplaatsen van broedvogelsoorten in het Natura2000-gebied IJsselmeer zal door aanleg van de voornemens geen sprake zijn. Langs de kust van de Noordoostpolder liggen in het Natura2000-gebied IJsselmeer geen broedplaatsen van de onderhavige soorten. Ook voor de 26 soorten broedvogels van de Rode Lijst die in de westelijke Noordoostpolder voorkomen worden geen belangrijke negatieve effecten verwacht, evenals voor de overige soorten. Een aantal soorten broedt op open akker- en grasland, mogelijk in de buurt van de geprojecteerde turbines die ook in akker- of grasland worden geplaatst. Er is echter voldoende alternatieve broedruimte aanwezig in de omgeving, die overwegend bestaat uit akker- en grasland. Voor alle soorten geldt dat ze met name in de Noordoostpolder foerageren en de turbines naar verwachting niet leiden tot belangrijke mate van aantasting van de Nederlandse populaties van deze soorten.

Bijzondere vermelding verdienen de effecten op de kolonie blauwe reigers die in het Urkerbos verblijven. Deze bevinden zich op 380 meter van de nieuwe opstelling aan de Westermeerdijk binnen en leven al jaren in de nabijheid van de bestaande opstelling aan de Westermeerdijk. Aangezien blauwe reigers nauwelijks als aanvaringsslachtoffer worden gevonden en ze naar verwachting foerageren in de gehele Noordoostpolder hebben de windparken naar verwachting geen significant negatief effect op deze kolonie. Ook vindt geen verstoring van de kolonie plaats.
Ook voor overige soorten geldt dat enige verstoring zal plaatsvinden en dat aanvaringsslachtoffers zullen vallen, het totaal verwachte aantal vogelslachtoffers (inclusief Natura 2000-soorten) is in tabel 5.13 weergegeven. Deze effecten zijn echter dermate dat de gunstige staat van instandhouding niet in gevaar komt.

Tabel 5.13 Aanvaringsslachtoffers alle vogelsoorten

Variant	2/3 MW	5/8 MW
Aantal turbines	28	14
Onderlinge afstand	4D	5D
Totaal alle soorten	862	700

Overige soorten
In het Algemeen Deel van het MER is aangegeven welke soorten zijn aangetroffen tijdens veldonderzoek. De rapportage van het uitgevoerde onderzoek is als bijlage E5 bij het MER gevoerd.

De belangrijkste bevindingen zijn kort weergegeven. Niet is uitgesloten dat verblijfplaatsen van algemeen voorkomende soorten als huisspitsmuis en veldmuis aanwezig zijn, ondanks

dat deze soorten niet zijn aangetroffen. Het betreft soorten die zijn opgenomen in Tabel 1 van de Flora- en Faunawet. Op basis van deze informatie en de resultaten van het terreinbezoek is geconcludeerd dat de betekenis van het plangebied voor de rugstreeppad minimaal is. Relatief algemene soorten als gewone pad en bastaardkikker kunnen in de kavelsloten aangetroffen worden (maar zijn niet waargenomen. Gezien de beperkte hoeveelheid water in de sloten zal de dichtheid niet hoog zijn en de betekenis hiervan zeer gering. Het plangebied heeft geen betekenis voor beschermde soorten reptielen. Het plangebied heeft, gezien de terreinkenmerken, geen betekenis voor beschermde soorten ongewervelden. In de Noordoostpolder komt de kleine modderkruiper voor, blijkt uit onderzoek. De bittervoorn is enkel langs de randen van de Noordoostpolder aangetroffen en komt hier verder niet voor. Tijdens het veldonderzoek heeft geen bemonstering van de ondiepe kavelsloten plaatsgevonden omdat deze droogstonden of grotendeels waren dichtgegroeid met vegetatie (riet). De kavelsloten zijn niet permanent waterhoudend en hierdoor ongeschikt voor de kleine modderkruiper. De watergangen rondom de agrarische percelen hebben ter hoogte van de beoogde windmolens derhalve geen betekenis voor beschermde soorten vissen.

Gezien de aangetroffen soorten en de mogelijke aanwezigheid van bepaalde soorten wordt gesteld dat de instandhouding van overige beschermde soorten niet in het geding is als gevolg van het voornemen.

5.5 Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie

Kader 5.4 Richtlijnen MER Landschap en Archeologie

Relevante uitspraken in de richtlijnen voor het MER

- Visualisaties van de visueel-ruimtelijke beleving van de windturbines in hun omgeving opnemen.
- Het landschappelijk effect kan geminimaliseerd worden door de kleur te optimaliseren.
- De windturbines mogen volgens provinciale beleidsregels niet te dicht bij cultuurhistorische waardevolle elementen en landschapskunstobjecten geplaatst worden.
- Ga na waar en hoever de windturbines zichtbaar zijn. Hierbij dient er van uit gegaan te worden dat de turbines tot een afstand van 20 tot 25 kilometer zichtbaar kunnen zijn en moet rekening gehouden worden met het effect van tussenliggende visuele schermen zoals beplanting, bebouwing of hoge dijken.
- Onderzoek op welke wijze kunstuitingen de ruimtelijke structuur van de parken kan versterken.
- Definieer in het MER het verschil tussen de criteria ‘versterking of verzwakking landschappelijke karakteristiek’ en ‘versterking of verzwakking landschappelijke structuur’, of voeg beide criteria samen tot één criterium.

Zoals in het *Algemeen deel* is toegelicht wordt voor landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie het volgende toetsingkader gehanteerd.

Tabel 5.14 Toetsingskader

Aspecten	Toetsingscriteria	Parameters
Landschap		
Landschappelijke karakter	Invloed op structuur: aansluiting bij de grote(re) structurerende elementen van het landschap	Kwalitatief
	Invloed op de openheid: beperken van aantal turbines	Kwalitatief
	Invloed op de rust: onderlinge afstand, continuïteit in lijn	Kwalitatief
Ruimtelijk karakter	Oriëntatie: aansluiting bij herkenbare structuren en gebieden	Kwalitatief
	Lengte van de opstelling	Kwantitatief, m
	Onderlinge afstand	Kwantitatief, m
Visuele kenmerken	Zichtbaarheid	Kwalitatief
	Beleving	Kwalitatief
Cultuurhistorie		
Cultuurhistorische waarden	Aantasting historisch/geografische elementen	Kwalitatief
Archeologie		
Archeologische waarden	Aantasting archeologische waarden	Kwalitatief
Aardkundige waarden		
Aardkundige waarden	Aantasting aardkundige waarden	Kwalitatief

5.5.1 Landschap

De plaatsing van de windturbines van de beoogde klassen zal leiden tot een verandering in de visueel-ruimtelijke beleving van het landschap. Vanaf het IJsselmeer zijn nu slechts de dijken, bosschages en het reeds bestaande windturbinepark zichtbaar. Dit beeld zal door de hoogte van de windturbines aanzienlijk veranderen en daardoor zullen de turbines over een grote afstand zichtbaar zijn, zeker bij helder weer.

Ook op het land zal het landschap anders beleefd worden bij aanwezigheid van de windturbines. Omdat de turbines groot zijn zal als gevolg daarvan ook de onderlinge afstand groot zijn, waarmee het gebied zijn open en ruime karakter zal behouden. De schaal van de turbines past wel bij de schaal van het landschap, te meer omdat er in een lijnopstelling wordt gewerkt, die de lijnen in het landschap ondersteunen en kunnen versterken. Daarentegen kan de dominante aanwezigheid van de windturbines door bewoners en recreanten als opvallend worden ervaren.

Door de plaatsing van de turbines in een lijn parallel aan de dijk, de grens van land en water volgend, zullen de windturbines de relatie van de Noordoostpolder met het IJsselmeer sterk mee gaan bepalen. De grens van land en water zal ook vanuit de polder meer geaccentueerd worden. Dit effect kan vooral versterkt worden als de windturbines aan één voor recreanten toegankelijke weg (of fietspad) zullen staan. Ook de Westermeerdijk kan toegankelijk gemaakt worden voor recreanten.

Hierna wordt op de onderscheiden aspecten de effecten van de plaatsing van de windturbines beschreven, zowel van de waterzijde als van de landzijde. Waar dat tot verschillen aanleiding geeft, zijn de effecten voor de alternatieven benoemd. Naar verwachting zullen de verschillen tussen de varianten en alternatieven marginaal zijn. Hierbij moet worden aangetekend dat de variant met de meeste turbines (28 turbines) net iets meer invloed zal hebben dan de varianten, waarin minder turbines worden opgesteld. Bij realisatie van de geplande opstelling op de Westermeerdijk binnendijks, zullen de bestaande turbines aan de Westermeerdijk vervangen worden.

Wat dimensionering en onderlinge afstanden betreft zal het voornemen sterk verschillen van het reeds bestaande windpark aan de Westermeerdijk. De windturbines op de locatie Westermeerdijk binnendijks zullen een groter geïnstalleerd vermogen hebben, hoger zijn en afhankelijk van de variant een grotere onderlinge afstand hebben tussen de afzonderlijke windturbines. Het aantal turbines is echter veel kleiner per lijn

Bij de beschrijving van de effecten wordt uitgegaan van de invloed van windturbines in de gebruiksfase. Tijdens de aanlegfase zullen de effecten geleidelijk aan groeien, tot hun maximale omvang tijdens de gebruiksfase.

Bij de beoordeling van de effecten is rekening gehouden met het feit dat in de huidige situatie een lijnopstelling van 50 kleine windturbines aanwezig is die gesaneerd gaat worden. De schaal van de effecten van het voornemen is echter een stuk groter door de zichtbaarheid op grotere afstand van de turbines in het voornemen.

Landschappelijk karakter

- Structuur: de binnendijkse plaatsing van de windturbines zal geringe effecten hebben op de landschappelijke elementen. Door de ligging parallel aan de Westermeerdijk wordt de structuur van het landschap ondersteund. De ligging en herkenbaarheid van de dijk en de grens van land naar water in het landschap wordt enigszins versterkt (+). Dit effect zal in gelijke mate optreden voor alle genoemde alternatieven en varianten van Westermeerdijk binnendijks. Aan het begrip kunstuitingen is in dit MER invulling gegeven door het toepassen van verschillende kleurschakeringen. Daarmee kan de samenhang of juist het onderscheid tussen alle locaties langs de dijken van de Noordoostpolder benadrukt worden. Voorbeelden hiervan zijn in het rapport Visualisaties opgenomen.
- Openheid: door bewoners en recreanten (medegebruikers van land en water) kunnen de turbines als een aantasting van de openheid worden ervaren. Dat geldt vanaf het water nog meer dan vanaf het land. Van grote afstand zullen de turbines worden ervaren als een begrenzing van het open water. Dit effect wordt groter als de turbines dichter op elkaar staan. Grotere turbines (gezien de schaal ervan nauwelijks waarneembaar te onderscheiden) en daardoor in aantal minder zullen deze openheid in verhouding minder beïnvloeden. In de beoordeling zijn alle varianten met een enkele ‘-‘ beoordeeld, ook de kleinste afstand tussen de windturbines is nog altijd 328 meter, waardoor in alle varianten een doorzichtige rij wordt gevormd, die nog wel toe laat de open ruimte waar te nemen.
- Rust: Draaiende windturbines zullen een laag toevoegen aan het landschap die veelal in beweging is. Hoe meer turbines tegelijk gezien kunnen worden, hoe sterker dit effect, omdat de turbines zelden synchroon draaien. De toegevoegde bewegende elementen zijn dan ook als negatief te beoordelen. Het meest dynamische beeld zal de variant met 2-3 megawattklasse turbines op een onderlinge afstand van 4 keer de rotordiameter (WMDbi 2/3(4D)) geven. Hoe verder de windturbines uit elkaar staan, hoe minder ze elkaar in het beeld zullen beïnvloeden. Ten opzichte van de huidige situatie met 50 kleine turbines zullen alle varianten een rustiger beeld opleveren omdat het aantal omwentelingen per minuut vele malen lager is dan bij de kleine bestaande turbines. Gezien de vergelijking met de bestaande situatie is het effect van alle varianten als 0/+ gescoord.

Ruimtelijke karakter

- Oriënterende werking: de lijn van windturbines zal de Westermeerdijk herkenbaar kunnen maken.
- Lengte van de opstelling: de lengte van de opstelling is sterk meebepalend voor het ruimtelijk effect en de waarneembaarheid van het verband tussen de afzonderlijke windturbines. Hoe langer de opstelling, hoe meer het lijneffect zichtbaar wordt. De voorgestelde alternatieven en varianten zijn allen lang genoeg om een zichtbaar lijneffect te hebben, waardoor de hiervoor beschreven effecten (oriëntatie, maar ook beperking van de openheid) inderdaad zullen optreden.
- Onderlinge afstand: de onderlinge afstand is gerelateerd aan de rotordiameter. Dit zorgt voor enige rust in het beeld. Het verschil tussen 4 keer de rotordiameter en 5 keer de rotordiameter is beperkt. Naarmate de turbines dichter op elkaar staan, zal de invloed op de openheid groter zijn, maar ook de ruimtelijke beleving van de lijnopstelling zal groter zijn, evenals de oriënterende werking. De afstand tot de buitendijkse lijn van het voornemen Westermeerdijk buitendijks is circa 664 meter.

Visuele kenmerken

- Zichtbaarheid: door de locatie aan de binnenzijde van de Westermeerdijk zal de windturbine-opstelling door veel recreanten gezien worden, vanaf een relatief korte afstand. Tevens zal de opstelling van veraf zichtbaar zijn. Het dichtst bij is de kust van Fryslân, circa 10 kilometer. Enkhuizen en de kust van Noord-Holland liggen veel verder weg van de Westermeerdijk, variërend van circa 20 kilometer bij Enkhuizen tot circa 40 kilometer en verder vanaf Edam. Enkele visualisatie zijn in figuur 5.1 weergegeven. Meer visualisaties zijn opgenomen in het rapport Visualisaties.
- Beleving: blijkens algemeen belevingsonderzoek (Coeterier, diverse publicaties) worden sterk in schaal, maat en karakter afwijkende elementen vaak negatief beoordeeld door de waarnemer. Voor het aanblik van windturbines zijn vooral de verhouding van ashoogte en rotordiameter en het toerental van de rotor belangrijk, meer zelfs dan de absolute hoogte. “Een turbine wordt als fraaier ervaren als de ashoogte wat groter is dan de rotordiameter … Vaak wordt als algemene voorkeur uitgegaan van de regel dat de ashoogte 1,2 maal de rotordiameter bedraagt, waarbij voor de gekozen ashoogte een afwijking van 20% toelaatbaar wordt geacht” (VNG, 2003). Ook is aangetoond dat omdat grotere rotoren langzamer draaien zij als rustiger worden ervaren. Een windturbine kent overigens een moderne technische uitstraling. De combinatie van grote maat en technische uitstraling zal niet in elke omgeving thuis horen. In schaal sluiten de grote windturbines van het onderhavige voornemen echter goed aan op de grootschaligheid van de polder en het IJsselmeer. Om deze reden is in alle alternatieven de beleving voorzien van een 0. Daarbij dient opgemerkt te worden dat beleving een individuele aangelegenheid is die van persoon tot persoon kan verschillen. De opgenomen interpretatie van de beleving is een expert judgement.

In bijlage H zijn viewsheds en visualisaties opgenomen die de zichtbaarheid van de windturbines weergeven. Hieruit blijkt, zoals verwacht, dat de windturbines vanaf grote afstand zichtbaar zijn. Op grond van de maximale zichtafstand gedurende verschillende metereologische omstandigheden kan gesteld worden dat er beperkt verschil is in de zichtbaarheid van beide varianten.

5.5.2 Cultuurhistorie

Noordoostpolder
Kern van de Nota Belvedere is dat cultuurhistorische elementen uitgangspunt kunnen zijn voor inrichting en/of ontwerp van nieuwe plannen. De in het plangebied aanwezige dijken van de Noordoostpolder moeten als cultuurhistorische waarden worden beschouwd. Die waarden hebben in relatie tot de te plaatsen windturbines betrekking op de zichtas langs de Westermeerdijk en de aanmerking van de polder als Belvederegebied.

De bestaande zichtlijnen langs de dijk zullen door de opstelling van de windturbines niet worden verstoord. Daarbij is de grootste afstand tussen de turbines te prevaleren. Tevens worden door de windturbines in lijnopstelling geen historische structuurelementen aangetast, omdat ze niet op de dijk geplaatst zullen worden, maar erachter.

Omgeving
Het is wenselijk een historische locatie als Urk gevrijwaard te houden van de opstelling van windturbines (zie ook bovenstaande paragraaf Beleving), om te voorkomen dat het beeld van een dergelijke locatie door turbines bepaald gaat worden. Dit is voor Urk en de haven van Urk te voorkomen door de windturbines ruim ten noorden van het Urk te plaatsen. Gezien de afstand van het windpark tot Urk hoeft voor interferentie met het historisch aanzien van Urk niet gevreesd te worden. Overigens heeft het windpark geen effect op het Beschermd dorpsgezicht van Urk. Deze status heeft betrekking op behoud van het uiterlijk aanzien van de bebouwing in het beschermde gebied, niet op de omgeving buiten het gebied dat als beschermd dorpsgezicht is aangewezen.

De afstand van de dichtstbijzijnde turbine is ongeveer 1,7 kilometer tot aan de rand van de woonbebouwing van Urk en ongeveer 380 meter tot aan het Urkerbos. Tussen de bebouwing en in het Urkerbos zullen de turbines niet of nauwelijks zichtbaar zijn door tussenliggende bebouwing en groenstructuren.

In paragraaf 9.11 van het Algemeen deel van het MER zijn de effecten van het windpark op de zichtbaarheid van Urk en de zichtbaarheid van de windparken vanuit Urk in beeld gebracht door middel van viewsheds. Daarbij is met name ingegaan op de effecten op het beschermd dorpsgezicht van Urk.

Figuur 5.1 Visualisaties vanaf het IJsselmeer en vanaf Tollebeek (WMDbi5/8(5D)





5.5.3 Archeologie

Op basis van de beschikbare kennis en verwachtingskaarten, een deel van de planlocatie is als archeologisch aandachtsgebied aangewezen in het Provinciaal Omgevingsplan 2006, moet rekening worden gehouden met archeologische vondsten. Het is echter nu niet mogelijk aan te geven waar en wat die vondsten zullen zijn. Inventariserend onderzoek is vereist als turbines worden gepland in de gebieden aan de Westermeerdijk die een hoge verwachtingswaarde hebben. Verstoring van het bodemarchief zal alleen optreden waar de turbines geplaatst worden. Zodra bekend is waar de windturbines exact geplaatst zullen worden, kan op deze locaties een inventariserend veldonderzoek naar oude nederzettingen, scheepsresten en andere relicten uitgevoerd worden. Uit de rapportage van dit onderzoek moet blijken of er zich ter plaatse behoudenswaardige archeologische vondsten bevinden.

Indien een behoudenswaardig scheepswrak of ander relict zich ter plaatse van een geplande windturbine bevindt, moet eerst bezien worden of het mogelijk is de turbine of de lijnopstelling enigszins te verplaatsen. In de geest van het verdrag van Valletta staat het behoud van archeologische waarden ter plekke (*in situ*) immers voorop. Alleen als behoud ter plekke en daarmee inpassing in het plangebied niet mogelijk is, is het streven erop gericht om de in de bodem aanwezige informatie middels een onderzoek (opgraving) op een wetenschappelijk verantwoorde wijze te registreren.

De volgende activiteiten zijn gepland in gebieden met een hoge of gematigde archeologische verwachtingswaarde:

- Enkele windturbines aan de zuidzijde van de lijnopstelling aan de Westermeerdijk binnendijks (1-2), inclusief de kraanopstelplaats indien voorzien van heipalen;
- De elektriciteitskabel van deze windturbines naar het transformatorstation.

5.5.4 Aardkundige waarden

Ter hoogte van de Westermeerdijk (circa ten zuiden van de Ankertocht) is het mogelijk dat bijzondere aardkundige waarden aanwezig zijn (zie ook kaart omgevingsplan Flevoland). Nu is de bodemverstoring door de windturbines in verhouding klein, want beperkt tot de locatie van de toekomstige bodemverstoring.

Het voornemen bevindt zich buiten het geologisch reservaat P. van der Lijn en heeft hierop dan ook geen invloed.

Tabel 5.15 Verwachten effecten tijdens de gebruiksfase

	Alternatief 4D		Alternatief 5D	
	WMDbi2/3(4D)	WMDbi5/8(4D)	WMDbi2/3(5D)	WMDbi5/8(5D)
Opgesteld vermogen (MW)	84 (28 turbines)	108 (18 turbines)	66 (22 turbines)	84 (14 turbines)
Landschap				
Landschappelijke karakter				
Invloed op de structuur	+	+	+	+
Invloed op de openheid	-	-	-	-
Invloed op de rust	0/+	0/+	0/+	0/+
Ruimtelijk karakter				
Oriëntatie	+	+	+	+
Lengte van de opstelling	8.330	8.330	8.330	8.330
Onderlinge afstand	309	490	397	641
Visuele kenmerken				
Zichtbaarheid	-	-	-	-
Beleving	0	0	0	0
Cultuurhistorie				
Aantasting historisch/ geografische waarden	0	0	0	0
Archeologie				
Aantasting archeologisch bodemarchief	Feitelijke effecten niet bekend, Onderzoek ter plaatse van toekomstige turbines noodzakelijk. Gezien kwalificatie in beleidsplan, en aanwezige plaatselijke hoge trefkans voor alle variantenvoorlopig beoordeeld met een –			
Aardkundige waarden				
Aardkundige waarden	0/-	0/-	0/-	0/-

++ zeer positief effect
+ positief effect
0 neutraal effect
- negatief effect
-- zeer negatief effect

5.6 Veiligheid op land

Kader 5.5 Richtlijnen MER Veiligheid

Relevante uitspraken in de richtlijnen voor het MER

- Gebruik bij het aspect veiligheid ook als criterium: het aantal risicogevoelige objecten binnen de relevante veiligheidscontour.
- Besteed aandacht aan de volgende onderwerpen:
  - Type transporten langs de windparken en de intensiteit;
  - De kans op incidenten in de referentie en bij realisatie van de windparken;
- Bij een niet-verwaarloosbare kans op incidenten door realisatie van de windparken: een beschrijving van de mogelijke gevolgen van een incident, met inbegrip van de milieugevolgen (met name levende natuur) van uitstroom van bunker- of ladingolie, chemicaliën of andere lading".

Zoals in het *Algemeen deel* is toegelicht, wordt voor de veiligheid op land het volgende toetsingskader gehanteerd.

Tabel 5.16 Toetsingskader

Aspecten	Toetsingscriteria	Parameters
Bebouwing	Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	Kwantitatief
Wegen	Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	Kwantitatief
Industrie	Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	Kwantitatief
Ondergrondse transportleidingen en kabels	Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	Kwantitatief
Bovengrondse leidingen	Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	Kwantitatief
Hoogspanningsleidingen	Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	Kwantitatief
Dijklichamen en waterkeringen	Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	Kwantitatief
Straalpaden	Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	Kwantitatief

Windturbines kunnen een risico opleveren voor de omgeving. Door het afbreken van rotorbladen of het omvallen van de toren kunnen personen of objecten (bijvoorbeeld gebouwen, maar ook hoogspanningslijnen, opslagtanks, voertuigen) worden geraakt. Hierdoor kan direct schade optreden, maar ook indirect, bijvoorbeeld doordat een geraakte opslagtank met explosief materiaal ontploft en hierdoor schade in de omgeving veroorzaakt. Gelet op de afstand van het plangebied tot bebouwing, wegen, dijklichamen en waterkeringen, aanvliegroutes en laagvliegroutes en dergelijke vormt het initiatief geen gevaar voor dergelijke objecten. Dit wordt bevestigd in tabel 5.16 waarin is aangegeven dat geen van de genoemde objecten binnen de veiligheidscontour is gelegen.

Enerzijds kunnen de bovengenoemde risico's worden beperkt door het nemen van veiligheidsmaatregelen aan de windturbine zodat de kans op problemen aan de turbine zelf worden geminimaliseerd. Anderzijds kan een bepaalde minimum afstand worden gecreëerd tussen de windturbine en het 'kwetsbare object' zodat als er toch breuk aan de turbine optreedt, de kans dat iets wordt geraakt wordt beperkt.

De veiligheid van de turbines zelf is geregeld via de certificering van het ontwerp en de productie van turbines. Zonder deze certificering mag het bevoegd gezag geen milieuvergunning afgeven. Via deze certificering wordt gewaarborgd dat de kans op kortsluiting/brand, bladbreuk en storingen tot een minimum wordt beperkt.

Voor de oprichting, wijziging of uitbreiding gecertificeerde windturbines die vallen onder het "Besluit voorzieningen en installaties milieubeheer" [Staatsblad 2001, nr 487] is geen vergunning op grond van de Wet milieubeheer nodig, maar kan worden volstaan met een melding. Dit besluit geldt voor windturbines of een samenstel van windturbines met een (gezamenlijk) elektrisch vermogen kleiner dan 15 megawatt, voor zover de afstand tussen de afzonderlijke windturbine en de dichtstbijzijnde woning of andere kwetsbare bestemming ten minste viermaal de ashoogte bedraagt. In het Besluit is onder andere geregeld hoe vaak een windturbine moet worden gecontroleerd, maar ook dat een turbine niet in werking mag worden gesteld indien een ijslaag is afgezet op de rotorbladen.

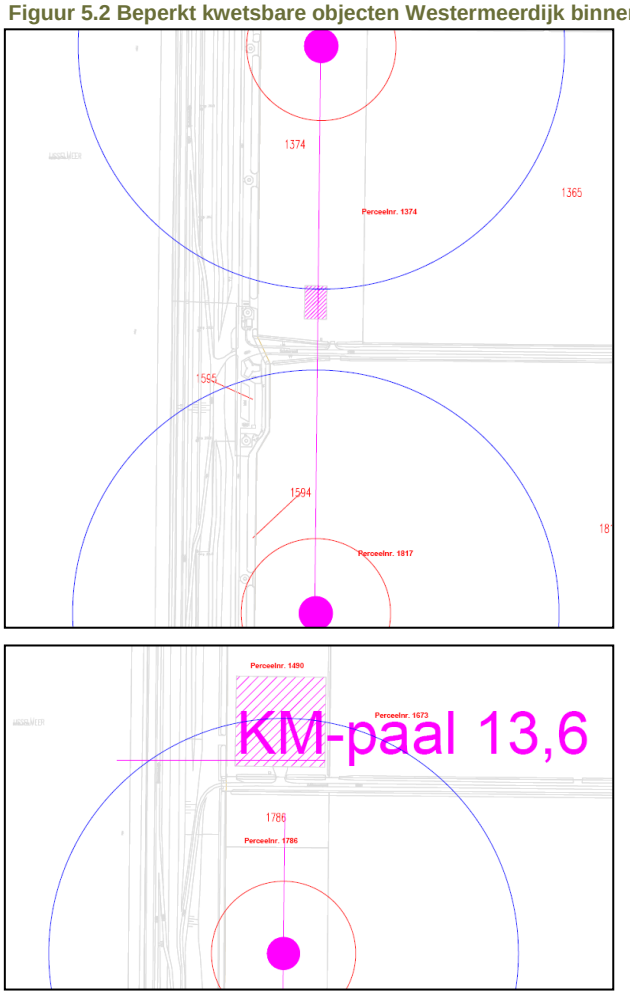
De grootte van de gewenste afstand tussen een windturbine en een object hangt af van de aard van het object. Onderstaand worden per relevant object de zonering besproken.

Bebouwing

De afstand tot kwetsbare objecten is gebaseerd op het Handboek Risicozonering Windturbines. Bebouwing wordt hierin onderverdeeld in kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten. Voor kwetsbare objecten geldt een zonering van de ashoogte plus de helft van de rotordiameter en de maximale werpafstand bij nominaal toerental (10^{-6} contour). Extrapolatie van bestaande gegevens geeft aan dat deze afstand afhankelijk van de turbine 157 meter (2/3 megawatt) tot ongeveer 200 meter (5-8 megawattklasse) bedraagt. Voor beperkt kwetsbare objecten geldt een zonering van een halve rotordiameter (10^{-5} contour) welke overeenkomt met 41 meter (2-3 megawattklasse) tot 63,5 meter (5-8 megawattklasse). Binnen deze afstanden liggen geen kwetsbare objecten. De dichtstbijzijnde kwetsbare objecten liggen op circa 650 meter afstand van de turbines.

In figuur 5.2 is de afstand tot beperkt kwetsbare objecten weergegeven.

Figuur 5.2 Beperkt kwetsbare objecten Westermeerdijk binnen, veiligheidscontouren



Blauw: PR 10^{-5}
Rood: PR 10^{-6}

In figuur 5.2 zijn de contouren van de 5/8 MW turbines opgenomen. Hieruit komt naar voren dat de beperkt kwetsbare objecten (gearceerd) bij de turbines voldoen aan de norm van PR 10-5. Voor de 2/3 MW turbines geldt dat ook voldaan wordt aan de norm.

Wegen
Wegen worden niet gecategoriseerd in kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten. Voor de plaatsing van windturbines langs of op rijkswaterstaatwerken heeft de Minister van Verkeer en Waterstaat voor de gevallen waarin zij zelf vergunningverlener is, een beleidsregel vastgesteld: “Beleidsregel voor het plaatsen van windturbines op, in of over rijkswaterstaatswerken”. Hierin worden voor rijkswaterstaatsobjecten afstanden gegeven die als richtafstand voor het plaatsen van windturbines ten opzichte van dat object gelden. Als deze afstand wordt aangehouden is het, voor het verkrijgen van een vergunning, niet nodig een uitgebreide aparte risicoanalyse uit te voeren. Het plaatsen op kortere afstand van het object is niet bij voorbaat uitgesloten. Dan zal echter wel een aparte risicoanalyse moeten worden uitgevoerd om aan te tonen dat geen sprake is van onaanvaardbaar risico. Voor wegen anders dan Rijkswegen bestaan geen algemene externe veiligheidsnormen. Langs rijkswegen wordt plaatsing van windturbines toegestaan bij een afstand van tenminste 30 meter uit de rand van de verharding en bij een rotordiameter groter dan 60 meter in ieder geval niet minder dan de helft van de rotordiameter. Dat betekent dat voor de 2-3 megawattklasse een afstand van 41 meter moeten aangehouden en voor de 5-8 megawattklasse een afstand van 63,5 meter.

Binnen de genoemde afstanden zijn geen rijkswegen gelegen.

Dijklichamen en waterkeringen
Waterkeringen kunnen worden ingedeeld naar hun functie in primaire dijken (water-land), secundaire dijken (land-land) en dammen (water-water). Waterkeringen zijn in beheer bij rijkswaterstaat of de waterschappen. De dijkbeheerders in Nederland moeten ervoor zorgen dat hun primaire waterkeringen voldoen aan de veiligheidseisen die de Wet op de waterkeringen stelt. De toetsing dient te worden uitgevoerd aan de hand van de Leidraad toetsen op veiligheid (Leidraad), uitgebracht door de Technisch Adviescommissie voor de Waterkeringen (TAW). Echter, er is geen specifieke op windturbines toegespitst beoordelingsschema opgenomen in de Leidraad.

Dijklichamen die worden getroffen door afbrekende windturbineonderdelen kunnen schade oplopen en indirect leiden tot slachtoffers. Het Waterschap Zuiderzeeland heeft geen specifiek beleid voor windturbines bij waterkeringen maar wel voor bouwwerken algemeen. De windturbines voldoen aan de beleidsregels van het waterschap.

De varianten aan de Westermeerdijk zijn circa 110 meter verwijderd van het hart van de Westermeerdijk. Bij geen enkele variant worden de turbines in de kernzone van de dijk geplaatst. Aangenomen wordt dat de varianten een even grote (mogelijke) verhoging van de (niet voor handen zijnde) bezwijkkans veroorzaken van de waterkering. In bijlage F, Watertoets, wordt nader stilgestaan bij de effecten van de windturbines op de dijk. Hieruit komt naar voren dat het risico voor de dijk ten gevolge van de turbines verwaarloosbaar is vergeleken met de faalkans van de dijk zelf (1:4.000).

Straalpaden
Niet van toepassing.

Tabel 5.16 Verwachte effecten tijdens de gebruiksfase

	Alternatief 4D		Alternatief 5D	
	WMDbi2/3 (4D)	WMDbi5/8 (4D)	WMDbi2/3 (5D)	WMDbi5/8 (5D)
Opgesteld vermogen (MW)	84(28 turbines)	108(18 turbines)	66(22 turbines)	84(14 turbines)
Bebouwing Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	0	0	0	0
Wegen Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	0	0	0	0
Dijklichamen en waterkeringen Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	0	0	0	0
Industrie Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	0	0	0	0
Ondergrondse transportleidingen en kabels Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	0	0	0	0
Bovengrondse leidingen Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	0	0	0	0
Hoogspanningsleidingen Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	0	0	0	0

Uit de bovenstaande tabel blijkt dat voor geen enkele variant objecten binnen de verschillende veiligheidscontouren aanwezig zijn.

5.7 Nautische veiligheid

Niet van toepassing.

5.8 Geluid

Kader 5.7 Richtlijnen MER Geluid

Relevante uitspraken in de richtlijnen voor het MER

- Geluid kan worden geminimaliseerd via de bronsterkte en het toerental.
- Effecten door geluid en de beoordeling daarvan dienen zoveel mogelijk te geschieden aan de hand van vigerende regelgeving en meet- en rekenvoorschriften. Voor een adequate beoordeling en vergelijking van alternatieven, varianten en locaties moeten de volgende stappen doorlopen worden:
  1. Bepaal en onderbouw aan de hand van het (gemeten) achtergrondgeluid welke windnormcurve moet worden gebruikt (WNC-X, waarbij X het betreffende normgeluidniveau voorstelt);
  2. Bepaal de geluidcontouren (L_{Aeq}) ten gevolge van de windturbines sec. Hierbij dient gerekend te worden met de bronsterkte (L_w) die behoort bij de windsnelheid waarbij het verschil tussen WNC-X en L_{Aeq} zo klein mogelijk is (de meest kritische situatie). Bepaal hoeveel geluidgevoelige bestemmingen zich binnen de 40 en 50 dB(A)-contour van het L_{Aeq} bevinden. Doe dit ook voor de X- en de (X+10)-dB(A)-contour. Bepaal daarnaast ook het oppervlak dat door elk van de contouren wordt omsloten.
  3. Beoordeel de geluidseffecten bij hindergevoelige bestemmingen aan de hand van de Handleiding meten en rekenen industrielawaai (1999).
  4. Beoordeel indien nodig met behulp van de WNC-methodiek de effecten per geluidhindergevoelige bestemming. Beoordeel of er wordt voldaan aan de normen.
- Bij de beoordeling dient indien nodig rekening te worden gehouden met cumulatieve effecten door wegverkeer en scheepvaart. Indien nodig kan hierbij de MKM-methode worden gebruikt. Maatgevende grootheden zijn dan verschil in aantal geluidhindergevoelige objecten en het verschil in oppervlak binnen 40 en 50 MKM-contour voor en na realisering van het voornemen. Het MER dient - indien nodig - ook inzicht te geven in de geluidbelasting van het windpark ten opzicht van de huidige industriële activiteiten op bedrijventerreinen. Sluit ook hierbij binnen de regelgeving maximaal aan bij de systematiek van de WNC. De totale geluidbelasting na realisering van de windparken dient mede bezien te worden in het licht van een eventueel geldende zonering voor een bedrijventerrein.

Zoals in het Algemeen deel van het MER is toegelicht, worden voor geluid de toetsingskaders gehanteerd zoals in tabel 5.17 weergegeven. De beoordeling van cumulatieve effecten van het windpark met andere geluidsbronnen als scheepvaart en wegverkeer in het Algemeen deel van het MER opgenomen voor het gehele windpark Noordoostpolder.

In het Algemeen deel is gemotiveerd dat LAeq- en WNC-contouren en toetsing hieraan niet in het MER is opgenomen vanwege de introductie van de norm van Lden 47 dB. In de bijlage I zijn deze contouren overigens wel opgenomen aangezien deze al opgesteld zijn voordat duidelijkheid bestond over Lden 47dB.

Tabel 5.17 Toetsingskader geluid op land

Aspecten	Toetsingscriteria	Parameters
Geluidimmissie	Aantal adressen binnen contour	
	Lden 47 dB	Aantal
	Geluidsbelast oppervlak binnen contour (in hectare)	
	Lden 47 dB	ha

In het toetsingskader in het algemeen deel van het MER is ook aangegeven dat de geluidseffecten van de windparken worden gecumuleerd met andere geluidsbronnen. Daarmee kan het effect van de windparken op het algemene geluidsniveau in de omgeving worden bepaald. Deze berekeningen zijn alleen uitgevoerd voor het totale windpark Noordoostpolder en niet voor de individuele parken.

De geluidcontouren voor de varianten met de grootste en de kleinste geluidseffecten zijn weergegeven op de in bijlage I. In tabel 5.18 zijn de resultaten weergegeven van de berekeningen.

Tabel 5.18 Resultaten tellingen adressen binnen contouren

	Alternatief 4D		**Alternatief 5D**	
	WMDbi2/3(4D)	WMDbi5/8(4D)	WMDbi2/3(5D)	WMDi5/8(5D)
Opgesteld vermogen (MW)	84 (28 turbines)	108 (18 turbines)	66 (22 turbines)	84 (14 turbines)
Aantal adressen binnen contour				
Lden 47 dB	25	38	0	0
Geluidbelast oppervlak binnen contour (in hectare)				
Lden 47 dB	Nb	1.784	1.336	Nb

Toetsings conform Lden 47dB
Voor de locatie Westermeerdijk binnendijks kunnen de varianten met een onderlinge afstand tussen de turbines van 4D, zonder aanvullende maatregelen, niet voldoen aan de Lden 47 dB norm. Er is een overschrijding van Lden 47 dB bij geluidsgevoelige objecten. De 5D varianten kunnen wel voldoen aan de gestelde norm. In figuur 5.4 zijn de Lden 47 dB contouren van de maximum variant (5/8MW, 4D) weergegeven.

De varianten met de 2/3 megawattklassen turbines leiden tot een kleiner geluidsbelast oppervlak.

Er is geen rekening gehouden met de omstandigheid dat een groot aantal van de woningen die binnen de genoemde contouren vallen participant zijn in het initiatief. Voor deze woningen geldt een ander beschermingsniveau. In het kader van de milieuvergunning speelt dit wel een rol. Voor een deel van de woningen (circa 12 stuks) in de nabijheid van het initiatief bij de Westermeerdijk geldt dat deze geheel of gedeeltelijk afgeschermd worden door omliggende gebouwen. Met deze afscherming is bij de berekeningen geen rekening gehouden. De feitelijk geluidbelasting op de gevel zal bij deze woningen door de afscherming waarschijnlijk lager zijn. Ook geldt dat meerdere adressen (circa 11 stuks) nu al op relatief korte afstand tot turbines zijn gelegen. Hierbij gaat het om een afstand tussen de 100 en 400 meter.

Geluidseffect V90
Als referentieturbine voor de 2-3 megawattklasse is de E-82 gekozen. Het is echter wenselijk ook een beeld te krijgen van het verschil met een V90, een andere turbine uit deze klasse, met een andere dimensionering (ashoogte 90 meter en rotordiameter 90 meter). Om die reden zijn berekeningen uitgevoerd voor een variant waarbij deze turbine op een onderlinge afstand van 4D is geplaatst. Uit de berekeningen komt naar voren dat deze variant tot een overschrijding van Lden 47 dB leidt bij 38 woningen; gelijk aan de verstoring van de 5-8 megawattklasse turbines. Geconcludeerd wordt dat de V90, gegeven de onderzochte

aantallen, meer geluidsbelasting veroorzaakt dan de E-82 (de referentieturbine voor de 2-3 megawattklasse), maar dat de geluidsbelasting kleiner is dan de effecten van de 5-8 megawattklasse .

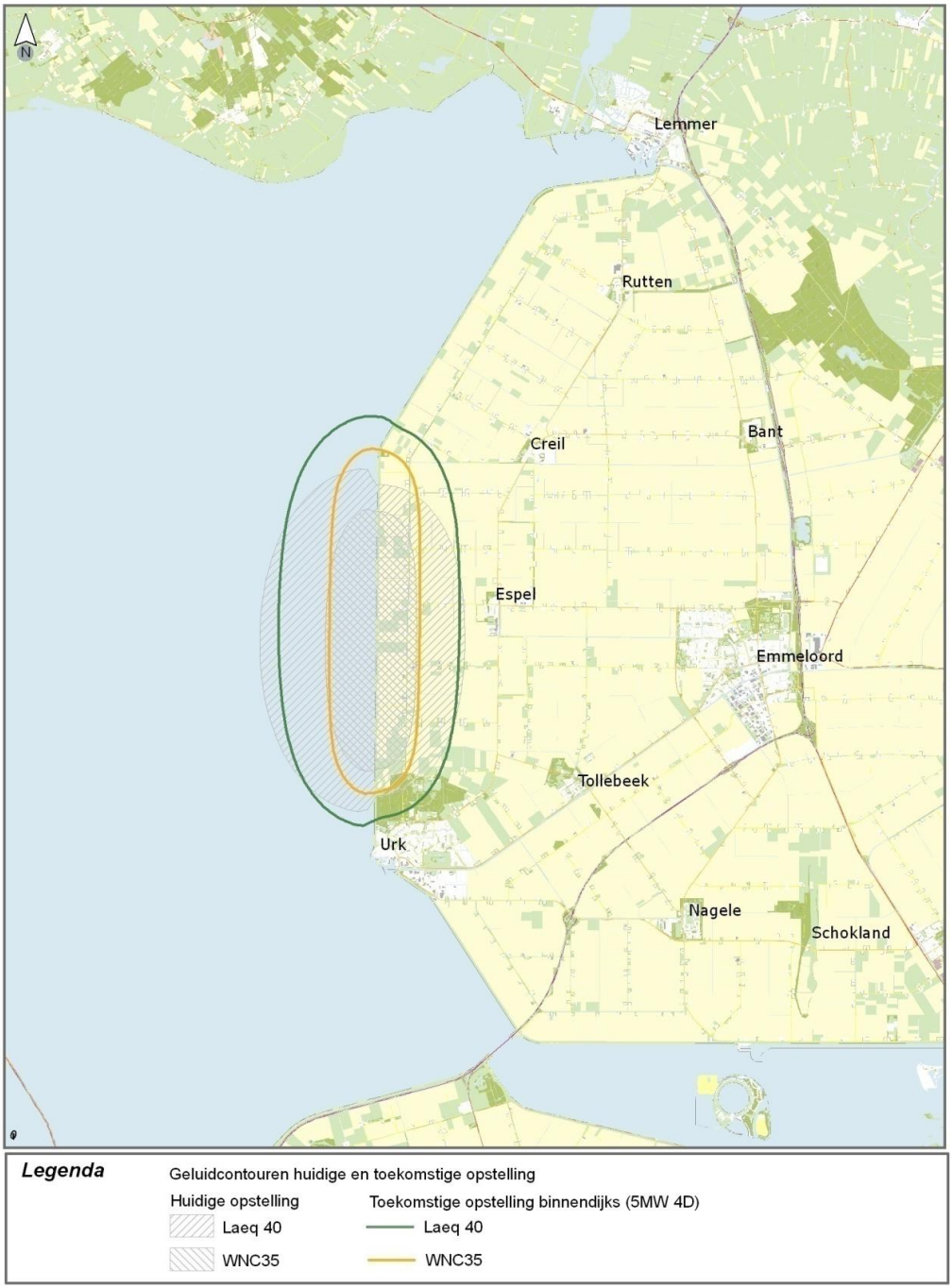
Kader 5.8 Vergelijking geluidseffecten met de huidige situatie

In figuur 5.3 zijn de contouren voor de huidige situatie (bestaande windturbinepark) geprojecteerd samen met de contouren voor een variant waarin 5MW-klasse turbines op 4D worden geplaatst. Uit de figuur is (indicatief) af leiden, wat het verschil is tussen de huidige situatie en de voorgenomen activiteit.

Als voorbeeld zijn de WNC 35- en 40 dB(A)-contouren gepresenteerd (dit hadden evengoed andere contouren kunnen zijn. Omdat het om de verhouding tussen de huidige- en de toekomstige geluidimmissie gaat, maakt het in principe niet uit welke contouren bij de vergelijking wordt gekozen).

Uit de figuur blijkt dat de contouren in de huidige situatie in verhouding groter zijn (verder ‘uitbuiken’ in oostelijke en westelijke richting) dan de voorgenomen activiteit. Dit is het gevolg van het stiller type turbine ten opzichte van de huidige turbines. De contouren lopen wel verder door in noordelijke en zuidelijke richting, omdat de lengte van het toekomstige park groter is dan dat van de huidige opstelling.

Figuur 5.3 Vergelijking huidige met toekomstige situatie



Figuur 5.4 Lden 47 dB contour 5/8MW, 4D



Stiltegebied Beschermd Natuurmonument Friese kust
De Friese kust is stiltegebied. Het is verboden om in dit gebied door geluid te produceren de heersende natuurlijke rust te verstoren. Gezien de afstand van dit gebied tot het windpark, bijna 6 kilometer, hoeft voor verstoring van de natuurlijke rust niet gevreesd worden. Dit blijkt ook uit de geluidscontouren van het windpark die in de akoestische rapportage naar voren komen.

5.9 Slagschaduw

Kader 5.9 Richtlijnen MER Slagschaduw

Relevante uitspraken in de richtlijnen voor het MER
- De schaduwwerking kan worden geminimaliseerd via het toerental.
- Gebruik bij het aspect slagschaduw ook als criterium: het aantal woningen binnen de wettelijk toegestane schaduwduurcontour.

Zoals in het *Algemeen deel* is toegelicht, wordt voor slagschaduw het volgende toetsingskader gehanteerd.

Tabel 5.19 Toetsingskader

Aspecten	Toetsingscriteria	Parameters
Slagschaduw	Het aantal woningen binnen de wettelijk toegestane schaduwduurcontour	Kwantitatief

De mate van slagschaduwhinder, wordt bepaald door de ligging van huidige en geplande bebouwing. Verder wordt de mate van slagschaduwhinder beïnvloed door de obstakels die tussen de turbines en de woningen liggen. Obstakels kunnen de slagschaduwhinder verminderen. Het schaalniveau van dit MER is dusdanig, dat het niet voor elke woning de lokale situatie (ligging van en locatie van ramen in de woning ten opzichte van de turbines en de ligging van tussengelegen obstakels) bepaalt. Daarom is uitgegaan van een *worstcase* benadering waarbij tussen de turbine en de woning geen obstakels liggen die de slagschaduwhinder kunnen verminderen.

Daarnaast is bij de bepaling van de slagschaduwcontouren rekening gehouden met het feit dat de weersomstandigheden een grote rol spelen bij het waarnemen van slagschaduw. In een worst-case scenario draait de windturbine altijd, schijnt altijd de zon en staan de rotorbladen haaks op de lijn zon - gevoelig object. Er is een vertaalslag gemaakt vanuit WindPRO waarbij, afhankelijk van het seizoen, het aantal zonuren en de windkracht- en richting van de worst-case naar een real-case scenario zijn vertaald. Deze real-case benadering gaat er echter nog steeds vanuit dat tussen de zon en het gevoelige object geen obstakels aanwezig zijn.

Uit de berekeningen van WindPRO is gebleken dat met name bij de varianten waarbij gebruik wordt gemaakt van 5-8 megawatt turbines, woningen binnen de slagschaduwduurcontour liggen (zie bijlage I). Het betreffen, afhankelijk van de variant, circa 69 tot 79 woningen welke zijn gelegen aan de Westermeerweg en een aantal woningen gelegen aan de wegen die dwars op de Westermeerweg staan. Bij de varianten waarbij gebruik wordt gemaakt van 2-3 megawattklasse turbines bereikt de contour alleen 20-42 woningen. Opgemerkt wordt dat een zestal woningen aan de Westermeerweg reeds in het invloedgebied van bestaande

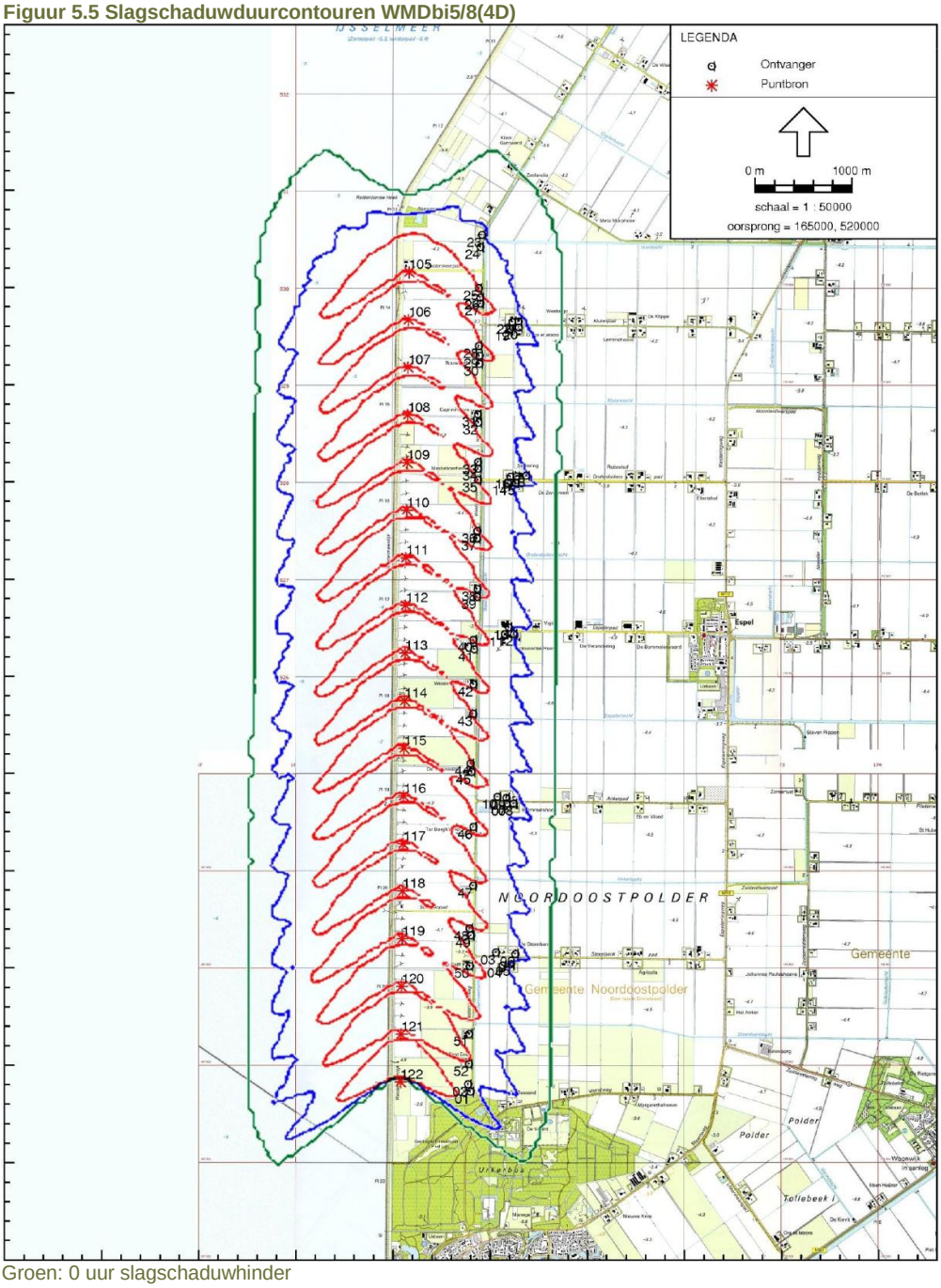
turbines liggen. Voor slagschaduw geldt evenals voor geluid dat bij de vergunningprocedure de woningen van initiatiefnemers een ander beschermingsniveau hebben.

In figuur 5.5 zijn de slagschaduwduurcontouren van de maximale situatie (5/8MW, 4D) weergegeven.

Tabel 5.20 Verwachte effecten tijdens de gebruiksfase

	Alternatief 4D		Alternatief 5D	
	WMDbi2/3(4D)	WMDbi5/8(4D)	WMDbi2/3(5D)	WMDbi5/8(5D)
Opgesteld vermogen (MW)	84 (28 turbines)	108 (18 turbines)	66 (22 turbines)	84 (14 turbines)
Het aantal woningen binnen de wettelijk toegestane schaduwduurcontour	42	79	40	69

Figuur 5.5 Slagschaduwduurcontouren WMDbi5/8(4D)



Groen: 0 uur slagschaduwhinder
Blauw: 5 uur slagschaduwhinder
Rood: 15 uur slagschaduwhinder

5.10 Gebruiksfuncties

Kader 5.10 Richtlijnen MER Gebruiksfuncties

Relevante uitspraken in de richtlijnen voor het MER

- Aandacht besteden aan recreatie en toerisme.

Zoals in het *Algemeen deel* is toegelicht, wordt voor gebruiksfuncties het volgende toetsingskader gehanteerd.

Tabel 5.21 Toetsingskader voor gebruiksfuncties

Aspecten	Toetsingscriteria	Parameters
Recreatie en toerisme	• Beïnvloeding van de stroom toeristen en recreanten	Kwalitatief

Recreatie en toerisme

Zoals aangegeven bij de beschrijving van het beoordelingskader hangt de beoordeling van de effecten voor de toeristisch-recreatieve sector nauw samen met de beleving van de omgeving. Dit is een subjectieve aangelegenheid omdat iedereen zijn eigen smaak heeft. Voor zover bekend zijn er in Nederland geen onderzoeken gedaan naar de relatie tussen de recreatie- en toerisme sector en de plaatsing van windturbines. In Duitsland en Denemarken zijn echter wel onderzoeken gedaan naar de relatie tussen recreatie en toerisme en de aanwezigheid van windturbines. Hoewel de uitkomsten van de onderzoeken variëren, kan geconcludeerd worden dat de angst voor nadelige beïnvloeding van de toeristisch-recreatieve sector door de plaatsing van windturbines veelal ongegrond en onterecht is. Duurzame energie installaties worden steeds populairder als toeristenattractie, en dat blijkt ook uit verschillende onderzoeken.

In 2000 bleek uit de studie “Touristische Effekte von On- und Offshore-Windkraftanlagen in Schleswig-Holstein” (onderzoek over 500 gasten en 2000 inwoners) geen relatie tussen aantallen overnachtingen en de plaatsing van windturbines (May in Neue Energie, 2004). Deze studie geeft ook aan dat windturbines toeristen aantrekt. In Ostfriesland is een fietstocht langs klassieke en moderne windturbines gestart. Op de windturbine met bezoekerstoren langs de route (in windpark Holtriem) lopen jaarlijks 4.000 bezoekers de trap op. Eén van de oudste en meest bezochte bestemmingen voor diegenen die geïnteresseerd zijn in duurzame energie is het infocentrum Windpark Westküste (1998), ook in Schleswig-Holstein. Hier is destijds het eerste Duitse windpark geplaatst. Zo’n 30.000 bezoekers bekijken hier jaarlijks de ontwikkeling van de techniek voor windenergieopwekking. Andere toeristisch recreatieve activiteiten die zijn ontwikkeld naar aanleiding van de plaatsing van windturbines zijn:

- Duurzaamheidsexcursies (Emden, Freiburg);
- “Belevenispark” bij een windturbine (Emden);
- Infocentrum (Wiedingharde);
- Energie-ervaringspark (Glücksburg);
- Rondleidingen (Fehmarn);
- Informatiepanelen langs recreatieve routes ten behoeve van voorlichting;

In Morbach is een energielandschap ingericht, waar naast windturbines verschillende andere installaties voor opwekking van groene stroom te zien zijn. Ook hier is de interesse voor bezichtiging groot. Die neemt waarschijnlijk verder toe met de bouw van een windturbine met

uitzichtpunt en een multimediacentrum met brede informatie over duurzame energie (Rentzing in Neue Energie, 2004).

Windturbines lijken succesvol te kunnen worden ingezet als attractie. De daadwerkelijke benutting van een windpark voor toeristische doelen vraagt relatief weinig inspanning. Met name het zichtbaar en benaderbaar maken van de windturbine, zowel fysiek als met informatie en achtergronden, is in Duitsland en Denemarken de juiste stap gebleken. Hoewel een eventuele toename van de stroom toeristen en recreanten ook afhangt van te ontwikkelen maatregelen en activiteiten scoren alle varianten daarom (in potentie) positief (+).

Tabel 5.22 Verwachte effecten tijdens de gebruiksfase

	Alternatief 4D		**Alternatief 5D**	
	WMDbi2/3(4D)	WMDbi5/8(4D)	WMDbi2/3(5D)	WMDbi5/8(5D)
Opgesteld vermogen (MW)	84 (28 turbines)	108 (18 turbines)	66 (22 turbines)	84 (14 turbines)
Beïnvloeding van de stroom toeristen en recreanten	+	+	+	+

++ zeer positief effect
+ positief effect
0 neutraal effect
- negatief effect
-- zeer negatief effect

6 AANLEG EN ONTMANTELING

6.1 Inleiding

Dit hoofdstuk behandelt de effecten van het voorgenomen initiatief tijdens de aanleg en ontmantelingsfase.

Kader 6.1 Richtlijnen MER Aanlegfase

Relevante uitspraken in de richtlijnen voor het MER

- Maak onderscheid tussen activiteiten die plaatsvinden in de realisatiefase (inrichting/aanleg), de gebruiksfase (gebruik en beheer) en tijdens of na beëindiging.

6.2 Milieuwinst

Niet van toepassing.

6.3 Economie

Tijdens de realisatie kan er voor de lokale bevolking door tijdelijke arbeidsplaatsen wellicht sprake zijn van een beperkt positief effect. Het zal echter een beperkt aantal tijdelijke werkplaatsen betreffen waarbij voor sommige posities specialistische kennis noodzakelijk zal zijn die wellicht niet onder de lokale bevolking te vinden is. Daarnaast zullen restaurants en hotels in de omgeving profiteren van de tijdelijke aanwezigheid van mensen die betrokken zijn bij de bouw.

6.4 Ecologie en natuurwaarden

Tijdens de aanleg van het windturbinepark kunnen effecten optreden voor de in het gebied aanwezige natuurwaarden. Het gaat dan vooral om licht (als eventueel in het donker gewerkt gaat worden), geluid, beweging en verstoring van de leefomgeving van dieren of planten door de plaatsing van de mast, gondel en rotorbladen. Hierna volgt een opsomming van de zaken waaraan in ieder geval gedacht dient te worden bij zowel de aanleg als de afbraak van de windturbines.

In algemene zin geldt dat eventuele verstoring beperkte wordt door de ruimtelijke fasering van de werkzaamheden. Er zal slechts aan 2-3 turbines tegelijk gewerkt worden in deze fase. Er blijft dan ook voldoende ruimte over voor de eventuele soorten om elders een tijdelijke plek te zoeken.

Beweging

Veel dieren, vooral vogels zijn erg gevoelig voor onverwachte beweging. De reden hiervan is dat ze mogelijke roofdieren op die manier in de gaten houden. In het gebied is al veel beweging aanwezig in de autonome situatie door voorbijvarende recreatie-, beroepsvaart en agrarische activiteiten. De aanlegactiviteiten in het gebied vormen echter waarschijnlijk wel een ongewoon hoge concentratie van beweging ten opzichte van deze “normale” beweging. Er dient sowieso in het gebied gewerkt te worden, dus beweging is niet goed te voorkomen.

Het is daarom zaak om met de aanwezigheid van rustende vogels, vaak eenden, rekening te houden. Aangezien de meeste eenden wintergasten zijn, zal een deel van de verstoring voorkomen kunnen worden door niet in de winter te werken als de concentratie eenden hoog is. Op andere diersoorten zal beweging geen effect hebben. Vleermuizen zullen zich weinig storen aan dergelijke langzame bewegingen. Tevens geldt dat voor de turbines op land met name overdag gewerkt zal worden. Vleermuizen zijn met name ‘s avonds en ’s nachts actief en zullen dus niet of nauwelijks verstoord raken. Aangezien alleen overdag bouwactiviteiten plaats vinden. Er is geen sprake van een verhoogd aanvaringsrisico voor vleermuizen ten gevolge van de werkzaamheden.

Geluid
Sommige soorten vogels zijn gevoeliger voor geluid dan andere. In principe geldt hiervoor hetzelfde als bij beweging: werk buiten het seizoen dat de meest gevoelige soorten aanwezig zijn. Er wordt echter niet verwacht dat dit voor andere soorten of groepen dieren dan de gevoelige vogelsoorten een wezenlijk probleem zal vormen.

Licht
Indien met licht wordt gewerkt, dan kan dit een verstorende werking hebben op zowel vogels als vleermuizen. Sommige vogelsoorten zullen worden verjaagd door licht, anderen juist aangetrokken. Hetzelfde geldt voor vleermuizen. Het werken met (sterk) licht dient zoveel mogelijk voorkomen te worden. Ook hier geldt dat de bouwwerkzaamheden met name overdag plaatsvinden en dus de tijd dat met verlichting wordt gewerkt beperkt is.

Verstoring leefomgeving
Gedurende de werkzaamheden tijdens de aanleg en ontmanteling van windturbines zal er een fysieke verstoring plaatsvinden van de leefomgeving van land en/of water. Hierbij dient in ieder geval rekening te worden gehouden met kwetsbare soorten zoals de korstmossen (niet overheen rijden bijvoorbeeld) of rugstreeppadden. De laatste heeft de gewoonte zich in te graven in wallenkanten van sloten om te overwinteren. Er dient in dit geval voorkomen te worden dat de habitats van dergelijke soorten verstoord, dichtgestort of overstort worden. De rugstreeppad is een pioniersoort die snel braakliggende gebieden koloniseert. Tijdens de bouw wordt doormiddel van paddenhekken voorkomen dat de soort in bouwputten en dergelijke komt.

Vogels
Ook tijdens de aanleg en de afbraak van de opstellingen zijn effecten op vogels mogelijk. Vogelaanvaringen zijn dan nog niet in beeld, maar verstoring kan wel optreden. Het aanleggen van een grootschalig windpark is een hele onderneming. Bij opstellingen op het land moeten er veelal ontsluitingswegen tijdelijk worden aangelegd of verbreed, er wordt geregeld heen en weer gereden met vrachtwagens, en personenauto’s en in het veld heen en weer gelopen door landmeters, en bouwers. Daar staat tegenover dat het een tijdelijke verstoring betreft, die alleen optreedt in de periode waarin de werkzaamheden worden uitgevoerd. Indien de werkzaamheden ruimtelijk gefaseerd worden uitgevoerd (niet overal tegelijk bouwen maar locatie na locatie afwerken), blijft de kans op verstoring van vogels aanwezig. In dat geval kunnen ze een uitwijken naar een andere plek.

Er treden geen significant negatieve effecten op met betrekking tot de instandhoudingsdoelstellingen voor vogels en voor de meervleermuis als gevolg van de aanleg of ontmanteling van de turbines.

Ook de gunstige staat van instandhouding van soorten waarvoor geen instandhoudingsdoelstellingen zijn geformuleerd maar die op, grond van de flora- en faunawet worden beschermd, wordt om dezelfde reden niet bedreigd.

De belangrijkste reden hiervoor is dat verstoring weliswaar te verwachten is maar door de ruimtelijke fasering van de werkzaamheden de vogels voldoende mogelijkheden hebben om elders een tijdelijke plek te zoeken. Daarnaast kan in de tijdsfasering van de werkzaamheden rekening worden gehouden met specifieke omstandigheden, zoals het broedseizoen en met de seizoensmigratie. In de vergunning- of ontheffingverlening in het kader van de Natuurbeschermingswet of de Flora- en Faunawet komt dit ook aan de orde.

6.5 Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie

De effecten op landschap en cultuurhistorie zullen geleidelijk aan toenemen tot hun maximale omvang tijdens de aanleg. De maximale verstoring is bereikt op het moment dat de turbines gerealiseerd zijn. Op dat moment is de landschappelijke invloed maximaal, en is de verstoring van bodem en andere elementen eveneens voltooid.

Tijdens de afbraak van de windturbines zullen geen extra effecten optreden, omdat op dezelfde plaatsen vergraven zal worden, en de landschappelijke verstoring weer teniet gedaan zal worden.

6.6 Veiligheid op land

Omdat het windpark dicht bij de waterkering gesitueerd is zullen de bouwactiviteiten niet gedurende het hele jaar plaats mogen vinden. Tijdens het stormseizoen (november tot maart) zijn bouwactiviteiten op en nabij de dijk niet toegestaan. Volgens de Keur mogen bouwactiviteiten wel plaats vinden in de maanden april tot en met oktober. Deze maanden maken geen onderdeel uit van het stormseizoen.

De wijze van bouw zal worden afgestemd met het Waterschap Zuiderzeeland. Indien grondwater moet worden bemaald moet immers rekening worden gehouden met de mogelijkheid dat de dijk uitdroogt door de onttrekking.

Er is een trillingsrisicoanalyse uitgevoerd om het effect van heien op de dijk te bepalen, in bijlage F zijn de resultaten beschreven. Conclusie is dat voor aantasting van de stabiliteit van de dijk of de functie van de dijk niet gevreesd hoeft te worden als gevolg van de aanleg van het windpark gezien de afstand tot de dijk.

Tevens is in beeld gebracht hoeveel grondwater onttrokken moet worden om de bouwput voor het fundament droog te houden. Uit het bemalingsadvies blijkt dat gemiddeld 200 m^3/uur voor een 2-3 megawattklasse en 250-300 m^3/uur voor een 5-8 megawattklasse. Deze

hoeveelheden zijn dermate hoog dat dit van invloed kan zijn op de stabiliteit van de dijk als gevolg van uitdroging. Daarnaast is het de vraag of dergelijke hoeveelheden grondwater geloosd kunnen en mogen op het oppervlaktewater in de Noordoostpolder. Bij de aanvraag voor een vergunning op grond van de grondwaterwet voor het onttrekken van grondwater zal aangetoond moeten worden of inderdaad effecten optreden en op welke wijze negatieve effecten kunnen worden voorkomen.

Een alternatieve oplossing is het bovengronds realiseren van het fundament. In dat geval is geen sprake van onttrekking van grondwater en is er geen effect op de dijk vanwege uitdroging.

6.7 Nautische veiligheid

Niet van toepassing.

6.8 Geluid

Bij de landlocaties wordt gebruik gemaakt van een betonnen fundament dat met palen in de grond wordt verankerd. Het plaatsen van de palen kan op verschillende manieren. De methode van plaatsen is ook afhankelijk van het bodemtype. Naast het klassieke heiblok kan er bij het plaatsen van de palen gebruik gemaakt worden van een trilblok of kunnen de palen in de bodem worden geschroefd. Tevens zijn inmiddels ook voor grotere heiwerkzaamheden geluidsarme hei-installaties beschikbaar.

Een objectieve akoestische vergelijking tussen de verschillende methoden is niet goed mogelijk. Er is geen beoordelingskader waarin een kort durende luidruchtig methode kan worden vergeleken met een langere durende minder luidruchtige methode.

6.9 Slagschaduw

Niet van toepassing.

6.10 Gebruiksfuncties

De realisatie van het voornemen zal de nodige werkzaamheden nabij de dijk vergen. Deze werkzaamheden zullen gedurende de bouw van het park goed vanaf de dijk te zien zijn waardoor de omgeving als ‘minder rustig’ kan worden ervaren. Uit ervaring blijkt dat de uitvoering van dergelijke projecten een nieuwe stroom toeristen en recreanten creëert die de werkzaamheden op afstand (willen) volgen. Verwacht wordt dat het aantal toeristen en recreanten hierdoor licht positief beïnvloed zal worden.

7 MITIGERENDE MAATREGELEN EN VERGELIJKING

7.1 Inleiding

In het voorliggende hoofdstuk worden voor de thema's waar sprake is van nadelige effecten maatregelen voorgesteld waarmee de nadelige gevolgen zoveel mogelijk beperkt worden (zogenaamde mitigerende maatregelen). Vervolgens worden, op basis van de beschreven effecten, de belangrijkste verschillen tussen de alternatieven en varianten uiteengezet. De eventuele noodzaak van een passende beoordeling wordt in paragraaf 9.9 van het *Algemeen deel* behandeld.

In dit hoofdstuk zijn twee totaal tabellen opgenomen waarin de absolute effecten en de effecten per megawattuur (beiden na mitigatie) zijn weergegeven. De vergelijking van de alternatieven is gedaan aan de hand van de effecten per megawattuur. In de beschrijving is per milieuthema de variant die het beste scoort in de tekst onderstreept.

7.2 Mitigerende maatregelen

7.2.1 Milieuwinst

Indien gewenst kunnen energieopbrengsten en emissiereducties worden verhoogd. Mogelijke maatregelen zijn het installeren van andere dan de gekozen voorbeeldturbines en het zodanig opstellen van de windturbineparken dat de onderlinge beïnvloeding wordt geminimaliseerd. Ook het plaatsen van meer turbines levert meer milieuwinst op.

7.2.2 Economie

Omdat er positieve effecten voor de lokale economie verwacht worden, zijn geen mitigerende maatregelen noodzakelijk.

7.2.3 Ecologie en natuurwaarden

Vleermuizen

Verstoring van verblijfplaatsen vindt niet plaats. Een lichte verstoring tijdens foerageren kan optreden in verband met aanvaringsrisico's. Naar verwachting zullen aanvaringsslachtoffers optreden. Er zijn diverse mitigerende maatregelen mogelijk om het aanvaringsrisico te beperken. Een maatregel die hier wordt aangestipt is de mogelijkheid om de turbines stil te zetten bij lage windsnelheden en tijdens bepaalde trekperiodes.

Vleermuizen zijn met name actief rond zonsondergang. Als het echter te hard waait kunnen vleermuizen niet meer goed coördineren en zijn ze niet meer actief. Over het algemeen wordt vanaf windkracht 5 een sterke afname in vleermuisactiviteit aangetroffen. Vanaf windkracht 4 is al een clustering in vliegbeweging ontstaan en verplaatsing richting beschutte delen in het landschap. Voor windturbines geldt dat er een bepaalde minimum windsnelheid nodig is om actief te worden. Vanaf ongeveer windkracht 2 (windsnelheid 2,5 m/s voor een E-82) begint de rotor pas te draaien en ontstaat er aanvaringsrisico. Eén van de mogelijke maatregelen is om bij een combinatie van tijdstip ('s avonds) met een bepaalde windsnelheid de windturbine

stil te leggen. Een dergelijke regeling kan worden afgestemd op de resultaten van de aanbevolen monitoring van aanvaringsslachtoffers.

Bij een dergelijke instelling moet rekening worden gehouden met het feit dat het op grotere hoogte vaak harder waait dan bij de grond. Het instellen van een turbineregeling moet rekening houden met de windsnelheid op hoogten waar vleermuizen met name vliegen.

Vogels

Ontwerp
Niet van toepassing.

Opbouw- en ontmantelingsfase
In de opbouw- en afbraakfasen valt verstoring van vogels te verwachten door het bouwverkeer, zowel op het land als op het IJsselmeer. Als de werkzaamheden plaatsvinden in het winterhalfjaar, valt een verstoringseffect (op pleisterende watervogels) te verwachten. Het effect is echter tijdelijk en ruimtelijk gefaseerd.

Gezien het feit dat het effect tijdelijk en ruimtelijk gefaseerd is, treden geen significant negatieve effecten op met betrekking tot de instandhoudingsdoelstellingen van het Natura 2000-gebied IJsselmeergebied. Er zijn dan immers voldoende alternatieve rust- en foerageermogelijkheden in de directe nabijheid.

Mitigatie door in bepaalde seizoenen niet te bouwen is mogelijk maar daarbij moet rekening gehouden worden met verschillende belangen. Specifieke watervogels verblijven met name in het winterseizoen in en om het IJsselmeer maar in het zomerseizoen kunnen broedplaatsen van vogels worden verstoord. Bouwen in de nazomer (augustus-oktober) veroorzaakt naar verwachting de minste verstoring.

Exploitatiefase
Mitigatie tijdens de exploitatiefase zou kunnen worden gerealiseerd door langs de IJsselmeerkust van de Noordoostpolder visrechten van fuikvissers (schietfuiken en staand want) op te kopen waar jaarlijks vele vogels in verdrinken als ze onder water foerageren op vis en mossels. Het terugdringen van deze sterfte kan opwegen tegen de sterfte die veroorzaakt wordt door de plaatsing van de windturbines.

Een andere mitigerende maatregel is om minder turbines te plaatsen. Hierdoor neemt de oppervlakte van het verstoorde gebied af en zullen minder aanvaringsslachtoffers vallen. Tenslotte kan de barrièrewerking hierdoor afnemen. Als de turbines over dezelfde lengte verspreid blijven zal overigens geen verandering van de barrièrewerking optreden.

Overige soorten
Ten aanzien van de rugstreeppadden geldt dat bij de aanleg rekening dient te worden gehouden met overwinteringsplekken en de voortplantingstijd in het voorjaar. Zoals hiervoor aangegeven kan door het plaatsen van bijvoorbeeld paddenhekken worden voorkomen dat rugstreeppadden zich vestigen op de bouwlocatie.

7.2.4 Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie

De voor het aspect landschap beschreven effecten hebben vooral te maken met de waarneming en beleving van de windturbines. Hieraan gerelateerde mitigerende maatregelen hebben vooral betrekking op het functioneren, de positionering en de vormgeving van de windturbines. Mogelijke maatregelen zijn:

- Beperken van het aantal te plaatsen windturbines: uitgaande van een uniforme lijnopstelling kan worden gesteld dat hoe kleiner het aantal windturbines is hoe minder dominant de opstelling is in het landschapsbeeld. Om echter een waarneembaar effect te vernemen moeten relatief veel turbines minder worden gebouwd. Voor de Westermeerdijk binnendijks zal het verwijderen van bijvoorbeeld 2 turbines maar een zeer beperkt effect hebben op het landschappelijke effect van de lijnopstellingen.
- Beperken van de omvang van het windturbinepark en de hoogte van de windturbines: door meer compacte opstellingsvormen toe te passen kan hetzelfde aantal windturbines op een kleiner oppervlakte geplaatst worden. Voor de waarnemer is het windturbinepark dan minder dominant aanwezig in het landschapsbeeld. Door tevens kleinere windturbines te hanteren wordt tevens de horizontale zichthoek tussen de waarnemers en het windturbinepark kleiner en neemt de waarneembaarheid van het windturbinepark verder af. Beide maatregelen leiden tot een afname van de energieopbrengst van het windturbinepark.
- Uitzetten van de turbines op heldere dagen: de beweging van de rotorbladen trekt sterk de aandacht van mensen. Er is gesuggereerd dat het stilzetten van windturbines op piekdagen van het strandbezoek ten goede zou komen aan de rust en de beleving. Een dergelijke maatregel zal naar verwachting echter niet het gewenste effect hebben. In de praktijk is gebleken dat de waardering van draaiende turbines hoger is dan van stilstaande[6]. Bovendien zullen de piekdagen van het strandbezoek vallen op zaterdagen of zondagen met mooi zonnig weer. De windsterkte is bij dergelijk zonnig zomerweer meestal gering, waardoor de windturbines sowieso niet dan wel traag zullen draaien. Het trager laten draaien van de rotorbladen zou daarbij ook als maatregel kunnen worden gezien.
- Windturbines in een (on)opvallende kleur verven: kleuren kunnen worden gebruikt om windturbines te ‘camoufleren’ of juist op te laten vallen. In het algemeen wordt gekozen voor camoufleren waarbij kleuren worden gehanteerd die het contrast met de achtergrond beperken. Voor de Noordoostpolder zou het dan vooral om lichtgrijze kleuren gaan. Bij de visualisaties van het voornemen zijn tevens enkele visualisaties opgenomen om verschillende kleurmogelijkheden weer te geven.
- Uniformiteit door toepassing van dezelfde opstellingsvormen: uniformiteit draagt over het algemeen bij aan het creëren van een rustig landschapsbeeld. Er is reeds aangegeven dat de initiatiefnemers voornemens zijn om consequent te zijn voor wat de opstellingsvorm en maatvoering van de windturbines betreft.
- Aansluiten op architectonische/landschappelijke elementen in de omgeving op kleine schaal: gelet op de schaal van de te hanteren windturbines kan geen sprake meer zijn van het ‘inpassen’ van de windturbines in het landschap. Bij de realisatie van kleinere onderdelen van het voornemen, als verdeelstations en dergelijke, kan echter wel rekening worden gehouden met landschappelijke karakteristieken. Dergelijke objecten kunnen

[6] Zie bijvoorbeeld: ‘Foar de wyn’, Gedeputeerde Staten Fryslân, 1998.

worden ingepast door bijvoorbeeld gebruik te maken van lokaal veel voorkomende beplanting of beplantingsstructuren.

7.2.5 Cultuurhistorie, archeologie en aardkundige waarden

Idealiter zou een opstelling moeten worden gekozen die iedere vorm van aantasting van het bodemarchief, aardkundig of archeologisch, voorkomt. Het maatschappelijke belang van het opwekken van duurzame energie en het streven naar een realistische oplossing dienen echter niet uit het oog verloren te worden. Voorgesteld kan worden om gedurende de bouwwerkzaamheden de werkzaamheden plaats te laten vinden onder toezicht van een archeoloog. Deze begeleiding dient te worden uitgevoerd door een gespecialiseerd bureau. Mede op basis van het, in het kader van dit MER, uitgevoerde bureauonderzoek kunnen de noodzaak en vorm van die begeleiding worden bepaald.

Daarnaast zal ook op technisch gebied gezocht moeten worden naar bouwtechnieken die eventuele aantasting van het bodemarchief verder kunnen beperken. Eén zo'n maatregel is bijvoorbeeld het voorboren van de gaten op de locaties waar de fundering en/of palen moeten komen te staan. Dit in tegenstelling tot het gebruikelijke 'slaan' of 'trillen' van palen. Het voorboren voorkomt het kapot 'slaan' van waardevolle objecten die zich wellicht nog onder maaiveld bevinden. Deze maatregel is voornamelijk van toepassing in situaties waarbij sprake is van zeer hoge verwachtingswaarden.

Gezien bovenstaande conclusies is het zinvol tijdens relevante fasen van de bouw van de windturbines archeologische expertise in te zetten, namelijk op momenten dat kwetsbare archeologische waarden in het geding zijn. Onderwerp van het onderzoek zijn ook de eventueel voorkomende interessante bodemlagen en de bodemopbouw, om aardkundige waarden te kunnen onderkennen. Dan kan tijdens de bouw worden beoordeeld of er sprake is van mogelijke aantasting van deze waarden en of er maatregelen mogelijk zijn om dit te minimaliseren.

7.2.6 Veiligheid op land

Bebouwing

Omdat zich geen bebouwing en onder- of bovengrondse (hoogspannings-) leidingen binnen de veiligheidscontouren bevinden, zijn geen mitigerende maatregelen noodzakelijk.

Wegen

De enige weg waarvoor risicozonering relevant is, is de Rijksweg A6. Deze is circa 6,5 kilometer verwijderd van het plangebied. Mitigerende maatregelen zijn derhalve niet van toepassing. Bij aanleg / aanpassing van het (Rijks)wegennet dient rekening te worden gehouden met de ligging/afstand van de weg ten opzichte van de windturbines.

Dijklichamen

De turbines worden in alle gevallen buiten de kernzone van de dijk geplaatst. De waterkerende werking van het dijklichaam wordt hiermee niet negatief beïnvloed, zodat mitigerende maatregelen niet van toepassing zijn.

Om tijdens de bouw negatieve effecten op de integriteit van de dijk te voorkomen, kunnen de bemalingen van de diverse fundaties op elkaar worden afgestemd om een zo beperkt mogelijk

effect te hebben. Hetzelfde geldt voor het heien. Voor heien moet rekening worden gehouden met de veroorzaakte trillingen. Voordat met de aanleg wordt gestart zal met het waterschap afgestemd worden welke effecten zijn te verwachten. Door het toepassen van monitoring van de trillingen kan worden bewaakt dat geen ongewenste trillingsfrequenties ontstaan.

Aangezien waarschijnlijk een zeer grote hoeveelheid grondwater moet worden onttrokken, is het ook een mogelijkheid om een bovengrondse fundatie te realiseren. Hierdoor hoeft niet tot nauwelijks grondwater te worden onttrokken en bestaat geen kans op uitdroging van de dijk. Een bovengronds fundament (met terp) leidt tot een verhoging van de masthoogte met 2-4 meter. Dit heeft geen waarneembare effecten op de andere effecten (geluid, ecologie, slagschaduw, etc.) maar zal in de directe omgeving wel duidelijk zichtbaar zijn.

Straalpaden
Niet van toepassing.

7.2.7 Nautische veiligheid

Niet van toepassing.

7.2.8 Geluid

Er zijn meerdere mogelijkheden om de geluidimmissie bij de woningen te reduceren. Omdat de opstellingen vast staan, is het verschuiven van de turbines ten opzichte van de woningen geen optie. Het vergroten van de afstand tussen de woningen en de turbines is niet mogelijk. De turbines zijn evenwijdig aan de dijken gepositioneerd. De woningen zijn gelijk verdeeld langs de in de polder gelegen Westermeerweg. Het achterwege laten van een enkele turbine heeft daardoor een beperkt effect op het aantal geluidbelaste woningen. Van belang voor de geluidemissie is het type turbine. Over het algemeen is een kleinere turbine “stiller” dan een grotere. Echter zijn er wel meer exemplaren nodig om een gelijke hoeveelheid megawatts op te wekken. Tevens geldt dat een turbine met een zogenaamde ‘direct drive’-systeem een lager bronvermogen heeft dan een turbine met een tandwielkast en dus minder geluid produceren. Vrijwel alle moderne turbines zijn af te regelen. Op de momenten (bijvoorbeeld ’s nachts of in de zomer) dat het noodzakelijk is, kan het toerental van de turbine worden teruggebracht. De geluidemissie neemt hierdoor af. Een nadeel van dit zogenaamde “knijpen” is dat het ten koste van de opbrengst gaat. Ook kan een turbine tijdelijk stil worden gezet.

In hoeverre de bovenstaande maatregelen noodzakelijk zijn, is op dit moment niet aan te geven. De noodzaak voor het terugbrengen van de geluidbelasting is afhankelijk van de norm die het bevoegd gezag aan de opstellingen wenst op te leggen.

Het geluid in de woningen kan worden beperkt door bij de woningen waar de geluidsbelasting op de gevel hoog is, voorzieningen te treffen zoals bijvoorbeeld het plaatsen van suskasten.

7.2.9 Slagschaduw

Maatregelen tegen slagschaduw kunnen bestaan uit het (tijdelijk) wegnemen van de bron van de slagschaduw. Het tijdelijk stilzetten van de turbines. Voor de (automatische) stilstandvoorziening is het essentieel te weten wanneer slagschaduw zich voordoet. Allereerst zal het hindergevoelige oppervlak vastgesteld moeten worden (zoals het raam van de woonkamer). Dit is afhankelijk van afstand en positie van de bebouwing ten opzichte van de

windturbine. Vervolgens moet bepaald worden op welke tijdstippen per dag de slagschaduw het hindergevoelige oppervlak passeert. Tijdens deze duur zou theoretisch gezien de windturbine per jaar stil moeten staan om alle hinder te vermijden. De automatische stilstandvoorziening bestaat concreet uit een lichtmeter die op de windturbine geplaatst wordt. Deze lichtmeter meet de scherpte van de zon en bepaalt of er slagschaduw optreedt of niet. Daarnaast worden gegeven over de wind (windkracht en -richting), geografische gegevens en zonnegegevens ingevoerd. Voor elke specifieke locatie en situatie wordt op deze manier bepaald wanneer de slagschaduw hinderlijk is. In het geval van hinderlijke slagschaduw kan besloten worden om de windturbine uit te schakelen.

Een tweede maatregel is niet het wegnemen van de bron, maar het afschermen van de gevoelige objecten. Dit kan door bijvoorbeeld beweegbare zonneschermen te plaatsen voor de ramen van de woningen welke overlast hebben. Zo kan zeer gericht en doelmatig de mogelijke hinder worden ondervangen en worden de turbines niet stilgezet wanneer dit niet nodig is (bijvoorbeeld in het geval bewoners niet aanwezig zijn). Een andere optie is het planten van bomen aan de zijde van de objecten die door de schaduw worden getroffen.

Een derde maatregel kan zijn dat bij de bouw van nieuwe woningen en bedrijfspanden rekening wordt gehouden met het optreden van slagschaduw. Op basis van bekende vensterafmetingen en ligging van het object kan per te onderzoeken object de slagschaduwberekening worden uitgevoerd. Uit deze berekening zou kunnen blijken welke wijzigingen er mogelijk bij de te bouwen objecten doorgevoerd kunnen worden opdat zoveel mogelijk hinder van slagschaduw voorkomen kan worden.

7.2.10 Gebruiksfuncties

Geen mitigerende maatregelen noodzakelijk.

7.3 Vergelijking alternatieven

In tabel 7.1 en tabel 7.2 op de volgende pagina's worden de effecten die in hoofdstuk 5 en paragraaf 7.2 zijn beschreven per milieuaspect samengevat. In tabel 7.1 zijn de absolute effecten weergegeven. In tabel 7.2 is een relatie gelegd tussen de (negatieve) effecten die de windturbines hebben voor sommige milieuaspecten en de positieve effecten van de turbines in termen van duurzaam opgewekte energie en de daardoor vermeden emissies van broeikasgassen en zuren. Daartoe zijn in tabel 7.2 de effecten uitgedrukt in effect per kilowattuur.

Bij de effecten voor vogels zijn niet voor alle alternatieven en varianten gekwantificeerd. Reden hiervoor is dat de combinatie van alternatieven en varianten en groot aantal combinaties mogelijk maakt. Daarom is ervoor gekozen om te werken binnen een bandbreedte. Voor de locatie Westermeerdijk binnendijks heeft dit geresulteerd in een effectberekening voor de variant met het meeste en de variant met het minste aantal turbines.

Na de tabellen wordt per milieuaspect de vergelijking van de alternatieven beschreven. Hierbij zullen de alternatieven met name gerelateerd worden aan de energieopbrengst (tabel 7.2).

Tabel 7.1 Absolute scores van de effectbeoordeling

Alternatief	Parameter	4D		5D	
Aspect/criterium		WMDbi2/3(4d)	WMDbi5/8(4D)	WMDbi2/3(5d)	WMDbi5/8(5D)
Technische- en plaatsings gegevens					
Type turbine (voorbeeld)		E82	E126	E82	E126
Orientatie		lijn	lijn	lijn	lijn
Ashoogte	Meter	100	135	100	135
Rotor diameter	Meter	82	127	82	127
Rotoroppervlak per turbine	M^2	5.281	12.668	5.281	12.668
Geinstalleerd vermogen	MW	3	6	3	6
Bron sterkte	dB(A)	zie geluidsrapportage			
Gemiddelde windsnelheid (op 80 m hoogte)	M/sec	8,0	8,0	8,0	8,0
Aantal turbines op locatie	N	28	18	22	14
Onderlinge afstand (gemiddeld)	Meter	309	490	397	641
Lengte van de opstelling	Meter	8.330	8.330	8.330	8.330
Opgesteld geinstalleerd vermogen	MW	84	108	66	84
Milieuwinst					
Park rendement (energieopbrengst)	MWh/jaar	199.387	361.677	158.364	290.225
Vermeden primaire energie	GJ/jaar	717.793	1.302.037	570.110	1.044.810
CO2 emissiereductie	Kton/jaar	113	205	90	164
Vermeden zuur equivalenten	Meq	3,3	6,0	2,6	4,8
Economie					
Participatiemogelijkheden	%	0	0	0	0
Gevolgen voor lokale inkomens	Kwalitatief	0/+	0/+	0/+	0/+
Gevolgen voor de werkgelegenheid	Kwalitatief	0/+	0/+	0/+	0/+
Investeringskosten	€	112.980.000	250.560.000	88.770.000	194.880.000

Natuur en ecologie					
Vogels		max			min
Aanvaring	Aantal/jaar	862			700
Verstoring	Aantal/jaar	655-711			510-517
Barrièrewerking	Aantal/jaar	0			0
Overige soorten					
Schatting sterfte vleermuizen	kwalitatief	-	-	-	-
Schatting sterfte/afname overige soorten	kwalitatief	0	0	0	0
Leefgebied					
Afname omvang leefgebied	Kwalitatief	0	0	0	0
Verandering kwaliteit leefgebied	Kwalitatief	-	-	-	-
Voedsel					
Afname voedselhoeveelheid, kwaliteit	Kwalitatief	0	0	0	0
Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie					
Landschappelijke karakter					
Invloed op de structuur	Kwalitatief	+	+	+	+
Invloed op de openheid	Kwalitatief	-	-	-	-
Invloed op de rust	Kwalitatief	0/-	0/-	0/-	0/-
Ruimtelijke karakter					
Orientatie	Kwalitatief	+	+	+	+
Lengte van de opstelling	Meter	8330	8330	8330	8330
Onderlinge afstand	Meter	309	490	397	641
Visuele kenmerken					
Zichtbaarheid	Kwalitatief	-	-	-	-
Beleving	Kwalitatief	0	0	0	0
Cultuurhistorie					
Aantasting historisch/geografische elementen	Kwalitatief	0	0	0	0
Aardkundige waarden					
Aantasting aardkundige waarden	Kwalitatief	0/-	0/-	0/-	0/-

Veiligheid op land (aantal objecten binnen contour)					
Bebouwing	Aantal	0	0	0	0
Wegen en waterwegen	Aantal	0	0	0	0
Dijklichamen en waterkeringen	Aantal	0	0	0	0
Industrie	Aantal	0	0	0	0
Ondergrondse transportleidingen en kabels	Aantal	0	0	0	0
Bovengrondse leidingen	Aantal	0	0	0	0
Hoogspanningsleidingen	Aantal	0	0	0	0
Straalpaden					
Aantal windturbines binnen de veiligheidszone	Aantal	0	0	0	0
Nautische veiligheid					
Kans op botsen	kwalitatief	nvt	nvt	nvt	nvt
Geluid (op land)					
Aantal adressen binnen contour					
Lden 47 dB	Aantal	25	38	0	0
Geluidsbelast oppervlak binnen contour (in hectare)					
Lden 47 dB	ha		1.784	1.336	

Onderwater geluid					
Instraling van direct luchtgeluid in het water		nvt	nvt	nvt	nvt
Afstraling door de mast in het water		nvt	nvt	nvt	nvt
Afstraling via de mast en de fundering in de waterbodem		nvt	nvt	nvt	nvt
Afstraling door trilling van de mast door externe invloeden		nvt	nvt	nvt	nvt
Slagschaduw					
Aantal adressen binnen de 6-uur slagschaduwcontour	Aantal	42	79	40	69
Gebruiksfuncties					
Recreatie en toerisme					
Beïnvloeding van de stroom toeristen en recreanten	Kwalitatief	+	+	+	+
Visserij					
Beïnvloeding van de visserijmogelijkheden	Kwalitatief	nvt	nvt	nvt	nvt

Tabel 7.2 Scores van de effectbeoordeling per eenheid opgewekte energie (MWh) (x 1000)*

Alternatief	Parameter	4D		5D	
Aspect/criterium		WMDbi2/3(4d)	WMDbi5/8(4D)	WMDbi2/3(5d)	WMDbi5/8(5D)
Technische- en plaatsings gegevens					
Type turbine (voorbeeld)		E82	E126	E82	E126
Orientatie		lijn	lijn	lijn	lijn
Ashoogte	Meter	100	135	100	135
Rotor diameter	Meter	82	127	82	127
Rotoroppervlak per turbine	M2	5.281	12.668	5.281	12.668
Geinstalleerd vermogen	MW	3	6	3	6
Bron sterkte	dB(A)	zie geluidsrapportage			
Gemiddelde windsnelheid (op 80 m hoogte)	M/sec	7,0	7,0	7,0	7,0
Aantal turbines op locatie	N	28	18	22	14
Onderlinge afstand (gemiddeld)	Meter	309	490	397	641
Lengte van de opstelling	Meter	8.330	8.330	8.330	8.330
Opgesteld geinstalleerd vermogen	MW	84	108	66	84
Milieuwinst					
Park rendement (energieopbrengst)	MWh	199.387	361.677	158.364	290.225
Vermeden primaire energie	GJ	717.793	1.302.037	570.110	1.044.810
CO2 emissiereductie	Kton	113	205	90	164
Vermeden zuur equivalenten	Meq	3,3	6,0	2,6	4,8
Economie					
Participatiemogelijkheden	%	0	0	0	0
Gevolgen voor lokale inkomens	Kwalitatief	0/+	0/+	0/+	0/+
Gevolgen voor de werkgelegenheid	Kwalitatief	0/+	0/+	0/+	0/+
Investeringskosten	€/KWh	0,57	0,69	0,56	0,67

Natuur en ecologie					
Vogels		max			min
Aanvaring	Aantal//jaar MWh	4,32			2,41
Verstoring	Aantal//jaar MWh	3,29-3,57			1,76-8
Barrièrewerking	Aantal//jaar MWh	0			0
Overige soorten					
Schatting sterfte vleermuizen	kwalitatief	-	-	-	-
Schatting sterfte/afname overige soorten	kwalitatief	0	0	0	0
Leefgebied					
Afname omvang leefgebied	Kwalitatief	0	0	0	0
Verandering kwaliteit leefgebied	Kwalitatief	-	-	-	-
Voedsel					
Afname voedselhoeveelheid, kwaliteit	Kwalitatief	0	0	0	0
Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie					
Landschappelijke karakter					
Invloed op de structuur	Kwalitatief	+	+	+	+
Invloed op de openheid	Kwalitatief	-	-	-	-
Invloed op de rust	Kwalitatief	0/-	0/-	0/-	0/-
Ruimtelijke karakter					
Orientatie	Kwalitatief	+	+	+	+
Lengte van de opstelling	MWh/meter	23,94	43,42	19,01	34,84
Onderlinge afstand					
Visuele kenmerken					
Zichtbaarheid	Kwalitatief	-	-	-	-
Beleving bewoners	Kwalitatief	0	0	0	0
Cultuurhistorie					
Aantasting historisch/geografische elementen	Kwalitatief	0	0	0	0
Aardkundige waarden					
Aantasting aardkundige waarden	Kwalitatief	0/-	0/-	0/-	0/-

Veiligheid op land (aantal objecten binnen contour)					
Bebouwing	Aantal/MWh	0	0	0	0
Wegen en waterwegen	Aantal/MWh	0	0	0	0
Dijklichamen en waterkeringen	Aantal/MWh	0	0	0	0
Industrie	Aantal/MWh	0	0	0	0
Ondergrondse transportleidingen en kabels	Aantal/MWh	0	0	0	0
Bovengrondse leidingen	Aantal/MWh	0	0	0	0
Hoogspanningsleidingen	Aantal/MWh	0	0	0	0
Straalpaden					
Aantal windturbines binnen de veiligheidszone	Aantal/MWh	0	0	0	0
Nautische veiligheid					
Kans op botsen	kwalitatief	nvt	nvt	Nvt	nvt
Geluid (op land)					
Aantal adressen binnen contour					
Lden 47 dB	Aantal/MWh	0,13	0,11	0,00	0,00
Geluidsbelast oppervlak binnen contour (in hectare)					
Lden 47 dB	MWh/ha		203	119	
Onderwater geluid					
Instraling van direct luchtgeluid in het water		nvt	nvt	Nvt	nvt
Afstraling door de mast in het water		nvt	nvt	Nvt	nvt
Afstraling via de mast en de fundering in de waterbodem		nvt	nvt	Nvt	nvt
Afstraling door trilling van de mast door externe invloeden		nvt	nvt	Nvt	nvt
Slagschaduw					
Aantal adressen binnen de 6-uur slagschaduwcontour	Aantal/MWh	0,21	0,22	0,25	0,24
Gebruiksfuncties					
Recreatie en toerisme					
Beïnvloeding van de stroom toeristen en recreanten	Kwalitatief	+	+	+	+
Visserij					
Beïnvloeding van de visserijmogelijkheden	Kwalitatief	nvt	nvt	Nvt	nvt

7.3.1 Milieuwinst

Uit de berekende opbrengsten blijkt dat de variant met 5-8 megawattklasse turbines op een onderlinge afstand van 4 keer de rotordiameter (WMDbi5/8(4D)) de grootste energieopbrengst genereert. Met deze grootste opbrengst wordt tevens de grootste emissiereductie bereikt. De laagste energieopbrengst, en emissiereductie, wordt gehaald met 2-3 megawattklasse turbines op een onderlinge afstand van 5 keer de rotordiameter (WMDbi2/3(5D)). Deze laatst heeft ongeveer 56% minder opbrengst ten opzichte van de variant met de grootste milieuwinst.

De variant met de 2-3 megawattklasse turbines op een onderlinge afstand van 4D (WMDbi2/3(4D)) heeft ook een substantieel lagere opbrengst dan de variant met de 5-8 megawattklasse turbines op een onderlinge afstand van 5D (WMDbi5/8(5D)). Het verschil is nog 31%. De turbines met een hoger vermogen leveren in alle gevallen een hogere opbrengst dan de turbines met 2/3 MW.

7.3.2 Economie

Uit de beschrijving van de effecten blijkt dat investeringskosten (uitgedrukt in €/MWh) het laagste zijn voor WMDbi2/3(5D); de variant met 2-3 megawattklasse turbines op een onderlinge afstand van 4 maal de rotordiameter. De investeringskosten zijn het hoogst voor WMDbi5/8(4D).

Voor wat de lokale inkomens en werkgelegenheid betreft zijn er geen verschillen tussen de alternatieven en varianten.

7.3.3 Ecologie en natuurwaarden

Vleermuizen

Voor het milieuthema ecologie en natuurwaarden heeft de beoordeling zich toegespitst op de potentiële gevolgen voor de verschillende vleermuissoorten die in het studiegebied aanwezig zijn. Het eerste criterium dat daarbij beoordeeld is, is de directe sterfte van vleermuizen door aanvaringen. Op basis van de beschikbare onderzoeksgegevens is het echter niet mogelijk om een verschil per variant aan te geven. Er zijn diverse studies waar aantallen per turbine zijn bepaald en dit suggereert dat het park met de minste turbines de minste slachtoffers zal maken maar uit het onderzoek van Altenburg & Wymenga en Zoogdiervereniging VZZ komt niet een dergelijk onderscheid naar voren. Mede omdat de verschillende vleermuissoorten op verschillende hoogten vliegen en daardoor bij de variatie in turbineklasse verschillende soorten slachtoffer worden.

Algemeen kan overigens wel gesteld wordt dat de varianten met een onderlinge afstand van 5 maal de rotordiameter minder slachtoffers veroorzaken dan varianten met een onderlinge afstand van 4 keer de rotordiameter, omdat er minder turbines staan en de tussenruimte groter is.

Ook voor de verandering van de kwaliteit van het leefgebied zijn de effecten vergelijkbaar en is moeilijk verschil aan te geven tussen de varianten.

Voor wat de afname van de omvang van het leefgebied en de afname van de voedselkwaliteit betreft zijn er geen verschillen tussen de varianten.

Resumerend kan worden gesteld dat de varianten waarbij de turbines een onderlinge afstand hebben van vijf maal de rotordiameter het beste scoren. De variant NMDbi5/8(5D) is relatief het gunstigst omdat de tussenafstand tussen de turbines het grootst is en het minste aantal turbines wordt geplaatst.

Vogels
Alle varianten leiden tot verstoring van vogels en tot aanvaringslachtoffers. Daarbij is er hinder als gevolg van de barrièrewerking voor zwemeenden.

Uit de totaaltabellen 7.1 en 7.2 blijkt dat de effecten ten gevolge van de varianten met grotere turbines minder negatief zijn dan die voor de lagere turbines. Voor het geheel aan vogels en vleermuizen scoort van de vergeleken varianten, de variant met 5-8 megawattklasse turbines op een onderlinge afstand van 5 maal de rotordiameter (WMDbi5/8(5D)) het beste. Aangezien het verschil in aantal turbines tussen de WMDbi5/8 op 4D en op 5D slechts 4 turbines is, verdeeld over de totale lengte van de opstelling, zijn de effecten van de 5D variant naar verwachting vergelijkbaar met de 4D variant, met als verschil dat bij de 4D variant de milieuwinst significant hoger is (bijna 20%). De afstand bij een 4D-variant is voor 5-8 megawattklassen nog steeds 490 meter.

Overige soorten
De effecten op overige soorten zijn verwaarloosbaar en derhalve is er geen verschil tussen de varianten voor overige soorten.

7.3.4 Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie

Voor dit thema geldt dat met uitzondering van de onderlinge afstanden er geen wezenlijk onderscheid is tussen de alternatieven en varianten. In algemene zin geldt dat opstellingen met de hoogste turbines van een relatief grotere afstand zichtbaar zijn. Het betreft echter ook minder turbines wat een meer rustig beeld oplevert ten opzichte van een opstelling met meer turbines.

Alle aspecten van landschap en ruimtelijke kwaliteit overziend kan geconcludeerd worden dat de varianten WMDbi5/8 op 4D het meest milieuvriendelijk is aangezien de milieuwinst per meter het grootst is, terwijl de landschappelijke invloed niet groter is dan de variant met de 2-3 megawattklasse turbines. Het verschil met WMDbi5/8 op 5D is relatief aangezien het aantal extra turbines zeer beperkt is (4) verspreid over de gehele lijn. Met WMDbi5/9 op 4D wordt de beschikbare ruimte maximaal benut om duurzame energie te produceren, waarmee de beschikbare ruimte efficiënt wordt ingezet.

7.3.5 Veiligheid op land

Bebouwing
De dichtstbijzijnde kwetsbare bebouwing is gelegen op circa 650 meter afstand van het plangebied, ongeacht welke variant wordt toegepast. Direct aan de Westermeerdijk zijn een

aantal beperkt kwetsbare objecten gelegen welke echter kunnen voldoen aan PR 10^{-5}, voor zowel de 2/3 MW als de 5/8MW varianten. De objecten liggen buiten de van toepassing zijnde risicocontour.

Wegen
De enige weg waarvoor risicozonering relevant is, is de Rijksweg A6. Deze is circa 5,5 kilometer verwijderd van het plangebied. Elke toe te passen opstellingsvariant voldoet hiermee ruim aan de norm.

Dijklichamen
De varianten aan de Westermeerdijk zijn circa 55 meter verwijderd van de insteek van de kwelsloot. Bij geen enkele variant worden de turbines in de kernzone van de dijk geplaatst. Aangenomen wordt dat de varianten een even grote (mogelijke) verhoging van de (niet voor handen zijnde) bezwijkkans veroorzaken van de waterkering.

Straalpaden
Niet van toepassing.

7.3.6 Nautische veiligheid
Niet van toepassing.

7.3.7 Geluid
Meer en grote turbines leiden in absolute zin tot meer geluidemissie, maar gerelateerd aan de energieopbrengst wijzigt het beeld. In absolute zin veroorzaakt WMDbi2/3(5D) de laagste geluidsbelasting en WMDbi6(4D) de hoogste geluidsbelasting.

Gerelateerd aan de energieopbrengst veroorzaakt echter WMDbi6(4D) de minste geluidsbelasting per MWh, en veroorzaakt WMDbi2/3(5D) de hoogste geluidsbelasting per MWh. Met andere woorden, gerelateerd aan de energieopbrengst scoort de variant met het grootste geïnstalleerd vermogen het beste en de variant met het kleinste geïnstalleerd vermogen het slechtst.

7.3.8 Slagschaduw
De varianten waarbij grotere turbines (5-8 megawatt) worden geïnstalleerd leveren een groter gebied op waarbinnen de normen voor slagschaduw worden overschreden dan bij de varianten waarbij de relatief kleine turbines (2-3 megawattklasse) worden toegepast. Bij de kleinere turbines bevinden zich een beperkt aantal objecten binnen de contour waar de norm wordt overschreden. Bij de grotere turbines bevindt zich een groter aantal woningen zich binnen deze contour. Hierbij moet worden opgemerkt dat in de huidige situatie bij een aantal van deze woningen in de directe omgeving reeds windturbines aanwezig zijn.

Het is echter de vraag in hoeverre de woningen binnen de contour daadwerkelijk overlast hebben van de slagschaduw. In de praktijk zijn tussen de woningen en turbines vaak obstakels aanwezig die de slagschaduw aan het oog onttrekken (bijvoorbeeld bossage). Daarnaast moet rekening worden gehouden met de mogelijkheid dat aan de kant waar de slagschaduw optreedt deze niet/niet altijd wordt waargenomen. Mogelijk ontbreekt aan de kwetsbare zijde bijvoorbeeld een raam.

Gelet op de (relatieve) effecten per megawattuur is geen eenduidig beeld te geven over de beste of de slechtste variant. De variant met de minste slagschaduw WMDbi2/3(5D), veroorzaakt relatief (gerelateerd aan de opbrengst) de meeste slagschaduw. De variant met de meeste slagschaduw, WMDbi5/8(4D), veroorzaakt relatief gezien bijna de minste slagschaduw, ongeveer gelijk aan WMDbi2/3(4D) welke relatief gezien de minste slagschaduw veroorzaakt.

7.3.9 Gebruiksfuncties

Voor wat de invloed op de recreatieve en toeristische functies betreft scoren allen varianten gelijk (+).

7.3.10 Conclusie

Uit het voorgaande blijkt dat, wanneer Westermeerdijk binnendijks als initiatief alleen gerealiseerd wordt, significant negatieve effecten op Natura 2000 instandhoudingsdoelstellingen uitgesloten zijn. Welk alternatief het beste scoort is verschillend voor de diverse milieuaspecten (vleermuizen, vogels, geluid en slagschaduw op mensen).

In essentie moet bij een windenergieproject een afweging worden gemaakt tussen de voordelen van de opwekking van duurzame energie en de daarmee samenhangende effecten op een hoog schaalniveau (beperken van klimaatverandering) en de lokale effecten op mensen, dier en natuur. Uitgaande van een hoge waardering voor de opwekking van duurzame energie zijn alternatieven met de hoogste energieopbrengst te prefereren. Het relatieve milieu-effect hiervan is immers minder dan van alternatieven met minder energieopbrengst.

De verschillen tussen de lokale effecten van de in dit MER gepresenteerde alternatieven en varianten zijn relatief gering. Dat betekent dat alle gepresenteerde alternatieven en varianten haalbaar zijn.

8 MMA EN VOORKEURSALTERNATIEF

8.1 Inleiding

In het voorliggende hoofdstuk worden het meest milieuvriendelijk alternatief en voorkeursalternatief uiteengezet op basis van de effecten die zijn beschreven in de voorgaande hoofdstukken. De effecten per megawattuur zijn daarbij leidend geweest.

8.2 MMA

Zoals in de conclusie van het voorgaande hoofdstuk is weergegeven, is een windenergieproject een afweging tussen belangen op verschillende schaalniveaus. De weging van die schaalniveaus heeft een belangrijke invloed op het formuleren van een meest milieuvriendelijk alternatief. Concreet: meer duurzame energie versus meer lokale effecten. Vanuit de centrale overheid en vanuit milieubewegingen wordt de ontwikkeling van windenergie in het algemeen ondersteund. Dit geldt zeker voor projecten als deze, waarbij veel windvermogen in een geconcentreerde omgeving gerealiseerd wordt. Hier staat tegenover dat de effecten op lokaal niveau acceptabel moeten zijn. Voor de lokale effecten geldt in het algemeen: hoe kleiner de ingreep, hoe kleiner de effecten.

Natuurwaarden en landschappelijke waarden zijn net als duurzame energie thema's die een bovenlokaal karakter hebben. Met name de bescherming van ecologische waarden in het IJsselmeer moet een groot belang worden toegekend vanwege het Europese en zelfs internationale belang van het IJsselmeergebied voor bepaalde soorten en habitats, zoals blijkt uit de aanwijzing als Vogel- en Habitatrichtlijngebied en de aanwijzing als relevant gebied in het kader van de internationale Ramsar conventie over wetlands.

Uit de effectbeschrijving voor Natuur en ecologie blijkt dat WMDbi5/8(5D), de variant met de 5-8 megawattklasse turbines op een onderlinge afstand van 5 maal de rotordiameter het beste scoort. De effecten van WMDbi5/8(4D) zijn vergelijkbaar aangezien in deze variant slechts 4 turbines extra worden gerealiseerd, wat overigens wel tot een toename van de milieuwinst met circa 20% leidt. Dat wil overigens nog niet zeggen dat de effecten positief zijn. Maar het is wel gebleken dat opstellingen waarbij turbines ver van elkaar staan gunstiger zijn voor vogels en vleermuizen. Diezelfde ruime afstand tussen de turbines pakt ook beter uit in het behouden van de landschappelijke rust. Vanuit landschappelijke waarden geredeneerd, is er een duidelijke voorkeur voor een kleiner aantal grote(re) windturbines met een grote(re) onderlinge afstand boven (veel) lagere windturbines met een kleine onderlinge afstand omdat dit een rustiger beeld oplevert. Het verschil tussen 4D en 5D binnen één vermogensklasse is echter zeer relatief (beperkt), in aantal maar ook in beleving.

Bij veiligheid en recreatie en toerisme is er geen wezenlijk onderscheid tussen de varianten.

Voor wat slagschaduw betreft ligt een aantal objecten binnen de contour waarvoor een oplossing gevonden moet worden. In het geval van deze locatie zou voor wat slagschaduw betreft WMDbi2/3(5D) het meest milieuvriendelijk alternatief zijn. Slagschaduw is echter altijd

tot nul te reduceren door technische voorzieningen, effecten zijn dus voor alle opstellingen identiek.
Voor wat betreft geluid zijn de varianten met een onderlinge afstand van 5D het meest milieuvriendelijk aangezien er bij alle woningen kan worden voldaan aan de geluidsnorm. Door middel van technische maatregelen kunnen echter de 4D varianten ook aan de norm voldoen is de verwachting.

Op basis van voorgaande kan gesteld worden dat de 5-8 megawattklasse turbines het meest milieuvriendelijk zijn aangezien deze leidden tot de grootste milieuwinst en lokaal het minst effect veroorzaken op ecologie en landschap vanwege het feit dat met minder turbines een hogere milieuwinst kan worden bereikt. Voor wat betreft hinder als gevolg van geluid en slagschaduw zijn de varianten met lagere vermogens milieuvriendelijker, echter de hinder van de 5-8 megawattklasse turbines kan door aanvullende maatregelen wel voldaan worden aan het geldende wettelijk kader; de normen die het wettelijk kader stelt leiden tot een aanvaardbaar hinderniveau volgens de wetgever.

Gelet op het voorgaande scoort één variant opmerkelijk bete, met name vanwege de potentiële milieuwinst: WMDbi5/8(4D). Dit is dan ook het meest milieuvriendelijk alternatief voor de locatie Westermeerdijk binnendijks. Daarbij dient opgemerkt te worden dat het betrekken van de beschreven mitigerende maatregelen bij de nadere uitwerking en realisatie van toegevoegde waarde kunnen zijn voor het milieu.

8.3 Voorkeursalternatief

Bij het samenvatten en het trekken van conclusies past, ondanks de voorgaande analyse en beschrijving, enige bescheidenheid. Hoewel de effecten zoveel mogelijk gekwantificeerd zijn, conform de richtlijnen voor dit MER, zijn de onzekerheidsmarges, ondanks het veldonderzoek en ander onderzoek dat voor veel onderwerpen is uitgevoerd, groot als gevolg van de eveneens beschreven leemten in kennis (in het algemene deel). We moeten constateren dat onze kennis over de effecten van windparken op vogels en vleermuizen nog sterk in ontwikkeling is. De gepresenteerde getallen dienen in dat perspectief gezien te worden als een *best guess* op basis van de meest recente wetenschappelijke inzichten. Waar nodig en waar mogelijk is bovendien uitgegaan van *worst case* benaderingen. In elk geval kunnen, zoals in de voorgaande paragraaf heeft plaatsgevonden, met behulp van de uitkomsten de alternatieven en varianten vergeleken worden.

De gepresenteerde effecten uit de voorgaande hoofdstukken in relatie tot genoemde onzekerheden zijn als uitgangspunt genomen voor het vaststellen van het voorkeursalternatief van de initiatiefnemer.

Lokale effecten
Wanneer ingezoomd wordt op de effecten van het windpark, valt op dat vooral effecten op vogels en vleermuizen lastig te voorkomen zijn. Windturbines zijn voor deze groepen in feite gewoon obstakels: hoe minder, hoe beter. In zekere zin geldt dit ook voor het landschap en de scheepvaartveiligheid. Overige effecten, zoals bijvoorbeeld geluid en slagschaduw,

hebben vooral betrekking op het in werking zijn van het windpark en zijn goed te voorkomen. Hierbij dient vanzelfsprekend opgemerkt te worden dat deze maatregelen ten koste gaan van de bedrijfsvoering, dus minder opbrengsten en minder hieraan gerelateerde milieuwinst. In relatie tot de afweging van alternatieven leidt In het algemeen de “kleinste” ingreep tot de minste lokale effecten. Dit geldt in het bijzonder voor het belangrijkste negatieve effect: de verstoring van vogels. Dat zijn in dit geval de 5D varianten met de minste turbines (5-8 megawattklasse). Overigens geldt dat voor alle varianten geen significant negatieve effecten optreden en de gunstige staat van instandhouding van soorten niet in gevaar komt.

Bovenlokale effecten
Wanneer echter nadrukkelijker het belang wordt meegenomen van het opwekken van duurzame energie, in casu windenergie, kan de afweging anders uitpakken. In feite gaat het dan om het beperken van menselijk invloed op ons klimaat (opwarming en zeespiegelstijging als gevolg van de uitstoot broeikasgassen) en het opraken van fossiele brandstoffen. Dit belang reikt verder dan de lokale negatieve effecten. Om die reden worden de effecten, conform de richtlijnen, ook relatief uitgedrukt per kilowattuur. En in dit relatieve opzicht scoren alternatieven met de meeste energieopbrengst hoog: deze hebben de minste relatieve milieu-effecten.

Afweging
Hoewel het maken van een totaalafweging altijd gevaarlijk is, en anders kan uitpakken naarmate het perspectief verschilt (bovenlokaal of juist lokaal), lijkt op grond van het bovenstaande de conclusie gerechtvaardigd dat een park met zo groot mogelijke turbines en een compacte opstelling het meest milieuvriendelijk is. Weliswaar zijn de effecten in absolute zin enigszins hoger, de effecten per kilowattuur zijn voor een dergelijk park kleiner. Daar komt bij dat de emissiereductie van schadelijke stoffen en het ruimtegebruik in dat geval geoptimaliseerd zijn.

Indien wordt uitgegaan van de situatie dat alleen Westermeerdijk binnendijks wordt gerealiseerd, is het in dit kader nog van belang op te merken dat de meest kritische - en lokale - effecten op specifieke vogel- en vleermuissoorten volgens de huidige kennis niet significant zullen zijn in de uitgewerkte alternatieven. Ook de effecten op andere milieuthema’s zijn niet significant. In veel gevallen zijn maatregelen te treffen om de effecten verder te beperken. Bij de afweging over het voorkeursalternatief is hier nadrukkelijk rekening mee gehouden. Voor het effect op het landschap en in zekere zin ook geluids- en slagschaduweffecten geldt dat het totale initiatief binnen de kaders van het gebied zo optimaal mogelijk uitgewerkt is.

Voorkeursalternatief
Voor de vaststelling van het voorkeursalternatief geldt vanuit het perspectief van de initiatiefnemer ook een economisch perspectief die in dit geval samenhangt met een inschatting van de technologische ontwikkeling en de hoogte van subsidiering. Op het moment van het schrijven van dit MER bestaat hierover nog onzekerheid. Uitgaande van bovenstaande conclusie - de lokale effecten zijn niet significant en maximaal ingepast – en rekening houdend met onzekerheden rond subsidie, gaat de voorkeur van de initiatiefnemer van dit MER naar het meest milieuvriendelijk alternatief, 5-8 megawattklasse turbines op een onderlinge afstand van 4D.

9 CUMULATIE, LEEMTEN IN KENNIS EN EVALUATIE

9.1 Cumulatie

Het voornemen aan de Westermeerdijk binnendijks windturbines te realiseren staat niet op zichzelf. Zowel aan de Westermeerdijk buitendijks als binnen- en buitendijks aan de Noordermeerdijk en binnendijks bij de Zuidermeerdijk hebben andere initiatiefnemers het voornemen windturbines te realiseren. De effecten van deze initiatieven moeten in cumulatie worden bekeken. In het *Algemeen deel* van het MER worden de cumulatieve effecten beschreven.

9.2 Leemten in kennis

Met betrekking tot een aantal onderwerpen bestaan nog leemten in kennis. In het *Algemeen deel* van het MER wordt benoemd welke leemten in kennis er bestaan en of het noodzakelijk is deze leemten in kennis in te vullen en op welke wijze dit kan gebeuren.

9.3 Evaluatie

Bij een MER hoort een aanzet tot een evaluatieprogramma waarin staat hoe wordt onderzocht welke milieueffecten daadwerkelijk optreden. In het *Algemeen deel* van het MER is een aanzet voor een evaluatieprogramma gegeven.

707016
1 oktober 2009

Milieu Effect Rapport Windpark Noordoostpolder

Locatiespecifiek deel Westermeerdijk Buitendijks

Opdrachtgever: Koepel Windenergie Noordoostpolder

Duurzame oplossingen in
energie, klimaat en milieu

Postbus 579
7550 AN Hengelo
Telefoon (074) 248 99 40

Documenttitel	Milieu Effect Rapport Windpark Noordoostpolder Locatiespecifiek deel Westermeerdijk Buitendijks
Soort document	Definitieve rapportage | 1 oktober 2009
Projectnaam	Windpark Noordoostpolder
Projectnummer	707016
Opdrachtgever	Koepel Windenergie Noordoostpolder
Auteurs	Pondera Consult en anderen

Een eerder concept van dit rapport werd in 2007 opgesteld onder redactie van Royal Haskoning. Aan dit eindrapport hebben onder redactie van Pondera Consult de volgende organisaties bijgedragen: Alterra, Bureau Waardenburg, Grontmij, LBP, TimmermansJuridisch Advies B.V., Stibbe, Royal Haskoning, Van Grinsven Advies, Ventolines, Heinis Waterbeheer en Ecologie, TU Delft.

Getekend voor vrijgave

Hans Rijntalder,
projectcoördinator
Koepel Windenergie
Noordoostpolder

|..... ....

INHOUDSOPGAVE

1 Inleiding 1

1.1 Uitleg rapportage 1
1.2 Startnotities en richtlijnen 1
1.3 Leeswijzer 2

2 Achtergrond en doel 4

2.1 Inleiding 4
2.2 Onderbouwing van voorgenomen activiteit 4
2.3 Alternatieven en varianten 6
2.4 Plangebied en studiegebied 8

3 Bestaande milieutoestand 10

3.1 Algemeen 10
3.2 Milieuwinst 10
3.3 Economie 10
3.4 Ecologie en natuurwaarden 10
3.4.1 Beschermde gebieden 10
3.4.2 Beschermde soorten 11
3.5 Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie 11
3.5.1 Cultuurhistorie 12
3.5.2 Archeologie 13
3.5.3 Aardkundige waarden 14
3.6 Veiligheid op land 14
3.7 Nautische veiligheid 15
3.8 Geluid 16
3.9 Slagschaduw 18
3.10 Gebruiksfuncties 18

4 Autonome ontwikkeling 19

4.1 Inleiding 19
4.2 Milieuwinst 19
4.3 Economie 19
4.4 Ecologie en natuurwaarden 19
4.4.1 Beschermde gebieden 19
4.4.2 Beschermde soorten 20
4.5 Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie 21
4.6 Veiligheid op land 21
4.7 Nautische veiligheid 21
4.8 Geluid 23
4.9 Slagschaduw 24
4.10 Gebruiksfuncties 24

5 Gevolgen voor het milieu 25

5.1 Algemeen 25
5.2 Milieuwinst 25
5.3 Economie 26
5.3.1 Economische effecten 26
5.3.2 Lokale inkomens 28
5.4 Ecologie en natuurwaarden 29
5.4.1 Beschermde gebieden 30
5.4.2 Beschermde soorten 37
5.5 Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie 40

5.5.1 Landschap 40
5.5.2 Cultuurhistorie 45
5.5.3 Archeologie 45
5.5.4 Aardkundige waarden 46
5.6 Veiligheid op land 47
5.7 Nautische veiligheid 48
5.7.1 Waterwegen 49
5.7.2 Scheepvaart 50
5.7.3 Effecten aanvaring of aandrijving 51
5.8 Geluid 55
5.9 Slagschaduw 64
5.10 Gebruiksfuncties 64

6 Aanleg en ontmanteling 70

6.1 Inleiding 70
6.2 Milieuwinst 70
6.3 Economie 70
6.4 Ecologie en natuurwaarden 70
6.5 Veiligheid op land 72
6.6 Nautische veiligheid 72
6.7 Geluid 72
6.8 Slagschaduw 73
6.9 Gebruiksfuncties 73

7 Mitigerende maatregelen en vergelijking 74

7.1 Algemeen 74
7.2 Mitigerende maatregelen 74
7.2.1 Milieuwinst 74
7.2.2 Economie 74
7.2.3 Ecologie en natuurwaarden 74
7.2.4 Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie 76
7.2.5 Veiligheid op land 77
7.2.6 Nautische veiligheid 78
7.2.7 Geluid 78
7.2.8 Slagschaduw 79
7.2.9 Gebruiksfuncties 79
7.3 Vergelijking alternatieven 79
7.3.1 Milieuwinst 86
7.3.2 Economie 86
7.3.3 Ecologie en natuurwaarden 86
7.3.4 Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie 88
7.3.5 Veiligheid op land 88
7.3.6 Nautische veiligheid 89
7.3.7 Geluid 89
7.3.8 Slagschaduw 89
7.3.9 Gebruiksfuncties 89
7.3.10 Conclusie 90

8 MMA EN VOORKEURSALTERNATIEF 91

8.1 Inleiding 91
8.2 Meest Milieuvriendelijk Alternatief 91
8.3 Voorkeursalternatief 92

9 Cumulatie, leemten in kennis en evaluatie 94

9.1 Cumulatie 94

9.2 Leemten in kennis 94
9.3 Evaluatie 94

1 INLEIDING

1.1 Uitleg rapportage

Het voorliggende deelrapport bevat alle locatiespecifieke (milieu)informatie voor het voornemen om op de locatie Westermeerdijk buitendijks een windpark te realiseren. Zie voor een impressie van de locatie figuur 1.1. De initiatiefnemers van dit windpark zijn verschillende private partijen. Om tot een goede afstemming te kunnen komen tussen de verschillende opstellingen hebben deze partijen zich verenigd in de Koepel Windenergie Noordoostpolder (hierna te noemen de Koepel). Deze Koepel is het centrale aanspreekpunt van de partijen en fungeert als initiatiefnemer voor de m.e.r. De huidige samenstelling van de Koepel is opgenomen in bijlage C. Dit deelrapport is een aanvulling op en een (locatiespecifieke) detaillering van hetgeen dat is beschreven in het Algemeen deel van de MER Windenergie in de Noordoostpolder.

Om een volledig beeld van de beschikbare milieu-informatie te kunnen vormen, moet het Locatiespecifieke deel samen met het Algemeen deel worden bekeken. Samen vormen zij het MER voor deze locatie. Kader 1.1 geeft de relatie tussen het Algemeen deel en de Locatiespecifieke delen weer. In kort komt het erop neer dat om het MER voor één locatie gelezen te hebben men zowel over het Algemeen deel als het Locatiespecifieke deel moet beschikken.

Kader 1.1 Relatie *Algemeen deel* en *Locatiespecifieke delen*

Algemeen deel ≠ MER
Locatiespecifiek deel ≠ MER
Algemeen deel + *Locatiespecifiek deel* = MER voor één specifieke locatie
Algemeen deel + alle vijf *Locatiespecifieke delen* = MER voor alle vijf de locaties

1.2 Startnotities en richtlijnen

In de door het bevoegde gezag vastgestelde richtlijnen (gemeente Noordoostpolder, 2 september 2004) zijn enkele specifieke aanbevelingen/aanvullingen gedaan met betrekking tot de locatie Westermeerdijk[1]:

- Het MER dient voor het park aan de Westermeerdijk ook de dichtstebolstapeling als alternatief uit te werken.
- Gezien de overheersende windrichting kan verwacht worden dat de onderlinge afstand van vier maal de rotordiameter bij het park aan de Westermeerdijk kan leiden tot relatief hoge turbulentie-intensiteiten. Onderbouw daarom in het MER waarom gekozen wordt voor een onderlinge afstand van de turbines van vier maal de rotordiameter en verdisconteer eventueel de negatieve gevolgen in de analyses. Werk daarnaast ook een alternatief uit waarbij de onderlinge afstand minimaal vijf maal de rotordiameter is (zowel tussen de turbines als tussen de lijnen)[2].

[1] De weergegeven aanbevelingen/aanvullingen zijn geciteerd uit de richtlijnen van het bevoegde gezag.
[2] De tweede aanbeveling is niet alleen voor de locaties aan de Westermeerdijk maar voor alle vijf de locaties uitgewerkt. Vanuit landschappelijk oogpunt is er immers een voorkeur om een eenduidige onderlinge afstand tussen de turbines op de verschillende locaties te hanteren, omdat dit een rustiger beeld zou geven.

Zoals in het algemeen deel is aangegeven en onderbouwd, wordt de dichtstebolstapeling hier verder niet uitgewerkt als alternatief. In bijlage D is aangegeven welke effecten zijn te verwachten van een dichtstebolstapeling ten opzichte van een schaakbordopstelling. Hieruit komt naar voren dat een dichtstebolstapeling niet leidt tot lagere milieueffecten, maar wel, gegeven de situatie in de Noordoostpolder, tot een lagere milieuwinst en daarmee tot grotere negatieve milieueffecten per MWh.

In het Algemeen Deel is ook aangegeven welke wijzigingen zijn doorgevoerd ten opzichte van de richtlijnen. Niet alleen zijn er kleine wijzigingen in het initiatief aangebracht, ook zijn er veranderingen in wet- en regelgeving en onderwerpen die maatschappelijk van belang worden geacht die aanleiding zijn geweest om op punten het MER uit te breiden, cq. af te laten wijken van de richtlijnen.

1.3 Leeswijzer

Omwille van de leesbaarheid en vergelijkbaarheid van de vijf Locatiespecifieke delen is de hoofdstuk- en paragraafindeling in ieder van de vijf rapporten gelijk gehouden. Dit heeft als consequentie dat bij het lezen van alle vijf de deelrapporten bepaalde paragrafen wellicht geen nieuwe (aanvullende) informatie bevatten.

De indeling van de Locatiespecifieke delen is als volgt:

Hoofdstuk 1	Inleiding
Hoofdstuk 2	Achtergrond en doel
Hoofdstuk 3	Bestaande milieutoestand
Hoofdstuk 4	Autonome ontwikkeling
Hoofdstuk 5	Gevolgen voor het milieu
Hoofdstuk 6	Aanleg en ontmanteling van de windturbines
Hoofdstuk 7	Mitigerende maatregelen en vergelijking alternatieven
Hoofdstuk 8	MMA en voorkeursalternatief
Hoofdstuk 9	Leemten in kennis, cumulatie en evaluatie

Figuur 1.1 Satelliet foto met de ligging van de Westermeerdijk



Bron: Google Earth, 2009.

2 ACHTERGROND EN DOEL

2.1 Inleiding

Dit hoofdstuk vormt een directe aanvulling op het hoofdstuk Achtergrond en doel in het Algemeen deel. Het bevat locatiespecifieke informatie met betrekking tot de achtergrond, de onderbouwing van de locatiekeuze en het doel voor Westermeerdijk buitendijks. Daarbij dient opgemerkt te worden dat het voornemen deel uitmaakt van een aantal initiatieven in de Noordoostpolder waaronder een buitendijkse lijnopstelling aan de Westermeerdijk. Gelet op de beperkte afstanden tussen de verschillende locaties is er duidelijk sprake van een (ruimtelijke) relatie tussen de initiatieven. Rekening houdende met deze samenhang wordt voor wat de beschrijving van de huidige situatie, autonome ontwikkeling en effecten betreft daarom een aantal keer verder gekeken dan de locatie zelf. De beschrijving van en verwijzing naar aspecten op de andere locaties komt meerdere malen voor.

2.2 Onderbouwing van voorgenomen activiteit

In het Algemeen deel is de relevantie beschreven van het Convenant dat door de partijen die deelnemen in het platform, op 15 april 2002 is gesloten.

De voorgenomen activiteit bestaat uit de realisatie van twee windturbineopstellingen aan de Westermeerdijk buitendijks met een transformatorstation op land bij de Westermeerdijk, naast het transformatorstation van het windpark Westermeerdijk binnen, het station bevindt zich achter de lijnopstelling binnendijks (landkant lijn). De begrenzing van de te onderzoeken locatie is kilometerpaal 13,60 en 22,00. De locatie heeft een totale lengte van 8.400 meter (zie Figuur 2.1). In het MER zijn verschillende alternatieven en varianten onderzocht. Onderdeel van het voornemen is een scheepvaartveiligheidvoorziening, die gezamenlijk met het windpark Noordermeerdijk Buitendijks wordt gerealiseerd, om de turbines tegen aanvaring met schepen te bescherming. In hoofdstuk 7 van het Algemeen deel is nut en noodzaak van de scheepvaartveiligheidvoorziening uitgebreid beschreven.

Voor de buitendijkse opstellingen worden dezelfde begrenzingen aangehouden als voor de geplande binnendijkse opstelling aan de Westermeerdijk (zie Locatiespecifiek deel Westermeerdijk binnendijks), zodat afstemming optimaal is. De begrenzing van kilometerpaal 13,60 wijkt iets af van hetgeen is gesteld in het gemeentelijk beleid (kilometerpaal 14). De begrenzing die voor de m.e.r. als uitgangspunt is genomen, is aangegeven in bijlage 1 van het Convenant. In deze bijlage is opgenomen dat in de m.e.r.-procedure zal worden nagegaan of een kleinere tussenruimte dan 2 kilometer tussen de lijnopstellingen Noordermeerdijk en Westermeerdijk aanvaardbaar is.

De begrenzing vanaf kilometerpaal 22 is afkomstig uit het provinciale Omgevingplan (2000).

Figuur 2.1 Begrenzing plangebied (inclusief de ligging van de nieuwe vaargeul)



Voor de afstand tussen de windturbines onderling wordt minimaal vier keer de rotordiameter aangehouden. Het alternatief hiervoor is een onderlinge afstand van vijf keer de rotordiameter. In dit MER is de kleinste rotordiameter als vertrekpunt gehanteerd, dus vier keer 107 meter = 428 meter bij de turbines van de 3/4 megawattklasse. Omwille van een optimaal gebruik van de ruimte in de lijn zijn de afstanden tussen de windturbines per alternatief en variant geoptimaliseerd. Dit betekent dat bij het 4D-alternatief een onderlinge afstand tussen de windturbines van bijvoorbeeld 3,9 of 4,1 keer de rotordiameter is gehanteerd. In tabel 2.1 zijn de daadwerkelijk gehanteerde onderlinge afstanden per variant weergegeven.

De afstand tot de waterlijn van het IJsselmeer is ongeveer 533 meter. Zoals in het algemeen deel ook aangegeven zijn de buitendijkse lijnen enigszins opgeschoven als mitigerende maatregel om de effecten op (water)vogels te verminderen. De opschuiving werkt door in veel relevante milieueffecten, zoals geluid en slagschaduw. De initiatiefnemers achten het dan ook wenselijk deze gemitigeerde lijnopstelling centraal te stellen in het MER als voornemen.

Samenvattend is het MER opgesteld rekening houdende met de volgende uitgangspunten:

- Afstand ten opzichte van de waterlijn: 533 meter;
- Begrenzing van de locatie: tussen kilometerpaal 13,60 en 22,00;
- Twee turbine klassen: 3-4 megawatt en 5-8 megawatt[3];
- Afstand tussen de turbines: minimaal vier keer de rotordiameter (4D), maximaal vijf keer de rotordiameter (5D).

Zoals in het Algemeen deel van het MER is beschreven is de afstand tussen de twee lijnen meer dan 600 meter (602 meter) in verband met de ecologische effecten van het voornemen. Het voornemen is aangepast op de resultaten uit het concept MER uit 2007. Door de onderlinge afstand te vergroten tot 600 meter of meer is de ruimte tussen de lijnopstellingen deels niet meer verstoord voor watervogels en neemt het effect van het voornemen op deze vogels sterk af. Om die reden is de afstand tussen de binnenste buitendijkse lijn tot het voornemen aan de Westermeerdijk binnendijks ook groter dan 600 meter. De afstand tussen deze lijnen is ongeveer 664 meter.

Voor het transformatorstation is uitgegaan van één transformatorstation met een vermogen van 290 MVA. Er zijn geen verschillende varianten uitgewerkt omdat het station van ondergeschikt belang is ten opzichte van de milieueffecten van de windturbines. Het transformatorstation wordt op land gerealiseerd.

De scheepvaartveiligheidsvoorziening bevindt zich bij de Rotterdamse Hoek en heeft een lengte van circa 1.100 meter met een ondiepte van circa 200 meter achter de voorziening. De voorziening wordt op ongeveer 120 meter van de vaargeul gerealiseerd. De voorziening wordt geoptimaliseerd uitgevoerd (natuurinclusief) op basis van de adviezen van Bureau Waardenburg, zie hiervoor ook bijlage E6.

2.3 Alternatieven en varianten

Bij het eerste alternatief voor de Westermeerdijk buitendijks zijn twee varianten mogelijk in de uitvoering:

- WMDbu3/4(4D): 3-4 megawattklasse turbines waarbij 42 turbines met een onderlinge afstand van 417 meter kunnen worden geplaatst, met een totaal geïnstalleerd vermogen van 151,2 megawatt;
- WMDbu5/8(4D): 5-8 megawattklasse turbines waarbij 36 turbines met een onderlinge afstand van 490 meter kunnen worden geplaatst, met een totaal geïnstalleerd vermogen van 216 megawatt.

[3] Voor de 3-4 MW klasse is een voorbeeld windturbine met een geïnstalleerd vermogen van 3,6 MW gehanteerd, voor de 5-8 MW klasse is dit een voorbeeldturbine met een geïnstalleerd vermogen van 6,0 MW.

Daarnaast is een alternatief ontwikkeld uitgaande van een afstand tussen de turbines van 5D. Bij dit alternatief zijn wederom twee variaties mogelijk in de uitvoering:

- WMDbu3/4(5D): 3-4 megawattklasse turbines waarbij 34 turbines met een onderlinge afstand van 512 meter kunnen worden geplaatst, met een totaal geïnstalleerd vermogen van 122,4 megawatt;
- WMDbu5/8(5D): 5-8 megawattklasse turbines waarbij 28 turbines met een onderlinge afstand van 641 meter kunnen worden geplaatst, met een totaal geïnstalleerd vermogen van 168 megawatt.

Windturbines mogen niet te dicht in elkaars nabijheid staan om turbulentie te voorkomen. Turbulentie leidt tot opbrengstverlies maar heeft ook effect op de levensduur van de turbines. Een afstand van 4D is echter mogelijk in de Noordoostpolder blijkt uit adviezen van fabrikanten van windturbines.

Bij beide varianten staan de turbines in schaakbordopstelling (zie figuur 2.2) ten opzichte van de binnendijkse lijn. Uitgangspunt bij het bepalen van de afstand vanaf de dijk tot aan de buitendijkse opstellingen is het maximaal gebruik van de ruimte tussen de dijk en de ‘flash’ FL 2 ter hoogte van de Rotterdamse hoek. Deze ton wordt door het scheepvaartverkeer tussen Amsterdam en Lemmer vaak als richtpunt voor navigatie gebruikt. Het water binnen deze ‘flash’ behoort echter ook tot het vaarwater. De afstand vanaf de dijk tot deze ton is 1.186 meter. De eerste buitendijkse opstelling kan dan op circa 533 meter en de tweede buitendijkse opstelling op circa 1.135 meter van de dijk komen te liggen.

Het bovenstaande is in tabel 2.1 samengevat en in figuur 2.2 weergegeven.

Tabel 2.1 Overzicht alternatieven en varianten

	Alternatief 4D		**Alternatief 5D**	
	WMDbu3/4 (4D)	WMDbu5/8 (4D)	WMDbu3/4 (5D)	WMDbu5/8 (5D)
Referentieturbine	Siemens SWT3.6	Enercon, E126	Siemens SWT3.6	Enercon, E126
Oriëntatie*	Lijn	Lijn	Lijn	Lijn
Geïnstalleerd vermogen (kW)	3.600	6.000	3.600	6.000
Masthoogte (m)	100	110	100	110
Rotordiameter (m)	107	127	107	127
Rotoroppervlakte (m^2)	8.992	12.668	8.992	12.668
Aantal turbines	42	36	34	28
Onderlinge afstand factor (nD)	3,9	3,9	4,9	5,1
Onderlinge afstand (m) gemiddeld	417	490	521	641
Totaal geïnstalleerd vermogen (kW)	151.200	216.000	122.400	168.000
Totaal geïnstalleerd vermogen (MW)	151,2	216	122,4	168
Totaal rotoroppervlakte (m^2)	377.664	456.048	305.728	354.704

*schaakbordopstelling ten opzichte van de buitendijkse lijn

2.4 Plangebied en studiegebied

In dit MER wordt onderscheid gemaakt tussen het plangebied en het studiegebied. Een plangebied is een gebied, waarin de voorgenomen activiteit of één van de alternatieven wordt gerealiseerd. Het studiegebied betreft het grotere, rond het plangebied gelegen, gebied waar mogelijkerwijs effecten op kunnen treden. De begrenzing daarvan kan voor elk aspect variëren. Voor het aspect natuur zal dit bijvoorbeeld groter zijn dan voor geluid (zie figuur 5.1 in het Algemeen deel).

Figuur 2.2 Weergave van de alternatieven en varianten



Variant: 3-4 MW 4 keer rotordiameter



Variant: 3-4 MW 5 keer rotordiameter



Variant: 5-8 MW 4 keer rotordiameter



Variant: 5-8 MW 5 keer rotordiameter

3 BESTAANDE MILIEUTOESTAND

3.1 Algemeen

In het voorliggende hoofdstuk wordt per milieuthema de huidige situatie beschreven.

3.2 Milieuwinst

In de huidige situatie is in de directe omgeving van de Westermeerdijk op het land vijftig windturbines gesitueerd. De aanwezige windturbines, met een vermogen van 300 kW per stuk, dragen in geringe mate bij aan een vermindering van de uitstoot van schadelijke stoffen.

3.3 Economie

Voorgeschiedenis
In de afgelopen jaren heeft een aantal agrariërs in de Noordoostpolder een windturbine op hun eigen erf geplaatst. In 1998 heeft het gemeentebestuur echter de mogelijkheid voor solitaire en kleinschalige plaatsing afgeschaft. Om tegemoet te komen aan de initiatiefnemers die op dat moment plannen hadden voor het plaatsen van solitaire windturbines en kleine lijnopstellingen, heeft de gemeente ruimte gecreëerd in het nieuwe beleid om de betreffende initiatieven in een andere vorm alsnog te kunnen verwezenlijken.

Ten behoeve van de afstemming en coördinatie binnen en tussen de diverse initiatieven zijn alle belanghebbenden middels de gemeentelijke besluitvorming van februari 1999 in het ‘Platform Windenergie Noordoostpolder’ bijeen gebracht.

Convenant Windenergie Noordoostpolder
Twee jaar na de instelling van het ‘Platform Windenergie Noordoostpolder’ heeft het bestuur van het ‘Platform het Convenant Windenergie Noordoostpolder’ aan de gemeenteraad gepresenteerd. Van de Convenantpartijen is Consortium WestermeerWind de initiatiefnemer voor de ontwikkeling van de lijnopstelling aan de Westermeerdijk buitendijks, waarin grootschalige participatie mogelijk is.

3.4 Ecologie en natuurwaarden

Voor de beschrijving van de huidige situatie ten aanzien van ecologie en natuurwaarden, wordt een onderscheid gemaakt tussen beschermde gebieden en beschermde soorten om de effecten te kunnen beschrijven.

3.4.1 Beschermde gebieden

Het plangebied voor de locatie Westermeerdijk buitendijks is gelegen in het IJsselmeer. Het IJsselmeer is aangewezen als speciale beschermingszone onder de Vogelrichtlijn. Hiervoor is een ontwerp-aanwijzingsbesluit vastgesteld waarmee deze status omgezet wordt naar de status van Natura 2000-gebied.

De westelijke Friese IJsselmeerkust en de zuidkust van Friesland zijn aangewezen als habitatrichtlijngebied. Deze maken ook onderdeel uit van het ontwerp-aanwijzingsbesluit.

In pagraaf 5.5 van het Algemeen deel van het MER is de status van deze gebieden nader omschreven. Tevens is beschreven welke ecotopen in- en om het IJsselmeer zijn te vinden.

Beschermde natuurmonumenten
In de omgeving van de Westermeerdijk liggen een aantal beschermde natuurmonumenten, te weten de Friese IJsselmeerkust, het Toppad Urk en het Staartweg Urk. Als de aanwijzing tot Natura 2000-gebied definitief wordt, vervalt de status van de Friese IJsselmeerkust als beschermd natuurmonument maar de bescherming niet.

Toppad en Staartweg liggen beide bij Urk en vallen niet onder het Natura 2000-gebied IJsselmeer bij het definitieve aanwijzingsbesluit.

Ecologische Hoofdstructuur en de Provinciale Ecologische Hoofdstructuur
Het IJsselmeer maakt deel uit van de landelijke en van de provinciale Ecologische Hoofdstructuur (EHS). Het IJsselmeer is hierin een belangrijk onderdeel van de zogenaamde “natte as” die van de zuidwestelijke Delta tot aan het Lauwersmeer loopt. Van belang voor de geplande windturbines aan de Westermeerdijk is de Rotterdamse Hoek. De Rotterdamse Hoek is oorspronkelijk aangelegd als eendenkooi. Uit onderzoek door Rijkswaterstaat in het kader van de dijkversterking rond de Noordoostpolder[4] is echter gebleken dat deze functie in de achterliggende jaren niet tot stand is gekomen. ’s Winters is het een rustplaats voor allerlei eenden. De Rotterdamse Hoek is begrensd als nieuwe natuur, daarmee is het onderdeel van de provinciale EHS. Van dit gebied is inmiddels 10 hectare verworven door de provincie ten behoeve van natuurontwikkeling.

De Nota Ruimte stelt voor dit soort gebieden: "indien het gebied wel als EHS is begrensd, maar een agrarische bestemming heeft, hoeft alleen rekening te worden gehouden met de actuele natuurwaarden en nog niet met de potentiële. Dit betekent dat voorzetting of uitbreiding van het agrarisch gebruik over het algemeen mogelijk is".

3.4.2 Beschermde soorten

In en nabij de geplande windturbines aan de Westermeerdijk zijn diverse beschermde soorten en habitattypen aanwezig. Het betreft onder meer niet-broedvogels, broedvogels, vleermuizen en amfibieën. In paragraaf 5.5 van het algemeen deel van het MER is een uitgebreide beschrijving van deze soorten en habitattypen gegeven waarbij tevens op de eventuele beschermingsstatus is ingegaan.

3.5 Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie

Polder
Het landschap van de Noordoostpolder wordt gekenmerkt door grootschaligheid, openheid en ruimte, de dijken en de bestaande windturbines. De ruimte heeft het karakter van een bewust vormgegeven gebied met een rationele inrichting ten behoeve van de landbouw. De voor de

[4] Projectnota en milieu-effectrapport dijkversterking IJsselmeerdijken Noordoostpolder – Rijkswaterstaat 2000.

Noordoostpolder karakteristieke kavelmaat van 300 bij 800 meter (24 hectare) is ook hier terug te vinden. Nabij de Westermeerdijk kenmerkt het landschap zich door verre zichten, vooral parallel aan de dijk. Opgaande beplanting en bebouwing zijn daar maar zeer beperkt aanwezig. De bosschages van de Rotterdamse Hoek en enkele schuren vormen een uitzondering. Ook hier geldt dat de bijna één kilometer brede strook, tussen de IJsselmeerdijk en de buitenste ontsluitingsring, zich kenmerkt door grootschaligheid, openheid en ruimte. De interne ordening van de strook is haaks op de dijk: alle kavelgrenzen hebben die richting.

Westermeerdijk
De Westermeerdijk is, evenals de overige IJsselmeerdijken, een landschappelijk en historisch geografisch element van grote betekenis. Dat geldt zowel in ruimtelijk als in cultuurhistorisch opzicht. De dijkring van de IJsselmeerdijk en de oude Zuiderzeedijk vormt letterlijk de 'achterkant' van de Noordoostpolder. De dijk is een goed voorbeeld van een relatief nieuw en strak vormgegeven lijnelement en is vanaf het IJsselmeer van verre zichtbaar. Het dijktraject om de polder en langs het IJsselmeer vormt één geheel, dat is op te delen in drie stukken. Die ontstaan door de knikken, waardoor dijkvakken zijn te duiden met elk een eigen richting, maar alle wél met dezelfde vormgeving. De bosschages van de Rotterdamse Hoek markeren de noordpunt van de Westermeerdijk, het Urkerbos en vervolgens het dorp Urk markeren de zuidpunt. De IJsselmeerdijken zijn in het Omgevingsplan Flevoland 2006 als landschappelijke infrastructuur als kernkwaliteit aangeduid. Het beleid van de provincie is gericht op behoud en versterking van deze kernkwaliteiten.

IJsselmeer
Het open water van het IJsselmeer is het grootste aaneengesloten open water binnen Nederland. De open horizon, leegte, rust, duisternis en ruimte zijn belangrijke kernkwaliteiten van het gebied. De grenzen van het IJsselmeer worden deels gevormd door nieuwe strakke dijken - ter hoogte van Flevoland - en deels door oude dijken met een veel minder strak verloop.

3.5.1 Cultuurhistorie

In de algemene discussie over de inrichting van Nederland wordt het belang van cultuurhistorie als drager van culturele identiteit en als te benutten kwaliteit van de leefomgeving steeds breder onderkend. Zo bieden cultuurhistorische kwaliteiten bewoners van een bepaalde regio een eigen identiteit, is cultuurhistorie een bron van informatie en inspiratie, hebben cultuurhistorische elementen en patronen in het landschap veelal tevens ecologische waarde en is cultureel erfgoed ook van economisch belang, bijvoorbeeld door de mogelijkheden die het biedt voor recreatie en toerisme. Cultuurhistorie wordt derhalve gezien als een basiswaarde die ruimtelijk gezien van belang is en duurzaam in stand gehouden moet worden.

Cultuurhistorische waarden in de omgeving
Op de cultuurhistorische kaart van Kennisinfrastructuur Cultuurhistorie (KICH) is de gehele Noordoostpolder aangegeven als aandachtsgebied. Daarnaast zijn ook de cultuurhistorische waarden in het plangebied vastgelegd in het Omgevingsplan Flevoland 2006 en de Kwaliteitskaart Noordoostpolder-Urk (2002). Het plangebied als geheel maakt deel uit van Belvedèregebied Noordoostpolder. Dat impliceert dat de landschappelijke structuur van het plangebied, als wezenlijk onderdeel van de landschappelijke opbouw van de

Noordoostpolder, van waarde is. Ook impliceert dit dat in het plangebied aanwezige structuren getuigen van de ontginningsgeschiedenis van de Noordoostpolder als cultuurhistorische waardevol moeten worden beschouwd.

In het Omgevingsplan Flevoland 2006 wordt onderscheid gemaakt cultuurhistorische kern- en basiskwaliteiten. Kernkwaliteiten zijn elementen en patronen waarmee de essentie van het polderconcept wordt gewaarborgd. Basiskwaliteiten worden daarnaast onderscheiden. De provincie draagt voor deze laatste geen directe verantwoordelijkheid maar wil wel met de gebiedspartners in dialoog blijven over het behoud en ontwikkeling van deze elementen en patronen.

In of nabij de geplande locatie voor het windpark zijn geen cultuurhistorische kernkwaliteiten aanwezig. De openheid van het landschap tussen Emmeloord en de ring van dorpen (Tollebeek, Espel, Creil, Rutten) is een basiskwaliteit in het Omgevingsplan Flevoland 2006. Het gebied dat hiervoor is aangewezen, ligt op een afstand van meer dan 4 kilometer van de geplande opstelling.

De Kwaliteitskaart Noordoostpolder-Urk geeft het volgende overzicht aan cultuurhistorische waarden. Deze worden sterk gerelateerd aan het polderconcept van het landschap van de Noordoostpolder. In het plangebied wordt aan onderstaande elementen het hoogste belang toegekend, vanwege hun betekenis voor het polderconcept:

- IJsselmeerdijk;
- Sluitgat en monument (Westermeerdijk);
- Rotterdamse Hoek (knik tussen Westermeerdijk en Westermeerdijk).

Rond het plangebied wordt aan erfbeplantingen, landschappelijke elementen in en rond Urk (verbonden met de ontginningsgeschiedenis) en de beplante ontginningsring eenzelfde betekenis toegekend.

Relatie cultuurhistorie en windturbines
Windturbines hebben een effect op de relatie tussen lijnen en landschappelijke structuren en de ruimtelijke kwaliteit. Om aan te sluiten op het credo van de Nota Belvedère: ‘behoud door ontwikkeling’ moet op creatieve wijze inhoud worden gegeven aan het Belvedèrebeleid. Het is essentieel dat het culturele erfgoed vroegtijdig wordt betrokken bij nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen.

3.5.2 Archeologie

Flevoland, en dus ook de Noordoostpolder als onderdeel daarvan, is vooral bekend als ‘nieuw land’. Haar bewoningsgeschiedenis gaat echter veel verder terug dan de drooglegging. De eerste bewoners hebben zich waarschijnlijk al tijdens de slotfase van de vroege steentijd in de regio gevestigd. De archeologische waarden in de Noordoostpolder zijn daarmee enerzijds getuigen van (permanente) bewoning, anderzijds herbergt de bodem vele scheepswrakken, die dateren uit de tijd dat de Noordoostpolder grotendeels uit zee bestond.

De provincie Flevoland heeft de Indicatieve Kaart Archeologische Waarden (IKAW) samengesteld. Bij het opstellen van de IKAW voor water is vooral gekeken naar de kans op het aantreffen van scheepswrakken. De kans op het aantreffen van deze categorie

archeologische resten is zowel binnen- als buitendijks groot. In hoofdstuk 5 van het Algemeen deel van het MER is de IKAW opgenomen. In het Omgevingsplan Flevoland 2006 is een deel van de planlocatie buitendijks ook aangewezen als archeologisch aandachtsgebied. Het gebied is echter niet aangewezen als Provinciaal aardkundig- en archeologisch kerngebied (PaRK) waar een concreet beschermingsregime voor geldt.

Zoals hiervoor is toegelicht is de trefkans voor de specifieke archeologische categorie ‘scheepswrakken’ in het hele plangebied hoog. Over de eventuele aanwezigheid van prehistorische resten en scheepswrakken kan uitsluitsel verkregen worden door uitvoering van inventariserend veldonderzoek zodra de definitieve posities bekend zijn. Uit de resultaten van dit onderzoek moet blijken of sprake is van behoudenswaardige vindplaatsen en wordt het effect van de voorgenomen ingreep op deze resten zal zijn.

3.5.3 Aardkundige waarden

In de ondergrond van Flevoland en de Noordoostpolder is het dekzandlandschap van 11.000 jaar geleden nog behouden gebleven. Binnen dit landschap vormde de keileembult van Urk een hoge opduiking. Dit Laat-Pleistocene landschap ligt overal in Flevoland, van net onder het maaiveld in het oosten tot 10 meter eronder in het westen. In de Noordoostpolder zijn fossiele rivierdalsystemen te vinden in de ondergrond, die van de IJssel en van de Vecht afkomstig zijn. In deze oerstroomdalen zijn veel rivierduinen te vinden. De rivierduinen zijn afgedekt door slib en klei, maar worden weer zichtbaar in het landschap door verschillen in inklinking. Ten noorden van Urk bevindt zich het geologisch reservaat P. van der Lijn. Het voornemen bevindt zich echter niet in de nabijheid van dit reservaat en zal hier dan ook geen effect op hebben.

De geplande locatie aan de Westermeerdijk is in het Omgevingsplan Flevoland 2006 niet aangewezen als aardkundig waardevol gebied. Ook bevinden zich geen zogenaamde ‘sterlocaties’ op deze locatie.

3.6 Veiligheid op land

Veiligheid

Voor externe veiligheid is de ligging gevoelige objecten ten opzichte van het plangebied van belang. In de omgeving van het plangebied zijn voor externe veiligheid de volgende aspecten relevant:

- Bebouwing (kwetsbaar en beperkt kwetsbaar);
- Wegen;
- Dijklichamen en waterkeringen;
- Straalpaden.

Bebouwing

Het plangebied is dun bevolkt. Direct langs de Westermeerdijk zijn binnendijks enkele objecten aanwezig, zoals een varkenshouderij zonder woonhuis, een schapenschuur en een gebouw van Essent. Deze objecten zijn geen (beperkt) kwetsbare objecten en liggen op ruime afstand van de windturbines, op minimaal circa 550 meter. De overige dichtstbijzijnde objecten (voornamelijk boerderijen met woonhuis en blokwoningen) zijn gelegen op circa 1,2 kilometer vanaf de toekomstige windturbines. Objecten zoals scholen zijn eveneens niet in de directe omgeving van de Westermeerdijk aanwezig.

Wegen
De dichtstbij gelegen doorgaande weg ligt circa 800 meter landinwaarts (Westermeerweg) en is circa 1,3 kilometer verwijderd van het plangebied. Buitendijks ligt nog de weg 'Westermeerdijk', circa 500 meter vanaf het plangebied. Deze weg dient hoofdzakelijk als toegang voor onderhoudsmaterieel en -personeel wanneer onderhoud aan de Westermeerdijk wordt gepleegd. Tenslotte liggen er vanaf de boerderijen aan de Noordermeerweg enkele kavelpaden richting (in de meeste gevallen niet tot aan) de Westermeerdijk. Binnendijkse vaarwegen zijn niet aanwezig. Op circa 7 kilometer afstand ligt de dichtstbijzijnde Rijksweg, de A6 (Joure - Lelystad).

Dijklichamen
De Westermeerdijk is het enige dijklichaam nabij het plangebied. Het betreft een dijk over de volle lengte van het plangebied, op een afstand van circa 533 meter (kust) vanaf de lijnopstelling (afhankelijk van de variant).

Straalpaden
Het transport van spraak, data en radio- en tv-signalen verloopt via verschillende 'kanalen', zoals glasvezelkabels en zogenaamde straalpaden. Het straalpad dat tot voor kort schuin langs de Westermeerdijk liep is niet meer in dienst (KPN, 2006). In het studiegebied zijn daarom geen straalpaden meer aanwezig waarmee rekening moet worden gehouden.

Overig
Industrie is in de directe omgeving van het plangebied niet aanwezig. Op circa 3 kilometer afstand ligt een bedrijventerrein ten zuiden van Urk. Ten oosten van het plangebied ligt op circa 10 kilometer Emmeloord, waar aan de zuid- en oostkant bedrijventerreinen aanwezig zijn. Ondergrondse transportleidingen en hoogspanningskabels zijn relatief ver van de locatie verwijderd. De dichtstbijzijnde (hogedruk)gasleiding ligt op een afstand van circa 6 kilometer. De dichtstbijzijnde hoogspanningskabel is circa 11 kilometer verwijderd van het plangebied. Spoorwegen en laagvliegroutes zijn in de directe omgeving van het plangebied niet aanwezig.

De radar van defensie bevindt zich bij vliegveld Leeuwarden en is op een afstand van ongeveer 53 kilometer gelegen.

3.7 Nautische veiligheid

Onder de nautische veiligheid wordt de veiligheid van de schepen verstaan. Deze richt zich vooral op het voorkomen van incidenten bij de schepen.

Het windpark is langs de nieuwe vaargeul Amsterdam-Lemmer gepland. Bij de noordkant van het windpark is de afstand tot de rand van de vaargeul iets groter dan de helft van de rotordiameter van de grootste turbineklasse. De vaargeul loopt vervolgens weg van de lijnopstelling. Deze vaargeul wordt met name gebruikt door beroepsvaart maar in en in de nabijheid van het plangebied is ook veel recreatievaart. De beroepsvaart is niet gebonden aan de vaargeul maar volgt deze over het algemeen wel omdat deze diep is en daarom sneller (minder weerstand).

De scheepvaartintensiteit over het jaar 2005 bij de Prinses Margrietsluis bedroeg circa 22.000 binnenvaartschepen en circa 25.000 pleziervaartschepen. Opgemerkt dient te worden dat er ook enkele coasters per jaar de Prinses Margrietsluis passeren. De grootste binnenvaartschepen zijn 11,5 meter breed en 110 meter lang, terwijl de kleinste (oude binnenvaartschepen) 5,5 meter breed en 39 meter lang zijn. Gemiddeld zijn de binnenvaartschepen circa 8,2 meter breed met een lengte van 67-80 meter.

Kenmerkend punt voor de vaargeul is de Rotterdamse Hoek. Op de grens tussen de Noorder- en de Westermeerdijk is de Rotterdamse Hoek een beruchte locatie voor de scheepvaart (en wordt ook wel eens de 'Kaap van Creil' genoemd) vanwege de incidenten die hier periodiek gebeuren met schepen. De golfhoogte kan hier sterk oplopen. In het algemeen deel is in paragraaf 5.7 een beschrijving gegeven van recente incidenten en is een analyse gegeven van de oorzaken.

In de Risicoatlas Hoofdvaarwegen Nederland (2003) is een inschatting gemaakt van het aantal passages met gevaarlijke stoffen. Het betreft alleen passages met brandbare vloeistoffen (LF1, voorbeeldstof dieselolie, en LF2, voorbeeldstof benzine). Er zijn 1.358 passages met LF1 en 716 passages met LF2 ingeschat.

Op grond van de risicoatlas komt naar voren dat het transport van gevaarlijke stoffen over de vaarweg in het IJsselmeer geen risico's voor de omgeving met zich meebrengt boven de beleidsnormen die hiervoor gelden voor het plaatsgebonden- (PR) en het groepsrisico (GR) in de huidige situatie. De vaarweg heeft geen PR 10^{-6} contour[5] en er treedt geen groepsrisico op. Enerzijds omdat het aantal transporten beperkt is en anderzijds omdat het alleen brandbare stoffen betreft die een beperkt effect op het externe veiligheidsrisico hebben, gezien het beperkte bereik van de effecten bij een incident. Daarbij is er geen bebouwing in de buurt van de vaarweg aanwezig die kan leiden tot groepsrisico.

3.8 Geluid

Boven water

De omgeving aan de Westermeerdijk wordt gekenmerkt door verspreid gelegen vrijstaande woningen (boerderijen en blokwoningen). De aard van de omgeving sluit aan bij de beschrijving "landelijk gebied". Er is geen relevante invloed voor wat betreft wegverkeerslawaai bij deze woningen. Het achtergrondgeluid wordt met name bepaald door wind en water, agrarische activiteiten en mogelijk ook door scheepvaart. De meest nabij gelegen woningen liggen op meer dan 1.000 meter van de buitendijkse opstelling. In de huidige situatie zijn in de directe omgeving van de Westermeerdijk 50 windturbines met een vermogen van 300 kilowatt gesitueerd.

Het beschermd natuurmonument bij de kust van de provincie Fryslân is aangewezen als stiltegebied. Op grond van de provinciale milieuverordening Fryslân is het verboden (bijlage 10, A, bepaling 2):

'1. Het is verboden in milieubeschermingsgebieden waar voorkoming of beperking

[5] PR 10^{-6}, 10^{-7} en 10^{-8} ten opzicht van het midden van de vaarweg en ten opzichte van de oever van het IJsselmeer zijn allemaal 0 meter.

van geluidhinder wordt nagestreefd, verder te noemen stiltegebieden, zonder noodzaak geluid voort te brengen, te doen of te laten voortbrengen in zodanige mate dat de heersende natuurlijke rust in dat gebied wordt verstoord.
2. Het is verboden in stiltegebieden de bij besluit van gedeputeerde staten, behorende bij deze bijlage, al dan niet per categorie aangewezen toestellen te gebruiken.'

Onder water
Het achtergrondgeluid bestaat uit zowel natuurlijk geluid als uit antropogeen[6] geluid. De belangrijkste bronnen voor achtergrondgeluid, en het bijbehorende frequentiegebied, zijn (Wenz, 1962 en Richardson et al, 1995):

1 - 100 Hz	Natuurlijk seismisch geluid, stromingen;
10 Hz - 10 kHz	Scheepvaart, industriële activiteiten;
10 Hz - 100 kHz	Biologische geluidsbronnen;
100 Hz - 20 kHz	Wind, golven, luchtbellen, opstuivend water;
100 Hz - 30 kHz	Neerslag;
30 kHz - > 100 kHz	Thermische ruis.

Natuurlijk achtergrondgeluid
Verboom, 1991, heeft een aantal geluidsmetingen van het natuurlijke achtergrondgeluid in de Noordzee en in de Waddenzee gedaan. In het algemeen zijn de geluidsniveaus in erg ondiep water, zoals de Waddenzee, hoger dan in dieper water, zoals de Noordzee. Omdat het IJsselmeer net als de Waddenzee erg ondiep is, worden hier de gemeten niveaus in de Waddenzee vermeld. Bij zeeconditie 2 (windsnelheid 3,6 - 5,1 m/s) werd in een waterdiepte van 5 meter een totaal geluidsdrukniveau van ongeveer 107 dB re 1 µPa gemeten. Bij zeeconditie 5 (windsnelheid 8,7-10,8 m/s) werd een hoger totaal geluidsdrukniveau gemeten van ongeveer 114 dB re 1 µPa. Als we aannemen dat deze geluidsdrukniveaus ook gelden voor het IJsselmeer dan mag worden verondersteld dat de fauna in het IJsselmeer gewend is aan dergelijke geluidsdrukniveaus.

Antropogeen achtergrondgeluid
Het antropogene geluid in het IJsselmeer wordt voornamelijk veroorzaakt door scheepvaart bestaande uit beroepsvaart (vissers- en vrachtschepen, veerboten) en pleziervaart (motorjachten).

In het algemeen kan worden gesteld dat continue geluidsniveaus onder water tussen 90 en 100 dB re 1 µPa in het frequentiegebied van 100 Hz tot enkele kHz in ondiepe wateren niet ongewoon zijn. Tijdens een regenbui, het voorbijvaren van een schip, en dergelijke, kunnen de geluidsniveaus tijdelijk oplopen tot 110-120 dB re 1 µPa (BMM). Voor het geluidsniveau vanwege een voorbij varend vissersschip, in ondiep water van ongeveer 5 m, is door Verboom, 1991, een geluidsniveau van ongeveer 128 dB re 1 µPa op een afstand van 100 m als richtwaarde vastgesteld.

[6] Antropogeen geluid is door menselijk handelen veroorzaakt geluid.

In de notitie in bijlage E7 zijn meer recente inzichten met betrekking tot onderwatergeluid beschreven en de niveaus die kunnen optreden ten gevolge van menselijke activiteiten.

3.9 Slagschaduw

De huidige windturbines op de Westermeerdijk veroorzaken weinig slagschaduwhinder. Dit is het gevolg van de relatief kleine afmetingen van de turbines. De reikwijdte van de slagschaduw is hierdoor niet groot genoeg om de hindergevoelige objecten (woningen, bedrijven enzovoort) te bereiken. Veel van de bewoners van de woningen die wel slagschaduwhinder ondervinden, hebben baat bij de exploitatie van deze windturbines. Dit betreft eigenaren van de grond waarop de turbines zijn geplaatst, of (mede)eigenaren van de turbines.

3.10 Gebruiksfuncties

Recreatie en toerisme
Een groot deel van de Noordoostpolder grenst aan het water. Het grenst aan het IJsselmeer, het Ketelmeer, het Zwarte Meer, het Kadoelermeer en het Vollenhovermeer. De voorzieningen aan de Westermeerdijk zijn echter beperkt. Langs de hele lengte van de dijk ligt een weg die vooral in de lente- en zomermaanden gebruikt wordt voor (recreatief) wandelend- en fietsverkeer. De weg maakt onderdeel uit van een van de landelijke fietsroutes. Daarnaast wordt vanaf de dijk ook incidenteel gevist.

Visserij
Het zwaartepunt van de visserij in de Noordoostpolder is gelegen in Urk. De Urker Noordzeevloot bestaat uit zo'n 140 schepen. Van deze schepen vaart ongeveer de helft onder buitenlandse vlag. Daarnaast zijn er ook enkele binnenvissers actief vanuit Urk. Binnenvisserij is de verzamelnaam voor visserij op de binnenwateren van Nederland. Het belangrijkste binnenwater is het IJsselmeer. Er zijn 15 Urker schepen op het IJsselmeer actief.

Vanuit Urk zijn er geen vissers actief die gebruik maken van vaste fuiken. Deze techniek wordt wel toegepast door vissers uit bijvoorbeeld Lemmer, Makkum en Enkhuizen. Het merendeel van de fuikenzones zijn gelegen langs de Zuidermeerdijk en Westermeerdijk. Bij de Westermeerdijk en Westermeerdijk liggen belangrijke paaigebieden van de baars en snoekbaars.

De hiervoor genoemde aantallen schepen en vissers dienen niet als indicatie voor de intensiteit van de visactiviteiten in het plangebied en studiegebied te worden gezien. Vanuit Lemmer en Urk wordt op het ‘hele’ IJsselmeer gevist en niet alleen langs de dijken van de Noordoostpolder.

4 AUTONOME ONTWIKKELING

4.1 Inleiding

In het voorliggende hoofdstuk wordt per milieuthema de autonome ontwikkeling beschreven voor zover die afwijkt van hetgeen beschreven in het Algemeen deel.

4.2 Milieuwinst

In de gemeente Noordoostpolder zijn ter plaatse van het plangebied, behalve de windturbines uit onderhavig initiatief en de andere initiatieven van de Koepel, geen andere initiatieven in ontwikkeling voor het plaatsen van windturbines omdat dat volgens het vigerende beleid niet is toegestaan.

4.3 Economie

Zoals in veel andere landbouwgebieden in Nederland wordt ook de agrarische sector in de Noordoostpolder momenteel geconfronteerd met druk op financiële bedrijfsresultaten. Menig agrariër zoekt naar alternatieve mogelijkheden om een extra inkomen te kunnen genereren. Het telen van ecologisch verantwoordelijke gewassen en het ‘kamperen bij de boer’ zijn hier voorbeelden van. Ook de exploitatie van windenergie wordt als mogelijkheid gezien om bestaande bedrijven uit te bouwen. Door het herziene beleid van de gemeente Noordoostpolder is het plaatsen van nieuwe solitaire of geclusterde windturbines in de Noordoostpolder echter uitgesloten. Alleen door middel van deelname in de buitendijkse opstellingen kan door belanghebbenden in de Noordoostpolder worden geïnvesteerd in windenergie.

4.4 Ecologie en natuurwaarden

4.4.1 Beschermde gebieden

In het kader van de realisatie van de nieuwe provinciale EHS staan verschillende plannen op de kaart. Voor de Westermeerdijk is met name de mogelijke uitbreiding van de Rotterdamse Hoek tot een 10 keer zo groot natuurterrein relevant. Uitbreiding van dit gebied zal een aantrekkende werking hebben op vogels en vleermuizen. De vleermuizen kunnen mogelijk het bos gebruiken als foerageergebied en als geleiding bij (dagelijkse) migratie. Op de langere duur, met het ouder worden van de bomen, kan het bos ook als koloniegebied voor de vleermuizen gaan fungeren. Een hogere dichtheid aan vleermuizen kan uiteraard een hoger aanvaringsrisico met zich meebrengen.

Daarnaast is in de Structuurvisie 2025+ ‘de bakens verzet’ van de gemeente Urk een vooroeverontwikkeling bij Urk voorzien ten behoeve van watervogels.

Flora en fauna van het IJsselmeer
De aanvoer van nutriënten in het IJsselmeer neemt sinds de 80-er jaren af. Daarnaast hebben voedselrelaties en fysische factoren (met name een aantal harde stormen) begin negentiger jaren de populatie driehoeksmossels vrij sterk doen afnemen in het Markermeer, en in mindere mate in het IJsselmeer. Dit heeft geleid tot een verlaging van de filtercapaciteit in het ecosysteem en derhalve een verhoging van het slibgehalte in de waterkolom, en verhoogde sedimentatie en opwerveling van het slib. In een studie die zich vooral richt op het Markermeer (Noordhuis et al. 2003) wordt gemeld dat dit een negatieve spiraal kan betekenen voor de biologische diversiteit van het Markermeer. Het IJsselmeer zelf is wat dieper en daardoor minder gevoelig voor opwerveling van slib. Toch treedt ook hier verslechtering van het doorzicht op. In het zuidelijk deel van het IJsselmeer, onder andere de wateren voor de Noordoostpolder, is het doorzicht nog vrij goed door de hoge biomassa van driehoeksmosselen die het slib uit het water filtreert. Ook neemt de hoeveelheid algen niet verder af ondanks het dalende fosfaatgehalte.

De visstand van het IJsselmeer is al enige tijd dalende. Voor paling ligt dit waarschijnlijk aan overbevissing, mogelijke effect van vervuiling met dioxineachtige stoffen en verslechterde intrek van glasaal (toegenomen vangst ten behoeve van kweek is hier ook debet aan). Ook spiering kent een slechte bestandsontwikkeling de laatste jaren. Mogelijk vindt voedselcompetitie plaats tussen visserij en vogels/vissen. Vanwege het belang van vis voor het voortbestaan van beschermde vogels in het IJsselmeer is de bevissing op spiering in 2005 stopgezet en ook in latere jaren is een vangstverbod ingesteld.

4.4.2 Beschermde soorten

Vleermuizen
Landelijk gezien zijn de meeste vleermuispopulaties stabiel of gaan ze vooruit. Sinds 1986 is een verdubbeling tot een verdrievoudiging van de totaalaantallen te zien (gegevens wintertellingen vleermuizen 2005 op de website van VZZ februari 2006). Deze getallen kunnen enigszins vertekend worden door wisselende waarnemingsfrequenties door de jaren heen. Er is geen reden om te verwachten dat er op korte termijn (tussen nu en 5 jaar) substantiële veranderingen in de vleermuispopulaties optreden. Het is wel bekend dat de rosse vleermuis de laatste jaren in aantal achteruit is gegaan (zie soortenlijst ministerie van LNV[7], mogelijk door verlies van foerageerbiotoop en een verminderd aanbod van gunstig voedsel (Limpens et al. 2001). Mogelijk worden de (kleinere) bossen in de Noordoostpolder op een termijn van circa 10 jaar belangrijker voor vleermuissoorten door veroudering, dus een toename van het aantal holten (voor “overnachting”) en een breder voedselaanbod. Een eventuele uitbreiding van het bos bij de Rotterdamse Hoek kan op den duur (één tot enkele decennia) een aantrekkende werking hebben op vleermuizen.

Vogels
De in het gebied voorkomende vogels en de trends zijn beschreven in het rapport van Alterra en Bureau Waardenburg dat in bijlage E1 is opgenomen.

[7] http://www2.minlnv.nl/cgi-bin/database/query.pl?config=/thema/groen/ffwet/ soorten&snp=toon-soort-lang&txtres5=6_93.

Overige natuurwaarden
De bossen van Flevoland ontwikkelen zich gestaag van eenvoudige aanplant tot polderbossen met een hogere biodiversiteit. Er mag verwacht worden dat ook andere bossen, groot of klein, zich verder richting volwaardige bosecosystemen van voedselrijke gronden zullen ontwikkelen. Vooral oppervlaktevergroting en defragmentatie van bossen en natuurgebieden komt de omvang en diversiteit van de fauna ten goede. In de flora en fauna van het agrarisch gebied worden geen substantiële veranderingen verwacht. Wel kunnen lokaal beperkte verschuivingen optreden als gevolg van veranderingen in teeltmethodieken.

4.5 Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie

Voor dit milieuthema is de uitbreiding van woon- en werkgebieden, die gepland is in de op circa 3 kilometer afstand van de Westermeerdijk gelegen dorpen Rutten en Creil, als autonome ontwikkeling van belang.

4.6 Veiligheid op land

Geen relevante autonome ontwikkelingen.

4.7 Nautische veiligheid

In de nabije toekomst zal sprake zijn van een nieuwe vaargeul Amsterdam-Lemmer. Deze vaargeul loopt op grotere afstand van de kustlijn dan de huidige vaargeul en biedt in principe voldoende ruimte voor buitendijkse windturbineopstellingen. Bij de nieuwe vaargeul zal gebruik worden gemaakt van mid-vaarwaterboeien. De nieuwe vaargeul is grotendeels gerealiseerd. Slechts bij de Friese Hoek dient nog een deel van het tracé gerealiseerd te worden.

Figuur 4.1 Tracé en breedte nieuwe vaargeul inclusief 150 m veiligheidsstrook aan weerszijden



Bron: Gegevens afkomstig van Rijkswaterstaat Regionale Directie IJsselmeergebied, 2005.

Wanneer gekeken wordt naar de nautische veiligheid, zonder de realisatie van het windturbinepark, zal de nautische veiligheid bepaald worden door de aanwezige scheepvaart. Het Ministerie van verkeer en Waterstaat geeft in “Verwachtingen vervoer gevaarlijke stoffen over weg en water” de te verwachte ontwikkeling voor het vervoer van gevaarlijke stoffen middels een trendextrapolatie tot 2010 (Ministerie van V&W, 2003-2). In de onderstaande tabel staat een overzicht van de ontwikkeling onderverdeeld naar type stof.

Tabel 4.1 Ontwikkeling binnenvaartvervoer

Stofcategorie	Stof	Corridor Noord-Oost Nederland
GF2 &GF3	Zeer brandbaar en brandbaar gas	[1]
GT3	Toxisch gas	[1]
LF1	Brandbare vloeistof	3,8 % per jaar
LF2	Zeer brandbare vloeistof	3,4 % per jaar
LT1	Zeer licht toxische vloeistof	[1]
LT2	Licht toxische vloeistof	[1]

Middels trendextrapolatie tellingen tot 2010 (% groei per jaar), 2001 is het referentiejaar.
[1] Vanwege ontbrekende waarnemingen geen trendextrapolatie mogelijk. GF2, GF3, LT1 en LT2 worden niet of beperkt per lichters over het IJsselmeer vervoerd.

De verwachting is dat er een toename zal zijn van 3,8 procent voor brandbare vloeistoffen en 3,4 procent voor zeer brandbare vloeistoffen. Deze groeicijfers hebben betrekking op de totale hoeveelheid en niet op het aantal reizen met gevaarlijke stoffen. De verwachting is dat door verdere schaalvergroting bij de binnenvaart de toename van het aantal verkeersbewegingen minder groot zal zijn dan de toename van het vervoervolume. Opgemerkt dient te worden dat circa 95 procent van de relevante schepen beschikt over een radar en dat nieuwe schepen grotendeels standaard worden voorzien worden van een radar. Grotere schepen zijn tegenwoordig uitgerust met GPS[8] (navigatie) apparatuur aan de hand waarvan ze automatisch van punt A naar punt B kunnen varen. Hierdoor is de kans op het afwijken van de koers minimaal en de kans op botsing met windturbines in het water beperkt.

Ongevalsfrequentie
Voor de ongevalsfrequentie kan gesteld worden dat deze rechtevenredig is met de bijbehorende scheepvaartintensiteit. Wel dient opgemerkt te worden dat nieuwe schepen in toenemende mate zijn uitgerust met radar en/of GPS, waardoor de faalkansen kleiner worden. Een lagere ongevalsfrequentie is te verwachten als autonome ontwikkeling.

Gevaarlijke stoffen
De kans op het vrijkomen van gevaarlijke stoffen (in dit geval (zeer) brandbare vloeistoffen) bij incidenten met schepen, zal eveneens rechtsevenredig zijn met de bijbehorende scheepvaartintensiteit en tevens afnemen door de toepassing van radar en/of GPS.

4.8 Geluid

Boven water
Zover bekend zijn er geen autonome ontwikkelingen waardoor de geluidssituatie significant zal wijzigen ten opzichte van de huidige situatie. Mogelijk neemt het geluid in de omgeving toe door een toename van de scheepvaartintensiteit. De mogelijke toename van de scheepvaartintensiteit hoeft niet per definitie tot meer geluid te leiden omdat door technologische ontwikkelingen schepen steeds stiller worden.

Onder water
Er is geen reden om aan te nemen dat de geluidsniveaus onder water in de toekomst zullen afwijken van de huidige situatie.

[8] Global Positioning System.

4.9 Slagschaduw

In de gemeente Noordoostpolder zijn behalve de windturbines uit onderhavig initiatief en overige initiatieven van de Koepel geen andere initiatieven voor het plaatsen van windturbines. Daarnaast zullen in de nabije omgeving van de nieuw te plaatsen turbines geen hindergevoelige objecten worden gebouwd.

4.10 Gebruiksfuncties

Recreatie
Geen autonome ontwikkelingen voorzien.

Visserij
Geen aanvullende autonome ontwikkelingen naast diegene die zijn vermeld in het Algemeen deel.

5 GEVOLGEN VOOR HET MILIEU

5.1 Algemeen

In het voorliggende hoofdstuk worden per milieuthema de effecten van de gebruiksfase beschreven. Daarbij dient te worden opgemerkt dat de windturbines ontworpen zijn voor een (technische) levensduur van 20 jaar.

5.2 Milieuwinst

Kader 5.1 Richtlijnen MER Milieuwinst

Relevante uitspraken in de richtlijnen voor het MER

- Het MER dient de milieuwinst van de windparken afgeleid van de energieopbrengst te bevatten, te weten de vermeden emissies van CO_2, NO_x en SO_2 en de brandstofbesparing alsmede het aantal vermeden zuurequivalenten en de geproduceerde kWh'en.
- Voor de berekening van de brandstofbesparing en de vermeden CO_2-emissie dient gebruik te worden gemaakt van het Protocol Monitoring Duurzame Energie.

Zoals in het Algemeen deel is toegelicht, wordt voor de milieuwinst het volgende toetsingskader gehanteerd.

Tabel 5.1 Toetsingskader

Aspecten	Toetsingscriteria	Parameters
Milieuwinst (conform Protocol Monitoring Duurzame Energie (MDE))	Opbrengst	MWh/jaar
	Vermeden primaire energie	GJ/jaar
	CO_2 emissiereductie	Kton/jaar
	Vermeden zuurequivalenten	Aantal/jaar
Milieuwinst (op basis van locatiespecifieke windomstandigheden)	Opbrengst	MWh/jaar
	Vermeden primaire energie	GJ/jaar
	CO_2 emissiereductie	kton/jaar
	Vermeden zuurequivalenten	Aantal/jaar

Het Protocol Monitoring Duurzame Energie (PMDE) stelt dat een windturbine in Nederland gemiddeld 2000 vollasturen per jaar draait. Dit betekent dat een windturbine van 3,0 megawatt volgens het protocol jaarlijks 6 miljoen kilowattuur opwekt.

De productie van elektriciteit vindt in Nederland voor het grootste deel plaats door middel van verbranding van fossiele brandstoffen, dat gepaard gaat met de uitstoot van onder andere CO_2. Gemiddeld wordt bij windenergie per geproduceerde kilowattuur een emissie van 546 gram CO_2 vermeden (PMDE). Voor een windturbine van 3,0 megawatt met een jaarproductie van 6 miljoen kilowattuur komt dat uit op een CO_2-emissiereductie van 3.200 ton per jaar.

Bij de reguliere productie van elektriciteit komen naast CO_2 ook verzurende stoffen zoals SO_2 en NO_x vrij. Bij de productie van elektriciteit met behulp van windturbines gebeurt dit niet. De vermeden hoeveelheid verzurende stoffen wordt weergegeven in 'zuurequivalenten'. Per geproduceerde kilowattuur wordt de emissie van 0,02 zuurequivalenten vermeden (PMDE).

In tabel 5.2 wordt weergegeven dat de verwachte energieopbrengsten zijn van de verschillende varianten en de daarmee samenhangende reductie van CO_2 –uitstoot en de emissiereductie van verzurende stoffen.

Tabel 5.2 Verwachte energieopbrengsten en vermeden emissies

	Alternatief 4D		Alternatief 5D	
	WMDbu3/4 (4D)	WMDbu5/8 (4D)	WMDbu3/4 (5D)	WMDbu5/8 (5D)
Opgesteld vermogen (MW)	151,2 (42 turbines)	216 (36 turbines)	122,4 (34 turbines)	168 (28 turbines)
Protocol MDE				
Opbrengst (MWh/jaar)	302.400	432.000	244.800	336.000
Vermeden primaire energie (GJ/jaar)	776.804	1.109.720	628.841	863.116
CO_2 emissie reductie (kton/jaar)	165	236	134	183
Vermeden zuurequivalenten (miljoen eq/jaar)	6,0	8,6	4,9	6,7
Berekening op basis van locatiespecifieke windomstandigheden				
Opbrengst (MWh/jaar)	497.367	728.750	404.818	569.886
Vermeden primaire energie (GJ/jaar)	1.790.521	2.623.500	1.457.345	2.051.590
CO_2 emissie reductie (kton/jaar)	282	413	229	323
Vermeden zuurequivalenten (miljoen eq/jaar)	8,2	12,0	6,7	9,4

De rijksoverheid heeft de doelstelling om voor 2011 2.000 megawatt windenergie op land (niet op zee) extra te vergunnen. De bijdrage van het voorliggende initiatief aan deze doelstelling bedraagt derhalve maximaal 10,8%. Daarbij wordt ervan uitgegaan dat het voornemen in het IJsselmeer bijdraagt aan de doelstelling voor wind op land.

De gestandaardiseerde methode uit het Protocol Monitoring Duurzame Energie houdt geen rekening met locatiespecifieke omstandigheden die ertoe kunnen leiden dat de opbrengsten hoger zijn. De omstandigheden langs de Westermeerdijk hebben een groter windaanbod tot gevolg en dus een hogere opbrengst.

De verschillen in beide rekenmethoden zijn tevens de oorzaak van de verschillen in de hoeveelheden vermeden primaire energie en de emissiereducties.

5.3 Economie

Kader 5.2 Richtlijnen MER Economie

Relevante uitspraken in de richtlijnen voor het MER

- Onderscheid maken tussen de criteria gevolgen voor lokale inkomens, gevolgen voor de werkgelegenheid en de kostprijs (€/kWh).

5.3.1 Economische effecten

Zoals in het Algemeen deel is toegelicht, wordt voor economie het volgende toetsingskader gehanteerd.

Tabel 5.3 Toetsingskader

Aspecten	Toetsingscriteria	Parameters
Investeringskosten	Investeringskosten	€/kWh/jaar
Participatiemogelijkheden	Beschikbaar percentage van de opbrengst	%
Lokale inkomens	Gevolgen voor lokale inkomens	Kwalitatief
Werkgelegenheid	Gevolgen voor de werkgelegenheid	Kwalitatief

Afhankelijk van de te realiseren opstelling zal het totale geïnstalleerde vermogen aan de Westermeerdijk ergens tussen de 122,4 en 216 megawatt liggen. Hiermee is een investering van minstens € 306 miljoen en maximaal € 648 miljoen gemoeid. In tabel 5.4 de investeringskosten voor het project uiteengezet. Deze investering zal geheel door de initiatiefnemers gedragen worden. In de onderstaande paragraaf wordt ingegaan op de sociaal-economische implicaties van het voornemen.

Tabel 5.4 Uiteenzetting investeringskosten

	Alternatief 4D		Alternatief 5D	
	WMDbu3/4(4D)	WMDbu5/8(4D)	WMDbu3/4(5D)	WMDbu5/8(5D)
Opgesteld vermogen (MW)	151,2 (42 turbines)	216 (36 turbines)	122,4 (34 turbines)	168 (28 turbines)
Totale investering (€)	378.000.000	648.000.000	306.000.000	504.000.000

Bron: Koepel Windenergie Noordoostpolder, 2009.

Gevolgen voor de werkgelegenheid

Het is de verwachting dat de realisatie van de windturbineopstellingen de lokale werkgelegenheid een licht positieve impuls zal geven. De aanleg van de verschillende locaties kan tijdelijke arbeidsplaatsen opleveren voor de lokale bevolking. Het onderhoud en het beheer van het park kan wellicht een aantal permanente arbeidsplaatsen opleveren voor de lokale bevolking. Voor iedere tien windturbines is een fulltime onderhoudsmonteur nodig. Dat betekent dat in combinatie met beheersactiviteiten van het windpark het voornemen 3 à 4 directe arbeidsplaatsen op zal leveren, dit is een onderschatting van de potentiële extra werkgelegenheid. Naast dit effect zal er waarschijnlijk ook een indirecte invloed op de locale werkgelegenheid ontstaan ten gevolge van toegenomen bestedingen. In totaal zal er naar verwachting sprake zijn van een positief effect, zowel tijdelijk (realisatie) als permanent (onderhoud, beheer en bestedingen).

Participatiemogelijkheid

Door de initiatiefnemers is in dit project rekening gehouden met de interesse van derden om te investeren in duurzame energie. Dit is onder meer gedaan op verzoek van de gemeente Noordoostpolder die destijds als voorwaarde heeft gesteld dat landbouwers die geen turbine meer op hun erf mogen plaatsen moeten kunnen investeren in de parken. Hetzelfde geldt voor de overige inwoners van de gemeente.

De participatiemogelijkheid is ontwikkeld en uitgewerkt voor deze buitendijkse locatie. Een kwart van het totaal geïnstalleerde vermogen (in megawatt) van de buitendijkse locaties is gereserveerd voor de initiatiefnemers, en de resterende 75 procent is beschikbaar voor wie wil participeren. Naar verwachting zullen dat vooral de agrarische ondernemers in de Noordoostpolder zijn, die door het beleid van de gemeente geen turbine meer op hun erf mogen bouwen. Vijftien procent van de bovengenoemde 75 procent is gereserveerd voor inwoners niet zijnde agrariërs van de gemeente Noordoostpolder. Op basis van inschattingen

van accountantsbureau Countus en ervaringsgegevens van andere projecten in Flevoland is aangegeven dat het verwachte rendement omstreeks de 10 à 15 procent zou kunnen liggen. Dat is een hoger rendement dan dat van de gemiddelde spaarrekening. Naast het windaanbod en de energiemarkt is het rendement ook afhankelijk van het beleid van Rijksoverheid, die de fiscale regels en subsidieregelingen bepaalt.

Middels deze participatie mogelijkheid worden zowel in sociaal-maatschappelijk én in sociaal-economisch opzicht meerdere winstpunten behaald:

- De inwoners van de gemeente worden niet verder belast met een groeiend en ongestructureerd woud van solitaire windturbines;
- De inwoners zien windenergie in hun directe omgeving op een gestructureerde en ruimtelijk verantwoorde wijze invulling krijgen waarbij zij zelfs ook nog kunnen meedelen in de revenuen van deze milieuvriendelijke wijze van energieopwekking;
- Agrariërs kunnen als uitbouw van hun bestaande bedrijf alsnog de gewenste windenergie-exploitatie inhoud geven.

5.3.2 Lokale inkomens

Participanten en niet-participanten

Bij het schetsen van een verwachting voor de lokale inkomens wordt onderscheid gemaakt tussen participanten en niet-participanten. Naar verwachting zullen de inkomens van niet-participanten licht positief beïnvloed worden door het voornemen. De inkomens van participanten stijgen afhankelijk van de opbrengst. Dit is het risico van iedere investering/belegging. De verwachting is echter dat het rendement omstreeks de 10 à 15 procent zal liggen. Op basis daarvan wordt verwacht dat de inkomens van de participanten zullen stijgen. De gevolgen voor de lokale inkomens zijn daarom met een ‘+’ gewaardeerd.

Recreatie en toerisme

Voor ondernemers in de recreatie- en toerisme sector, met name aanwezig in de gemeente Lemsterland, wordt verwacht dat het voornemen de inkomens niet significant zal beïnvloeden. Wel kan rekening worden gehouden met een mogelijke (positieve) verandering in de bezoekersstromen. Uit waarnemingen is gebleken dat soortgelijke grootschalige initiatieven een nieuwe stroom bezoekers kan aantrekken die zowel omwille van het landschap als het ‘technische schouwspel’ de omgeving bezoeken. Er is echter geen aanleiding om ervan uit te gaan dat de plaatsing van de windturbines grootschalige veranderingen in het totale aantal bezoekers per jaar zal veroorzaken. Het voornemen zal derhalve over het algemeen een licht positieve impuls zijn voor het gebied.

De investeringskosten (€/kWh)

De investeringskosten worden berekend door het totale investeringsbedrag van het project (zoals vermeld in tabel 5.4) te delen door de verwachte opbrengst van het voornemen (zoals vermeld in tabel 5.2). In de tabel op de volgende pagina zijn de gevolgen voor de (lokale) economie uiteengezet.

Tabel 5.5 Verwachte effecten voor de (lokale) economie

	Alternatief 4D		Alternatief 5D	
	WMDbu3/4 (4D)	WMDbu5/8 (4D)	WMDbu3/4 (5D)	WMDbu5/8 (5D)
Opgesteld vermogen (MW)	151,2 (42 turbines)	216 (36 turbines)	122,4 (34 turbines)	168 (28 turbines)
Totale investering (€)	378.000.000	648.000.000	306.000.000	504.000.000
Opbrengst (kWh/jaar)	497.367.000	728.750.000	404.818.000	569.886.000
Investeringskosten (€/kWh/jaar)	0,76	0,89	0,76	0,88
Participatiemogelijkheden (%geïnstalleerd vermogen)	75	75	75	75
Lokale inkomens	+	+	+	+
Werkgelegenheid	0/+	0/+	0/+	0/+

++ zeer positief effect
+ positief effect
0 neutraal effect
- negatief effect
-- zeer negatief effect

5.4 Ecologie en natuurwaarden

Kader 5.3 Richtlijnen MER Ecologie

Relevante uitspraken in de richtlijnen voor het MER

- Schenk aandacht aan de vogelsoorten op grond waarvan het IJsselmeer als gebied als speciale beschermingszone voor de Vogelrichtlijn is aangewezen en stel vast of de gevolgen significant zijn.
- Schenk ook aandacht aan de effecten van de ingreep in samenhang met de effecten van verschillende andere initiatieven in of nabij dit Vogelrichtlijngebied.
- Geef aan of de gunstige staat van instandhouding[9] van de vleermuizensoorten die beschermd worden onder de Habitatrichtlijn wordt aangetast.
- Indien er sprake kan zijn van significante gevolgen voor de kwalificerende soorten dient door het bevoegd gezag een passende beoordeling uitgevoerd te worden. Uit het MER dient te blijken of er sprake kan zijn van significante gevolgen. Wanneer dit het geval is dient het MER de voor de passende beoordeling relevante milieu-informatie te bevatten.
- Bij de alternatiefontwikkeling dient nagegaan te worden of de bandbreedte van beschouwde alternatieven voldoende is voor het uitvoeren van de passende beoordeling.
- Besteed aandacht aan de cumulatieve effecten van alle windparken en andere initiatieven langs en in het Vogelrichtlijngebied IJsselmeer.
- Beschrijf de effecten op vleermuizen (aanvaring, barrièrewerking), met nadruk op Habitatrichtlijn-II- en -IV-soorten.
- Voor de ontheffing voor de Flora- en faunawet zijn effecten op beschermde soorten van belang. Hierop komen ongeveer tien Rode-Lijstsoorten voor; één soort (het Zeedambordje) komt in Nederland zelfs alleen op de IJsselmeerdijk voor (op natuursteen, niet op beton)".

9 De gunstige staat van instandhouding heeft betrekking op de noodzaak om de biologische diversiteit te bevorderen door de handhaving of het herstel van bepaalde habitats en soorten in Natura 2000-gebieden. Dit dient te geschieden met inachtneming van de vereisten op economisch, sociaal, cultureel en regionaal gebied, en zulks met het oog op de totstandbrenging van duurzame ontwikkeling. Een meer gedetailleerde uitleg van het begrip is in de woordenlijst opgenomen.

Zoals in het Algemeen deel is toegelicht wordt voor ecologie, natuurwaarden en vogels de volgende toetsingkaders gehanteerd.

Tabel 5.6 Toetsingskader ecologie en natuurwaarden

Aspecten	Toetsingscriteria	Parameters
Vleermuizen	Schatting sterfte (vleermuizen) Verstoring vleermuizen	Kwalitatief kwalitatief
Overige soorten	Instandhoudingsdoelstelling	Kwalitatief
Leefgebied	Toename/afname omvang leefgebied Verandering kwaliteit leefgebied	Kwalitatief Kwalitatief
Voedsel	Toename/afname voedselhoeveelheid, kwaliteit	Kwalitatief

Tabel 5.7 Toetsingskader vogels

Aspecten	Toetsingscriteria	Parameters
Vogels	Verstoring	Aantal/jaar
	Barrièrewerking	Kwalitatief
	Aanvaringsslachtoffers	Aantal/jaar

In deze paragraaf wordt een inschatting gegeven van de mogelijke effecten van het plaatsen van windturbines buitendijks aan de Westermeerdijk op de voor het plangebied relevante natuurwaarden.

In de beschrijving van de effecten is de volgorde van de voorgaande hoofdstukken aangehouden: eerst de soorten in de beschermde gebieden, dan de beschermde soorten conform de Flora en Faunawet. Er is geen aanleiding om effecten op overige natuurwaarden te verwachten.

In de beoordeling van de effecten van plaatsing van windturbines op de ecologie en natuurwaarden zal de nadruk worden gelegd op de soorten waarvoor instandhoudingsdoelstelllingen zijn geformuleerd in het ontwerp-aanwijzingsbesluit van het IJsselmeer als Natura 2000-gebied, soorten die op de tabellen 2 en 3 van de Flora en Faunawet en tevens op de Rode Lijst 2004 staan.

5.4.1 Beschermde gebieden

Door de plaatsing van windturbines buitendijks kunnen soorten en habitattypen worden beïnvloed waarvoor het IJsselmeer een beschermd gebied is. In tabel 5.8 is aangegeven voor welke soorten en habitattypen instandhoudingsdoelstellingen zijn geformuleerd in het ontwerp-aanwijzingsbesluit van het IJsselmeer als Natura 2000-gebied.

Tabel 5.8 Soorten en habitats waarvoor het IJsselmeer als beschermd gebied is aangewezen

Ontwerp-aanwijzingsbesluit Natura 2000-gebied IJsselmeer	
Niet-broed vogels	**Broedvogels**
• Fuut • Aalscholver • Kleine zwaan • Toendrarietgans • Kleine rietgans • Kolgans • Grauwe gans • Brandgans • Bergeend • Smient • Krakeend • Wintertaling • Wilde eend • Pijlstaart • Slobeend • Tafeleend • Kuifeend • Topper • Brilduiker • Nonnetje • Grote zaagbek • Meerkoet • Kluut • Goudplevier • Kemphaan • Grutto • Wulp • Dwergmeeuw • Reuzenstern • Zwarte stern	• Aalscholver • Roerdomp • Bruine kiekendief • Porseleinhoen • Bontbekplevier • Kemphaan • Visdief • Snor • Rietzanger
Habitattypen	
• Kalkhoudende oligo-mesotrofe wateren met benthische Chara spp. vegetaties • Voedselrijke zoomvormende ruigten van het laagland, en van de montane en alpiene zones • Overgangs- en trilveen	
Soorten habitatrichtlijn	
• Rivierdonderpad • Meervleermuis • Noordse woelmuis (prioritaire soort) • Groenknolorchis	

Voor slechtvalk, kleine zilverreiger, scholekster en bittervoorn zijn in het ontwerp-aanwijzingsbesluit geen instandhoudingsdoelstellingen geformuleerd. Deze soorten komen echter niet of nauwelijks in het plangebied voor. Met het besluit vervalt de bescherming op grond van de vogelrichtlijn voor deze soorten. De soorten Goudplevier en Toendrarietgans zijn met het besluit onder de bescherming van de Vogelrichtlijn gebracht.

Soorten en habitattypen

Meervleermuis

Voor de meervleermuis is als instandhoudingsdoel gesteld ‘behoud omvang en kwaliteit leefgebied voor behoud populatie’.

In het onderzoek van Altenburg & Wymenga en Zoogdiervereniging VZZ (zie bijlage E3) is de aanwezigheid van de meervleermuis aangetoond. Buitendijks zijn nauwelijks vleermuizen aangetroffen. Op 400 meter uit de kust zijn 2 meervleermuizen aangetroffen. In het onderzoek

op hoogte (50 meter hoogte) is de meervleermuis niet waargenomen. Er wordt geen gestuwde trek op de buitendijkse locatie verwacht aangezien deze trek met name over land langs grote wateren plaats vindt.

Aangezien de meervleermuis altijd laag over het water foerageert en trekt (5 meter), zullen er naar verwachting geen slachtoffers vallen bij deze soort. De meervleermuis wordt door de onderzoekers dan ook niet als potentieel slachtoffer van het voornemen gezien. Als gevolg van de bouwwerkzaamheden kan tijdelijk verstoring optreden voor deze soort. De bouwwerkzaamheden buitendijks zullen naar verwachting 24-uur per dag plaatsvinden, dus ook op de tijden dat de meervleermuis jaagt. Deze verstoring is echter beperkt tot de locatie van de turbines (zeer beperkt ruimtebeslag) op geruime afstand van de dijk en de verstoring is naar verwachting dan ook beperkt.

De aanwezigheid van de turbines heeft geen invloed op de beschikbaarheid van voedsel. Geconcludeerd wordt dat geen sprake is van significant negatieve effecten voor deze soort.

Habitattypen
De genoemde habitattypen komen niet voor op de locatie van de geplande opstelling. Het voornemen heeft dan ook geen effect op de instandhoudingsdoelstellingen voor deze habitattypen. De scheepvaartveiligheidsvoorziening kan een positieve bijdrage leveren aan het areaal geschikt gebied voor kranswieren. De transportbewegingen voor de bouw van het windpark en ten behoeve van onderhoud zijn verwaarloosbaar ten opzichte van de autonome vervoersbewegingen in en om het plangebied. Het windpark, in aanleg- en exploitatiefase, heeft dan ook geen effect op de depositie van stikstof welke van invloed kan zijn op de genoemde habitattypen in andere delen van het IJsselmeergebied.

Noordse woelmuis
De Noordse woelmuis leeft op land. Het voornemen buitendijks heeft dan ook geen effect op de instandhoudingsdoelstellingen voor de Noordse woelmuis.

Groenknolorchis
De groenknolorchis komt voor in het habitattype overgangs- en trilvenen. Deze komt niet voor op de locatie van de geplande opstelling. Het voornemen buitendijks heeft dan ook geen effect op de instandhoudingsdoelstellingen voor de groenknolorchis. De transportbewegingen voor de bouw van het windpark en ten behoeve van onderhoud zijn verwaarloosbaar ten opzichte van de autonome vervoersbewegingen in en om het plangebied. Het windpark, in aanleg- en exploitatiefase, heeft dan ook geen effect op de depositie van stikstof welke van invloed kan zijn op de groenknolorchis in andere delen van het IJsselmeergebied.

Rivierdonderpad
De rivierdonderpad is een kleine vis (gemiddelde lengte 12 cm) houdt zich met name op in ondiepe wateren en snelstromende beken. In grote wateren leeft de vis met name in oeverzones met een kunstmatige stenen ondergrond (zoals oeververdediging) maar komt ook voor op natuurlijk hard substraat zoals banken met driehoeksmosselen[10]. De soort komt voor langs de kust van de Westermeerdijk, zoals blijkt uit de inventarisatie van relevante vissoorten

[10] Rivierdonderpad (H1163), Profielen Habitatsoorten, versie 1 september 2008, Ministerie van LNV

welke in bijlage E4 is opgenomen. De rivierdonderpad heeft een klein leefgebied; de bewegingsruimte van de afzonderlijke individuen is beperkt tot enkele meters (maximaal 15-20 meter) en zwemt zelden in open water of boven een kale ondergrond.

De landelijke staat van instandhouding is slecht maar dit heeft met name betrekking op de soort in snelstromende beken. In het IJsselmeer is de soort juist succesvol en is de soort sterk toegenomen.

De instandhoudingdoelstelling voor de rivierdonderpad is behoud verspreiding, behoud omvang en kwaliteit voor behoud populatie.

Aangezien de rivierdonderpad met name voorkomt langs de kust op ondiepe gedeeltes heeft het voornemen geen effect op het leefgebied of de verspreiding van de soort. De lijnopstelling is op ongeveer 500 meter van de kust gepland en de bodem is hier relatief kaal en onaantrekkelijk voor de soort om te verblijven.

In de aanlegfase kan het onderwatergeluid ten gevolge van het heien van de fundamenten niveaus bereiken die tot tijdelijke of zelfs permanente schade kunnen leiden. In bijlage E7 zijn de optredende onderwatergeluidsniveaus in beeld gebracht en beoordeeld. Met toepassing van een goed ontworpen bellenscherm, waarvan wordt uitgegaan, wordt een geluidsreductie gerealiseerd waardoor de effect afstand afneemt tot minder dan 530 meter voor tijdelijke schade (TTS). In geval van een bellenscherm, waarvan wordt uitgegaan als mitigerende maatregel in het voorkeursalternatief, kan worden uitgesloten dat de geluidsniveaus ter hoogte van de kust dermate hoog zijn dat deze de schadelijkheidsgrens overschrijden.

Verstoring van enige betekenis door onderwatergeluid voor de rivierdonderpad is uitgesloten. Bovendien ontstaat na aanleg een gunstigere situatie omdat de geleidedam van de scheepvaartveiligheidsvoorziening van stortsteen een toename betekent van het areaal paai- en opgroeigebied. Significant negatieve effecten op het instandhoudingsdoel van de rivierdonderpad is zijn uitgesloten.

Vogels

In tabel 5.8 is een overzicht gegeven van alle broedvogels en niet-broedvogels waarvoor instandhoudingsdoelstellingen zijn geformuleerd voor het Natura 2000-gebied IJsselmeergebied. In de paragrafen 5.5 en 9.5 van het Algemeen deel van het MER wordt uitgebreid stilgestaan bij de onderzoeken die zijn uitgevoerd met betrekking tot de genoemde soorten, de onderzoeksmethodes en de effecten. Hier wordt volstaan met een samenvatting van de resultaten specifiek voor de Westermeerdijk buitendijks.

Broedvogels

Binnen het Natura 2000-gebied in het invloedsgebied van de opstelling buitendijks aan de Westermeerdijk broeden geen broedvogels. Buiten het Natura 2000-gebied, op land, wel. In de volgende paragraaf wordt stilgestaan bij de effecten die voor deze soorten worden verwacht.

Niet-broedvogels

Van de niet-broedvogels die voorkomen bij de Westermeerdijk buitendijks nemen met name soorten als nonnetje, fuut, aalscholver, kuifeend en wilde eend een belangrijke plaats in ten opzichte van het gehele IJsselmeer (dit geldt voor de gehele kustzone van de Noordoostpolder). Uit de diverse onderzoeken komt naar voren dat de buitendijkse opstelling effecten heeft op de vogels die in de nabijheid van de opstelling rusten, foerageren of deze passeren tijdens lokale- of seizoenstrek.

In de onderzoeken die zijn uitgevoerd om de effecten te bepalen zijn de effecten van de minimale variant (met het minste turbines met de grootste onderlinge afstand) en de effecten van de maximale variant (met het grootste aantal turbines met de kleinste onderlinge afstand) in beeld gebracht. In de tabellen 5.9 en 5.10 zijn respectievelijk het berekende aantal verstoorde vogels en het berekende aantal aanvaringslachtoffers weergegeven. In de tabellen komen niet alle soorten uit tabel 5.8 terug omdat een soorten aantal niet verstoord zal worden en een aantal soorten naar verwachting niet aanvaringsslachtoffer zullen worden van de turbines. De soorten die het betreft zijn in paragraaf 9.5 van het Algemeen deel van het MER opgenomen. In deze paragraaf is ook een verklaring gegeven voor het feit dat deze soorten niet verstoord raken of in aanvaring komen met de turbines. De verstoring van het individuele park wijkt af van de verstoring van het gehele windpark Noordoostpolder omdat het deskundigenoordeel over onder meer uitwijkmogelijkheden alleen is uitgevoerd voor alle vijf windparken in cumulatie. Vanzelfsprekend is de verstoring van één park niet groter dan die van de vijf parken gezamenlijk.

Tabel 5.9 Verstoring vogels

Variant	**3/4MW**	**5/8MW**
Aantal turbines	42	28
Onderlinge afstand	4D	5D
Soort		
Fuut	40-55	26
Aalscholver	8	6
Kuifeend	0	0
Toppereend	373-525	255
Brilduiker	15-20	10
Nonnetje	0	1
GroteZaagbek	5	3

Tabel 5.10 Aanvaringsslachtoffers

Variant	3/4MW	5/8MW
Aantal turbines	42	28
Onderlinge afstand	4D	5D
Soort		
Kleine Zwaan	0	0
Toendrarietgans	0	0
Kolgans	0	0
Grauwe Gans	0	0
Brandgans	0	0
Wilde eend	0	0
Tafeleend[1]	1	1
Tafeleend (f nacht extra)[2]	0	0
Kuifeend[1]	45	31
Kuifeend (f nacht extra)2	14	10
Toppereend[1]	4	3
Topper (f nacht extra)[2]	11	7
Nonnetje	0	0
Totaal Natura2000 soorten	75	52
totaal alle soorten	1.698	1.400

De opstelling kan ook een barrièrewerking opleveren voor soorten die van rust- naar foerageergebieden trekken of andersom of voor soorten tijdens de seizoenstrek. Naar verwachting zullen alleen duikeenden enige hinder ondervinden. In tabel 5.11 is de beoordeling van de barrièrewerking weergegeven. Er is naar verwachting geen wezenlijk verschil tussen de varianten.

Tabel 5.11 Barrièrewerking vogels

Variant	3/4MW	6MW
Aalscholver	0	0
Kleine zwaan	0	0
Ganzen	0	0
Duikeenden	0 / -	0 / -
Zwemeenden	0	0
Meeuwen	0	0

0: geen hinder
0/-: nauwelijks hinder
-: hinder aanwezig
--: grote hinder

Beoordeling effecten op vogels

Ten gevolge van de opstelling aan de Westermeerdijk buitendijks zullen met name fuut , topper, brilduiker en grote zaagbek worden verstoord. Aanvaringsslachtoffers treden op bij diverse soorten maar met name bij de kuifeend als deze het windpark passeert richting foerageergebied.

In het Algemeen deel van het MER is een uitgebreide beoordeling van de effecten opgenomen in paragraaf 9.5. Daarbij zijn de cumulatieve effecten van het gehele windpark Noordoostpolder beschouwd en is een deskundigenoordeel gegeven over de cumulatieve verstoring. Kort samengevat is de conclusie dat geen significant negatieve effecten optreden. Voor de Westermeerdijk buitendijks geldt dat de actuele staat van instandhouding van een aantal soorten welke worden verstoord onder het instandhoudingsdoel ligt. Dit geldt voor de fuut, de grote zaagbek, het nonnetje en de topper. De voorgenomen scheepvaartveiligheidvoorziening bij de Rotterdamse Hoek (zie ook paragraaf 9.5 van het

Algemeen deel) biedt echter voldoende plek om als alternatief rust- en/of foerageergebied te dienen voor deze soorten. Voor toppers geldt dat deze in het IJsselmeergebied alternatieve rust- en foerageergebieden kunnen vinden naar verwachting (zie ook het deskundigenoordeel in paragraaf 9.5). Overigens ook voor andere soorten kan deze voorziening een alternatief rust- en of foerageergebied zijn. Op grond van de combinatie met de scheepvaartveiligheidvoorziening wordt geconcludeerd dat er netto geen verstoring optreedt als gevolg van het voornemen en derhalve geen sprake is van significant negatieve effecten ten gevolge van verstoring.

Het aantal aanvaringsslachtoffers van de genoemde soorten in tabel 5.10, van bijvoorbeeld de soorten topper en kolgans waarvan de actuele staat van instandhouding onder het instandhoudingsdoel ligt, is dermate beperkt dat dit niet leidt tot een significant negatief effect. Het aantal dat per jaar slachtoffer wordt is lager dan 1% van de natuurlijke sterfte in het IJsselmeergebied. Algemeen komt ook uit onderzoek naar voren dat er, op een enkele uitzondering na, geen aanwijzingen zijn dat mortaliteit van vogels ten gevolge van aanvaringen met windturbines effecten op lokaal of breder populatieniveau zouden veroorzaken.

De barrièrewerking is dermate beperkt dat hiervan geen belangrijke en zeker geen significante negatieve effecten van worden verwacht voor de instandhoudingsdoelstellingen.

Doelstellingen op grond van de Vogel- en Habitatrichtlijnen
Toetsing van de effecten van het windpark Westermeerdijk buitendijks heeft plaatsgevonden aan de instandhoudingsdoelstellingen van het ontwerp-aanwijzingsbesluit Natura 2000-gebied IJsselmeergebied. Omdat het een ontwerp besluit betreft is het wenselijk ook te toetsen aan de nog vigerende doelstellingen op grond van de aanwijzing van delen van het IJsselmeergebied als Vogel- en/of Habitatrichtlijngebied.

Voor wat betreft de Habitatrichtlijngebieden in het IJsselmeergebied geldt dat de Westermeerdijk buitendijks geen significant negatieve effecten heeft op soorten waarvoor doelstellingen gelden op grond van de aanwijzing als speciale beschermingszone in het kader van de Habitatrichtlijn. Dit geldt voor zowel de rivierdonderpad als de meervleermuis zoals hiervoor beschreven. Het plangebied is geen geschikte habitat voor groenknolorchis, Noordse woelmuis. De bittervoorn is niet aangetroffen blijkt uit de inventarisatie van relevante vissoorten.

Voor wat betreft het Vogelrichtlijngebied IJsselmeer is als volgt getoetst:

- Er is eerst gekeken naar soorten die niet in het kader van Natura 2000 worden beschermd maar wel onder de Vogelrichtlijn. Voor het IJsselmeergebied betreft dit de soorten slechtvalk, kleine zilverreiger en scholekster. Deze soorten komen niet of nauwelijks in en nabij het plangebied voor en het voornemen heeft dan ook geen effecten op deze soorten;
- Daarnaast is gekeken of de effecten die in het kader van het MER zijn bepaald, volgens de vigerende wetgeving als een significant effect moeten worden beschouwd. Hiertoe is gekeken of de aantallen waarop de vigerende aanwijzing is gebaseerd (periode 1994-1999) afwijken van de aantallen genoemd in de instandhoudingsdoelen (periode 2000-2005), waarbij rekening is gehouden dat de eerste gemiddelde seizoensmaxima betreffen

en de tweede gemiddelde seizoensgemiddelden. Het merendeel van de soorten waarvoor negatieve effecten zijn bepaald (fuut, zaagbekken, kuifeend, topper, brilduiker) bevonden zich tweede helft 90-er jaren in een meer gunstige situatie dan in de meest recente decade. Hierdoor kan worden uitgesloten dat op basis van de vigerende wetgeving de effectbeoordeling tot andere conclusies zou komen voor significantie van effecten (want effecten zijn voor die aantallen (veel) kleiner dan voor aantallen genoemd in instandhoudingsdoelen).

5.4.2 Beschermde soorten

Vissen
Buitendijkse windturbines veroorzaken voor zover bekend geen probleem voor vissen. De belangrijkste hier te overwegen soort is spiering, omdat deze een belangrijk onderdeel is van het voedsel voor visetende vogels en roofvissen in het IJsselmeer. Aangezien de spiering een harde ondergrond nodig heeft om te paaien, is het aannemelijk dat aanwezige steenstort lokaal een kleine verbetering van paaigronden kan opleveren voor deze soort. Wellicht dat de aangroei van algen op de palen en steenstort een aantrekkende werking heeft op vissen. De effecten tijdens de aanleg van de windturbines worden behandeld in het volgende hoofdstuk.

Driehoeksmossels
De autonome ontwikkelingen laten relatief ver buiten het plangebied een afname zien van het aantal driehoeksmossels. In en direct rondom het plangebied, het zuidelijke IJsselmeer, is het water nog relatief helder door hogere dichtheden van deze filteraar. De aanwezigheid van windturbines zal hierop geen te verwachten invloed uitoefenen. De plaatsing van windturbines buitendijks levert een zeer beperkt habitatverlies op. Tegelijkertijd zullen de funderingen en de palen van de windturbines een nieuwe vestigingsplek kunnen zijn voor driehoeksmossels. Er kan daarom worden uitgegaan van een meer dan evenredige compensatie van het verloren vestigingsoppervlak voor driehoeksmossels. Deze bevinden zich overigens binnen de verstoringscirkel van de turbines en zijn daarom voor het grootste deel van de vogels die op driehoeksmosselen foerageren niet bereikbaar.

Korstmossen
Het voorkomen van zoetwaternevel is van invloed op de groeimogelijkheden voor korstmossen. Het voorkomen van zoetwaternevel is afhankelijk van het golfregime. Gelet op de (buitendijkse) aard van het voornemen is kwantitatief onderzoek verricht naar de effecten van de windturbines op het golfregime en het voorkomen van zoetwaternevel. Het onderzoek en de resultaten daarvan zijn beschreven in Bijlage G. In het onderzoek is geconcludeerd dat er geen sprake is van een reductie van de golfhoogte als gevolg van de windturbines en dat de invloed van de windturbines verwaarloosbaar is op de totale hoeveelheid zoetwaternevel richting de dijk ten gevolge van golfbreking op diep water.

Vleermuizen
Evenals bij vogels wordt het aanvaringsrisico en dus het inschatten van de mogelijke effecten van windturbines op vleermuizen bepaald door kennis over verspreiding, gedrag en de interactie met windturbines. De kennis hierover was relatief beperkt ten aanzien van vleermuizen. Om die reden is een onderzoek uitgevoerd door Altenburg & Wymenga en Zoogdiervereniging VZZ in 2007. Tijdens het veldonderzoek zijn buitendijks 20 ruige

vleermuizen en 2 meervleermuizen aangetroffen op 400 meter afstand van de kust en op 800 meter 36 ruige vleermuizen. Naar verwachting treedt geen gestuwde trek op ter hoogte van de locatie van het voornemen.

De ruige vleermuis die buitendijks is aangetroffen is waargenomen op hoogtes van 25 tot 50 meter en vliegt dus binnen het bereik van de rotorbladen. Verstoring van de soort is dan ook mogelijk maar gezien de aantallen zeer beperkt. Deze soort kan als gevolg hiervan in aanvaring komen met de rotorbladen en dodelijk gewond raken. Het aantal dodelijke slachtoffers is naar verwachting echter zeer beperkt gezien de lage aantallen vleermuizen die zijn waargenomen.

Uit het onderzoek komt naar voren dat buitendijks zeer beperkt vleermuizen zijn waargenomen, met name in vergelijking met de aantal die binnendijks zijn waargenomen. De conclusies uit de rapportage zijn dan ook niet van toepassing op de buitendijkse locaties. Met andere woorden er worden geen belangrijke of significant negatieve effecten verwacht voor vleermuizen.

Aangezien een effect op vleermuizen nauwelijks wordt verwacht, maar niet volledig uit te sluiten is, zijn alle varianten gescoord met een 0/- een beperkt negatief effect. Tussen de varianten is echter geen onderscheid te maken. Een opstelling met minder turbines zal over het algemeen wel iets minder slachtoffers maken dan een opstelling met meer turbines omdat het rotoroppervlak waar een vleermuis mee in aanraking kan komen groter is.

Overigens wordt voor geen van de soorten een bedreiging voor de staat van instandhouding verwacht gezien de beperkte aantallen aanvaringslachtoffers die in Nederland bij windturbines zijn gevonden. Gezien de onbekendheid met de effecten van windturbines op vleermuizen wordt echter aanbevolen monitoring uit te voeren in de exploitatiefase om deze verwachting te kunnen onderbouwen.

Tabel 5.12 Verwachte effecten op vleermuizen tijdens de gebruiksfase

	Alternatief 4D		Alternatief 5D	
	WMDbu3/4(4D)	WMDbu5/8(4D)	WMDbu3/4(5D)	WMDbu5/8(5D)
Opgesteld vermogen (MW)	151,2 (42 turbines)	216 (36 turbines)	122,4 (34 turbines)	168 (28 turbines)
Afname omvang leefgebied	0	0	0	0
Verandering kwaliteit leefgebied	0	0	0	0
Afname voedselhoe-veelheid, kwaliteit	0	0	0	0
Schatting sterfte vleermuizen	0/-	0/-	0/-	0/-
Schatting sterfte/afname overige soorten	0	0	0	0

++ positief effect
+ beperkt positief effect
0 neutraal effect
- beperkt negatief effect
-- negatief effect

Effecten broedvogels en andere vogels
Van verstoring van broedplaatsen van broedvogelsoorten in het Natura 2000-gebied IJsselmeer zal door aanleg van de voornemens geen sprake zijn. Langs de kust van de Noordoostpolder liggen in het Natura 2000-gebied IJsselmeer geen broedplaatsen van de onderhavige soorten.

Voor overige vogelsoorten geldt dat enige verstoring zal plaatsvinden en dat aanvaringsslachtoffers zullen vallen, zoals hiervoor ook weergegeven in tabel 5.13. Deze effecten zijn echter dermate dat geen aantasting van de staat van instandhouding is te verwachten.

Bijzondere vermelding verdienen de effecten op de kolonie blauwe reigers die in het Urkerbos verblijven. Deze bevinden zich op een afstand van meer dan 600 meter van de opstelling aan de Westermeerdijk. Aangezien blauwe reigers niet buitendijks foerageren hebben de windparken geen negatief effect op deze kolonie. Ook vindt er geen verstoring van de kolonie plaats.

Tabel 5.13 Aanvaringsslachtoffers vogels alle soorten

Variant	3-4 MW	5-8 MW
Aantal turbines	34	36
Onderlinge afstand	4D	5D
Totaal alle soorten	1.698	1.400

Overige soorten
In het Algemeen Deel van het MER is aangegeven welke soorten zijn aangetroffen tijdens veldonderzoek. De rapportage van het uitgevoerde onderzoek is als bijlage E5 bij het MER gevoerd. Voor het buitendijkse windpark is dit alleen relevant voor de locatie van het transformatorstation.

De belangrijkste bevindingen zijn kort weergegeven. Niet is uitgesloten dat verblijfplaatsen van algemeen voorkomende soorten als huisspitsmuis en veldmuis aanwezig zijn, ondanks dat deze soorten niet zijn aangetroffen. Het betreft soorten die zijn opgenomen in Tabel 1 van de Flora- en Faunawet. Op basis van deze informatie en de resultaten van het terreinbezoek is geconcludeerd dat de betekenis van het plangebied voor de rugstreeppad minimaal is. Relatief algemene soorten als gewone pad en bastaardkikker kunnen in de kavelsloten aangetroffen worden (maar zijn niet waargenomen. Gezien de beperkte hoeveelheid water in de sloten zal de dichtheid niet hoog zijn en de betekenis hiervan zeer gering. Het plangebied heeft geen betekenis voor beschermde soorten reptielen. Het plangebied heeft, gezien de terreinkenmerken, geen betekenis voor beschermde soorten ongewervelden. In de Noordoostpolder komt de kleine modderkruiper voor, blijkt uit onderzoek. De bittervoorn is enkel langs de randen van de Noordoostpolder aangetroffen en komt hier verder niet voor. Tijdens het veldonderzoek heeft geen bemonstering van de ondiepe kavelsloten plaatsgevonden omdat deze droogstonden of grotendeels waren dichtgegroeid met vegetatie (riet). De kavelsloten zijn niet permanent waterhoudend en hierdoor ongeschikt voor de kleine modderkruiper. De watergangen rondom de agrarische percelen hebben ter hoogte van de beoogde windmolens derhalve geen betekenis voor beschermde soorten vissen.

Gezien de aangetroffen soorten en de mogelijke aanwezigheid van bepaalde soorten wordt gesteld dat de instandhouding van overige beschermde soorten niet in het geding is als gevolg van het voornemen.

5.5 Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie

Kader 5.4 Richtlijnen MER Landschap en Archeologie

Relevante uitspraken in de richtlijnen voor het MER

- Visualisaties van de visueel-ruimtelijke beleving van de windturbines in hun omgeving opnemen.
- Het landschappelijk effect kan geminimaliseerd worden door de kleur te optimaliseren.
- De windturbines mogen volgens provinciale beleidsregels niet te dicht bij cultuurhistorische waardevolle elementen en landschapskunstobjecten geplaatst worden.
- Ga na waar en hoever de windturbines zichtbaar zijn. Hierbij dient er van uit gegaan te worden dat de turbines tot een afstand van 20 tot 25 kilometer zichtbaar kunnen zijn en moet rekening gehouden worden met het effect van tussenliggende visuele schermen zoals beplanting, bebouwing of hoge dijken.
- Onderzoek op welke wijze kunstuitingen de ruimtelijke structuur van de parken kan versterken.
- Definieer in het MER het verschil tussen de criteria ‘versterking of verzwakking landschappelijke karakteristiek’ en ‘versterking of verzwakking landschappelijke structuur’, of voeg beide criteria samen tot één criterium.

Zoals in het Algemeen deel is toegelicht wordt voor landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie het volgende toetsingkader gehanteerd.

Tabel 5.14 Toetsingskader

Aspecten	Toetsingscriteria	Parameters
Landschap		
Landschappelijke karakter	Invloed op structuur: aansluiting bij de grote(re) structurerende elementen van het landschap	Kwalitatief
	Invloed op de openheid: beperken van aantal turbines	Kwalitatief
	Invloed op de rust: onderlinge afstand, continuïteit in lijn	Kwalitatief
Ruimtelijk karakter	Oriëntatie: aansluiting bij herkenbare structuren en gebieden	Kwalitatief
	Lengte van de opstelling	Kwantitatief (meter)
	Onderlinge afstand	Kwantitatief (meter)
Visuele kenmerken	Zichtbaarheid	kwalitatief
	Beleving	Kwalitatief
Cultuurhistorie		
Cultuurhistorische waarden	Aantasting historisch/geografische elementen	Kwalitatief
Archeologie		
Archeologische waarden	Aantasting archeologische waarden	Kwalitatief
Aardkundige waarden		
Aardkundige waarden	Aantasting aardkundige waarden	Kwalitatief

5.5.1 Landschap

De plaatsing van de windturbines van de beoogde vermogensklassen zal leiden tot een verandering in de visueel-ruimtelijke beleving van het landschap. Voor de Westermeerdijk geldt overigens dat daar op dit moment al een windpark van 50 windturbines aanwezig is.

Vanaf het IJsselmeer is nu derhalve een windpark zichtbaar, zij het met een kleinere ashoogte dan de windturbines in de toekomst. Dit beeld zal door de hoogte van de windturbines aanzienlijk veranderen en daardoor zullen de turbines over een grote afstand zichtbaar zijn, zeker bij helder weer.

Ook op het land zal het landschap anders beleefd worden bij aanwezigheid van de windturbines. Omdat de turbines groot zijn zal als gevolg daarvan ook de onderlinge afstand groot zijn, waarmee het gebied zijn open en ruime karakter zal behouden. De schaal van de turbines past wel bij de schaal van het landschap, te meer omdat er in lijnopstellingen wordt gewerkt, die de lijnen in het landschap ondersteunen en kunnen versterken. Daarentegen kan de dominante aanwezigheid van de windturbines door bewoners en recreanten als opvallend worden ervaren. Het bestaande windturbinepark aan de Westermeerdijk bestaat uit relatief veel turbines met een kleine onderlinge afstand. Het windpark buitendijks zal naar verwachting een rustiger beeld opleveren dan het bestaande park.

Door de plaatsing van de turbines in een lijn parallel aan en op enige afstand van de dijk, op de grens van land en water zullen de windturbines de relatie van de Noordoostpolder met het IJsselmeer sterk mee gaan bepalen. De grens van land en water zal ook vanuit de polder meer geaccentueerd worden.

Hierna wordt op de onderscheiden aspecten, de effecten van de plaatsing van de windturbines beschreven, zowel van de waterzijde als van de landzijde. Waar dat tot verschillen aanleiding geeft, zijn de effecten voor de alternatieven benoemd. Naar verwachting zullen de verschillen tussen de varianten en alternatieven marginaal zijn. Hierbij moet worden aangetekend dat de varianten met meer turbines net iets meer invloed zullen hebben dan de varianten, waarin minder turbines worden opgesteld.

Wat dimensionering en onderlinge afstanden betreft zal het voornemen sterk verschillen van het reeds bestaande windpark aan de Westermeerdijk. De windturbines op de locatie Westermeerdijk buitendijks zullen een groter geïnstalleerd vermogen hebben, hoger zijn en afhankelijk van de variant een grotere onderlinge afstand hebben tussen de afzonderlijke windturbines. Het aantal turbines is echter veel kleiner per lijn. In de effectbeschrijving is indicatief aangegeven wat het verschil is tussen het effect als de bestaande lijnopstelling blijft staan en als deze wordt verwijderd. Voor de verdere verwerking van de resultaten wordt ervan uitgegaan dat de bestaande lijnopstelling wordt gesaneerd aangezien dit een voorwaarde is van de gemeente Noordoostpolder voor het realiseren van het windpark Westermeerdijk binnendijks.

Bij de beschrijving van de effecten wordt uitgegaan van de invloed van windturbines op in de gebruiksfase. Tijdens de aanlegfase zullen de effecten geleidelijk aan groeien, tot hun maximale omvang aan het begin van de gebruiksfase.

Landschappelijk karakter

- Structuur: de buitendijkse plaatsing van een dubbele rij windturbines zal de structuur niet versterken. Door de ligging van de as tussen beide rijen windturbines buiten de dijk zal deze niet verder versterkt worden, doch ook niet verzwakt. Dit effect zal optreden voor alle genoemde alternatieven en varianten van Westermeerdijk buitendijks. Aan het begrip

'kunstuitingen' is in dit MER invulling gegeven door het toepassen van verschillende kleurschakeringen. Daarmee kan ofwel de samenhang, of juist het onderscheid tussen alle locaties langs de dijken van de Noordoostpolder benadrukt worden. Voorbeelden hiervan zijn opgenomen in het rapport Visualisaties.

- Openheid: door bewoners en recreanten (medegebruikers van land en water) zullen de turbines als een aantasting van de openheid worden ervaren. Dat geldt vanaf het water nog meer dan vanaf het land. Van grote afstand zullen de turbines worden ervaren als een begrenzing van het open water. Dit effect wordt groter als de turbines dichter op elkaar staan. Grotere turbines (gezien de schaal ervan nauwelijks waarneembaar te onderscheiden) en daardoor in aantal minder zullen deze openheid in verhouding minder beïnvloeden. In de beoordeling zijn alle varianten met een enkele '-' beoordeeld, ook de kleinste afstand tussen de windturbines is nog altijd 417 meter, waardoor in alle varianten een doorzichtige rij wordt gevormd, die nog wel toe laat de open ruimte waar te nemen. Indien de bestaande lijnopstelling blijft staan is dit effect nog sterker en wordt dit beoordeeld met '- -'. Met name aangezien de bestaande lijnopstelling bestaat uit veel turbines met een beperkte onderlinge afstand. Uitgangspunt is echter dat de bestaande lijnopstelling met 50 turbines wordt verwijderd.
- Rust: draaiende windturbines zullen een laag toevoegen aan het landschap die veelal in beweging is. Hoe meer turbines tegelijk gezien kunnen worden, hoe sterker dit effect, omdat de turbines zelden synchroon draaien. De toegevoegde bewegende elementen zijn dan ook als negatief te beoordelen. Het meest dynamische beeld zullen de varianten met plaatsing in dichte bol geven, omdat de windturbines er het dichtst op elkaar staan. Het effect op de "rust" in het landschap is beoordeeld met een enkele '-', omdat de windturbines in regelmatige afstanden van elkaar staan, en dezelfde grootte hebben. Het type opstelling (dichtste bol of schaal) heeft door de grote schaal geen invloed. Uiteraard wordt de rust duidelijk negatief beïnvloed als de huidige windturbines blijven staan, die een andere omvang en dus andere draaisnelheid zullen hebben. Deze dubbele aanwezigheid is beoordeeld met een dubbele '-'.

Ruimtelijke karakter

- Oriënterende werking: de dubbele lijn van windturbines zal de Westermeerdijk meer herkenbaar kunnen maken, hoewel de huidige lijn windturbines de herkenbaarheid van de dijk al accentueert.
- Lengte van de opstelling: de lengte van de opstelling is sterk meebepalend voor het ruimtelijk effect en de waarneembaarheid van het verband tussen de afzonderlijke windturbines. Hoe langer de opstelling, hoe meer het lijneffect zichtbaar wordt. De voorgestelde alternatieven en varianten zijn allen lang genoeg om een zichtbaar lijneffect te hebben, waardoor de hiervoor beschreven effecten (oriëntatie, maar ook beperking van de openheid) inderdaad zullen optreden. De ruimtelijke beleving van de lijnopstelling zal door deze dubbele rij minder groot zijn dan bij een opstelling in één enkele lijn.
- Onderlinge afstand: de onderlinge afstand is gerelateerd aan de rotordiameter. Dit zorgt voor enige rust in het beeld. Het verschil tussen 4 keer de rotordiameter en 5 keer de rotordiameter is beperkt. Naarmate de turbines dichter op elkaar staan, zal de invloed op de openheid groter zijn. Dit is des te meer het geval omdat twee naast elkaar liggende rijen gepland zijn.

Visuele kenmerken

- Zichtbaarheid: door de locatie aan de buitenzijde van de Westermeerdijk zal de windturbine-opstelling door recreanten gezien worden, vanaf een relatief korte afstand. Tevens zal de opstelling van veraf zichtbaar zijn. Het dichtst bij is de kust van Fryslân, circa 12 kilometer. Enkhuizen en de kust van Noord-Holland liggen veel verder weg van de Westermeerdijk, variërend van circa 20 kilometer bij Enkhuizen tot 40 kilometer en verder vanaf Edam. De windturbines aan de buitenzijde van de Westermeerdijk zullen dan ook vooral zichtbaar zijn vanaf de Zuidfriese IJsselmeerkust. Enkele visualisatie zijn in figuur 5.1 weergegeven. Meer visualisaties zijn opgenomen in het rapport Visualisaties.
- Beleving: blijkens algemeen belevingsonderzoek (Coeterier, diverse publicaties) worden sterk in schaal, maat en karakter afwijkende elementen vaak negatief beoordeeld door de waarnemer. Voor het aanblik van windturbines zijn vooral de verhouding van ashoogte en rotordiameter en het toerental van de rotor belangrijk, meer zelfs dan de absolute hoogte. “Een turbine wordt als fraaier ervaren als de ashoogte wat groter is dan de rotordiameter … Vaak wordt als algemene voorkeur uitgegaan van de regel dat de ashoogte 1,2 maal de rotordiameter bedraagt, waarbij voor de gekozen ashoogte een afwijking van 20% toelaatbaar wordt geacht” (VNG, 2003). Ook is aangetoond dat omdat grotere rotoren langzamer draaien zij als rustiger worden ervaren. Een windturbine kent overigens een moderne technische uitstraling. De combinatie van grote maat en technische uitstraling zal niet in elke omgeving thuis horen. In schaal sluiten de grote windturbines van het onderhavige voornemen echter goed aan op de grootschaligheid van de polder en het IJsselmeer. Om deze reden is in alle alternatieven de beleving voorzien van een 0. Daarbij dient opgemerkt te worden dat beleving een individuele aangelegenheid is die van persoon tot persoon kan verschillen. De opgenomen interpretatie van de beleving is met andere woorden te beschouwen als een expert judgement.

In bijlage H zijn viewsheds en visualisaties opgenomen die de zichtbaarheid van de windturbines weergeven. Hieruit blijkt, zoals verwacht, dat de windturbines vanaf grote afstand zichtbaar zijn. Op grond van de maximale zichtafstand gedurende verschillende meteorologische omstandigheden kan gesteld worden dat er beperkt verschil is in de zichtbaarheid van beide varianten.

Figuur 5.1 Visualisaties van het voornemen vanaf Tollebeek en vanaf het IJsselmeer (6 MW / 5D)



5.5.2 Cultuurhistorie

Noordoostpolder
Kern van de Nota Belvedère is dat cultuurhistorische elementen uitgangspunt kunnen zijn voor inrichting en/of ontwerp van nieuwe plannen. De in het plangebied aanwezige dijken van de Noordoostpolder moeten als cultuurhistorische waarden worden beschouwd. Die waarden hebben in relatie tot de te plaatsen windturbines betrekking op de zichtas langs de Westermeerdijk en de aanmerking van de polder als Belvedèregebied.

De zichtlijnen zullen door de opstelling van de windturbines buitendijks niet worden verstoord. Daarbij is de grootste afstand tussen de turbines te prevaleren. Tevens worden door de windturbines in lijnopstelling geen historische structuurelementen aangetast.

Omgeving
Het is wenselijk een historische locatie als Urk gevrijwaard te houden van de opstelling van windturbines (zie ook bovenstaande paragraaf Beleving), om te voorkomen dat het beeld van een dergelijke locatie door turbines bepaald gaat worden. Dit is voor Urk en de haven van Urk te voorkomen door de windturbines ruim ten noorden van het Urk te plaatsen. Gezien de afstand van het windpark tot Urk hoeft voor interferentie met het historisch aanzien van Urk niet gevreesd te worden. Overigens heeft het windpark geen effect op het Beschermd dorpsgezicht van Urk. Deze status heeft betrekking op behoud van het uiterlijk aanzien van de bebouwing in het beschermde gebied, niet op de omgeving buiten het gebied dat als beschermd dorpsgezicht is aangewezen.

In paragraaf 9.11 van het Algemeen deel van het MER zijn de effecten van het windpark op de zichtbaarheid van Urk en de zichtbaarheid van de windparken vanuit Urk in beeld gebracht door middel van viewsheds. Daarbij is met name ingegaan op de effecten op het beschermd dorpsgezicht van Urk.

5.5.3 Archeologie

Op basis van de beschikbare kennis en verwachtingskaarten moet rekening worden gehouden met archeologische vondsten. Het is echter nu niet mogelijk aan te geven waar en wat die vondsten zullen zijn. Wel is in een brede strook tussen Urk en Enkhuizen sprake van een provinciaal archeologisch aandachtsgebied (zie ook figuur 5.11 Algemeen deel van het MER). Deze zone ligt voor een deel ter plaatse van de alternatieven voor de windturbine-opstellingen. Uit het IKAW blijkt ook dat er een hoge kans op archeologische waarden is in het IJsselmeer.

Verstoring van het bodemarchief zal alleen optreden waar de turbines geplaatst worden. Zodra bekend is waar de windturbines exact geplaatst zullen worden, moet op deze locaties een inventariserend veldonderzoek naar oude nederzettingen, scheepsresten en andere relicten uitgevoerd worden. Uit de rapportage van dit onderzoek moet blijken of er zich ter plaatse behoudenswaardige archeologische vondsten bevinden.

Indien een behoudenswaardig scheepswrak of ander relict zich ter plaatse van een geplande windturbine bevindt, moet eerst bezien worden of het mogelijk is de turbine of de lijnopstelling enigszins te verplaatsen. In de geest van het verdrag van Valletta staat het behoud van

archeologische waarden ter plekke (in situ) immers voorop. Het bodemarchief vormt voor het grootste deel van het verleden de enige bron van informatie. Alleen als behoud ter plekke en daarmee inpassing in het plangebied niet mogelijk is, is het streven erop gericht om de in de bodem aanwezige informatie middels een onderzoek (opgraving) op een wetenschappelijk verantwoorde wijze te registreren.

5.5.4 Aardkundige waarden

Voor het IJsselmeergebied zijn geen aardkundige waarden weergegeven. Ook is de kans op bodemverstoring door de windturbines in verhouding klein, want deze blijft beperkt tot de locatie van de toekomstige bodemverstoring.

De volgende tabel geeft de beoordeling weer van de te verwachten effecten.

Tabel 5.15 Verwachten effecten tijdens de gebruiksfase

	Alternatief 4D		**Alternatief 5D**	
	WMDbu3/4 (4D)	WMDbu5/8 (4D)	WMDbu3/4 (5D)	WMDbu5/8 (5D)
Opgesteld vermogen (MW)	151,2(42 turbines)	216 (36 turbines)	122,4 (34 turbines)	168 (28 turbines)
Landschap				
Landschappelijke karakter				
Invloed op de structuur	0	0	0	0
Invloed op de openheid (bij vervanging bestaande turbines)	-	-	-	-
Invloed op openheid, bestaande turbines blijven staan	--	--	--	--
Invloed op de rust	-	-	-	-
invloed op rust, bestaande turbines blijven staan	--	--	--	--
Ruimtelijk karakter				
Oriëntatie	+	+	+	+
Lengte van de opstelling	8.330	8.330	8.330	8.330
Onderlinge afstand	417	490	521	641
Onderlinge afstand tussen rijen	602	602	602	602
Visuele kenmerken				
Zichtbaarheid (zichturen)	-	-	-	-
Beleving	0	0	0	0
Cultuurhistorie				
Aantasting historisch/ geografische waarden	0	0	0	0
Archeologie				
Aantasting archeologisch bodemarchief	Feitelijke effecten niet bekend, Onderzoek ter plaatse van toekomstige turbines noodzakelijk. Gezien kwalificatie in beleidsplan, en aanwezige plaatselijke hoge trefkans voor alle variantenvoorlopig beoordeeld met een –			
Aardkundige waarden				
Aardkundige waarden	0	0	0	0

++ zeer positief effect
+ positief effect
0 neutraal effect
- negatief effect
-- zeer negatief effect

5.6 Veiligheid op land

Kader 5.5 Richtlijnen MER Veiligheid

Relevante uitspraken in de richtlijnen voor het MER

- Gebruik bij het aspect veiligheid ook als criterium: het aantal risicogevoelige objecten binnen de relevante veiligheidscontour.
- Besteed aandacht aan de volgende onderwerpen:
  - Type transporten langs de windparken en de intensiteit;
  - De kans op incidenten in de referentie en bij realisatie van de windparken.

Zoals in het Algemeen deel is toegelicht wordt voor veiligheid op land het volgende toetsingkader gehanteerd.

Tabel 5.16 Toetsingskader

Aspecten	Toetsingscriteria	Parameters
Bebouwing	Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	Kwantitatief
Wegen	Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	Kwantitatief
Industrie	Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	Kwantitatief
Ondergrondse transportleidingen en kabels	Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	Kwantitatief
Bovengrondse leidingen	Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	Kwantitatief
Hoogspanningsleidingen	Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	Kwantitatief
Dijklichamen en waterkeringen	Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	Kwantitatief
Straalpaden	Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	Kwantitatief

Windturbines kunnen een risico opleveren voor de omgeving. Door het afbreken van rotorbladen of het omvallen van de toren kunnen personen of objecten (bijvoorbeeld gebouwen, maar ook hoogspanningslijnen, opslagtanks, voertuigen) worden geraakt. Hierdoor kan direct schade optreden, maar ook indirect, bijvoorbeeld doordat een geraakte opslagtank met explosief materiaal ontploft en hierdoor schade in de omgeving veroorzaakt. Gelet op de afstand van het plangebied tot bebouwing, wegen, dijklichamen en waterkeringen, aanvliegroutes, laagvliegroutes en dergelijke in de nabije omgeving vormt het initiatief geen gevaar voor dergelijke objecten. De afstand tot de waterlijn is ongeveer 530 meter. Relevante objecten liggen nog weer enkele honderden meters tot kilometers verder van de turbines.

Tabel 5.17 Verwachten effecten tijdens de gebruiksfase

	Alternatief 4D		Alternatief 5D	
	WMDbu3/4 (4D)	WMDbu5/8 (4D)	WMDbu3/4 (5D)	WMDbu5/8 (5D)
Opgesteld vermogen (MW)	151,2 (42 turbines)	216 (36 turbines)	122,4 (34 turbines)	168 (28 turbines)
Bebouwing *Aantal objecten binnen veiligheidscontour*	0	0	0	0
Wegen *Aantal objecten binnen de veiligheidscontour*	0	0	0	0
Dijklichamen en waterkeringen *Aantal objecten binnen veiligheidscontour*	0	0	0	0
Industrie *Aantal objecten binnen veiligheidscontour*	0	0	0	0
Ondergrondse transportleidingen en kabels *Aantal objecten binnen veiligheidscontour*	0	0	0	0
Bovengrondse leidingen *Aantal objecten binnen veiligheidscontour*	0	0	0	0
Hoogspanningsleidingen *Aantal objecten binnen veiligheidscontour*	0	0	0	0
Straalpaden *Aantal objecten binnen veiligheidscontour*	0	0	0	0

5.7 Nautische veiligheid

Kader 5.6 Richtlijnen MER Nautische veiligheid

Relevante uitspraken in de richtlijnen voor het MER

- Ga in op de gevolgen van de buitendijkse parken voor de scheepvaartveiligheid.
- Besteed aandacht aan de volgende onderwerpen:
  - Type transporten langs de windparken en de intensiteit;
  - De kans op incidenten in de referentie en bij realisatie van de windparken;
  - Bij een niet-verwaarloosbare kans op incidenten door realisatie van de windparken: een beschrijving van de mogelijke gevolgen van een incident, met inbegrip van de milieugevolgen (met name levende natuur) van uitstroom van bunker- of ladingolie, chemicaliën of andere lading".

Zoals in het Algemeen deel is toegelicht wordt voor nautische veiligheid het volgende toetsingkader gehanteerd.

Tabel 5.18 Toetsingskader nautische veiligheid

Aspecten	Toetsingscriteria	Parameters
Scheepvaart	Ongevalsfrequentie	Kwalitatief / kwantitatief
Gevaarlijke stoffen	Vrijkomen van gevaarlijke stoffen bij incidenten	Kwalitatief / kwantitatief

Windturbines kunnen een risico opleveren voor de omgeving. Door het afbreken van rotorbladen of het omvallen van de mast kunnen personen of objecten (in dit geval schepen) worden geraakt. Hierdoor kan direct schade optreden, maar ook indirect, bijvoorbeeld door het lek raken van een compartiment van een lichter, waardoor uitstroming ontstaat en er schade optreedt aan het schip, windturbine en het milieu.

Enerzijds kunnen deze risico's worden beperkt door het nemen van veiligheidsmaatregelen aan de windturbine zodat de kans op problemen aan de turbine zelf worden geminimaliseerd. Anderzijds kan een bepaalde minimum afstand worden gecreëerd tussen de windturbine en het 'kwetsbare object' zodat als er toch breuk aan de turbine optreedt, de kans dat iets wordt geraakt wordt beperkt.

De veiligheid van de windturbines zelf is geregeld via de certificering van het ontwerp en de productie van turbines. Zonder deze certificering mag het bevoegd gezag geen milieuvergunning afgeven. Via deze certificering wordt gewaarborgd dat de kans op kortsluiting/brand, bladbreuk en storingen tot een minimum wordt beperkt.

Voor de oprichting, wijziging of uitbreiding gecertificeerde windturbines die vallen onder het "Besluit voorzieningen en installaties milieubeheer" (Staatsblad 2001, nr 487) is geen vergunning op grond van de Wet milieubeheer nodig, maar kan worden volstaan met een melding. Dit besluit geldt voor windturbines of een samenstel van windturbines met een (gezamenlijk) elektrisch vermogen kleiner dan 15 megawatt, voor zover de afstand tussen de afzonderlijke windturbine en de dichtstbijzijnde woning of andere kwetsbare bestemming ten minste viermaal de ashoogte bedraagt. In het Besluit is onder andere geregeld hoe vaak een windturbine moet worden gecontroleerd, maar ook dat een turbine niet in werking mag worden gesteld indien een ijslaag is afgezet op de rotorbladen.

De grootte van de gewenste afstand tussen een windturbine en een object hangt af van de aard van het object. Onderstaand worden per relevant object de zonering besproken.

5.7.1 Waterwegen

Vaarwegen worden niet gecategoriseerd in kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten. Voor de plaatsing van windturbines langs of op rijkswaterstaatwerken heeft de Minister van Verkeer en Waterstaat voor de gevallen waarin zij zelf vergunningverlener is, een beleidsregel vastgesteld: "Beleidsregel voor het plaatsen van windturbines op, in of over rijkswaterstaatswerken". Hierin worden voor rijkswaterstaatsobjecten afstanden gegeven die als richtafstand voor het plaatsen van windturbines ten opzichte van dat object gelden. Als deze afstand wordt aangehouden is het, voor het verkrijgen van een vergunning, niet nodig een uitgebreide aparte risicoanalyse uit te voeren. Alle onderzochte varianten voldoen aan bovengenoemde voorwaarde en daarmee hoeft een aparte risico-analyse niet uitgevoerd te worden.

Kader 5.7 Vigerend beleid met betrekking tot te hanteren afstanden

Op dit moment dient een minimale afstand van 50 meter en minimaal de helft van de rotordiameter uit de rand van de vaarweg te worden gehanteerd. Volgens de 'Beleidsregel voor het plaatsen van windturbines op, in of over rijkswaterstaatswerken' (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2002) wordt plaatsing binnen deze 50 meter alleen toegestaan indien uit aanvullend onderzoek blijkt dat er geen hinder voor wal- en scheepsradar optreedt. De afstand tot de rand van de vaarweg dient hierbij ten allen tijde minimaal de helft van de rotordiameter te zijn (artikel 4, betrekking hebbend op vaarwegen).

Alle onderzochte varianten voldoen aan bovengenoemde voorwaarde en daarmee hoeft een aparte risicoanalyse niet uitgevoerd te worden.

5.7.2 Scheepvaart

Bij de nautische veiligheid wordt onderscheid gemaakt naar twee verschillende typen van effecten:

1. Effecten van windturbines op scheepvaart;
2. Effecten van scheepvaart op windturbines.

Onder het eerste type wordt mast- en bladbreuk bedoeld. Indien er een mast dan wel een blad zou afbreken, kan dit nadelige gevolgen hebben voor de scheepvaart. Bij het tweede type worden de negatieve effecten van de scheepvaart op de windturbines bedoeld, hierbij kan gedacht worden aan botsingen. Bij botsingen tussen een schip en een windturbine wordt er onderscheid gemaakt tussen aanvaring en aandrijven.

Effecten blad- en/of mastbreuk

Uit het rapport van ECN blijkt dat de kans van blad- of mastbreuk zeer gering is conform het "Handboek Risicozonering Windturbines". De faalfrequenties van windturbines zoals die door ECN zijn geanalyseerd staan vermeld in de onderstaande tabel[11].

Tabel 5.19 Faalfrequenties en maximaal gerapporteerde werpafstanden

Onderdeel	Faalkans volgens Deense gegevens [1/jr]	Faalkans volgens Duitse gegevens [1/jr]	Aanbevolen rekenwaarde[1/jr]	Maximale werpafstand [m] (gerapporteerd en bevestigd)
Geheel blad	$6{,}69 \times 10^{-4}$	$5{,}38 \times 10^{-4}$	$6{,}69 \times 10^{-4}$	150
Tip of deel van blad	$1{,}25 \times 10^{-4}$	-	$1{,}3 \times 10^{-4}$	500
Toren	$8{,}35 \times 10^{-5}$	$< 7{,}69 \times 10^{-5}$	$8{,}2 \times 10^{-5}$	n.v.t.
Gondel en/of rotor	$1{,}51 \times 10^{-4}$	$3{,}08 \times 10^{-4}$	$2{,}0 \times 10^{-4}$	Masthoogte + halve diameter
Kleine onderdelen uit gondel	$1{,}20 \times 10^{-3}$	-	$1{,}2 \times 10^{-3}$	Halve diameter

De kans op een schadelijk effect op de scheepvaart door blad- of mastbreuk wordt door verschillende deelkansen bepaald. Zoals in tabel 5.19 is vermeld, dient voor een schadelijk effect van bladbreuk, de scheepvaart zich binnen 150 meter van de windturbine bevinden. De kans dat een schip geraakt kan worden op het moment dat deze langs de windturbines vaart wordt bepaald door de lengte van het schip ten opzichte van het gehele traject langs de windturbines. Tevens kan een blad alleen op bepaalde rotatiemomenten een maximale werpafstand bereiken. Indien op het moment van breuk het blad zich aan de bovenkant bevindt zal deze voornamelijk omhoog geworpen worden. Een blad zal altijd loodrecht op de windrichting worden afgeworpen. De kans in de tabel geldt per windturbine, dus de totale kans wordt voor de gehele locatie verkregen door de kans te vermenigvuldigen met het aantal windturbines.

Voor de verschillende varianten zal de totale kans rechtevenredig afnemen met het aantal turbines. Voor de turbines in de eerste lijnopstelling (het dichtst bij de kust) is de kans kleiner omdat de afstand tot de vaargeul groter is.

[11] De analyse van ECN is gebaseerd op de vorige generaties turbines. De ervaringsfeiten zijn meegenomen in het ontwerp van nieuwe turbine. De gepresenteerde getallen dienen derhalve als *worst-case* beschouwd te worden.

5.7.3 Effecten aanvaring of aandrijving

Het windpark ligt langs de nieuwe vaargeul Amsterdam-Lemmer. Deze vaargeul wordt met name gebruikt door beroepsvaart maar in en in de nabijheid van het plangebied is ook veel recreatievaart. De beroepsvaart is niet gebonden aan de vaargeul maar volgt deze over het algemeen wel omdat deze diep is en daarom sneller (minder weerstand).

Uitgangspunten

Onder “aanvaring” wordt een botsing waarbij het schip op normale snelheid vaart, aangedreven door een motor verstaan. Aanvaringen kunnen frontale botsingen zijn maar ook situaties waarbij het schip de ondersteuningsconstructie met de zijkant treft. Naast aanvaringen zijn er ook “aandrijvingen”. Hierbij wordt het schip niet door de motor voortgestuwd, maar door de wind en de golven. Een dergelijk “driftend” schip heeft een lage snelheid.

Pleziervaartschepen (kleine schepen) kunnen bij incidenten tegen de sokkel van de windturbines varen, waarbij schade aan het schip zal optreden. Gelet op de omvang/massa en lage aanvaarsnelheid van de pleziervaartschepen in het betreffende gebied, zullen zij indien zij aandrijven tegen een windturbine te weinig kinetische energie overdragen om schade te veroorzaken aan de windturbines. Daarnaast zullen pleziervaartschepen in de regel bij daglicht varen, waardoor de kans op aanvaring naar verwachting kleiner zal zijn.

Indien er sprake is van botsing tussen een schip en een turbine, kunnen twee bezwijkvormen worden onderscheiden:

Knikken: de windturbine bezwijkt door te knikken op het punt van impact gevolgd door plastische vervorming, waarbij de mast blijft vastzitten. Ten slotte valt de turbine naar het schip toe of juist van het schip af. In het geval dat de turbine richting het schip valt kan de rotor met de gondel op het dek terechtkomen. Knikken kan pas voorkomen bij aanvaring van schepen vanaf 1000 gT en wordt bij aandrijving niet verwacht.

Scharnieren: de windturbine bezwijkt door het ontstaan van een plastisch scharnier bij de “bevestiging” op de bodem van het IJsselmeer. De windturbine kan als gevolg van het ontstaan van dit scharnier afbreken of wordt in zijn geheel (inclusief bodem) omver geduwd. Het feitelijke scharnierpunt wordt dan verdeeld over de lengte in de bodem en is geen punt meer maar een deel van de mastfundering in de bodem die plastisch buigt en deels meegeeft.

De kans dat aanvaring optreedt is echter verwaarloosbaar. Dit komt naar voren uit de Memorie van Toelichting bij de Beleidsregel voor het plaatsen van windturbines op, in of over Rijkswaterstaatswerken blijkt dat een onderzoek is uitgevoerd ten behoeve van het opstellen van de beleidsregel. In 1992 heeft het SWOV een onderzoek gedaan naar de invloed van windturbines op verkeersveiligheid. Onder andere botsing is daarbij aan de orde geweest. De algemene conclusie van dit onderzoek is dat de onderzochte risico’s verwaarloosbaar zijn voor wat betreft de verkeersveiligheid. Daarbij moet opgemerkt wordt dat windturbines wel effect op scheepvaartveiligheid kunnen hebben door hinder aan wal- en scheepsradarapparatuur en overige telecommunicatiemiddelen of door visuele hinder.

Met betrekking tot invloed op radarapparatuur en visuele hinder heeft Rijkswaterstaat aanbevelingen opgesteld in samenwerking met het Christiaan Huygens Laboratorium om radarhinder door windturbines te voorkomen. Deze aanbevelingen betrekt Rijkswaterstaat bij de vergunningverlening op grond van de Wet beheer Rijkswaterstaatswerken (WBR).[12] De aanbevelingen zijn:

- Windturbines moeten achter de walradarstations (die de scheepvaart van de wal begeleiden) worden geplaatst;
- In de zichtlijn tussen een walradar en het vaarwater, behorend tot het radardekkingsgebied mogen geen windturbines geplaatst worden;
- Om op een radarscherm aan boord van schepen de afbeelding van windturbines in het vaarwater te voorkomen moet een windturbine op minimaal 50 meter afstand van de rand van de vaarweg worden geplaatst;
- Het vrije zicht van schippers en bedienend personeel van kunstwerken en verkeersposten moet niet worden gehinderd, ook vaarwegmarkeringen moeten niet worden afgeschermd;
- Om reflectiehinder te voorkomen moet niet-reflecterende verf worden toegepast.

Deze aanbevelingen worden allen opgevolgd. Voor het IJsselmeer is de Centrale Meldpost IJsselmeergebied (de verkeerspost) en de radar bij deze post relevant. De Centrale Meldpost is gevestigd op de Houtribsluizen bij Lelystad. De windturbines komen daarmee niet tussen de verkeerspost en de vaargeul te staan.

Bij de Rotterdamse hoek staat een meetpaal van de verkeerspost waar onder meer golfcondities worden bepaald. De meetpaal staat op een dermate grote afstand van de turbines en de scheepvaartveiligheidvoorziening dat het voornemen geen invloed heeft op de metingen.

Het vrije zicht kan belemmerd worden in bochten, zoals de ronding om de Rotterdamse Hoek. De turbines staan hier relatief dicht op de vaargeul dus een belemmering van het vrije zicht kan optreden voor scheepvaart die van het tracé parallel aan de Noordermeerdijk richting de Houtribdijk varen. Afscherming van vaarwegmarkeringen is niet te verwachten.

Scheepvaartveiligheidsvoorziening

Bij de Rotterdamse Hoek is het risico het grootst te noemen gezien het aantal incidenten uit het verleden. De golfhoogte kan ter plaatse sterk oplopen waardoor schepen in de problemen komen. Door het opnemen van de scheepvaartveiligheidvoorziening in het voornemen is de kans op aanvaring met een windturbine echter sterk afgenomen, de voorziening werkt als geleidedam en biedt een ‘vluchthaven’ in de luwte achter de dam. Tevens draagt de voorziening bij aan een beter golfklimaat omdat de reflecterende component van de golven ten gevolge van de IJsselmeerdijk wordt gedempt. . Wel loopt een schip sneller aan de grond aangezien het gebied tussen de vaargeul en de ondiepte (voorheen de dijk) kleiner is. Gezien de beschrijving van de incidenten uit het verleden is dit echter niet bezwaarlijk. In geval van een incident, bijvoorbeeld het vullen van een schip (vollopen) zal een schip proberen zo snel mogelijk door de KNRM of een medeschipper worden weggesleept / geëscorteerd naar de dichtstbijzijnde haven of indien dit niet mogelijk is bij een ondiepte aan de grond te lopen om stuurloos ronddrijven, en daarmee de kans op aanvaring met andere schepen of kapseizen te

12 Voor de buitendijkse opstelling is een WBR-vergunning vereist.

voorkomen. Daarmee worden de schade voor het schip en de kans op het vrijkomen van milieuschadelijke stoffen zo klein mogelijk en controleerbaar gehouden.

Aanvaringskansen
Bij andere delen van de opstelling kan aanvaring plaatsvinden als een schip uit koers raakt. Om een inschatting te maken van de aanvaringskans is een vergelijking met de kans op een ongeval in de binnenvaart gehanteerd. De kans op aanvaring en aandrijving is opgebouwd uit een aantal deelkansen. Voor de kansberekeningen is uitgegaan van een schip met een breedte van 10 meter of meer[13]. Eén van meest dominante factoren bij de berekening van de totale kans is het falen van de motor cq menselijk falen.

Op basis van de beschreven aannames en berekenmethode blijkt dat de vervolgkans voor de 5/8 megawatt-klasse turbines (4D) circa 8 procent is. Voor de 3/4 megawatt-klasse turbines (4D) blijkt dit circa 10 procent te zijn (zie ook bijlage L). Relatief gezien is de vervolgkans op het aanvaren van de 3/4 megawatt-klasse turbines 25 procent hoger dan voor de 5/8 megawatt-klasse turbines. Dit kan verklaard worden doordat het verschil in onderlinge afstand en het aantal turbines. Het gaat hier echter nadrukkelijk om vervolgkansen, dat wil zeggen de kans dat er een aanvaring of aandrijving plaats vindt nadat er al een menselijke fout of mankement aan de motor is opgetreden.

Deze kans kan worden berekend door de kans op het uit koers raken van een schip te vermenigvuldigen met de kans op aanvaring. De kans op uit koers raken is echter afhankelijk van zeer vele factoren en er is geen informatie voorhanden om deze kans te bepalen. Om toch een indicatie te geven, wordt in plaats hiervan de kans op een scheepsongeval als uitgangspunt genomen. Immers wanneer een ongeval plaatsvindt, heeft er een fout plaatsgevonden. De kans op een ongeval is berekend door het totaal aantal binnenscheepvaartongevallen in Nederland te delen door het totaal aantal binnenscheepvaartbewegingen[14]. Deze kans is $1{,}86 * 10^{-3}$. De kans op een aanvaring van een schip met een turbine is derhalve gelijk aan $1{,}86 * 10^{-3} \times 0{,}1 = 1{,}86 * 10^{-4}$. Dit getal moet echter worden gezien als een absolute worst case benadering. Het aantal ongevallen omvat alle ongevallen op binnenwateren in Nederland, dus ook ongevallen op plaatsen waar de risico's groter zijn (drukke vaarwegen, vernauwingen, etc.). Tevens omvat het ongevallen met schepen die niet de vereiste omvang (>10 meter breed) voor schade aan windturbines bereiken. Hierdoor zal de werkelijke kans waarschijnlijk vele malen lager uitvallen.

Voor de recreatievaart en de visserij geldt dat deze ook buiten de vaargeul veelvuldig zal voorkomen. Het gewicht van deze vaartuigen is echter dermate beperkt dat deze bij aanvaring geen relevante schade zullen veroorzaken aan de turbines.

---

13 Er wordt uitgegaan van een minimale breedte van 10 meter, wat in de praktijk betekent dat alleen de grootste vrachtschepen voldoende energie hebben om tijdens een aanvaring een bedreiging te vormen. Gelet op de omvang/massa en lage aanvaarsnelheid van de pleziervaartschepen in het betreffende gebied, zullen deze, indien zij aandrijven tegen een windturbine, te weinig kinetische energie overdragen om schade te veroorzaken aan de windturbines.

14 Hier is dus uitgegaan van een landelijk gemiddelde met alle ongelukken. Het is echter zeer waarschijnlijk dat een groot deel van deze ongelukken geen schepen betreffen die groot genoeg zijn om schade aan een turbine te veroorzaken. Derhalve is deze schatting dus een '*worst case*' benadering.

Tabel 5.20 Vervolgkansen voor het aanvaren van de windturbines voor de verschillende varianten en alternatieven

	Alternatief 4D		Alternatief 5D	
	WMDbu3/4(4D)	WMDbu5/8(4D)	WMDbu3/4(5D)	WMDbu5/8(5D)
Opgesteld vermogen (MW)	151,2 (42 turbines)	216 (36 turbines)	122,4 (34 turbines)	168 (28 turbines)
Kans op botsen	$1,5x10^{-4}$	$1,86x10^{-4}$	$1,5x10^{-4}$	$1,86x10^{-4}$

Vrijkomen van gevaarlijke stoffen bij incidenten

Het transport van gevaarlijke stoffen via waterwegen nabij en/of langs windturbines brengt risico's met zich mee voor het milieu. Indien een aanvaring met een windturbine plaatsvindt kan dit immers tot gevolg hebben dat gevaarlijke stoffen vrijkomen en er milieuverontreiniging optreedt. Daarnaast kan het een effect hebben op het plaatsgebonden risico en het groepsrisico. Hierna vindt een beschrijving plaats van de mogelijke effecten van het vrijkomen van gevaarlijke stoffen bij incidenten. Zoals hiervoor al aangegeven geldt dat de kans op een aanvaring van beroepsscheepvaart met windturbines verwaarloosbaar is en is aangegeven dat de potentiële schade aan windturbines van aanvaringen met andere scheepvaart (recreatie en visserij) verwaarloosbaar is. De kans dat gevaarlijke stoffen vrijkomen ten gevolge van een incident tussen een schip en een windturbine is daarmee ook verwaarloosbaar.

Wat betreft het vrijkomen van gevaarlijke stoffen bij incidenten, kan wanneer een windturbine omvalt milieuverontreiniging optreden door de uitstroom van minerale olie afkomstig uit de windturbine zelf (circa 250 liter in de gondel). In het geval van een aanvaring met een windturbine kan er een uitstroom plaats vinden vanuit een schip (waaronder bunker- of ladingolie). De aard en de hoeveelheid uitstroom hangt af van het type schip en het type stof dat vervoerd wordt. Zoals reeds beschreven is in paragraaf 4.7, kan een indicatieve weergave van de uitstroom van (zeer) brandbare vloeistoffen worden gegeven. Het vrijkomen van (zeer) brandbare vloeistoffen bij incidenten zal gevolgen hebben voor het milieu en mogelijkerwijs het plaatsgebonden- en groepsrisico. Voor het laatste kan een risicocontour worden berekend. Het berekenen van risicocontouren en het groepsrisico is slechts relevant als er een kans is dat mensen in de directe omgeving dodelijk letsel oplopen door het incident. Meestal wordt de toetsingsafstand gekozen, waarbij nog 1% letaliteit optreedt. De afstand van de schadelijke/dodelijke effecten door een aanvaring met een nieuw te plaatsen windturbine is in dit initiatief echter kleiner dan de afstand tot de dichtstbijzijnde woningen. Daarom zijn er voor deze m.e.r. geen risicocontouren berekend. Verder worden voornamelijk aardolieproducten in lichters over het IJsselmeer vervoerd. De effectafstanden van aardolieproducten zijn over het algemeen klein (meestal kleiner dan 200 meter).

Indien gevaarlijke stoffen vrijkomen kan dit consequenties hebben voor:

- Flora en fauna in het IJsselmeer (vogels, vissen, wieren, etc.)
- Waterkwaliteit van het IJsselmeer

5.8 Geluid

Kader 5.8 Richtlijnen MER Geluid

Relevante uitspraken in de richtlijnen voor het MER

- Geluid kan worden geminimaliseerd via de bronsterkte en het toerental.
- Effecten door geluid en de beoordeling daarvan dienen zoveel mogelijk te geschieden aan de hand van vigerende regelgeving en meet- en rekenvoorschriften. Voor een adequate beoordeling en vergelijking van alternatieven, varianten en locaties moeten de volgende stappen doorlopen worden:
  1. Bepaal en onderbouw aan de hand van het (gemeten) achtergrondgeluid welke windnormcurve moet worden gebruikt (WNC-X, waarbij X het betreffende normgeluidniveau voorstelt);
  2. Bepaal de geluidcontouren (L_{Aeq}) ten gevolge van de windturbines sec. Hierbij dient gerekend te worden met de bronsterkte (L_W) die behoort bij de windsnelheid waarbij het verschil tussen WNC-X en L_{Aeq} zo klein mogelijk is (de meest kritische situatie). Bepaal hoeveel geluidgevoelige bestemmingen zich binnen de 40 en 50 dB(A)-contour van het L_{Aeq} bevinden. Doe dit ook voor de X- en de (X+10)-dB(A)-contour. Bepaal daarnaast ook het oppervlak dat door elk van de contouren wordt omsloten.
  3. Beoordeel de geluidseffecten bij hindergevoelige bestemmingen aan de hand van de Handleiding meten en rekenen industrielawaai (1999).
  4. Beoordeel indien nodig met behulp van de WNC-methodiek de effecten per geluidhindergevoelige bestemming. Beoordeel of er wordt voldaan aan de normen.
- Bij de beoordeling dient indien nodig rekening te worden gehouden met cumulatieve effecten door wegverkeer en scheepvaart. Indien nodig kan hierbij de MKM-methode worden gebruikt. Maatgevende grootheden zijn dan verschil in aantal geluidhindergevoelige objecten en het verschil in oppervlak binnen 40 en 50 MKM-contour voor en na realisering van het voornemen. Het MER dient - indien nodig - ook inzicht te geven in de geluidbelasting van het windpark ten opzicht van de huidige industriële activiteiten op bedrijventerreinen. Sluit ook hierbij binnen de regelgeving maximaal aan bij de systematiek van de WNC. De totale geluidbelasting na realisering van de windparken dient mede bezien te worden in het licht van een eventueel geldende zonering voor een bedrijventerrein.

Zoals in het Algemeen deel van het MER is toegelicht, worden voor geluid de toetsingskaders gehanteerd zoals in tabel 5.17 weergegeven. De beoordeling van cumulatieve effecten van het windpark met andere geluidsbronnen als scheepvaart en wegverkeer in het Algemeen deel van het MER opgenomen voor het gehele windpark Noordoostpolder.

In het Algemeen deel is gemotiveerd dat LAeq- en WNC-contouren en toetsing hieraan niet in het MER is opgenomen vanwege de introductie van de norm van Lden 47 dB. In de bijlage I zijn deze contouren overigens wel opgenomen aangezien deze al opgesteld zijn voordat duidelijkheid bestond over Lden 47dB.

Tabel 5.17 Toetsingskader geluid op land

Aspecten	Toetsingscriteria	Parameters
Geluidimmissie	Aantal adressen binnen contour	
	Lden 47 dB	Aantal
	Geluidsbelast oppervlak binnen contour (in hectare)	
	Lden 47 dB	ha

In het toetsingskader in het algemeen deel van het MER is ook aangegeven dat de geluidseffecten van de windparken worden gecumuleerd met andere geluidsbronnen. Daarmee kan het effect van de windparken op het algemene geluidsniveau in de omgeving

worden bepaald. Deze berekeningen zijn alleen uitgevoerd voor het totale windpark Noordoostpolder en niet voor de individuele parken.

De geluidcontouren voor de varianten met de grootste en de kleinste geluidseffecten zijn weergegeven op de in bijlage I. In tabel 5.18 zijn de resultaten weergegeven van de berekeningen.

Tabel 5.18 Resultaten tellingen adressen binnen contouren

	Alternatief 4D		Alternatief 5D	
	WMDbu3/4 (4D)	WMDbu5/8 (4D)	WMDbu3/4 (5D)	WMDbu5/8 (5D)
Opgesteld vermogen (MW)	151,2 (42 turbines)	216 (36 turbines)	122,4 (34 turbines)	168 (28 turbines)
Aantal adressen binnen contour				
Lden 47 dB	0	0	0	0
Geluidbelast oppervlak binnen contour (in ha.)				
Lden 47 dB	Nb	2.791	1.893	Nb

Toetsings conform Lden 47dB
Voor de locatie Westermeerdijk buitendijks kunnen alle varianten voldoen aan de Lden 47 dB norm. Er is geen overschrijding van Lden 47 dB bij geluidsgevoelige objecten.

De varianten met de 3-4 megawattklassen turbines leiden tot een kleiner geluidsbelast oppervlak.

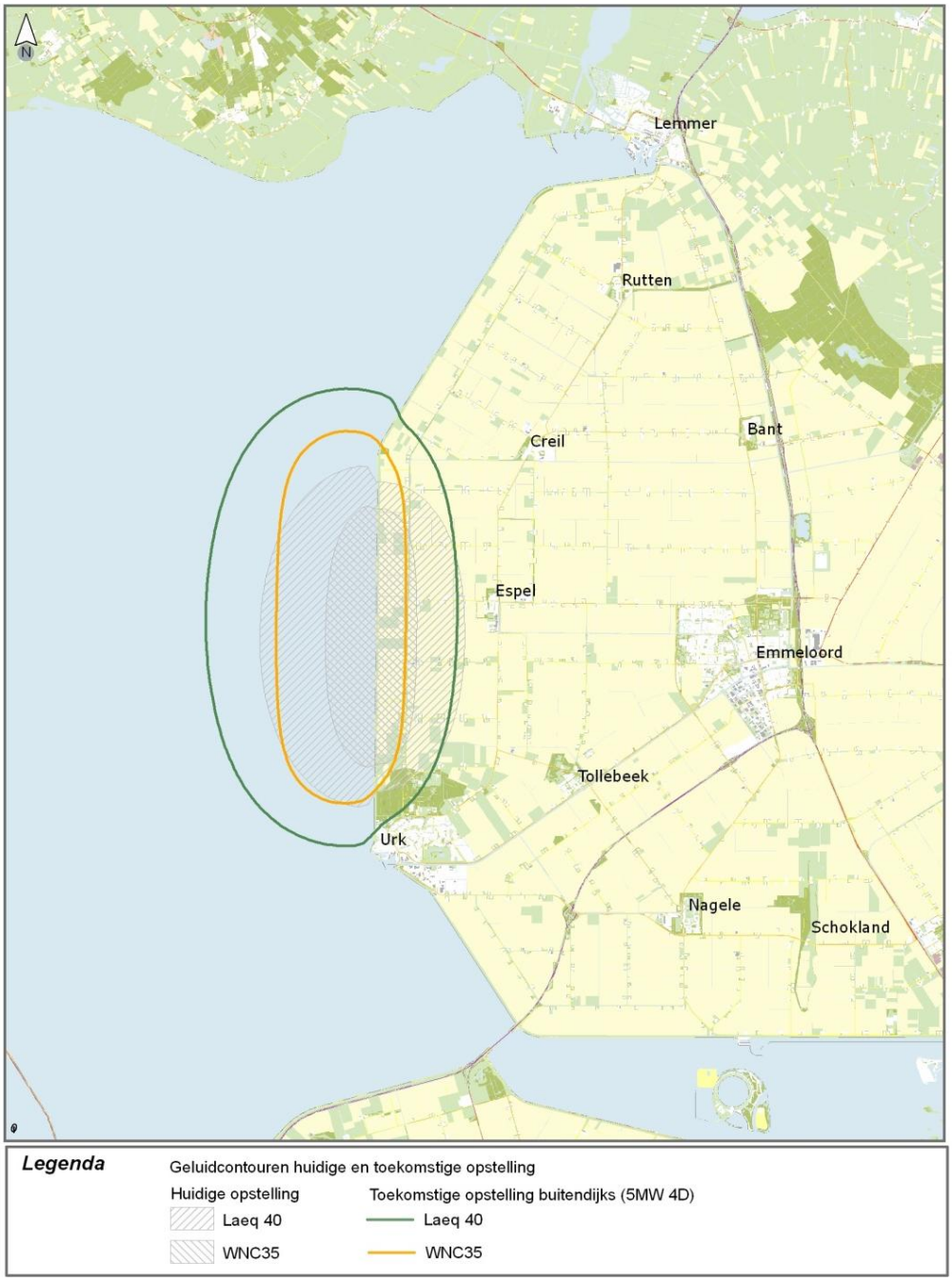
Kader 5.9 Vergelijking geluidseffecten met de huidige situatie

In figuur 5.2 zijn de contouren voor de huidige situatie (bestaande windturbinepark) geprojecteerd samen met de contouren voor de voorgenomen activiteit (5MW, 4D). Uit de figuur is (indicatief) af te leiden, wat het verschil is tussen de huidige situatie en de voorgenomen activiteit.

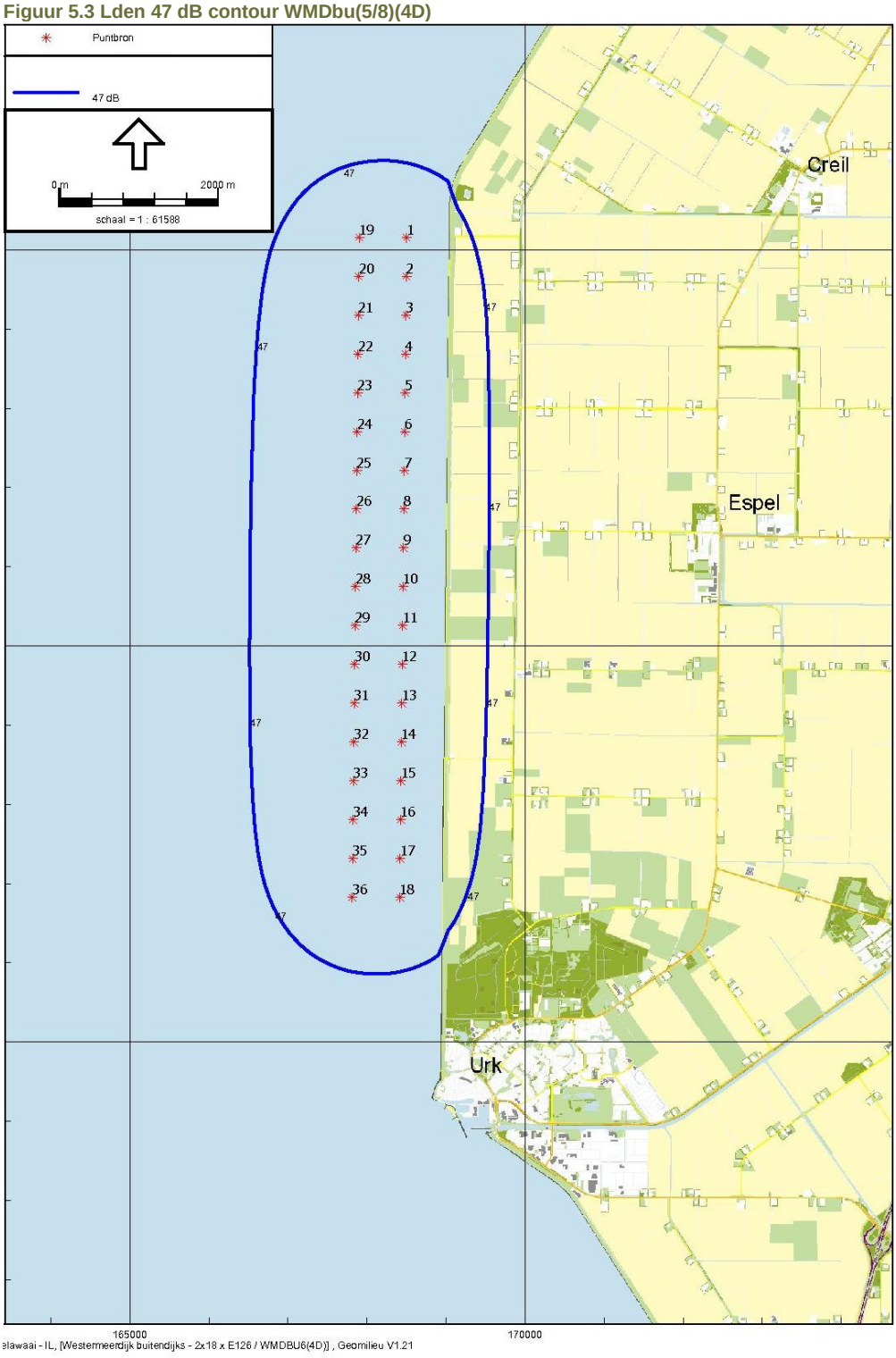
Als voorbeeld zijn de WNC 35- en 40 dB(A)-contouren gepresenteerd (dit hadden evengoed andere contouren kunnen zijn. Omdat het om de verhouding tussen de huidige- en de toekomstige geluidimmissie gaat, maakt het in principe niet uit welke contouren bij de vergelijking wordt gekozen).

Uit de figuur blijkt dat de contouren in de toekomstige situatie groter zijn dan die van de huidige situatie. Dit is ten eerste het logische gevolg van een groter aantal windturbines die bovendien in een dubbele lijnopstelling worden opgesteld. Ten tweede valt de contour voor de toekomstige situatie ruimer doordat de turbines geplaatst zijn in een omgeving waar sprake is van een akoestisch ‘harde’ ondergrond (geluid ‘draagt’ verder over water dan over weiland). Daarom lijkt de contour, naar verhouding, minder naar het oosten ‘uit te buiken’ dan naar het westen. Uit de figuur blijkt duidelijk dat de contouren voor de toekomstige situatie zelfs iets minder verder naar het oosten zullen reiken dan de contouren van de huidige opstelling. Vanwege de grotere lengte van de voorgenomen activiteit zullen de contouren van de toekomstige opstelling verder naar het noorden en zuiden uitstrekken.

Figuur 5.2 Vergelijking huidige met toekomstige situatie



Figuur 5.3 Lden 47 dB contour WMDbu(5/8)(4D)



Stiltegebied Beschermd Natuurmonument Friese kust

De Friese kust is stiltegebied. Het is verboden om in dit gebied door geluid te produceren de heersende natuurlijke rust te verstoren. Gezien de afstand van dit gebied tot het windpark,

van meer dan 5 kilometer, hoeft voor verstoring van de natuurlijke rust niet gevreesd worden. Dit blijkt ook uit de geluidscontouren van het windpark die in de akoestische rapportage naar voren komen.

Onder water

Met betrekking tot onderwatergeluid ontstaat steeds meer inzicht in het geluid wat vrijkomt bij windturbines, zowel in de aanleg- als exploitatiefase. Ook ontstaat steeds meer inzicht in de gevolgen van onderwatergeluid. Zeer recent, september 2009, is onderzoek opgeleverd voor het MER Windpark Noordoostpolder. In dit onderzoek zijn de optredende onderwatergeluidniveaus beschreven en bepaald mede op basis van metingen bij windpark Q7 in de Noordzee. Daarbij zijn de effecten beoordeeld en getoetst op basis van inzichten uit de Verenigde Staten over de grenzen waarbij tijdelijke en/of permanente schade optreedt bij vissen. De rapportage voor het MER is in bijlage E7 opgenomen. Uit het onderzoek komt naar voren dat de instandhouding van soorten niet in gevaar komt. In deze paragraaf is de tekst over onderwatergeluid weergegeven die in 2005 is opgesteld. Deze tekst is gehandhaafd omdat het een aanvullende toelichting biedt op onderwatergeluid. Voor een concrete beschrijving van het onderwatergeluid en de effecten, op basis van de meest recente inzichten, wordt echter naar bijlage E7 verwezen. In het Algemeen deel zijn de resultaten van bijlage E7 overigens integraal verwerkt bij het beschrijven van effecten op vissen.

Toelichting onderwatergeluid 2005

Het onderwatergeluid vanwege een offshore windturbine wordt in principe veroorzaakt door:

1 De instraling van het directe luchtgeluid vanwege de rotorbladen en uit de gondel in het water. Omdat echter, bij een rustige zee, het grootste deel van dat luchtgeluid wordt gereflecteerd tegen het wateroppervlak bereikt slechtst een klein deel daarvan daadwerkelijk de waterkolom. Zo zal bij een ashoogte van 100 meter slechts 0,01 ‰ van het geluidsvermogen naar het water worden overgedragen (Cottin & Uhl, 2002). Bij windsnelheden van meer dan 3,5 m/s en de daardoor hogere golfhoogten wordt de geluidsoverdracht van de lucht naar het water overigens met enige dB's (Richardson et al, 1995) iets beter waardoor het geluidsdrukniveau onderwater ook met enige dB's toeneemt. Aangetoond kan worden dat de beide te beschouwen windturbines de in tabel 5.20 weergegeven geluidsdrukniveaus bij een vlakke zee, onder het wateroppervlak en in de directe nabijheid van de windturbine, veroorzaken.

Tabel 5.20 Onderwatergeluid vanwege directe instraling van luchtgeluid

Elektrisch vermogen in MW	Bronvermogen-niveau in dB(A) re 1 pW	Bronvermogen-niveau in dB(lin) re 1 pW	Ashoogte in m	Geluidsdruk-niveau in dB re 1 µPa
3	105	121	90	106,1
5	107	123	114	105,7

N.B.: Bronvermogenniveaus bij een windsnelheid van 6 m/s

In de tabel zijn de bronvermogens van een V90 en een E114 weergegeven, uit het concept MER uit 2007. De bronvermogens van de referentieturbines die centraal staan in dit MER (SWT 3.6 voor 3-4 MW-klasse en E-126 voor 5-8 MW klasse) zijn bij 6 m/s respectievelijk 103,9 dB(A) en 106 dB(A) en produceren daarmee niet meer geluid dan de in tabel 5.20 weergegeven gegevens. De gegevens in de tabel geven daarmee een lichte *worst case* situatie weer.

Beide windturbines veroorzaken dus, bij een windsnelheid van 6 m/s, onder water een geluidsdrukniveau van circa 106 dB re 1 µPa in de directe nabijheid van de windturbine. Een dergelijk geluidsdrukniveau is niet relevant. Indien bij hogere windsnelheden het bronvermogenniveau toeneemt met 5 dB en de geluidsoverdracht met, ten hoogste, 7 dB (Richardson et al, 1995), zal dat geluidsdrukniveau toenemen tot ten hoogste 118 dB re 1 µPa. Een dergelijke verhoging van het geluidsdrukniveau bij hogere windsnelheden is nog steeds belangrijk lager dan een geschat geluidsdrukniveau, op een afstand van 1 meter, van 152 dB re 1 µPa (windturbine van 3 megawattklasse) en 156 dB re 1 µPa (windturbine van 5 megawattklasse) [15].

2 De geluidsafstraling vanwege de trillingen, afkomstig van de gondel, door het deel van de mast dat in het water staat. Uit praktijkmetingen (zie onder anderen DEWI 2004: Standardverfahren zur Ermittlung und Bewertung der Belastung der Meeresumwelt durch die Schallimmission von Offshore-Windenergieanlagen) is gebleken dat deze geluidsafstraling aanzienlijk is.

3 De geluidsafstraling vanwege trillingen, afkomstig van de gondel en overgedragen via de mast en de fundering daarvan, in de zeebodem. Op basis van praktijkmetingen (DEWI 2004: Standardverfahren zur Ermittlung und Bewertung der Belastung der Meeresumwelt durch die Schallimmission von Offshore-Windenergieanlagen) is gebleken dat deze bijdrage, in het bijzonder vanwege de slechte afstraalgraad van de zeebodem, niet van belang is.

4 Ten slotte kan nog het onder water afgestraalde geluid veroorzaakt door trillingen in de mast vanwege golfslag tegen de mast, bewegingen van zand en water langs de mast en de interactie van de wind met de gehele windturbine worden genoemd. Het geluidsdrukniveau vanwege deze diverse ontstaansmechanismen zal ondergeschikt zijn aan het geluidsdrukniveau vanwege de onder 2 genoemde trillingen.

Van overwegend belang voor het geluid onder water is dus de geluidsafstraling in het water vanwege trillingen in de mast. In Degn, 2000, wordt een schatting gemaakt van het geluidsdrukniveau op een afstand van 20 meter van een 2 megawatt offshore windturbine op een stalen monopile bij een windsnelheid van 8 m/s. Het daarbij bepaalde geluidsspectrum wordt weergegeven in Figuur 5.3. Op basis van dat spectrum en de opgegeven afstand van 20 meter bedraagt de bronsterkte ongeveer 137 dB re 1 µPa op 1 m[16]. Geluidsgegevens van grotere offshore windturbines zijn niet beschikbaar. Het opschalen van de uitgevoerde schatting voor een 2 megawatt turbine naar turbines van 3 megawattklasse of 5 megawattklasse moet met de grootste voorzichtigheid geschieden omdat de door Degn, 2000 toegepaste methode niet met behulp van metingen is geverifieerd. Daarnaast heeft het resultaat al een onzekerheid van 6 tot 10 dB, zoals aangegeven in het rapport. Maar bij een toenemende grootte van de windturbine worden de tandwielfrequenties lager (Betke et al, 2004). En bij lagere frequenties nemen de afstraalgraad van de toren en de geluidsoverdracht

15 De schatting van deze geluidsdrukniveaus komt verderop in deze paragraaf aan de orde.

16 Bij onderwatergeluid is het gebruikelijk de bronsterkte op te geven als het geluidsdrukniveau op 1 meter afstand van het broncentrum.

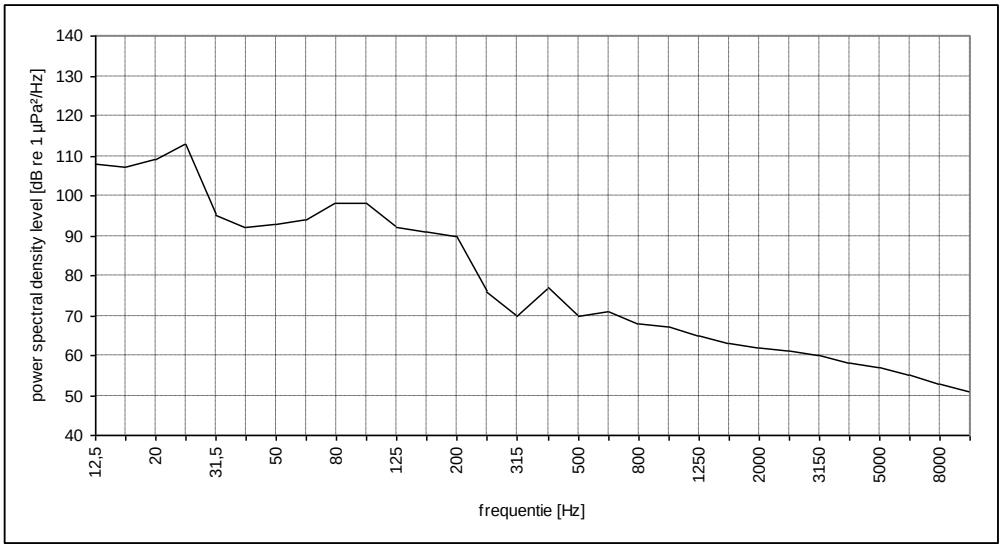
in het water [17] af terwijl de gehoordrempel toeneemt. Daarom is het niet vanzelfsprekend dat grotere offshore windturbines tot een grotere verstoring van de marinefauna zullen leiden.

Kader 5.10 Akoestische concepten

De luidheid van geluid wordt bepaald door de geluidsenergie die door een geluidsbron wordt afgestraald en door de verzwakking van het geluid op de weg van de geluidsbron naar de ontvanger. Voor geluid is de standaardeenheid de decibel (dB). Dat is een logaritmische schaal die wordt bepaald door de geluidsdruk op een bepaalde plaats gedeeld door een referentiedruk[18]. In lucht is deze referentie 20 µPa, in het water is die 1 µPa. Door dat verschil in referenties is, bij een gelijk blijvende geluidsdruk, de schaal voor onderwatergeluid 26 dB[19] hoger dan boven water. Een geluidsdrukniveau van 100 dB in lucht komt dus overeen met een geluidsdrukniveau van 126 dB in water. Geluidsdrukniveaus in lucht en onderwater zijn dus, bij gebruik van de bovengenoemde juiste referenties, niet direct met elkaar vergelijkbaar.

Daarnaast is de invloed van een bepaald geluidsdrukniveau op de ontvanger onderwater ook anders dan boven water. Dat geldt ook voor de toonhoogte. Voor dieren die zowel onder als boven water kunnen horen en mensen geldt dat de gevoeligheid van het gehoor onder water verschilt van die boven het water. Een verschil in gehoorgevoeligheid betreft ook de diverse soorten dieren onderling.

Figuur 5.3 Geschatte geluidsdrukniveaus op 20 meter afstand bij een windsnelheid van 8 m/s van een 2 megawatt windturbine op een monopile



Om toch een schatting te kunnen maken van de geluidsniveaus onder water vanwege de 3 megawattklasse en 5 megawattklasse windturbines wordt uitgegaan van de meetresultaten van Degn, 2000. Op basis van het op een afstand van 20 meter gemeten totale geluidsdrukniveau vanwege de windturbine van 550 kilowatt bedraagt de bronsterkte daarvan ongeveer 127 dB re 1 µPa op 1 m. De bronsterkte neemt dus, bij de uitgevoerde opschaling

17 In erg ondiep water, waarvan hier sprake is, neemt de geluidsoverdracht beneden een bepaalde frequentie, de zogenaamde afsnijfrequentie, zeer sterk af. Hoe ondieper het water is, hoe lager deze afsnijfrequentie is. In het onderzoeksgebied, met een diepte van 5 meter, zal deze afsnijfrequentie ongeveer 100 Hz zijn. Gelet op het indicatieve karakter van de geluidsberekeningen die ten behoeve van het voorliggende MER worden uitgevoerd, wordt deze afsnijfrequentie niet in rekening gebracht.

18 $20*\log(P/P_{ref})$.

19 20*log(20 µPa/1 µPa) = 26 dB.

van 550 kilowatt naar 2 megawatt, toe met ongeveer 10 dB. Als we aannemen dat het verband tussen de bronsterkte en het elektrisch vermogen als volgt is:

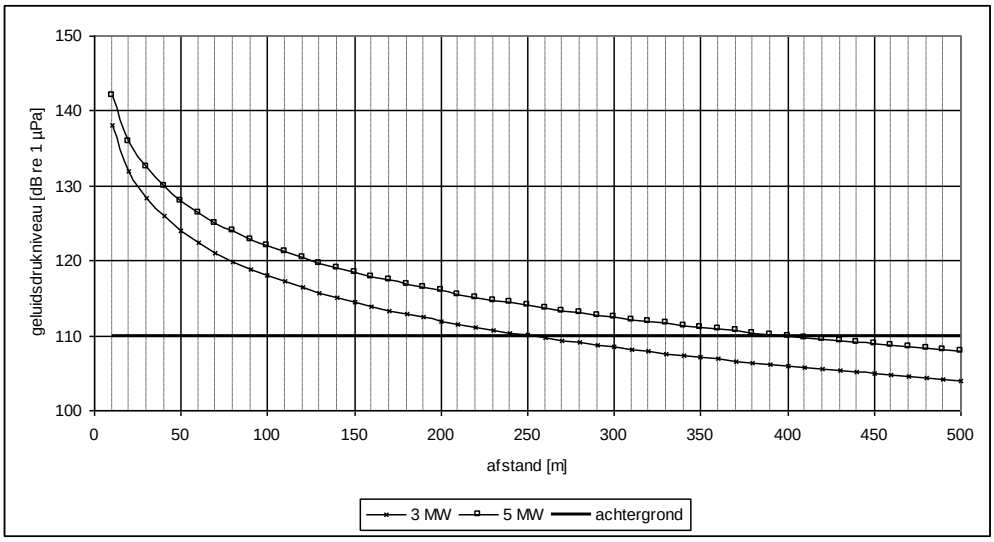
$$L_{sx} - L_{sr} = x \log \frac{P_x}{P_r}$$ dB dan is x = 17,8 ≈ 20

Met:
Lsx en Px de bronsterkte en het elektrische vermogen van de 2 megawatt windturbine;
Lsr en Pr de bronsterkte en het elektrische vermogen van de 550 kW windturbine.

Inclusief de door Degen, 2000, genoemde bovengrens van de onzekerheid van 10 dB kunnen de bronsterktes van de windturbines van 3 megawattklasse en 5 megawatt dan dus worden geschat op:
3 megawattklasse: 127 + 20log(3/0,55) + 10 ≈ 152 dB re 1 µPa op 1 meter;
5 megawattklasse: 127 + 20log(5/0,55) + 10 ≈ 156 dB re 1 µPa op 1 meter.

Tot een afstand van ongeveer 2 kilometer, en bij een diepte van 5 meter zoals hier het geval is, ondervindt het geluid onder water over een afstand van R meter een verzwakking van ongeveer 20logR - 6 dB (Marsh & Schulkin, 1963). In figuur 5.4 worden aldus berekende geluidsdrukniveaus vanwege de beide windturbines als functie van de afstand weergegeven. Op basis van het gestelde in paragraaf 3.8 wordt aangenomen dat het gemiddelde geluidsdrukniveau vanwege het achtergrondgeluid niet lager zal zijn dan 110 dB re 1µ Pa.

Figuur 5.4 Geluidsdrukniveau onder water op diverse afstanden



Op een afstand van 250 meter van de 3 megawattklasse turbine en een afstand van 400 meter van de 5 megawattklasse windturbine blijkt het geluidsdrukniveau vanwege de turbine ongeveer 110 dB re 1 µPa zijn en daarmee gelijk aan het gemiddelde achtergrondniveau. Deze beide afstanden zijn minder dan de kleinste onderlinge afstanden van 417 meter en 490 meter tussen de windturbines met een vermogen van respectievelijk 3-4 megawattklasse en 5-8 megawattklasse.

In de tijd dat het windturbinepark in gebruik is, zal sprake zijn van enig verkeer met werkboten voor het uitvoeren van onderhoud en reparaties. Omdat het windturbinepark open zal blijven voor overig scheepvaartverkeer zal de incidentele inzet van werkboten wellicht per saldo leiden tot een beperkte verhoging van de geluidsdrukniveaus vanwege scheepvaart in en nabij het windturbinepark. Gelet op de verwachte afname van visserijactiviteiten op het IJsselmeer zal de inzet van deze boten naar verwachting per saldo niet leiden tot een verhoging.

Vissen reageren op laagfrequente signalen (lager dan 50 Hz). In dit frequentiegebied zijn de geluidsdrukniveaus het hoogste in de buurt van de windturbines op afstanden van hoogstens enkele honderden meters. Vanwege de uitgestrektheid van het laagfrequente geluidsveld, waarin ook geen sprake is van richtingsinformatie, zullen vissen dat geluid anders waarnemen dan het geluid van andere dieren. Daarom wordt niet verwacht dat vissen hinder zullen ondervinden bij het detecteren van de geluiden van diverse geluidsbronnen als windturbines of dieren. Daarnaast zal het continue karakter van het geluid van de windturbines bij de vissen leiden tot gewenning. Op geluid in het frequentiegebied van 50 Hz tot 2 kHz reageren vissen niet of nauwelijks. En de invloed van de windturbines, zeker vergeleken met het overige antropogene geluid, is waarschijnlijk nauwelijks van belang in dat frequentiegebied. Windturbines veroorzaken nauwelijks geluid boven 2 kHz en geluid in dit frequentiegebied zal dus verwaarloosbaar zijn (Hoffmann et al, 2000).

Kader 5.11 Beschikbaarheid gegevens

Beschikbaarheid onderzoeksgegevens onderwatergeluid

De beschikbaarheid van onderzoeksgegevens met betrekking tot onderwatergeluid is zeer beperkt. Het Hornsrev windpark is één van de weinige locaties waar onderzoek is gedaan naar de mogelijke gevolgen van het onderwatergeluid op de aanwezige diersoorten. In het kader van het voorliggende MER zijn de resultaten van dit onderzoek (ELSAM, 2005) vooral relevant voor wat betreft de mogelijke gevolgen voor de in het IJsselmeer aanwezige vissoorten. Op basis van uitgevoerde monitoringen wordt in dit onderzoek geconcludeerd dat het geluid en de trillingen vanwege het Hornsrev windpark niet van invloed zijn op de vissen aldaar.

Zowel op basis van de uitgevoerde kwantitatieve benadering (met behulp van de gemaakte schatting van de geluidsdrukniveaus vanwege de windturbines) als op basis van literatuurgegevens wordt geconcludeerd dat de exploitatie van het windpark niet tot relevante effecten vanwege onderwatergeluid zal leiden.

De gevolgen van het voornemen in de gebruiksfase zijn in de onderstaande tabel samengevat.

Tabel 5.21 Gevolgen onderwatergeluid

	Alternatief 4D		Alternatief 5D	
	WMDbu3/4 (4D)	WMDbu5/8 (4D)	WMDbu3/4 (5D)	WMDbu5/8 (5D)
Opgesteld vermogen (MW)	151,2 (42 turbines)	216 (36 turbines)	122,4 (34 turbines)	168 (28 turbines)
Instraling van direct luchtgeluid in het water	0	0	0	0
Afstraling door de mast in het water	0	0	0	0
Afstraling via de mast en de fundering in de waterbodem	0	0	0	0
Afstraling door trilling van de mast veroorzaakt door externe invloeden.	0	0	0	0

++ zeer positief effect
+ positief effect
0 neutraal effect
- negatief effect
-- zeer negatief effect

5.9 Slagschaduw

Kader 5.12 Richtlijnen MER Slagschaduw

Relevante uitspraken in de richtlijnen voor het MER

- De schaduwwerking kan worden geminimaliseerd via het toerental.
- Gebruik bij het aspect slagschaduw ook als criterium: het aantal woningen binnen de wettelijk toegestane schaduwduurcontour.

Zoals in het Algemeen deel is toegelicht, wordt voor slagschaduw het volgende toetsingskader gehanteerd.

Tabel 5.22 Toetsingskader

Aspecten	Toetsingscriteria	Parameters
Slagschaduw	Het aantal woningen binnen de wettelijk toegestane schaduwduurcontour	Kwantitatief

De mate van slagschaduwhinder, wordt bepaald door de ligging van huidige en geplande bebouwing. De mate van slagschaduwhinder wordt beïnvloed door de obstakels die tussen de turbines en de woningen liggen. Obstakels kunnen de slagschaduwhinder verminderen. Het schaalniveau van dit MER is dusdanig, dat het niet voor elke woning de lokale situatie (ligging van en locatie van ramen in de woning ten opzichte van de turbines en de ligging van tussengelegen obstakels) bepaalt. Daarom is uitgegaan van een worst-case benadering waarbij tussen de turbine en de woning geen obstakels liggen die de slagschaduwhinder kunnen verminderen.

Daarnaast is bij de bepaling van de slagschaduwcontouren rekening gehouden met het feit dat de weersomstandigheden een grote rol spelen bij het waarnemen van slagschaduw. In een worst-case scenario draait de windturbine altijd, schijnt altijd de zon en staan de rotorbladen haaks op de lijn zon - gevoelig object. Er is een vertaalslag gemaakt vanuit WindPRO waarbij, afhankelijk van het seizoen, het aantal zonuren en de windkracht- en richting van de worst-case naar een real-case scenario zijn vertaald. Deze real-case

benadering gaat er echter nog steeds vanuit dat tussen de zon en het gevoelige object geen obstakels aanwezig zijn.

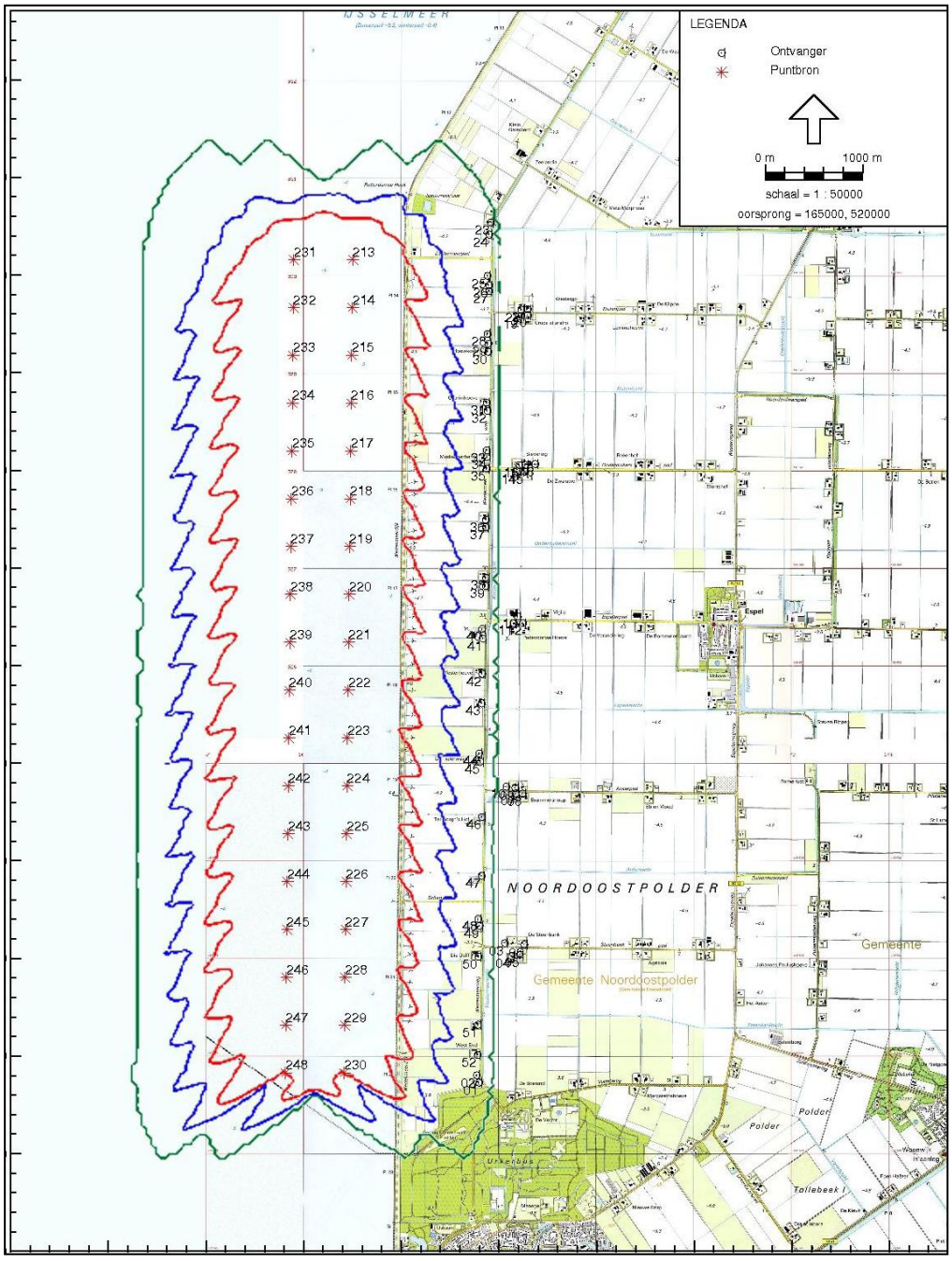
Uit de berekeningen van WindPRO is gebleken dat alleen bij de varianten waarbij gebruik wordt gemaakt van 5-8 megawatt turbines een aantal adressen binnen de wettelijke contour liggen. Het betreffen echter onbewoonde objecten welke zijn gelegen direct aan de Westermeerdijk, zoals een varkensschuur. Woningen vallen niet binnen de slagschaduwcontour, zodat kan worden geconcludeerd dat er geen nadelige effecten zijn ten aanzien van slagschaduw veroorzaakt door de buitendijkse varianten aan de Westermeerdijk.

Tabel 5.23 Verwachte effecten tijdens de gebruiksfase

	Alternatief 4D		Alternatief 5D	
	WMDBu3/4(4D)	WMDbu5/8(4D)	WMDBu3/4(5D)	WMDbu5/8(5D)
Opgesteld vermogen (MW)	151,2 (42 turbines)	216 (36 turbines)	122,4 (34 turbines)	168 (28 turbines)
Het aantal woningen binnen de wettelijk toegestane schaduwduurcontour	0	0	0	0

In figuur 5.5 zijn de slagschaduwduurcontouren van WMDbu5/8(4D) weergegeven.

Figuur 5.5 Slagschaduwduurcontouren WMDbu5/8(4D) (maximumvariant)



Groen: 0 uur slagschaduwhinder
Blauw: 5 uur slagschaduwhinder
Rood: 15 uur slagschaduwhinder

5.10 Gebruiksfuncties

Kader 5.12 Richtlijnen MER gebruiksfuncties

Relevante uitspraken in de richtlijnen voor het MER

- Aandacht besteden aan recreatie en toerisme.

Zoals in het Algemeen deel is toegelicht, wordt voor de gebruiksfuncties het volgende toetsingskader gehanteerd.

Tabel 5.28 Toetsingskader voor gebruiksfuncties

Aspecten	Toetsingscriteria	Parameters
Recreatie en toerisme	Beïnvloeding van de stroom toeristen en recreanten	Kwalitatief
Visserij	Beïnvloeding van de visserij	Kwalitatief

Recreatie en toerisme

Zoals aangegeven bij de beschrijving van het beoordelingskader hangt de beoordeling van de effecten voor de toeristisch-recreatieve sector nauw samen met de beleving van de omgeving. Dit is een subjectieve aangelegenheid omdat iedereen zijn eigen smaak heeft. Voor zover bekend zijn er in Nederland geen onderzoeken gedaan naar de relatie tussen de recreatie- en toerisme sector en de plaatsing van windturbines. In Duitsland en Denemarken zijn echter wel onderzoeken gedaan naar de relatie tussen recreatie en toerisme en de aanwezigheid van windturbines. Hoewel de uitkomsten van de onderzoeken variëren kan geconcludeerd worden dat de angst voor nadelige beïnvloeding van de toeristisch-recreatieve sector door de plaatsing van windturbines veelal ongegrond en onterecht is. Duurzame energie installaties worden steeds populairder als toeristenattractie, en dat blijkt ook uit verschillende onderzoeken.

In 2000 bleek uit de studie "*Touristische Effekte von On- und Offshore-Windkraftanlagen in Schleswig-Holstein*" (onderzoek over 500 gasten en 2000 inwoners) een relatie tussen aantallen overnachtingen en de plaatsing van windturbines (May in *Neue Energie*, 2004). Deze studie geeft ook aan dat windturbines toeristen aantrekt. In Oostfriesland is al een fietstocht langs klassieke en moderne windturbines gestart. Op de windturbine met bezoekerstoren langs de route (in windpark Holtriem) lopen jaarlijks 4.000 bezoekers de trap op. Eén van de oudste en meest bezochte bestemmingen voor diegenen die geïnteresseerd zijn in duurzame energie is het infocentrum Windpark Westküste (1998), ook in Schleswig-Holstein. Hier is destijds het eerste Duitse windpark geplaatst. Zo'n 30.000 bezoekers bekijken hier jaarlijks de ontwikkeling van de techniek voor windenergieopwekking. Andere toeristisch recreatieve activiteiten die zijn ontwikkeld naar aanleiding van de plaatsing van windturbines zijn:

- Duurzaamheidsexcursies (Emden, Freiburg);
- "Belevenispark" bij een windturbine (Emden);
- Infocentrum (Wiedingharde);
- Energie-ervaringspark (Glücksburg);
- Rondleidingen (Fehmarn);
- Informatiepanelen langs recreatieve routes ten behoeve van voorlichting.

In Morbach is een energielandschap ingericht, waar naast windturbines verschillende andere installaties voor opwekking van groene stroom te zien zijn. Ook hier is de interesse voor bezichtiging groot. Die neemt waarschijnlijk verder toe met de bouw van een windturbine met uitzichtpunt en een multimediacentrum met brede informatie over duurzame energie (Rentzing in Neue Energie, 2004).

Een belangrijke conclusie naar aanleiding van de verschillende onderzoeken en waarnemingen van de ontwikkelingen rond bestaande parken is dat er, voor zover bekend, geen gevallen zijn waarbij de ontwikkeling van een windpark heeft geleid tot een afname van het aantal toeristen. In veel gevallen is er zelfs sprake van een toename. Tijdens de bouw van een groot windpark voor de kust van de Deense stad Nysted kwamen er al tijdens de bouw veel toeristen kijken en vijf jaar geleden werd er een expositie ingericht in de VVV. De georganiseerde rondvaarten zijn snel volgeboekt. Het aantal afmerende zeilers in de haven is toegenomen. De burgemeester denkt dat de windturbines de schippers naar zijn haven leiden. Ook het Deense offshore windpark Horns Rev lijkt een aantrekkende werking te hebben op toeristen en recreanten (Loncke in Neue Energie, 2004).

Windturbines lijken succesvol te kunnen worden ingezet als attractie. De daadwerkelijke benutting van een windpark voor toeristische doelen vraagt relatief weinig inspanning. Met name het zichtbaar en benaderbaar maken van de windturbine, zowel fysiek als met informatie en achtergronden, is in Duitsland en Denemarken de juiste stap gebleken. Hoewel en eventuele toename van de stroom toeristen en recreanten ook afhangt van te ontwikkelen maatregelen en activiteiten scoren alle varianten daarom (in potentie) positief (+).

Visserij
Rijkswaterstaat Directie IJsselmeergebied heeft te kennen gegeven dat de ruimte tussen de windturbines die in het water geplaatst worden voor iedereen toegankelijk moet blijven. Het gebied blijft dus toegankelijk voor de kleinschalige visserij die daar nu ook plaats vindt. Door de plaatsing van de windturbines kan het recreatieve scheepvaartverkeer op de betreffende locaties afnemen en wellicht aantrekkelijker worden voor vissen. De kleinschalige visserij (die gebruik maakt van fuiken) zou hiervan kunnen profiteren. Dit is een verwachting die echter niet feitelijk onderbouwd kan worden.

De mogelijke gevolgen van het voornemen zullen verschillen per type vangsttechniek. Volgens de visserijkundig ambtenaar van de Directie Visserij bij het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit zullen de effecten het grootste zijn voor de vissers die gebruik maken van spieringfuiken en schietfuiken (--). Voor deze vissers geldt dat hoe dichter de windturbines op de dijk staan hoe negatiever het effect zal zijn. Bij voorkeur zou de afstand tussen de dijk en de windturbines minimaal 500 meter zijn. Dat is bij deze buitendijkse locatie het geval.

De staandwandvissers zullen licht benadeeld kunnen worden door het voornemen (-). Voor de vissers die gebruik maken van kisten of vaste fuiken zullen de effecten naar verwachting nihil zijn (0). Voor de visserij met vaste fuiken, visserij met kisten met aas en de staandwantvisserij geldt overigens dat de afstand tussen de dijk en de windturbines voor voorkeur zo klein mogelijk is.

Uit de vorige alinea blijkt dat er in de visserij sector sprake is van tegengestelde belangen. Voor de één is het gunstig als de windturbines dicht op de dijk staan terwijl het voor de ander gunstig is als ze ver van de dijk staan. Daarom scoren alle varianten neutraal voor de visserij.

Overigens zullen de effecten van de turbines op de vergunde visserijactiviteiten worden betrokken bij de beoordeling van de aanvraag om een vergunning op grond van de Wet beheer rijkswaterstaatswerken.

Tabel 5.29 Verwachten effecten tijdens de gebruiksfase

	Alternatief 4D		**Alternatief 5D**	
	WMDbu3/4(4D)	WMDbu5/8(4D)	WMDbu3/4(5D)	WMDbu5/8(5D)
Opgesteld vermogen (MW)	151,2 (42 turbines)	216 (36 turbines)	122,4 (34 turbines)	168 28 turbines)
Beïnvloeding van de stroom toeristen en recreanten	+	+	+	+
Beïnvloeding van de visserij activiteiten	0	0	0	0

++	zeer positief effect
+	positief effect
0	neutraal effect
-	negatief effect
--	zeer negatief effect

6 AANLEG EN ONTMANTELING

6.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt nader ingegaan op de effecten tijdens de aanleg van het windpark en de sloop na beëindiging van de levensduur van de turbines.

Kader 6.1 Richtlijnen MER Aanlegfase

Relevante uitspraken in de richtlijnen voor het MER

- Maak onderscheid tussen activiteiten die plaatsvinden in de realisatiefase (inrichting/aanleg), de gebruiksfase (gebruik en beheer) en tijdens of na beëindiging.

6.2 Milieuwinst

Niet van toepassing.

6.3 Economie

Tijdens de realisatie kan er voor de lokale bevolking door tijdelijke arbeidsplaatsen wellicht sprake zijn van een beperkt positief effect. Het zal echter een beperkt aantal tijdelijke werkplaatsen betreffen waarbij voor sommige posities specialistische kennis noodzakelijk zal zijn die wellicht niet onder de lokale bevolking te vinden is. Daarnaast zullen restaurants en hotels in de omgeving profiteren van de tijdelijke aanwezigheid van mensen die betrokken zijn bij de bouw.

6.4 Ecologie en natuurwaarden

Tijdens de aanleg van het windturbinepark kunnen effecten optreden voor de in het gebied aanwezige natuurwaarden. Het gaat dan vooral om licht (als eventueel in het donker gewerkt gaat worden), geluid, beweging en verstoring van de leefomgeving van dieren of planten door de plaatsing van de mast, gondel en rotorbladen. Hierna volgt een opsomming van de zaken waaraan in ieder geval gedacht dient te worden bij zowel de aanleg als de afbraak van de windturbines.

Beweging

Veel dieren, vooral vogels zijn erg gevoelig voor onverwachte beweging. De reden hiervan is dat ze mogelijke roofdieren op die manier in de gaten houden. In het gebied is al veel beweging aanwezig in de autonome situatie door voorbijvarende recreatie-, beroepsvaart en agrarische activiteiten. De aanlegactiviteiten in het gebied vormen echter waarschijnlijk wel een ongewoon hoge concentratie van beweging ten opzichte van deze “normale” beweging. Het is daarom zaak om met de aanwezigheid van rustende vogels, vaak eenden, rekening te houden. Aangezien de meeste eenden wintergasten zijn, zal een deel van de verstoring voorkomen kunnen worden door niet in de winter te werken. Op andere diersoorten zal beweging geen effect hebben.

De aanleg van de buitendijkse opstelling zal zowel overdag als ’s nachts plaatsvinden. Vleermuizen foerageren met name ’s avonds en ’s nachts en kunnen derhalve ook verstoord worden door de activiteiten. Mede ook daar vaak overvloedige verlichting vereist is voor de

werkzaamheden, zie ook hierna bij ‘licht’. Aan de ‘langzame’ bewegingen zullen vleermuizen zich naar verwachting niet storen.

Voor wat betreft vogels en vleermuizen is geen sprake van aanvaring maar kan wel verstoring optreden. Echter de werkzaamheden zijn tijdelijk en de mogelijke verstoring ook. Daar komt bij dat de bouwwerkzaamheden ruimtelijk gefaseerd worden uitgevoerd. Niet aan alle turbines in een opstelling wordt tegelijk gewerkt; met name de fase waarin sprake is van veel scheepvaartbewegingen die verstorend kunnen werken, is ruimtelijk gefaseerd. Er zal slechts aan 2-3 turbines tegelijk gewerkt worden in deze fase. Er blijft dan ook voldoende ruimte over voor de eventuele verstoorde vogels en vleermuizen om elders een tijdelijke plek te zoeken, bijvoorbeeld in een ander dijkvak aan dezelfde dijk (de opstellingen zijn immers meerdere kilometers lang) of aan een andere dijk.

Geluid
Sommige soorten vogels zijn gevoeliger voor geluid dan andere. In principe geldt hiervoor hetzelfde als bij beweging: werk buiten het seizoen dat de meest gevoelige soorten aanwezig zijn. Er wordt echter niet verwacht dat dit voor andere soorten of groepen dieren dan de gevoelige vogelsoorten een wezenlijke probleem zal vormen.

In paragraaf 9.5 van het Algemeen deel en in bijlage E7 zijn de effecten van onderwatergeluid in de aanlegfase beschreven. Geconcludeerd wordt dat instandhouding van beschermde vissoorten niet in gevaar komt en dat ook geen effecten op de populatie ontstaan welke effect kunnen hebben op de beschikbaarheid van voedsel van vogels.

Licht
Indien met licht wordt gewerkt, dan kan dit een verstorende werking hebben op zowel vogels als vleermuizen. Sommige vogelsoorten zullen worden verjaagd door licht, anderen juist aangetrokken. Er is beperkt onderzoek gedaan naar deze effecten. Het werken met (sterk) licht dient zoveel mogelijk voorkomen te worden. Dit kan onder meer door met gerichte verlichting te werken en zo veel strooilicht en uitstraling naar de lucht te voorkomen.

Verstoring leefomgeving
Gedurende de werkzaamheden tijdens de aanleg en ontmanteling van windturbines zal er een fysieke verstoring plaatsvinden van de leefomgeving van land en/of water.
Werkzaamheden tijdens plaatsing kunnen aanvullend verlies van mossels tot gevolg hebben door opwerveling van bodemmateriaal. Echter, dit verlies is zeer lokaal en niet significant. De opwerveling van bodemmateriaal, bijvoorbeeld tijdens de aanleg van de elektriciteitskabel zal naar verwachting slechts tijdelijk zorgen voor een belemmering van het doorzicht en dit zal een lokaal effect zijn. Uit een onderzoek naar het storten van bagger blijkt dat slibopwerveling slechts tot een afstand van 25 meter als een geringe verstoring van het doorzicht wordt aangemerkt[20]. Het is aannemelijk dat de aanleg van de kabel minimaal een vergelijkbaar of minder effect leidt.

[20] RIZA 2004.004: *Verspreiding sediment na storting van bagger m.b.v. sleephopperzuiger*, M. Kraaijeveld, RIZA, 2003.

Bij aanleg in het IJsselmeer zijn vele scheepsbewegingen noodzakelijk en wordt eveneens gewerkt met grote (drijvende) kranen. De verstorende invloed op vogels die uitgaat van deze activiteiten moet minstens zo groot worden ingeschat als die van de aanwezigheid van de turbines, maar bestrijkt een groter gebied. Daar staat tegenover dat het een tijdelijke verstoring betreft, die alleen optreedt in de periode waarin de werkzaamheden worden uitgevoerd en het effect is per locatie beperkt aangezien de werkzaamheden ruimtelijk gefaseerd worden uitgevoerd (niet overal tegelijk bouwen maar telkens aan 1 tot 3 turbines tegelijk). Ook zullen niet alle parken tegelijk worden gebouwd. Door de ruimtelijke fasering is er voldoende ruimte beschikbaar voor de vogels en vleermuizen om in de nabijheid van de bouwlocatie ongestoord te verblijven of te foerageren.

Er wordt geen belangrijk negatief of mogelijk significant negatief effect verwacht op de instandhoudingsdoelstellingen voor vogels en voor de meervleermuis als gevolg van de aanleg of ontmanteling van de turbines.

Ook de gunstige staat van instandhouding van soorten die niet onder de bescherming van de Vogel- en Habitatrichtlijnen vallen wordt om dezelfde reden niet bedreigd.

De belangrijkste reden hiervoor is dat verstoring weliswaar te verwachten is maar door de ruimtelijke fasering van de werkzaamheden de vogels voldoende mogelijkheden hebben om elders een tijdelijke plek te zoeken. Daarnaast kan in de tijdsfasering van de werkzaamheden rekening worden gehouden met specifieke omstandigheden, zoals het broedseizoen en met de seizoensmigratie. In de vergunningverlening in het kader van de Natuurbeschermingswet komt dit ook aan de orde.

6.5 Veiligheid op land

Niet van toepassing.

6.6 Nautische veiligheid

Mits het bij de bouw betrokken scheepvaartverkeer op afstand blijft van de vaargeul zullen de risico’s van de realisatie van het initiatief voor de overige scheepvaart vrijwel nihil zijn. Overigens zal ten tijde van de werkzaamheden ten allen tijde moeten worden voldaan aan de voorschriften uit het Binnenvaart Politie Reglement.

6.7 Geluid

Omdat de activiteiten bij de aanleg en de sloop globaal gesproken aan elkaar gelijk zijn, sloop is min of meer het omgekeerde van aanleg, worden de effecten van beide activiteiten hier besproken. Het belangrijkste verschil tussen beide fasen is het heien bij de aanleg. Dat vindt bij de sloop niet plaats.

Zoals in paragraaf 6.4 aangegeven zijn in paragraaf 9.5 van het Algemeen deel en in bijlage E7 de effecten van onderwatergeluid in de aanlegfase beschreven op basis van de meest recente inzichten

6.8 Slagschaduw

Niet van toepassing.

6.9 Gebruiksfuncties

De realisatie van het voornemen zal de nodige werkzaamheden in, op en nabij het water vergen. De werkzaamheden zullen tijdelijk vissen afschrikken waardoor de omgeving nabij de dijk in ieder geval minder aantrekkelijk wordt voor vissers. Dezelfde werkzaamheden zullen gedurende de bouw van het park goed vanaf de dijk te zien zijn waardoor de omgeving als ‘minder rustig’ kan worden ervaren. Verwacht wordt dat het aantal toeristen en recreanten hierdoor licht positief beïnvloed zal worden.

7 MITIGERENDE MAATREGELEN EN VERGELIJKING

7.1 Algemeen

In het voorliggende hoofdstuk worden voor de thema's waar sprake is van nadelige effecten maatregelen voorgesteld waarmee de nadelige gevolgen zoveel mogelijk beperkt worden (zogenaamde mitigerende maatregelen). Vervolgens worden, op basis van de beschreven effecten, de belangrijkste verschillen tussen de alternatieven en varianten uiteengezet. De eventuele noodzaak van een passende beoordeling wordt is hoofdstuk 9.9 van het Algemeen deel behandeld.

In dit hoofdstuk zijn twee totaal tabellen opgenomen waarin de absolute effecten en de effecten per megawattuur (beiden na mitigatie) zijn weergegeven. De vergelijking van de alternatieven is gedaan aan de hand van de effecten per megawattuur. In de beschrijving is per milieuthema de variant die het beste scoort in de tekst onderstreept.

7.2 Mitigerende maatregelen

7.2.1 Milieuwinst

Indien gewenst kunnen energieopbrengsten en emissiereducties worden verhoogd. Mogelijke maatregelen zijn het installeren andere dan de gekozen voorbeeldturbines en het zodanig opstellen van de windturbineparken dat de onderlinge beïnvloeding wordt geminimaliseerd. Daarnaast kan de milieuwinst worden gemaximaliseerd door meer turbines te plaatsen.

7.2.2 Economie

Omdat er positieve effecten voor de lokale economie verwacht worden zijn geen mitigerende maatregelen noodzakelijk.

7.2.3 Ecologie en natuurwaarden

Vleermuizen

Omdat buitendijks ook 's nachts wordt gewerkt bij de opbouw en ontmanteling van de windturbines kunnen boven water foeragerende vleermuizen als de meervleermuis en de ruige dwergvleermuis worden verstoord door bouwactiviteiten en door de verlichting. De verstoring is overigens zeer beperkt naar verwachting, met name omdat ruimtelijk gefaseerd wordt gewerkt. Mogelijke mitigatie is om de werkzaamheden stil te leggen op de tijden dat de vleermuizen met name actief zijn en door de verlichting voor de bouwwerkzaamheden zo gericht mogelijk toe te passen om lichtverstrooiing naar de omgeving en naar de lucht te beperken. Desoriëntatie kan dan voorkomen worden.

Vleermuizen zijn met name actief rond zonsondergang. Als het echter te hard waait kunnen vleermuizen niet meer goed coördineren en zijn ze niet meer actief. Over het algemeen wordt vanaf windkracht 5 een sterke afname in vleermuisactiviteit aangetroffen. Vanaf windkracht 4 is al een clustering in vliegbeweging ontstaan en verplaatsing richting beschutte delen in het landschap. Voor windturbines geldt dat er een bepaalde minimum windsnelheid nodig is om actief te worden. Vanaf ongeveer windkracht 2 (windsnelheid 2,5 m/s voor een E-82) begint

de rotor pas te draaien en ontstaat er aanvaringsrisico. Eén van de mogelijke maatregelen is om bij een combinatie van tijdstip (’s avonds) met een bepaalde windsnelheid de windturbine stil te leggen. Een dergelijke regeling kan worden afgestemd op de resultaten van de aanbevolen monitoring van aanvaringsslachtoffers.

Aangezien gestuwde trek over het water niet of beperkt voorkomt zijn geen mitigerende maatregelen opgenomen in relatie tot seizoensmigratie.

Vogels

Ontwerp
Niet van toepassing.

Opbouw- en ontmantelingsfase
In de opbouw- en afbraakfasen valt verstoring van vogels te verwachten door het bouwverkeer, zowel op het land als op het IJsselmeer. Als de werkzaamheden plaatsvinden in het winterhalfjaar, valt een verstoringseffect (op pleisterende watervogels) te verwachten. Het effect is echter tijdelijk en ruimtelijk gefaseerd.

Mitigeren door verschuiving van de werkzaamheden tot het zomerhalfjaar kan de activiteiten in conflict brengen met de Flora- en Faunawet, doordat dan broedplaatsen van vogels worden verstoord. Dit geldt voor de landactiviteiten; voor de wateractiviteiten is dat niet te verwachten en biedt aanleg in het zomerhalfjaar (april -september) een goede mogelijkheid om negatieve effecten te minimaliseren.

Om de functie van het plangebied als rust- en foerageer-gebied voor vogels zoveel mogelijk te kunnen garanderen zullen de scheepsbewegingen zoveel als mogelijk via vaste patronen verlopen. Dit houdt in dat steeds, zo lang mogelijk, de route van de vaargeul zal worden gevolgd. Van of naar de werklocatie wordt verder steeds de kortste, bevaarbare route ten opzichte van de vaargeul gekozen.

Exploitatiefase
Mitigatie tijdens de exploitatiefase zou kunnen worden gerealiseerd door langs de IJsselmeerkust van de Noordoostpolder visrechten van fuikvissers (schietfuiken en staand want) op te kopen waar jaarlijks vele vogels in verdrinken als ze onder water foerageren op vis en mossels. Het terugdringen van deze sterfte kan opwegen tegen de sterfte die veroorzaakt wordt door de plaatsing van de windturbines.

Vissen (zie ook 7.2.8)
Er zal een bellenscherm worden toegepast om het geluid af te vangen. Dit leidt tot een reductie van 10-15 dB. Zie ook bijlage E7.

In plaats van een monopaal is het ook mogelijk om andere fundatietechnieken te gebruiken zoals een *landbased* fundament met een damwand. Hiervoor hoeft niet of met een veel lagere slagenergie te worden geheid.

7.2.4 Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie

Landschap

De voor het aspect landschap beschreven effecten hebben vooral te maken met de waarneming en beleving van de windturbines. Hieraan gerelateerde mitigerende maatregelen hebben vooral betrekking op het functioneren, de positionering en de vormgeving van de windturbines. Mogelijke, maar niet noodzakelijke maatregelen zijn:

- Beperken van het aantal te plaatsen windturbines: uitgaande van een uniforme lijnopstelling kan worden gesteld dat hoe kleiner het aantal windturbines is hoe minder dominant de opstelling is in het landschapsbeeld. Om echter een waarneembaar effect te vernemen moeten relatief veel turbines minder worden gebouwd. Voor de Westermeerdijk buitendijks zal het verwijderen van bijvoorbeeld 4 turbines maar een zeer beperkt effect hebben op het landschappelijke effect van de lijnopstellingen.
- Beperken van de omvang van het windturbinepark en de hoogte van de windturbines: door meer compacte opstellingsvormen toe te passen kan hetzelfde aantal windturbines op een kleiner oppervlakte geplaatst worden. Voor de waarnemer is het windturbinepark dan minder dominant aanwezig in het landschapsbeeld. Door tevens kleinere windturbines te hanteren wordt tevens de horizontale zichthoek tussen de waarnemers en het windturbinepark kleiner en neemt de waarneembaarheid van het windturbinepark verder af. Beide maatregelen leiden tot een afname van de energieopbrengst van het windturbinepark. Overigens zal een dergelijke opstelling minder ‘rustig’ ogen.
- Uitzetten van de turbines op heldere dagen: de beweging van de rotorbladen trekt sterk de aandacht van mensen. Een dergelijke maatregel zal naar verwachting echter niet het gewenste effect hebben. In de praktijk is gebleken dat de waardering van draaiende turbines hoger is dan van stilstaande[21]. De windsterkte is bij dergelijk zonnig zomerweer meestal gering, waardoor de windturbines sowieso niet dan wel traag zullen draaien. Het trager laten draaien van de rotorbladen zou daarbij ook als maatregel kunnen worden gezien.
- Windturbines in een (on)opvallende kleur verven: kleuren kunnen worden gebruikt om windturbines te ‘camoufleren’ of juist op te laten vallen. In het algemeen wordt gekozen voor camoufleren waarbij kleuren worden gehanteerd die het contrast met de achtergrond beperken. Voor de Noordoostpolder zou het dan vooral om lichtgrijze kleuren gaan. Bij de visualisaties van het voornemen zijn tevens enkele visualisaties opgenomen om verschillende kleurmogelijkheden weer te geven.
- Uniformiteit door toepassing van dezelfde opstellingsvormen: uniformiteit draagt over het algemeen bij aan het creëren van een rustig landschapsbeeld. Er is reeds aangegeven dat de initiatiefnemers van plan zijn om consequent te zijn voor wat de opstellingsvorm en maatvoering van de windturbines betreft.
- Aansluiten op architectonische/landschappelijke elementen in de omgeving op kleine schaal: gelet op de schaal van de te hanteren windturbines kan geen sprake meer zijn van het ‘inpassen’ van de windturbines in het landschap. Bij de realisatie van kleinere onderdelen van het voornemen, als verdeelstations en dergelijke, kan echter wel rekening worden gehouden met landschappelijke karakteristieken. Dergelijke objecten kunnen worden ingepast door bijvoorbeeld gebruik te maken van lokaal veel voorkomende beplanting of beplantingsstructuren.

21 Zie bijvoorbeeld: ‘Foar de wyn’, Gedeputeerde Staten Fryslân, 1998.

Cultuurhistorie, archeologie en aardkundige waarden
Idealiter zou een opstelling moeten worden gekozen die iedere vorm van aantasting van het bodemarchief, aardkundig of archeologisch, voorkomt. Dit zal wellicht echter niet op alle locaties mogelijk zijn binnen de doelstellingen van het voornemen. Voorgesteld kan worden om gedurende de bouwwerkzaamheden de werkzaamheden plaats te laten vinden onder toezicht van een archeoloog. Deze begeleiding dient te worden uitgevoerd door een daartoe gespecialiseerd bureau.

Daarnaast zal ook op technisch gebied gezocht moeten worden naar bouwtechnieken die eventuele aantasting van het bodemarchief verder kunnen beperken. Eén zo'n maatregel is bijvoorbeeld het voorboren van de gaten op de locaties waar de fundering en/of palen moeten komen te staan. Dit in tegenstelling tot het gebruikelijke 'slaan' of 'trillen' van palen. Het voorboren voorkomt het kapot 'slaan' van waardevolle objecten die zich wellicht nog onder maaiveld bevinden. Deze maatregel is voornamelijk van toepassing in situaties waarbij sprake is van zeer hoge verwachtingswaarden.

Gezien bovenstaande conclusies is het zinvol tijdens relevante fases van de bouw van de windturbines archeologische expertise in te zetten, namelijk op momenten dat kwetsbare archeologische waarden in het geding zijn. Dan kan tijdens de bouw worden beoordeeld of er sprake is van mogelijke aantasting van deze waarden en of er maatregelen mogelijk zijn om dit te minimaliseren.

7.2.5 Veiligheid op land

Bebouwing
Geen enkel gebouw bevindt zich binnen de van toepassing zijnde risicocontour. Bij de bouw dient rekening te worden gehouden met de ligging/afstand van de bouwwerken ten opzichte van de windturbines.

Wegen
De enige weg waarvoor risicozonering relevant is, is de Rijksweg A6. Deze is circa 7,5 kilometer verwijderd van het plangebied. Mitigerende maatregelen zijn derhalve niet van toepassing. Bij aanleg / aanpassing van het (Rijks)wegennet dient rekening te worden gehouden met de ligging/afstand van de weg ten opzichte van de windturbines.

Dijklichamen
Het is goed denkbaar dat de kabel voor het transport van de opgewekte elektriciteit onder de dijk door wordt geboord en in de dijk (aan landzijde) boven komt. Om aantasting van de integriteit van de dijk te voorkomen is aan te bevelen het boren van de kabelsleuf af te stemmen op de bouwwerkzaamheden van de binnendijkse opstellingen zodat niet meerdere activiteiten tegelijk invloed op de dijk uitoefenen. Afstemming tijdens de bouw met de dijkbewaarders is ook vereist door het Waterschap Zuiderzeeland.

De turbines worden in alle gevallen buiten de kernzone van de dijk geplaatst. De waterkerende werking van het dijklichaam wordt hiermee niet negatief beïnvloedt, zodat mitigerende maatregelen niet van toepassing zijn.

Straalpaden
Niet van toepassing.

7.2.6 Nautische veiligheid

Om het risico op aanvaringen van de windturbines door de scheepvaart te kunnen reduceren, kunnen maatregelen getroffen worden. Hiervoor zou onder meer aan de volgende maatregelen gedacht kunnen worden:

- Duidelijk aangeven van de locatie van het park (de parken) op navigatiekaarten (voor de beroepsvaart) en waterkaarten (voor de recreatievaart);
- Opnemen van de (nieuwe) locaties in de Berichten aan de Scheepvaart;
- Windturbines duidelijk "zichtbaar" maken voor de scheepvaart: bijvoorbeeld door middel van rood - witte blokken op de monopalen of door middel van borden op de raamwerkmasten;
- Radarreflectoren en/of ondersteuningsradar op de masten plaatsen (voor met name de beroepsvaart en ‘betere’ recreatievaart;
- Navigatie / waarschuwingslichten plaatsen op de turbines;
- Turbines uitrusten met automatische mistdetectors en misthoorns;
- Park markeren met waarschuwingsboeien (in lijn met regionale / nationale vereisten). Markering afhankelijk van aantal en locatie turbines binnen het park;
- De voet(sokkel) van de windturbines uitrusten met geleiding.
- Vaarregels aanpassen:
  - Verplicht gebruik vaargeul beroepsvaart
  - Gebied tussen de windturbines en de lijnen ontoegankelijk verklaren voor recreatievaart.

7.2.7 Geluid

Boven water
Er zijn meerdere mogelijkheden om de geluidimmissie bij de woningen te reduceren. Omdat de opstellingen vast staan, is het verschuiven van de turbines ten opzichte van de woningen geen optie. Het vergroten van de afstand tussen de woningen en de turbines is niet mogelijk. De turbines zijn evenwijdig aan de dijken gepositioneerd. De woningen zijn gelijk verdeeld langs de dijk gelegen. Het achterwege laten van een enkele turbine heeft daardoor een beperkt effect op het aantal geluidbelaste woningen. Van belang voor de geluidemissie is het type turbine. Over het algemeen is een kleinere turbine “stiller” dan een grotere. Echter zijn er wel meer exemplaren nodig om een gelijke hoeveelheid megawatts op te wekken. Tevens geldt dat een turbine met een zgn. ‘direct drive’-systeem (energieoverbrenging door middel van magneten) een lager bronvermogen heeft dan een turbine met een tandwielkast en dus minder geluid produceren. Vrijwel alle moderne turbines zijn af te regelen. Op de momenten (bijvoorbeeld ’s nachts of in de zomer) dat het noodzakelijk is, kan het toerental van de turbine worden teruggebracht. De geluidemissie neemt hierdoor af. Een nadeel van dit zogenaamde “knijpen” is dat het ten koste van de opbrengst gaat. Ook kan een turbine tijdelijk stil worden gezet.

In hoeverre de bovenstaande maatregelen noodzakelijk zijn, is op dit moment nog niet te aan te geven. De noodzaak voor het terugbrengen van de geluidbelasting is afhankelijk van de norm die het bevoegd gezag aan de opstellingen wenst op te leggen.

Onder water
In bijlage E7 is beschreven welke mitigerende maatregelen mogelijk zijn en welke effecten hiervan verwacht mogen worden.

- Bellenscherm: leidt tot een reductie van 5-10 dB en is een uitgangspunt van de initiatiefnemer
- Slow start waardoor vissen worden weggejaagd voordat schadelijke geluidsniveaus optreden.

In de exploitatiefase worden er vanwege onderwatergeluid geen negatieve effecten op het marine milieu verwacht. Daarom worden mogelijke mitigerende maatregelen niet meer beschouwd.

7.2.8 Slagschaduw

Er bevinden zich geen woningen binnen de wettelijk slagschaduwcontouren van de turbines. De figuren laten zelfs zien dat de dichtstbijzijnde woningen minder dan 5 uur slagschaduw per jaar ondervinden. Mitigerende maatregelen zijn daarom niet noodzakelijk.

7.2.9 Gebruiksfuncties

Geen mitigerende maatregelen.

7.3 Vergelijking alternatieven

In tabel 7.1 en tabel 7.2 op de volgende pagina's worden de effecten die in hoofdstuk 5 en paragraaf 7.2 zijn beschreven per milieuaspect samengevat. In tabel 7.1 zijn de absolute effecten weergegeven. In tabel 7.2 is een relatie gelegd tussen de (negatieve) effecten die de windturbines hebben voor sommige milieuaspecten en de positieve effecten van de turbines in termen van duurzaam opgewekte energie en de daardoor vermeden emissies van broeikasgassen en zuren. Daartoe zijn in Tabel 7.2 de effecten uitgedrukt in effect per kilowattuur.

Bij de effecten voor vogels zijn niet voor alle alternatieven en varianten gekwantificeerd. Reden hiervoor is dat de combinatie van alternatieven en varianten en groot aantal combinaties mogelijk maakt. Daarom is ervoor gekozen om te werken binnen een bandbreedte.

Na de tabellen wordt per milieuaspect de vergelijking van de alternatieven beschreven.

Tabel 7.2 Overzicht effecten

Absolute scores van de effectbeoordeling

Alternatief	Parameter	4D		5D	
Aspect/criterium		WMDbu3/4(4d)	WMDbu5/8(4D)	WMDbu3/4(5d)	WMDbu5/8(5D)
Technische- en plaatsings gegevens					
Type turbine (voorbeeld)		SWT3.6	E126	SWT3.6	E126
Orientatie		lijn	lijn	lijn	lijn
Ashoogte	Meter	100	110	100	110
Rotor diameter	Meter	107	127	107	127
Rotoroppervlak per turbine	M^2	8.992	12.668	8.992	12.668
Geinstalleerd vermogen	MW	3,6	6	3,6	6
Bron sterkte	dB(A)	zie geluidsrapportage			
Gemiddelde windsnelheid (op 80 m hoogte)	M/sec	7,0	7,0	7,0	7,0
Aantal turbines op locatie	N	42	36	34	28
Onderlinge afstand (gemiddeld)	Meter	417	490	521	641
Lengte van de opstelling	Meter	8.330	8.330	8.330	8.330
Opgesteld geinstalleerd vermogen	MW	151,2	216	122,4	168
Milieuwinst					
Park rendement (energieopbrengst)	MWh/jaar	497.367	728.750	404.818	569.886
Vermeden primaire energie	GJ/jaar	1.790.521	2.623.500	1.457.345	2.051.590
CO2 emissiereductie	Kton/jaar	282	412	229	323
Vermeden zuur equivalenten	Meq	8,2	12,0	6,7	9,4
Economie					
Participatiemogelijkheden	%	75	75	75	75
Gevolgen voor lokale inkomens	Kwalitatief				
Gevolgen voor de werkgelegenheid	Kwalitatief				
Investeringskosten	€	378.000.000	648.000.000	306.000.000	504.000.000
Natuur en ecologie					
Vogels		max			min
aanvaring	Aantal/jaar	1698			1400
verstoring	Aantal/jaar	439-615			299-301
barrierewerking	Aantal/jaar	0			0
Overige soorten					
Schatting sterfte vleermuizen	kwalitatief	0/-	0/-	0/-	0/-

Schatting sterfte/afname overige soorten	kwalitatief	0	0	0	0
Leefgebied					
Afname omvang leefgebied	Kwalitatief	0	0	0	0
Verandering kwaliteit leefgebied	Kwalitatief	0	0	0	0
Voedsel					
Afname voedselhoeveelheid, kwaliteit	Kwalitatief	0	0	0	0
Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie					
Landschappelijke karakter					
Invloed op de structuur	Kwalitatief	0	0	0	0
Invloed op de openheid	Kwalitatief	-	-	-	-
Invloed op de rust	Kwalitatief	-	-	-	-
Ruimtelijke karakter					
Orientatie	Kwalitatief	+	+	+	+
Lengte van de opstelling	Meter	8.330	8.330	8.330	8.330
Onderlinge afstand	Meter	417	490	521	641
Visuele kenmerken					
Zichtbaarheid	Kwalitatief	-	-	-	-
Beleving	Kwalitatief	0	0	0	0
Cultuurhistorie					
Aantasting historisch/geografische elementen	Kwalitatief	0	0	0	0
Aardkundige waarden					
Aantasting aardkundige waarden	Kwalitatief	0	0	0	0
Veiligheid op land (aantal objecten binnen contour)					
Bebouwing	Aantal	0	0	0	0
Wegen en waterwegen	Aantal	0	0	0	0
Dijklichamen en waterkeringen	Aantal	0	0	0	0
Industrie	Aantal	0	0	0	0
Ondergrondse transportleidingen en kabels	Aantal	0	0	0	0
Bovengrondse leidingen	Aantal	0	0	0	0
Hoogspanningsleidingen	Aantal	0	0	0	0
Straalpaden					
Aantal windturbines binnen de veiligheidszone	Aantal	0	0	0	0
Nautische veiligheid					
Kans op botsen	kwalitatief	0	0	0	0
Geluid (op land)					

Alternatief	Parameter	4D		5D	
Aantal adressen binnen contour					
Lden 47 dB	Aantal	0	0	0	0
Geluidsbelast oppervlak binnen contour (in hectare)					
Lden 47 dB	ha		2.791	1.893	
Onderwatergeluid					
Instraling van direct luchtgeluid in het water		0	0	0	0
Afstraling door de mast in het water		0	0	0	0
Afstraling via de mast en de fundering in de waterbodem		0	0	0	0
Afstraling door trilling van de mast door externe invloeden		0	0	0	0
Slagschaduw					
Aantal adressen binnen de toegestane schaduwcontour	Aantal	0	0	0	0
Gebruiksfuncties					
Recreatie en toerisme					
Beïnvloeding van de stroom toeristen en recreanten	Kwalitatief	+	+	+	+
Beïnvloeding van de visserijmogelijkheden	Kwalitatief	0	0	0	0

Tabel 7.3 Scores van de effectbeoordeling per eenheid opgewekte energie (MWh) (x 1000)*

Alternatief	Parameter	4D		5D	
Aspect/criterium		WMDbu3/4(4d)	WMDbu5/8(4D)	WMDbu3/4(5d)	WMDbu5/8(5D)
Technische- en plaatsings gegevens					
Type turbine (voorbeeld)		SWT3.6	E126	SWT3.6	E126
Orientatie		lijn	lijn	lijn	lijn
Ashoogte	Meter	100	110	100	110
Rotor diameter	Meter	107	127	107	127
Rotoroppervlak per turbine	M2	8.992	12.668	8.992	12.668
Geinstalleerd vermogen	MW	3,6	6	3,6	6
Bron sterkte	dB(A)	zie geluidsrapportage			
Gemiddelde windsnelheid (op 80 m hoogte)	M/sec	7,0	7,0	7,0	7,0
Aantal turbines op locatie	N	42	36	34	28
Onderlinge afstand (gemiddeld)	Meter	417	490	521	641
Lengte van de opstelling	Meter	8.330	8.330	8.330	8.330
Opgesteld geinstalleerd vermogen	MW	151,2	216	122,4	168
Milieuwinst					
Park rendement (energieopbrengst)	MWh	497.367	728.750	404.818	569.886
Vermeden primaire energie	GJ	1.790.521	2.623.500	1.457.345	2.051.590
CO2 emissiereductie	Kton	282	413	229	323
Vermeden zuur equivalenten	Meq	8,2	12,0	6,7	9,4
Economie					
Participatiemogelijkheden	%	75	75	75	75
Gevolgen voor lokale inkomens	Kwalitatief				
Gevolgen voor de werkgelegenheid	Kwalitatief				
Investeringskosten	€/KWh	0,76	0,89	0,76	0,88
Natuur en ecologie					
Vogels		max			min
aanvaring	Aantal/jaar/ MWh	3,41			2,46
verstoring	Aantal//jaar MWh	0,88-1,24			0,60
barrierewerking	Aantal//jaar MWh	0,00			0,00
Overige soorten					
Schatting sterfte vleermuizen	kwalitatief	0/-	0/-	0/-	0/-
Schatting sterfte/afname overige soorten	kwalitatief	0	0	0	0
Leefgebied					
Afname omvang leefgebied	Kwalitatief	0	0	0	0
Verandering kwaliteit leefgebied	Kwalitatief	0	0	0	0
Voedsel					
Afname voedselhoeveelheid, kwaliteit	Kwalitatief	0	0	0	0
Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en					

archeologie					
Landschappelijke karakter					
Invloed op de structuur	Kwalitatief	0	0	0	0
Invloed op de openheid	Kwalitatief	-	-	-	-
Invloed op de rust	Kwalitatief	-	-	-	-
Ruimtelijke karakter					
Orientatie	Kwalitatief	+	+	+	+
Lengte van de opstelling	MWh/meter	59,71	87,48	48,60	68,41
Onderlinge afstand					
Visuele kenmerken					
Zichtbaarheid	Kwalitatief	-	-	-	-
Beleving bewoners	Kwalitatief	0	0	0	0
Cultuurhistorie					
Aantasting historisch/geografische elementen	Kwalitatief	0	0	0	0
Aardkundige waarden					
Aantasting aardkundige waarden	Kwalitatief	0	0	0	0
Veiligheid op land (aantal objecten binnen contour)					
Bebouwing	Aantal/MWh	0	0	0	0
Wegen en waterwegen	Aantal/MWh	0	0	0	0
Dijklichamen en waterkeringen	Aantal/MWh	0	0	0	0
Industrie	Aantal/MWh	0	0	0	0
Ondergrondse transportleidingen en kabels	Aantal/MWh	0	0	0	0
Bovengrondse leidingen	Aantal/MWh	0	0	0	0
Hoogspanningsleidingen	Aantal/MWh	0	0	0	0
Straalpaden					
Aantal windturbines binnen de veiligheidszone	Aantal/MWh	0	0	0	0
Nautische veiligheid					
Kans op botsen	kwalitatief	0	0	0	0
Geluid (op land)					
Aantal adressen binnen contour					
Lden 47 dB	Aantal/MWh	0	0	0	0
Geluidsbelast oppervlak binnen contour (in hectare)					
Lden 47 dB	MWh/ha		261	214	
Onderwater geluid					
Instraling van direct luchtgeluid in het water		0	0	0	0
Afstraling door de mast in het water		0	0	0	0
Afstraling via de mast en de fundering in de waterbodem		0	0	0	0
Afstraling door trilling van de mast door externe invloeden		0	0	0	0
Slagschaduw					
Aantal woningen binnen de toegestane schaduwcontour	Aantal/MWh	0	0	0	0
Gebruiksfuncties					
Recreatie en toerisme					
Beïnvloeding van de stroom toeristen en recreanten	Kwalitatief	+	+	+	+

Alternatief	Parameter	4D		5D	
Visserij					
Beïnvloeding van de visserijmogelijkheden	Kwalitatief	0	0	0	0

7.3.1 Milieuwinst

Uit de berekende opbrengsten blijkt dat de opstelling met de grootste turbines op de kleinste onderlinge afstand (4D) (WMDbu5/8(4D), 36 turbines van 5-8 megawattklasse) de grootste energieopbrengst genereert. Met deze grootste opbrengst wordt tevens de grootste emissiereductie bereikt. De laagste energieopbrengst, en emissiereductie, wordt gehaald met de opstelling met de kleinste turbines op de grootste onderlinge afstand (5D) (WMDbu3/4(5D), 34 turbines van 3-4 megawattklasse). Deze opbrengst is meer bijna 45% lager dan de opbrengst van de 5-8 MW klasse turbines op een onderlinge afstand van 4 D. De opbrengsten van de andere varianten ligt hier tussen.

Uit de vergelijking kan worden opgemaakt dat met minder turbines met een groter vermogen een hogere energieopbrengst verwacht mag worden dan bij meer turbines met een kleiner vermogen. De reden hiervoor is dat de opbrengst exponentieel toeneemt bij een toename van de hoogte omdat op grotere hoogte de wind harder waait en meer constant waait.

7.3.2 Economie

Uit de beschrijving van de effecten blijkt dat investeringskosten (uitgedrukt in €/MWh) het laagste zijn voor de opstelling met kleinste turbines op een onderlinge afstand van 4 of 5 maal de rotordiameter (WMDbu3/4(4D) of WMDbu3/4 (5D)) en het hoogste zijn voor de opstelling met de grootste turbines op een onderlinge afstand van 4 maal de rotordiameter (WMDbu5/8(4D)). Omdat voor de berekening van de investeringskosten voor iedere variant dezelfde kerngetallen zijn gehanteerd kan worden geconcludeerd dat de verschillen in investeringskosten veroorzaakt worden door de verschillen in opbrengst.

Voor wat de lokale inkomens en werkgelegenheid betreft zijn er geen verschillen tussen de varianten.

7.3.3 Ecologie en natuurwaarden

Vleermuizen

Voor het milieuthema ecologie en natuurwaarden heeft de beoordeling zich toegespitst op de potentiële gevolgen voor de verschillende vleermuissoorten die in het studiegebied aanwezig zijn. Het eerste criterium dat daarbij beoordeeld is, is de directe sterfte van vleermuizen door aanvaringen. Op basis van de beschikbare onderzoeksgegevens is het echter niet mogelijk om een verschil per variant aan te geven. Er zijn diverse studies waar aantallen per turbine zijn bepaald en dit suggereert dat het park met de minste turbines de minste slachtoffers zal maken maar uit het onderzoek van Altenburg & Wymenga en Zoogdiervereniging VZZ komt niet een dergelijk onderscheid naar voren. Mede omdat de verschillende vleermuissoorten op verschillende hoogtes vliegen en daardoor bij de variatie in turbineklasse verschillende soorten slachtoffer worden.

Algemeen kan overigens wel gesteld wordt dat de varianten met een onderlinge afstand van 5 maal de rotordiameter minder slachtoffers veroorzaken dan varianten met een onderlinge afstand van 4 maal de rotordiameter, omdat er minder turbines staan en de tussenruimte groter is.

Ook voor de verandering van de kwaliteit van het leefgebied zijn de effecten vergelijkbaar en is moeilijk verschil aan te geven tussen de varianten.

Voor wat de afname van de omvang van het leefgebied en de afname van de voedselkwaliteit betreft zijn er geen verschillen tussen de varianten.

Resumerend kan worden gesteld dat de varianten waarbij de turbines een onderlinge afstand hebben van vijf maal de rotordiameter het beste scoren. De variant WMDbu5/8(5D) is relatief het gunstigst omdat de tussenafstand tussen de turbines het grootst is en het minste aantal turbines wordt geplaatst.

Vogels

Aanvaringsslachtoffers
Het aantal aanvaringsslachtoffers wordt met name bepaald door het aantal turbines blijkt uit de berekeningen van de variant met de minste turbines (28) en de variant met de meeste turbines (42). Uit de berekeningen komt naar voren dat de variant met de minste turbines leidt tot het minste aanvaringsslachtoffers. Voor de overige varianten is geen berekening gegeven; deze resultaten liggen tussen die van de minimale en de maximale variant in.

De variant met 5-8 megawattklasse turbines op een onderlinge afstand van 5 maal de rotordiameter leidt daarmee tot de minste aanvaringsslachtoffers. Geen van de varianten leidt tot significant negatieve effecten of tot aantasting van de gunstige staat van instandhouding.

Verstoring van rustende en foeragerende vogels
De lijnopstellingen leiden tot verstoring van diverse soorten. Alle varianten leiden tot verstoring, echter de variant met de minste turbines met een onderlinge afstand van 5 maal de rotordiameter heeft qua verstoring minder effect dan de variant met de meeste turbines op een onderlinge afstand van 4 maal de rotordiameter. Het verschil is overigens beperkt. Geen van de varianten leidt tot significant negatieve effecten of tot aantasting van de gunstige staat van instandhouding.

Het optreden van dit verschil is verklaarbaar uit het feit dat de verstoring wordt bepaald aan de hand van een verstoringsafstand van 150 meter per turbine ongeacht de hoogte van de turbine. De variant met de minste turbines leidt automatisch tot het kleinste verstoorde gebied. Daar komt bij dat de tussenruimte tussen de turbines niet verstoord is bij de variant met 5-8 megawattklasse turbines op een onderlinge afstand van 5 maal de rotordiameter aangezien de afstand tussen de turbines groter is dan 4 maal de verstoringsafstand (meer dan 600 meter). Indien de onverstoorde ruimte groter is dan 2 maal de verstoringsafstand wordt deze als niet verstoord gezien. Bij de variant met een onderlinge afstand van 4 maal de rotordiameter is de onderlinge afstand minder dan 3 maal de verstoringsafstand en is de tussenruimte tussen de verstoringscirkels om de turbines ook verstoord.

Van verstoring van broedplaatsen van broedvogelsoorten waarvoor instandhoudingsdoelstellingen zijn geformuleerd voor het IJsselmeergebied zal door aanleg van deze windturbineopstelling geen sprake zijn.

Barrièrewerking
Voor de verschillende varianten van de opstellingen langs de Westermeerdijk is het aannemelijk dat barrièrewerking geen wezenlijk probleem vormt. Er treedt alleen een beperkte barrièrewerking op voor duikeenden welke hinder kan veroorzaken.

Overige soorten
De effecten op overige soorten zijn verwaarloosbaar en derhalve is er geen verschil tussen de varianten voor overige soorten.

Uit de totaaltabellen 7.1 en 7.2 blijkt dat de effecten voor de varianten met grotere turbines minder negatief zijn dan die voor de kleinere turbines. Voor het geheel aan vogels en vleermuizen scoort van de vergeleken varianten, de variant met 5-8 megawattklasse turbines op een onderlinge afstand van 5 maal de rotordiameter (WMDbu5/8(5D)) het beste. Aangezien het verschil in aantal turbines tussen de WMDbu5/8 op 4D en op 5D slechts 4 turbines per lijn is, verdeeld over de totale lengte van de opstelling, zijn de effecten van de 5D variant naar verwachting vergelijkbaar met de 4D variant, met als verschil dat bij de 4D variant de milieuwinst significant hoger is (bijna 22%). De afstand bij een 4D-variant is voor 5-8 megawattklassen nog steeds 490 meter.

7.3.4 Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie

Voor dit thema geldt dat met uitzondering van de onderlinge afstanden er geen wezenlijk onderscheid is tussen de alternatieven en varianten. In algemene zin geldt dat opstellingen met de hoogste turbines van een relatief grotere afstand zichtbaar zijn. Het betreft echter ook minder turbines wat een meer rustig beeld oplevert ten opzichte van een opstelling met meer turbines.

Alles overziend kan geconcludeerd worden dat de varianten WMDbu5/8 op 4 het meest milieuvriendelijk is aangezien de milieuwinst per meter het grootst is, terwijl de landschappelijke invloed niet groter is dan de variant met de 3-4 megawattklasse turbines. Met andere woorden de ruimte wordt maximaal benut om duurzame energie te produceren, waarmee de beschikbare ruimte efficiënt wordt ingezet.

7.3.5 Veiligheid op land

Bebouwing
De dichtstbijzijnde kwetsbare bebouwing is gelegen op meer dan 1 kilometer van het plangebied. Op circa 500 tot 1.200 meter bevindt zich de beperkt kwetsbare bebouwing (direct aan de Westermeerdijk). Elk gebouw bevindt zich hiermee buiten de van toepassing zijnde risicocontour.

Wegen
De enige weg waarvoor risicozonering relevant is, is de Rijksweg A6. Deze is circa 7,5 kilometer verwijderd van het plangebied. Elke toe te passen opstellingsvariant voldoet hiermee ruim aan de norm.

Dijklichamen
De varianten aan de Westermeerdijk zijn op 533 meter verwijderd van de Westermeerdijk. Bij geen enkele variant worden de turbines in dichte nabijheid van de dijk geplaatst.

Straalpaden
Niet van toepassing.

Voor wat betreft veiligheid op land is er geen verschil tussen de varianten en alternatieven.

7.3.6 Nautische veiligheid
Uit de kwalitatieve beoordeling komt geen verschil naar voren met betrekking tot nautische veiligheid aangezien de kans op botsing erg laag is.

Algemeen kan gesteld worden dat de vervolgkans op botsing op het aanvaren van een windturbine, indien een schip van de vaarlijn afwijkt, is groter indien er meer windturbines zijn geplaatst op een traject van gelijke lengte. Dit zou betekenen dat de opstelling met 6 megawattklasse op een onderlinge afstand van 5 maal de rotordiameter de voorkeur verdient. Het verschil met de andere varianten is echter beperkt.

7.3.7 Geluid
Er is geen verschil tussen de alternatieven voor wat betreft de geluidsbelasting op geluidsgevoelige objecten aangezien geen varianten leidt tot een overschrijding van Lden 47 dB. Het geluidbelast oppervlak is overigens wel groter bij de 5-8 megawattklasse turbines ten opzichte van de 3-4 megawattklasse turbines.

Voor wat onderwatergeluid betreft zijn er geen relevante verschillen geconstateerd tussen de alternatieven en/of varianten.

7.3.8 Slagschaduw
De norm voor slagschaduw wordt bij geen van de varianten overschreden. De variant WMDbu5/8(4D) is de enige variant die slagschaduw veroorzaakt (0-5 uur per jaar) op woningen aan de Westermeerweg.

7.3.9 Gebruiksfuncties
Voor wat de invloed op de recreatieve en toeristische functies betreft scoren allen varianten gelijk (+). Voor de visserij sector zijn er geen noemenswaardige verschillen tussen de alternatieven en varianten.

7.3.10 Conclusie

Uit het voorgaande blijkt dat, wanneer Westermeerdijk buitendijks als initiatief alleen gerealiseerd wordt, dit niet tot significant negatieve effecten leidt voor Natura 2000 instandhoudingsdoelstellingen. Welk alternatief het beste scoort is verschillend voor de diverse milieuaspecten (milieuwinst, vleermuizen, vogels, geluidsbelasting).

In essentie moet bij een windenergieproject een afweging worden gemaakt tussen de voordelen van de opwekking van duurzame energie en de daarmee samenhangende effecten op een hoog schaalniveau (beperken van klimaatverandering) en de lokale effecten op mensen, dier en natuur. Uitgaande van een hoge waardering voor de opwekking van duurzame energie zijn alternatieven met de hoogste energieopbrengst te prefereren. Het relatieve milieu-effect hiervan is immers minder dan van alternatieven met minder energieopbrengst.

De verschillen tussen de lokale effecten van de in dit MER gepresenteerde alternatieven en varianten zijn relatief gering. Dat betekent dat alle gepresenteerde alternatieven en varianten inpasbaar zijn.

8 MMA EN VOORKEURSALTERNATIEF

8.1 Inleiding

In het voorliggende hoofdstuk worden het Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA) en voorkeursalternatief (VKA) uiteengezet op basis van de effecten die zijn beschreven in de voorgaande hoofdstukken.

8.2 Meest Milieuvriendelijk Alternatief

Zoals in de conclusie van het voorgaande hoofdstuk is weergegeven, is een windenergieproject een afweging tussen belangen op verschillende schaalniveaus. De weging van die schaalniveaus heeft een belangrijke invloed op het formuleren van een meest milieuvriendelijk alternatief. Concreet: meer duurzame energie versus meer lokale effecten. Vanuit de centrale overheid en vanuit milieubewegingen wordt de ontwikkeling van windenergie in het algemeen ondersteund. Dit geldt zeker voor projecten als deze, waarbij veel windvermogen in een geconcentreerde omgeving gerealiseerd wordt. Hier staat tegenover dat de effecten op lokaal niveau acceptabel moeten zijn. Voor de lokale effecten geldt in het algemeen: hoe kleiner de ingreep, hoe kleiner de effecten.

Natuurwaarden en landschappelijke waarden zijn net als duurzame energie thema's die een bovenlokaal karakter hebben. Met name de bescherming van ecologische waarden in het IJsselmeer moet een groot belang worden toegekend vanwege het Europese en zelfs internationale belang van het IJsselmeergebied voor bepaalde soorten en habitats, zoals blijkt uit de aanwijzing als Vogel- en Habitatrichtlijngebied en de aanwijzing als relevant gebied in het kader van de internationale Ramsar conventie over wetlands).

Uit de effectbeschrijving voor Natuur en ecologie blijkt dat WMDbu5/8(5D), de variant met de 5-8 megawattklasse turbines op een onderlinge afstand van 5 maal de rotordiameter het beste scoort. De effecten van WMDbu5/8(4D) zijn naar verwachting vergelijkbaar aangezien in deze variant slechts 8 turbines (4 per lijn) extra worden gerealiseerd, wat overigens wel tot een toename van de milieuwinst met circa 22% leidt. Dat wil overigens nog niet zeggen dat de effecten positief zijn. Maar het is wel gebleken dat opstellingen waarbij turbines ver van elkaar staan gunstiger zijn voor vogels en vleermuizen. Diezelfde ruime afstand tussen de turbines pakt ook beter uit in het behouden van de landschappelijke rust. Vanuit landschappelijke waarden geredeneerd, is er een duidelijke voorkeur voor een kleiner aantal grote(re) windturbines met een grote(re) onderlinge afstand boven (veel) lagere windturbines met een kleine onderlinge afstand omdat dit een rustiger beeld oplevert. Het verschil tussen 4D en 5D binnen één vermogensklasse is echter zeer relatief (beperkt), in aantal maar ook in beleving.

Bij veiligheid en recreatie en toerisme is er geen wezenlijk onderscheid tussen de varianten.

Op basis van voorgaande kan gesteld worden dat de 5-8 megawattklasse turbines het meest milieuvriendelijk zijn aangezien deze leidden tot de grootste milieuwinst en lokaal

het minst effect veroorzaken op ecologie en landschap vanwege het feit dat met minder turbines een hogere milieuwinst kan worden bereikt. Voor wat betreft hinder als gevolg van geluid en slagschaduw zijn de varianten met lagere vermogens milieuvriendelijker, echter de hinder van de 5-8 megawattklasse turbines kan door aanvullende maatregelen wel voldaan worden aan het geldende wettelijk kader; de normen die het wettelijk kader stelt leiden tot een aanvaardbaar hinderniveau volgens de wetgever.

Gelet op het voorgaande scoort één variant opmerkelijk beter, met name vanwege de potentiële milieuwinst: WMDbu5/8(4D). Dit is dan ook het meest milieuvriendelijk alternatief voor de locatie Westermeerdijk buitendijks. Daarbij dient opgemerkt te worden dat het betrekken van de beschreven mitigerende maatregelen bij de nadere uitwerking en realisatie van toegevoegde waarde kunnen zijn voor het milieu.

8.3 Voorkeursalternatief

Bij het samenvatten en het trekken van conclusies past, ondanks de voorgaande analyse en beschrijving, enige bescheidenheid. Hoewel de effecten zoveel mogelijk gekwantificeerd zijn, conform de richtlijnen voor dit MER, zijn de onzekerheidsmarges groot als gevolg van de eveneens beschreven leemten in kennis (in het algemeen deel). We moeten constateren dat onze kennis betreffende de effecten van windparken, ondanks de door de initiatiefnemer uitgevoerde veldonderzoeken en andere onderzoeken, op vleermuizen en in zekere mate ook op vogels nog sterk in ontwikkeling is. De gepresenteerde getallen dienen in dat perspectief gezien te worden als een best guess op basis van de meest recente wetenschappelijke inzichten. Waar nodig en waar mogelijk is bovendien uitgegaan van worst case benaderingen. In elk geval kunnen, zoals in de voorgaande paragraaf heeft plaatsgevonden, met behulp van de uitkomsten de alternatieven en varianten vergeleken worden.

De gepresenteerde effecten uit de voorgaande hoofdstukken in relatie tot genoemde onzekerheden zijn als uitgangspunt genomen voor het vaststellen van het voorkeursalternatief van de initiatiefnemer.

Lokale effecten
Wanneer ingezoomd wordt op de effecten van het windpark, valt op dat effecten op vogels en vleermuizen vooral lastig te voorkomen zijn. Windturbines zijn voor deze groepen in feite gewoon obstakels: hoe minder, hoe beter. In zekere zin geldt dit ook voor het landschap en de scheepvaartveiligheid. Overige effecten zoals bijvoorbeeld geluid en slagschaduw hebben vooral betrekking op het in werking zijn van het windpark en zijn in principe goed te voorkomen. Hierbij dient vanzelfsprekend opgemerkt te worden dat deze maatregelen ten koste gaan van de bedrijfsvoering, dus minder opbrengsten en minder hieraan gerelateerde milieuwinst. In relatie tot de afweging van alternatieven leidt in het algemeen de “kleinste” ingreep tot de minste lokale effecten. Dit geldt in het bijzonder voor het belangrijkste negatieve effect: de verstoring van vogels. Dat zijn in dit geval de 5D varianten met de minste turbines (5-8 megawattklasse). Overigens geldt dat voor alle varianten geen significant negatieve effecten optreden en de gunstige staat van instandhouding van soorten niet in gevaar komt.

Bovenlokale effecten
Wanneer echter nadrukkelijker het belang wordt meegenomen van het opwekken van duurzame energie, in casu windenergie, kan de afweging anders uitpakken. In feite gaat het dan om het beperken van menselijk invloed op ons klimaat (opwarming en zeespiegelstijging als gevolg van de uitstoot broeikasgassen) en het opraken van fossiele brandstoffen. Dit belang reikt verder dan de lokale negatieve effecten. Om die reden worden de effecten, conform de richtlijnen, ook relatief uitgedrukt per kilowattuur. En in dit relatieve opzicht scoren alternatieven met de meeste energieopbrengst hoog: deze hebben de minste relatieve milieueffecten.

Afweging
Hoewel het maken van een totaalafweging altijd gevaarlijk is, en anders kan uitpakken naarmate het perspectief verschilt (bovenlokaal of juist lokaal), lijkt op grond van het bovenstaande de conclusie gerechtvaardigd dat een park met zo groot mogelijke turbines en een compacte opstelling het meest milieuvriendelijk is. Weliswaar zijn de effecten in absolute zin enigszins hoger, de effecten per kilowattuur zijn voor een dergelijk park kleiner. Daar komt bij dat de emissiereductie van schadelijke stoffen en het ruimtegebruik in dat geval geoptimaliseerd zijn.

Indien wordt uitgegaan van de situatie dat alleen Westermeerdijk buitendijks wordt gerealiseerd, is het in dit kader nog van belang op te merken dat de meest kritische - en lokale - effecten op specifieke vogel- en vleermuissoorten volgens de huidige kennis niet significant zullen zijn in de uitgewerkte alternatieven. Ook de effecten op andere milieuthema's zijn niet significant. In veel gevallen zijn maatregelen te treffen om de effecten verder te beperken. Bij de afweging over het voorkeursalternatief is hier nadrukkelijk rekening mee gehouden. Voor het effect op het landschap en in zekere zin ook geluids- en slagschaduweffecten geldt dat het totale initiatief binnen de kaders van het gebied zo optimaal mogelijk uitgewerkt is.

Voorkeursalternatief
Voor de vaststelling van het voorkeursalternatief geldt vanuit het perspectief van de initiatiefnemer ook een economisch perspectief die in dit geval samenhangt met een inschatting van de technologische ontwikkeling en de hoogte van subsidiering. Op het moment van het schrijven van dit MER bestaat hierover nog onzekerheid. Uitgaande van bovenstaande conclusie - de lokale effecten zijn niet significant en maximaal ingepast – en rekening houdend met onzekerheden rond subsidie, gaat de voorkeur van de initiatiefnemer van dit MER naar 3-4 megawattklasse turbines met een onderlinge afstand van 4 maal de rotordiameter (4D). Deze keuze wordt met name gemaakt om er nog veel onzekerheden zijn over de technische mogelijkheden en beperken voor de 5-8 megawattklasse turbines. Daarbij is er veel onduidelijkheid over de kosten en baten van de 5-8 megawattklasse turbines. De 3-4 megawattklasse heeft zich al op vele plaatsen bewezen en de kosten zijn helder. Voor de 5-8 megawattklasse is dit niet het geval. Daarbij is het huidige subsidiestelsel van Nederland niet ingericht op near shore-locaties en zijn de financiële risico's derhalve groter voor de 5-8 megawattklasse. Gekozen is voor een onderlinge afstand van 4D aangezien de opstelling haaks op de windrichting is gesitueerd. Met een afstand van 4D wordt de opbrengst geoptimaliseerd en ontstaat geen onaanvaardbare onderlinge beïnvloeding van de windturbines.

9 CUMULATIE, LEEMTEN IN KENNIS EN EVALUATIE

9.1 Cumulatie

Het voornemen aan de Westermeerdijk buitendijks windturbines te realiseren staat niet op zichzelf. Zowel aan de Westermeerdijk binnendijks als binnen- en buitendijks aan de Noordermeerdijk en binnendijks bij de Zuidermeerdijk hebben andere initiatiefnemers het voornemen windturbines te realiseren. De effecten van deze initiatieven moeten in cumulatie worden bekeken. In het Algemeen deel van het MER worden de cumulatieve effecten beschreven.

9.2 Leemten in kennis

Met betrekking tot een aantal onderwerpen bestaan nog leemten in kennis. In het Algemeen deel van het MER wordt benoemd welke leemten in kennis er bestaan en of het noodzakelijk is deze leemten in kennis in te vullen en op welke wijze dit kan gebeuren.

9.3 Evaluatie

Bij een MER hoort een aanzet tot een evaluatieprogramma waarin staat hoe wordt onderzocht welke milieueffecten daadwerkelijk optreden. In het Algemeen deel van het MER is een aanzet voor een evaluatieprogramma gegeven.

707016
1 oktober 2009

Milieu Effect Rapport Windpark Noordoostpolder

Locatiespecifiek deel Zuidermeerdijk

Opdrachtgever: Koepel Windenergie Noordoostpolder

Duurzame oplossingen in
energie, klimaat en milieu

Postbus 579
7550 AN Hengelo
Telefoon (074) 248 99 40

Documenttitel	Milieu Effect Rapport Windpark Noordoostpolder Locatiespecifiek deel Zuidermeerdijk
Soort document	Definitieve rapportage | 1 oktober 2009
Projectnaam	Windpark Noordoostpolder
Projectnummer	707016
Opdrachtgever	Koepel Windenergie Noordoostpolder
Auteurs	Pondera Consult en anderen

Een eerder concept van dit rapport werd in 2007 opgesteld onder redactie van Royal Haskoning. Aan dit eindrapport hebben onder redactie van Pondera Consult de volgende organisaties bijgedragen: Alterra, Bureau Waardenburg, Grontmij, LBP, Timmermans Juridisch Advies B.V., Stibbe, Royal Haskoning, Van Grinsven Advies, Ventolines, TNO, Heinis Waterbeheer en Ecologie, TU Delft.

Getekend voor vrijgave
d.d.

Hans Rijntalder,
projectcoördinator
Koepel Windenergie
Noordoostpolder

|…… …… ……

INHOUDSOPGAVE

1 Inleiding 1

1.1 Inleiding 1
1.2 Startnotities en richtlijnen 1
1.3 Leeswijzer 2

2 Achtergrond en doel 3

2.1 Inleiding 3
2.2 Onderbouwing van locatiekeuze 3
2.3 Voorgenomen activiteit 3
2.4 Alternatieven en varianten 7
2.5 Plangebied en studiegebied 8

3 Bestaande milieutoestand 10

3.1 Inleiding 10
3.2 Milieuwinst 10
3.3 Economie 10
3.4 Ecologie en natuurwaarden 10
3.4.1 Beschermde gebieden 11
3.4.2 Beschermde soorten 11
3.5 Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie 12
3.5.1 Landschap en ruimtelijke kwaliteit 12
3.5.2 Cultuurhistorie 12
3.5.3 Archeologie 14
3.6 Veiligheid op land 16
3.7 Nautische veiligheid 17
3.8 Geluid 17
3.9 Slagschaduw 18
3.10 Gebruiksfuncties 18

4 Autonome ontwikkeling 19

4.1 Inleiding 19
4.2 Milieuwinst 19
4.3 Economie 19
4.4 Ecologie en natuurwaarden 19
4.4.1 Beschermde gebieden 19
4.4.2 Beschermde soorten 19
4.5 Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie 20
4.6 Veiligheid op land 20
4.7 Nautische veiligheid 20
4.8 Geluid 20
4.9 Slagschaduw 21
4.10 Gebruiksfuncties 21

5 Gevolgen voor het milieu 22

5.1 Inleiding 22
5.2 Milieuwinst 22
5.3 Economie 23
5.3.1 Lokale inkomens 24
5.4 Ecologie en natuurwaarden 26
5.4.1 Beschermde gebieden 27
5.4.2 Soorten en habitattypen 28
5.4.3 Beschermde soorten 33
5.5 Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie 36

5.5.1 Landschap 36
5.5.2 Cultuurhistorie 40
5.5.3 Archeologie 40
5.5.4 Aardkundige waarden 40
5.6 Veiligheid op land 41
5.6.1 Bebouwing 43
5.6.2 Wegen 43
5.6.3 Dijklichamen en waterkeringen 43
5.6.4 Straalpaden 44
5.7 Nautische veiligheid 45
5.8 Geluid 45
5.9 Slagschaduw 49
5.10 Gebruiksfuncties 51

6 Aanleg en ontmanteling van de windturbines 53

6.1 Milieuwinst 53
6.2 Economie 53
6.3 Ecologie en natuurwaarden 53
6.4 Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie 55
6.5 Veiligheid op land 55
6.6 Nautische veiligheid 56
6.7 Geluid 56
6.8 Slagschaduw 56
6.9 Gebruiksfuncties 56

7 Mitigerende maatregelen en vergelijking alternatieven 57

7.1 Inleiding 57
7.2 Mitigerende maatregelen 57
7.2.1 Milieuwinst 57
7.2.2 Economie 57
7.2.3 Ecologie en natuurwaarden 57
7.2.4 Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie 59
7.2.5 Veiligheid op land 60
7.2.6 Straalpaden 61
7.2.7 Nautische veiligheid 61
7.2.8 Geluid 61
7.2.9 Slagschaduw 61
7.2.10 Gebruiksfuncties 62
7.3 Vergelijking alternatieven 62
7.3.1 Milieuwinst 69
7.3.2 Economie 69
7.3.3 Ecologie en natuurwaarden 69
7.3.4 Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie 70
7.3.5 Veiligheid op land 70
7.3.6 Nautische veiligheid 71
7.3.7 Geluid 71
7.3.8 Slagschaduw 71
7.3.9 Gebruiksfuncties 71
7.3.10 Conclusie 72

8 Meest Milieuvriendelijke Alternatief en voorkeursalternatief 73

8.1 Inleiding 73
8.2 MMA 73
8.3 Voorkeursalternatief 74

9 Cumulatie, leemten in kennis en evaluatie 76

9.1 Cumulatie 76
9.2 Leemten in kennis 76
9.3 Evaluatie 76

1 INLEIDING

1.1 Uitleg rapport

Het voorliggende deelrapport bevat alle locatiespecifieke (milieu)informatie voor het voornemen om op de locatie Zuidermeerdijk binnendijks een windpark te realiseren. Zie voor een impressie van de locatie figuur 1.1. De initiatiefnemers van dit windpark zijn verschillende private partijen. Om tot een goede afstemming te kunnen komen tussen de verschillende opstellingen hebben de initiatiefnemers zich verenigd in de Koepel Windenergie Noordoostpolder (hierna te noemen de Koepel). Deze Koepel is het centrale aanspreekpunt van de partijen en fungeert als initiatiefnemer voor de m.e.r. De huidige samenstelling van de Koepel is opgenomen in bijlage C. Dit deelrapport is een aanvulling op en een (locatiespecifieke) detaillering van hetgeen dat is beschreven in het Algemeen deel van de MER Windenergie in de Noordoostpolder.

Om een volledig beeld van de beschikbare milieu-informatie te kunnen vormen, moet het Locatiespecifieke deel samen met het Algemeen deel worden bekeken. Samen vormen zij het MER voor deze locatie. Kader 1.1 geeft de relatie tussen het Algemeen deel en de Locatiespecifieke delen weer. In kort komt het erop neer dat om het MER voor één locatie gelezen te hebben men zowel over het Algemeen deel als het Locatiespecifieke deel moet beschikken.

Kader 1.1 Relatie *Algemeen deel* en *Locatiespecifieke delen*

Algemeen deel ≠ MER
Locatiespecifiek deel ≠ MER
Algemeen deel + *Locatiespecifiek deel* = MER voor één specifieke locatie
Algemeen deel + alle vijf *Locatiespecifieke delen* = MER voor alle vijf de locaties

1.2 Startnotities en richtlijnen

In de door het bevoegd gezag vastgestelde richtlijnen (gemeente Noordoostpolder, 2 september 2004) zijn enkele specifieke aanbevelingen/aanvullingen gedaan met betrekking tot de locatie Zuidermeerdijk[1]:

- “Geef voor het windpark aan de Zuidermeerdijk aan hoe de fasering van de op te richten parken samenhangt met de fasering van het saneren van de bestaande parken[2]”.

In het Algemeen Deel is ook aangegeven welke wijzigingen zijn doorgevoerd ten opzichte van de richtlijnen. Niet alleen zijn er kleine wijzigingen in het initiatief aangebracht, ook zijn er veranderingen in wet- en regelgeving en onderwerpen die maatschappelijk van belang worden geacht die aanleiding zijn geweest om op punten het MER uit te breiden, cq. af te laten wijken van de richtlijnen.

1 De weergegeven aanbevelingen/aanvullingen zijn geciteerd uit de richtlijnen van het bevoegde gezag.
2 Deze aanbeveling is niet alleen voor de locaties aan de Zuidermeerdijk maar voor alle locaties uitgewerkt. Vanuit landschappelijk oogpunt is er immers een voorkeur om een eenduidige onderlinge afstand tussen de turbines op de verschillende locaties te hanteren, omdat dit een rustiger beeld zal geven.

1.3 Leeswijzer

Omwille van de leesbaarheid en vergelijkbaarheid van de vijf Locatiespecifieke delen is de hoofdstuk- en paragraafindeling in ieder van de vijf rapporten gelijk gehouden. Dit heeft als consequentie dat bij het lezen van alle vijf de deelrapporten bepaalde paragrafen wellicht geen nieuwe (aanvullende) informatie bevatten.
De indeling van de Locatiespecifieke delen is als volgt:

Hoofdstuk 1	Inleiding
Hoofdstuk 2	Achtergrond en doel
Hoofdstuk 3	Bestaande milieutoestand
Hoofdstuk 4	Autonome ontwikkeling
Hoofdstuk 5	Gevolgen voor het milieu
Hoofdstuk 6	Aanleg en ontmanteling van de windturbines
Hoofdstuk 7	Mitigerende maatregelen en vergelijking alternatieven
Hoofdstuk 8	MMA en voorkeursalternatief
Hoofdstuk 9	Leemten in kennis, cumulatie en evaluatie

Figuur 1.1 Satelliet foto met ligging van de Zuidermeerdijk



Bron: Google Earth, 2009.

2 ACHTERGROND EN DOEL

2.1 Inleiding

Dit hoofdstuk vormt een directe aanvulling op het hoofdstuk Achtergrond en doel in het Algemeen deel. Het bevat locatiespecifieke informatie met betrekking tot de achtergrond, de onderbouwing van de locatiekeuze en het doel voor het windpark aan de Zuidermeerdijk. Daarbij dient opgemerkt te worden dat het voornemen deel uitmaakt van een aantal initiatieven in de Noordoostpolder. Gelet op de afstanden tussen de verschillende locaties is er mogelijk sprake van een (ruimtelijke) relatie tussen de initiatieven. De afstand tot het initiatief aan de Westermeerdijk bedraagt meer dan 5 kilometer.

Rekening houdende met deze samenhang wordt voor wat de beschrijving van de huidige situatie, autonome ontwikkeling en effecten betreft daarom een aantal keer verder gekeken dan de locatie zelf. De beschrijving van en verwijzing naar aspecten op de andere locaties komt meerdere malen voor.

2.2 Onderbouwing van voorgenomen activiteit

In het Algemeen deel is een onderbouwing gegeven voor de locatiekeuze. Er is geen aanvullende (locatiespecifieke) informatie met betrekking tot deze keuze.

2.3 Voorgenomen activiteit

De voorgenomen activiteit bestaat uit de realisatie van een windturbineopstelling aan de Zuidermeerdijk met een transformatorstation op land bij de Zuidermeerdijk aan de noordkant van de lijn, het station bevindt zich bij de lijnopstelling binnendijks (landkant lijn).
Hierbij wordt uitgegaan van een locatie nabij de dijk. De begrenzing van de te onderzoeken locatie is kilometerpaal 27,8 en 31,2. Indien dit plan wordt uitgevoerd zullen de bestaande windturbines worden gesaneerd. De locatie heeft een totale lengte van 3.400 meter (zie figuur 2.1). In het MER zijn verschillende alternatieven en varianten onderzocht.

Kader 2.1 Sanering huidige windturbines

Inleiding
Windpark Zuidermeerdijk CV, Zuidermeer Windenergie BV en Danij Wind BV zijn elk eigenaar van één of meer windturbines op of nabij de Zuidermeerdijk in de Noordoostpolder. Op 15 april 2002 hebben deze partijen een “Convenant betreffende realisatie windenergie in de gemeente Noordoostpolder” mede ondertekend. Doelstelling van het Convenant is om tot realisatie van nieuwe windenergieprojecten op een vijftal locaties in de Noordoostpolder te komen.

Eén van de locaties in de Noordoostpolder betreft een lijnopstelling parallel aan de Zuidermeerdijk. Deze locatie is door de provincie Flevoland in haar provinciale Omgevingsplan (POP) aangewezen als zogenaamde “kleine windturbinelocatie”, geschikt voor maximaal 10 windturbines met een maximale ashoogte van 70 meter. Voorwaarde voor de realisatie van dit project was de “sanering” van de bestaande turbines op of nabij de Zuidermeerdijk.

Bovengenoemde partijen zijn een samenwerkingsverband (verder: “Samenwerkingsverband Zuidermeerdijk”) aangegaan, om voor de locatie Zuidermeerdijk deze lijnopstelling te realiseren. Het samenwerkingsverband Zuidermeerdijk heeft zich in 2003 aangesloten bij de “Koepel NOP”.

Omvang saneringsvoorstel
Het Samenwerkingsverband Zuidermeerdijk heeft het beschikkingsrecht over een 4-tal bestaande windturbines. Het betreft 2 Windmaster turbines direct langs de dijk (eigendom van Windpark Zuidermeerdijk CV) en 2 turbines op erven aan de Zuidermeerweg (Zuidermeer Windenergie BV, respectievelijk Danij BV). Het saneringsvoorstel van het samenwerkingsverband Zuidermeerdijk richt zich uitsluitend op de 4 haar ter beschikking staande posities.

Wijziging regelgeving en huidige situatie
Het Samenwerkingsverband Zuidermeerdijk constateert dat sinds de vaststelling van het POP en de ondertekening van het Convenant de externe factoren, die de rendabele exploitatie van windenergie bepalen, aanmerkelijk zijn veranderd. De indertijd geldende stimuleringsregeling REB is vervangen door een MEP-subsidie, welke aanvankelijk niet van toepassing was voor de 4 turbines. Op 18 augustus 2006 is de MEP subsidie opgeheven.

Aangezien de exploitanten daardoor acuut met een verliesgevende exploitatie werden geconfronteerd en de trage voortgang van de projectontwikkeling grote onzekerheid betekende over de periode waarin deze situatie zou voortduren, hebben de turbine eigenaren besloten te investeren in een grondige revisie van de turbines. Ten gevolge van deze revisie vallen alle turbines voor een periode van 18.000 vollasturen (te rekenen vanaf 2004/2005) onder het regime van de MEP.

Het Samenwerkingsverband Zuidermeerdijk garandeert dat alle 4 haar ter beschikking staande turbines binnen 18 maanden na de ingebruikname van een nieuw windpark langs de Zuidermeerdijk definitief zijn verwijderd. De vijfde turbine (een 80 kilowatt Lagerwey turbine) is niet in eigendom bij een van de initiatiefnemers van het Samenwerkingverband. Het Samenwerkingsverband heeft een inspanningsverplichting op zich genomen om de turbine in eigendom te verkrijgen dan wel met de eigenaar een stakingsvergoeding overeen te komen.

De verwachting is dat vanwege technische randvoorwaarden de 2 turbines op de Zuidermeerdijk voor aanvang van de bouw van een nieuw windpark verwijderd moeten worden. Het Samenwerkingsverband Zuidermeerdijk is bereid voorgaande afspraken in een privaatrechtelijke overeenkomst met het bevoegd gezag vast te leggen.

Bron: Koepel Windenergie Noordoostpolder, 2006.

Voor de afstand tussen de windturbines wordt minimaal vier keer de rotordiameter aangehouden. In de m.e.r. is de kleinste rotordiameter als vertrekpunt gehanteerd, dus vier keer 82 meter. 328 meter is daarmee de kleinste tussenliggende afstand, aangezien 82 meter de kleinste rotordiameter is. Omwille van een optimaal gebruik van de ruimte in de lijn, zijn de afstanden tussen de windturbines per alternatief en variant geoptimaliseerd. Dit betekent dat bij het 4D-alternatief een onderlinge afstand tussen de windturbines van bijvoorbeeld 3,9 of 4,1 keer de rotordiameter is gehanteerd. In tabel 2.1 zijn de daadwerkelijk gehanteerde onderlinge afstanden per variant weergegeven.

Samenvattend wordt het MER opgesteld rekening houdende met de volgende uitgangspunten:

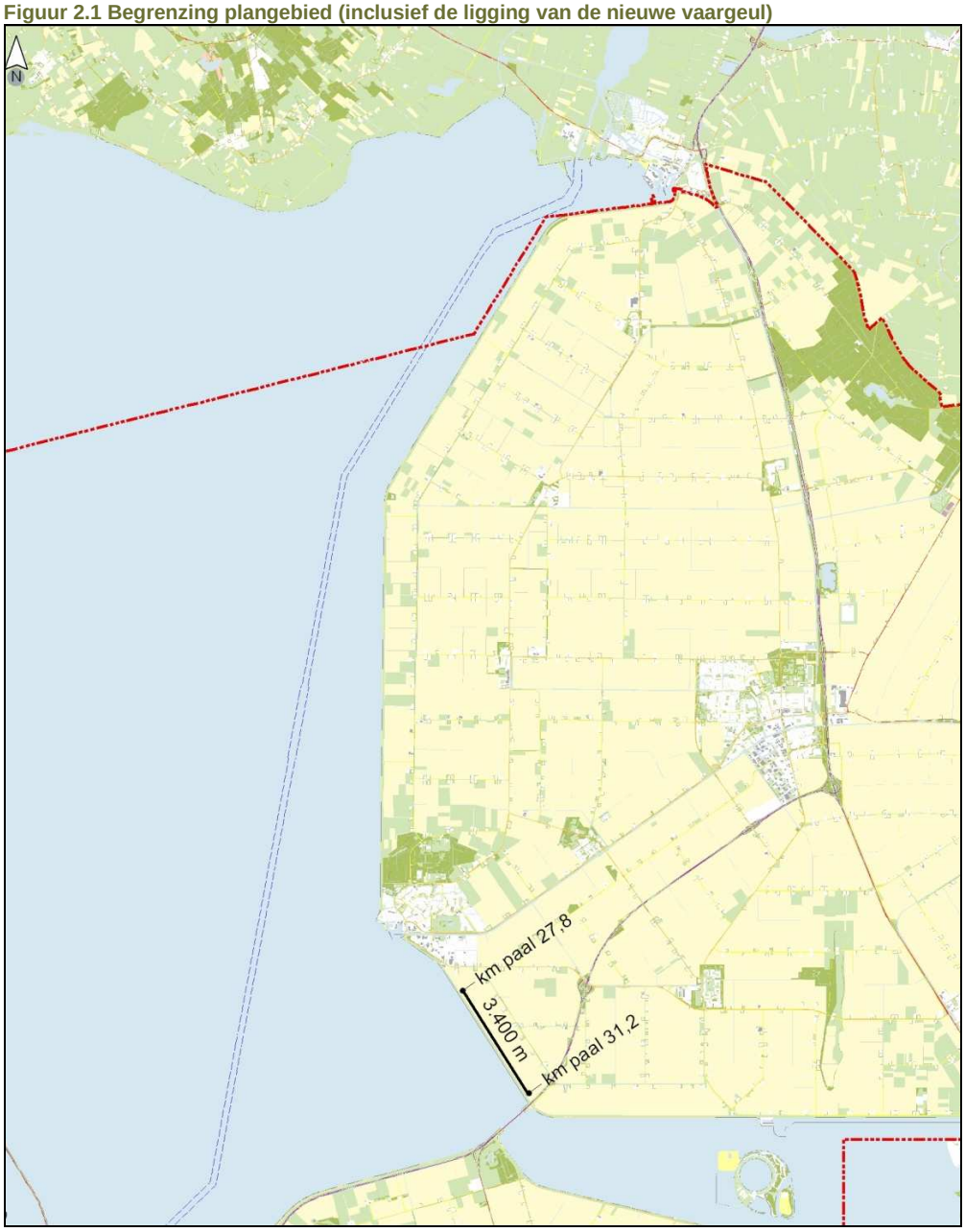
- Afstand ten opzichte van de dijk: 55 meter afstand hart turbine tot insteek kwelsloot nabij de dijk
- Begrenzing van de locatie: tussen kilometerpaal 27,80 en 31,20
- Drie turbine klassen: 2 megawatt, 2/3 megawatt en 5/8 megawatt
- Afstand tussen de turbines: minimaal vier keer de rotordiameter (4D), maximaal vijf keer de rotordiameter (5D).

De afstand tot de dijk van de voorgenomen locatie van de lijnopstelling is gewijzigd ten opzichte van eerdere plannen. In de originele opstelling is een afstand van 15 meter (rand fundament) tot de insteek van de kwelsloot aangehouden voor de binnendijkse opstellingen. Inmiddels heeft het Waterschap Zuiderzeeland een nieuw beleidskader vastgesteld voor het bouwen nabij primaire keringen. In de Nota Bouwen nabij Primaire Keringen (vastgesteld eind 2008) wordt een grotere afstand aanbevolen, van minimaal 20 meter. De voorgenomen

opstelling is mede daarom verplaatst op grotere afstand van de dijk, tot 55 meter (middelpunt fundament) van de dijk. De rand van het fundament is op minimaal 42 meter van de insteek van de kwelsloot gelegen. Dit maakt het ook mogelijk om secundaire voorzieningen als kabels en leidingen en onderhoudswegen aan te leggen tussen de turbines en de dijk. Deze voorzieningen vormen een beperktere belemmering voor eventuele toekomstige uitbreidingen van de dijken in verband met een verhoging van het beschermingsniveau. Niet in de laatste plaats draagt deze grotere afstand tot de dijk er ook aan bij dat het verstoringseffect van de lijnopstelling op watervogels in het IJsselmeer kleiner is.

Voor het transformatorstation is uitgegaan van één transformatorstation met een vermogen van 150 MVA. Er zijn geen verschillende varianten uitgewerkt omdat het station van ondergeschikt belang is ten opzichte van de milieueffecten van de windturbines.

Figuur 2.1 Begrenzing plangebied (inclusief de ligging van de nieuwe vaargeul)



2.4 Alternatieven en varianten

Bij het eerste alternatief voor de Zuidermeerdijk binnendijks zijn drie varianten mogelijk in de uitvoering:

- *ZMDL(4D):* klasse van turbines met een lage ashoogte waarbij 10 turbines met een onderlinge afstand van 360 meter kunnen worden geplaatst, met een totaal geïnstalleerd vermogen van 25 megawatt;
- *ZMD2/3(4D)*: 2-3 megawattklasse turbines waarbij 12 turbines met een onderlinge afstand van 295 meter kunnen worden geplaatst, met een totaal geïnstalleerd vermogen van 36 megawatt;
- *ZMD5/8(4D)*: 5-8 megawattklasse turbines waarbij 8 turbines met een onderlinge afstand van 463 meter kunnen worden geplaatst, met een totaal geïnstalleerd vermogen van 48 megawatt.

Daarnaast is een alternatief ontwikkeld uitgaande van een afstand tussen de turbines van 5D. Bij dit alternatief zijn wederom drie variaties mogelijk in de uitvoering:

- *ZMDL(5D)*: 2 megawattklasse turbines waarbij 9 turbines met een onderlinge afstand van 405 meter kunnen worden geplaatst, met een totaal geïnstalleerd vermogen van 22,5 megawatt;
- *ZMD2/3(5D)*: 5-8 megawattklasse turbines waarbij 9 turbines met een onderlinge afstand van 405 meter kunnen worden geplaatst, met een totaal geïnstalleerd vermogen van 27 megawatt;
- *ZMD5/8(5D)*: 5-8 megawattklasse turbines waarbij 6 turbines met een onderlinge afstand van 649 meter kunnen worden geplaatst, met een totaal geïnstalleerd vermogen van 36 megawatt.

De variant met turbines met een lage ashoogte heeft een ashoogte van 70 meter. Deze variant is opgenomen omdat de locatie aan de Zuidermeerdijk nog valt onder het oude ruimtelijke beleidskader van de provincie Flevoland met betrekking tot windturbines. Op grond daarvan geldt een hoogtebeperking van 70 meter. Overigens zijn de initiatiefnemers met de provincie in overleg om deze hoogtebeperking los te laten, mede aangezien in het nieuwe ruimtelijke beleid van de provincie alle hoogtebeperkingen zijn losgelaten.

Windturbines mogen niet te dicht in elkaars nabijheid staan om turbulentie te voorkomen. Turbulentie leidt tot opbrengstverlies maar heeft ook effect op de levensduur van de turbines. Een afstand van 4D is echter mogelijk in de Noordoostpolder blijkt uit adviezen van fabrikanten van windturbines.

Het voorgaande is in tabel 2.1 samengevat en in figuur 2.2 weergegeven.

Tabel 2.1 Overzicht alternatieven en varianten

	Alternatief 4D			Alternatief 5D		
	ZMDL (4D)	ZMD2/3 (4D)	ZMD5/8 (4D)	ZMDL (5D)	ZMD2/3 (5D)	ZMD5/8 (5D)
Referentieturbine	N90	E82	E126	N90	E82	E126
Oriëntatie	Lijn	Lijn	Lijn	Lijn	Lijn	Lijn
Geïnstalleerd vermogen (kW)	2.500	3.000	6.000	2.500	3.000	6.000
Masthoogte (m)	70	100	135	70	100	135
Rotordiameter (m)	90	82	127	90	82	127
Rotoroppervlakte (m^2)	6.362	5.281	12.668	6.362	5.281	12.668
Aantal turbines	10	12	8	9	9	6
Onderlinge afstand factor (nD)	4,0	3,6	3,7	4,5	4,9	5,1
Onderlinge afstand (m) gemiddeld	360	295	463	405	405	649
Totaal geïnstalleerd vermogen (MW)	25	36	48	22,5	27	36
Totaal rotoroppervlakte (m^2)	63.620	63.372	101.344	57.258	47.529	76.008

Producent N90 is Nordex, producent E82 en E126 is Enercon.

2.5 Plangebied en studiegebied

In dit MER wordt onderscheid gemaakt tussen het plangebied en het studiegebied. Een plangebied is een gebied, waarin de voorgenomen activiteit of één van de alternatieven wordt gerealiseerd. Het studiegebied betreft het grotere, rond het plangebied gelegen, gebied waar mogelijkerwijs effecten op kunnen treden. De begrenzing daarvan kan voor elk aspect variëren. Voor het aspect natuur zal dit bijvoorbeeld groter zijn dan voor geluid (zie figuur 5.1 in het Algemeen deel).

Figuur 2.2 Weergave van de alternatieven en varianten



Variant: 2/3 MW 4 keer rotordiameter



Variant: 2/3 MW 5 keer rotordiameter



Variant: 5/8 MW 4 keer rotordiameter



Variant: 5/8 MW 5 keer rotordiameter



Variant: ZMDL 4 keer rotordiameter



Variant: ZMDL 5 keer rotordiameter

3 BESTAANDE MILIEUTOESTAND

3.1 Inleiding

1

2

In het voorliggende hoofdstuk wordt per milieuthema de huidige situatie beschreven.

3.2 Milieuwinst

In de huidige situatie is in de directe omgeving van de Zuidermeerdijk is een vijftal windturbines gesitueerd (zie kader 2.1). Deze turbines dragen in geringe mate bij aan een vermindering van de uitstoot van schadelijke stoffen. Ook bij de IJsselmeerdijk en verder landinwaarts (ten noordoosten van Lelystad) zijn enkele tientallen turbines aanwezig.

3.3 Economie

Voorgeschiedenis
In de afgelopen jaren heeft een aantal agrariërs in de Noordoostpolder een windturbine op hun eigen erf geplaatst. In 1998 heeft het gemeentebestuur echter de mogelijkheid voor solitaire en kleinschalige plaatsing afgeschaft. Om tegemoet te komen aan de initiatiefnemers die op dat moment plannen hadden voor het plaatsen van solitaire windturbines en kleine lijnopstellingen, heeft de gemeente ruimte gecreëerd in het nieuwe beleid om de betreffende initiatieven in een andere vorm alsnog te kunnen verwezenlijken.

Ten behoeve van de afstemming en coördinatie binnen en tussen de diverse initiatieven zijn alle belanghebbenden middels de gemeentelijke besluitvorming van februari 1999 in het ‘Platform Windenergie Noordoostpolder’ bijeen gebracht.

Convenant Windenergie Noordoostpolder
Twee jaar na de instelling van het Platform Windenergie Noordoostpolder’ heeft het Platform het Convenant Windenergie Noordoostpolder aan de gemeenteraad gepresenteerd. Van de Platformleden zijn Danij Wind BV, Windpark Zuidermeerdijk CV en Zuidermeer-windenergie BV de initiatiefnemers voor de ontwikkeling van de lijnopstelling aan de Zuidermeerdijk.

3.4 Ecologie en natuurwaarden

Voor de beschrijving van de huidige situatie ten aanzien van ecologie en natuurwaarden, wordt een onderscheid gemaakt tussen beschermde gebieden en beschermde soorten om de effecten te kunnen beschrijven.

3.4.1 Beschermde gebieden

Het plangebied voor de locatie Zuidermeerdijk is gelegen aan het IJsselmeer. Het IJsselmeer is aangewezen als speciale beschermingszone onder de Vogelrichtlijn hiervoor is een ontwerp-aanwijzingsbesluit vastgesteld waarmee deze status omgezet wordt naar de status van Natura 2000-gebied.

De westelijke Friese IJsselmeerkust en de zuidkust van Friesland zijn aangewezen als habitatrichtlijngebied. Deze maken ook onderdeel uit van het ontwerp-aanwijzingsbesluit.

In pagraaf 5.5 van het Algemeen deel van het MER is de status van deze gebieden nader omschreven. Tevens is beschreven welke ecotopen in- en om het IJsselmeer zijn te vinden.

Ten oosten van het plangebied zijn andere gebieden waaronder het Ketelmeer (gelegen op enkele honderden meters afstand), het Vossemeer (gelegen op circa 7 kilometer afstand) en de Weerribben (provincie Overijssel) aangewezen dan wel aangemeld als Vogel- en Habitatrichtlijngebieden.

Beschermde natuurmonumenten
In de omgeving van de Zuidermeerdijk liggen twee beschermde natuurmonumenten, Toppad Urk (zuidoostzijde Urk) en Staartweg Urk (noordoost zijde Urk). Deze gebieden vallen onder de Natuurbeschermingswet 1998. De Staartweg kent - volgens het aanwijzingsbesluit uit 1980 - vooral botanisch waardevolle soorten (Fraai duizendguldenkruid, Weidehavikskruid, Hongaarse raket en Bleekgele droogbloem), en het is de pleister- en broedplaats van vogelsoorten zoals Wielewaal, Baardmannetje en Waterral. Op het gebied van het Toppad komen ook Duinriet, Wilde asperge, Kamvaren, Addertong, veenmossoorten en Rietorchissen voor. In een ander gedeelten van het gebied komen onder andere Eekhoorngras en Zwenkdravik voor, en in de vochtigere gedeelten Lisdodde, Zeebies en Ruige Bies. Vooral de vindplaats van Zilte Zegge is bijzonder. De Bruine Kiekendief broedt in het gebied, en verschillende riet- en watervogels hebben er een pleisterplaats.

Ecologische Hoofdstructuur en de Provinciale Ecologische Hoofdstructuur
Het IJsselmeer maakt deel uit van de landelijke en van de provinciale Ecologische Hoofdstructuur (EHS). Het IJsselmeer is hierin een belangrijk onderdeel van de zogenaamde “natte as” die van de zuidwestelijke Delta tot aan het Lauwersmeer loopt.

In de directe omgeving van de Zuidermeerdijk liggen geen specifieke beschermde natuurgebieden.

3.4.2 Beschermde soorten

In en nabij de geplande windturbines aan de Zuidermeerdijk zijn diverse beschermde soorten en habitattypen aanwezig. Het betreft onder meer niet-broedvogels, broedvogels, vleermuizen en amfibieën. In paragraaf 5.5 van het algemeen deel van het MER is een beschrijving van deze soorten en habitattypen gegeven waarbij tevens op de eventuele beschermingsstatus is ingegaan.

3.5 Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie

3.5.1 Landschap en ruimtelijke kwaliteit

Het landschap van de Noordoostpolder wordt gekenmerkt door grootschaligheid, openheid en ruimte. De ruimte heeft het karakter van een bewust vormgegeven gebied met een rationele inrichting ten behoeve van de landbouw. De voor de Noordoostpolder karakteristieke kavelmaat van 300 bij 800 meter (24 hectare) is ook hier terug te vinden. Nabij de Zuidermeerdijk kenmerkt het landschap zich door verre zichten, vooral parallel aan de dijk. Opgaande beplanting en bebouwing zijn daar maar zeer beperkt aanwezig. Ook hier geldt dat de bijna één kilometer brede strook, tussen de IJsselmeerdijk en de buitenste ontsluitingsring, zich kenmerkt door grootschaligheid, openheid en ruimte. De interne ordening van de strook is haaks op de dijk: alle kavelgrenzen hebben die richting.

De Zuidermeerdijk is, evenals de overige IJsselmeerdijken, een landschappelijk element van grote betekenis. Dat geldt zowel in ruimtelijk als in cultuurhistorisch opzicht. De dijkring van de IJsselmeerdijk en de oude Zuiderzeedijk vormt letterlijk de ‘achterkant’ van de Noordoostpolder. De dijk is een goed voorbeeld van een relatief nieuw en strak vormgegeven lijnelement en is vanaf het IJsselmeer van verre zichtbaar. Het dijktraject om de polder en langs het IJsselmeer vormt één geheel, dat is op te delen in drie stukken. Die ontstaan door de knikken, waardoor dijkvakken zijn te duiden met elk een eigen richting, maar alle wél met dezelfde vormgeving. De Zuidermeerdijk wordt begrensd door Urk aan de noordzijde, en gaat bij de Schokkerhaven over in de Ramsdijk. De locatie voor de windturbines ligt aan de zijde van het IJsselmeer, tussen Urk en de Ketelbrug op de Zwolse Hoek. De dijken zijn in het Omgevingsplan Flevoland 2006 als landschappelijke infrastructuur als kernkwaliteit aangeduid. Het beleid van de provincie is gericht op behoud en versterking van deze kernkwaliteiten

Het open water van het IJsselmeer is het grootste aaneengesloten open water binnen Nederland. De open horizon, leegte, rust, duisternis en ruimte zijn belangrijke kernkwaliteiten van het gebied. De grenzen van het IJsselmeer worden deels gevormd door nieuwe strakke dijken - ter hoogte van Flevoland - en deels door oude dijken met een veel minder strak verloop.

3.5.2 Cultuurhistorie

In de algemene discussie over de inrichting van Nederland wordt het belang van cultuurhistorie als drager van culturele identiteit en als te benutten kwaliteit van de leefomgeving steeds breder onderkend. Zo bieden cultuurhistorische kwaliteiten bewoners van een bepaalde regio een eigen identiteit, is cultuurhistorie een bron van informatie en inspiratie, hebben cultuurhistorische elementen en patronen in het landschap veelal tevens ecologische waarde en is cultureel erfgoed ook van economisch belang. Bijvoorbeeld door de mogelijkheden die het biedt voor recreatie en toerisme. Cultuurhistorie wordt derhalve gezien als een basiswaarde die ruimtelijk gezien van belang is en duurzaam in stand gehouden moet worden.

Cultuurhistorische waarden in de omgeving

Op de cultuurhistorische kaart van Kennisinfrastructuur Cultuurhistorie (KICH[3]) is de gehele Noordoostpolder aangegeven als aandachtsgebied. Daarnaast zijn ook de cultuurhistorische waarden in het plangebied vastgelegd in het Omgevingsplan Flevoland 2006 en de Kwaliteitskaart Noordoostpolder-Urk (2002). Het plangebied als geheel maakt deel uit van Belvedèregebied Noordoostpolder. Dat impliceert dat de landschappelijke structuur van het plangebied, als wezenlijk onderdeel van de landschappelijke opbouw van de Noordoostpolder, van waarde is. Ook impliceert dit dat in het plangebied aanwezige getuigen van de ontginningsgeschiedenis van de Noordoostpolder als cultuurhistorische waardevol moeten worden beschouwd. De Noordoostpolder staat op de voorlopige lijst gebouwde monumenten (1995) van de Werelderfgoedlijst van Unesco.

In het Omgevingsplan Flevoland 2006 wordt onderscheid gemaakt cultuurhistorische kern- en basiskwaliteiten. Kernkwaliteiten zijn elementen en patronen waarmee de essentie van het polderconcept wordt gewaarborgd. Basiskwaliteiten worden daarnaast onderscheiden. De provincie draagt voor deze laatste geen directe verantwoordelijkheid maar wil wel met de gebiedspartners in dialoog blijven over het behoud en ontwikkeling van deze elementen en patronen.

In of nabij de geplande locatie voor het windpark zijn het voormalig eiland Urk en Schokland (ongeveer 8 kilometer van de planlocatie) als cultuurhistorische kernkwaliteiten aangewezen. Schokland is opgenomen op de Wereldergoedlijst van UNESCO. In de nabijheid van de Westermeerdijk is de oude kern van Urk in het Omgevingsplan Flevoland 2006 als cultuurhistorische kernkwaliteit aangegeven. In 2007 is de kern Urk aangewezen als Beschermd dorpsgezicht. Het betreft het restant van het oude eiland Urk, met vissershaven. De status van beschermd dorpsgezicht heeft betrekking op het aanzicht/uiterlijk aanzien van de bebouwing binnen het aangewezen gebied en heeft geen betrekking op gebieden buiten het beschermd dorpsgezicht. Aangrenzend bevindt zich het Urkerbos met geologisch reservaat P. van der Lijn. Het voormalige eiland Urk herinnert aan de Zuiderzeegeschiedenis, en ter plaatse is er dan ook een unieke tegenstelling tussen oud en nieuw land. Urk is tevens provinciaal archeologisch kerngebied. Urk is tevens provinciaal archeologisch kerngebied.

De openheid van het landschap tussen Emmeloord en de ring van dorpen (Tollebeek, Espel, Creil, Rutten) is een basiskwaliteit in het Omgevingsplan Flevoland 2006. Het gebied dat hiervoor is aangewezen ligt op een afstand van meer dan 5,5 kilometer van de geplande opstelling.

De Kwaliteitskaart Noordoostpolder-Urk geeft het volgende overzicht aan cultuurhistorische waarden. Deze worden sterk gerelateerd aan het polderconcept van het landschap van de Noordoostpolder. In het plangebied wordt aan onderstaande elementen het hoogste belang toegekend, vanwege hun betekenis voor het polderconcept:

- IJsselmeerdijk;
- Zwolse Hoek (knik in de Zuidermeerdijk)

[3] KICH is een initiatief van: Projectbureau Belvedere en het ministerie van VROM, Rijksdienst voor Archeologie, Cultuurlandschap en Monumenten, Directie Kennis ministerie van LNV en Alterra (Wageningen Universiteit en Researchcentrum). Het KICH ontsluit cultuurhistorische informatie van de hiervoor genoemde initiatiefnemers.

- Sluitgat en monument (gelegen aan de Ketelmeerdijk, niet weergegeven op de provinciale kaart)

Rond het plangebied wordt aan erfbeplantingen, landschappelijke elementen in en rond Urk (verbonden met de ontginningsgeschiedenis) en de beplante ontginningsring eenzelfde betekenis toegekend.

3.5.3 Archeologie

Flevoland en dus ook de Noordoostpolder als onderdeel daarvan, is vooral bekend als 'nieuw land'. Haar bewoningsgeschiedenis gaat echter veel verder terug dan de drooglegging. De eerste bewoners hebben zich waarschijnlijk al tijdens de slotfase van de vroege steentijd in de regio gevestigd. De archeologische waarden in de Noordoostpolder zijn daarmee enerzijds getuigen van (permanente) bewoning, anderzijds herbergt de bodem vele scheepswrakken, die dateren uit de tijd dat de Noordoostpolder grotendeels uit zee bestond. Dit geldt ook voor de locatie buitendijks.

De provincie Flevoland heeft de Indicatieve Kaart Archeologische Waarden (IKAW) samengesteld. Bij het opstellen van de IKAW voor land is vooral gekeken naar de geomorfologische ondergrond en de kans op het aantreffen van landgebonden archeologische resten (bijvoorbeeld bewoningssporen). Bij het opstellen van de IKAW voor water is vooral gekeken naar de kans op het aantreffen van scheepswrakken. De kans op het aantreffen van deze categorie archeologische resten is zowel binnen- als buitendijks groot.

Archeologische waarden

In Flevoland zijn rond de 450 historische scheepswrakken bij de drooglegging gevonden. Vanwege opgravingen, herbegravingen en dergelijke resteren op dit moment nog circa 100 scheepswrakken in de bodem. Vaak worden deze archeologische monumenten pas ontdekt als ernaar wordt gezocht. Het is dus op voorhand moeilijk aan te geven, waar archeologische vindplaatsen zijn. Daarom heeft de provincie Flevoland een verwachtingskaart opgesteld.

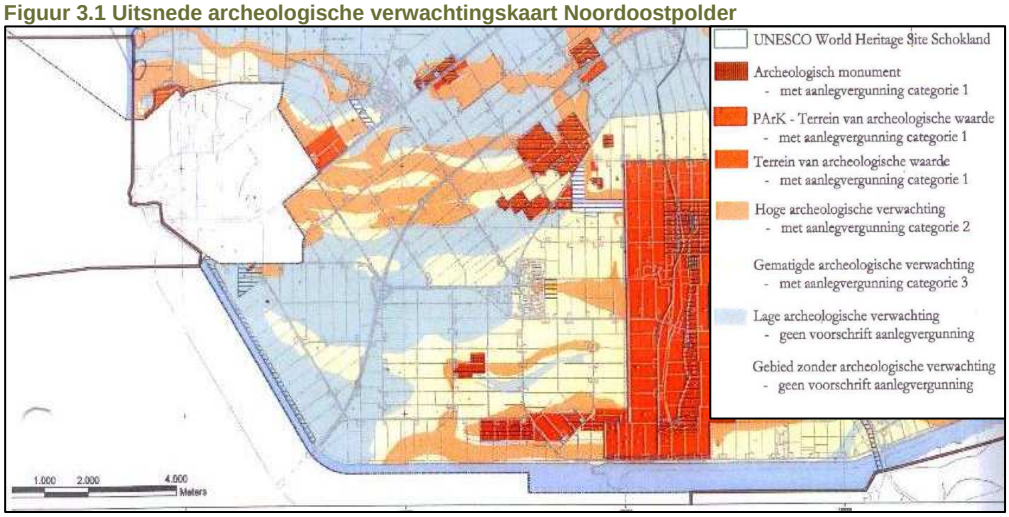
Op de Archeologische Monumentenkaart staan in de omgeving van de Zuidermeerdijk een aantal archeologische monumenten aangeduid. Aan de zuidoostzijde van Urk is een aantal scheepswrakken gevonden (richting Schokland).

De gemeente Noordoostpolder heeft, mede op basis van de IKAW en informatie over verstorende activiteiten uit het verleden (zoals diepploegen) een gemeentelijk beleidskaart opgesteld met verwachtingswaardes. Deze kaart wordt gebruikt om te bepalen voor welke locaties inventariserend archeologisch onderzoek wordt verlangd. Op de kaart is aangegeven waar een hoge, gematigde of lage verwachtingswaarde is voor archeologische resten. Voor activiteiten in gebieden met een hoge of gematigde verwachtingswaarde is inventariserend archeologisch onderzoek vereist. Voor de Zuidermeerdijk geldt dat sprake is van een lage archeologische verwachtingswaarde. Het tracé van de elektriciteitskabel naar het transformatorstation aan de Westermeerdijk loopt wel door een gebied met een hoge en/of gematigde archeologische verwachtingswaarde.

Voorts wordt in het Omgevingsplan Flevoland in en direct rond het plangebied een aantal te beschermen archeologische waarden weergegeven. De kern van Urk is aangewezen als Top-

10 archeologische locatie en de oude kern van Urk is aangewezen als Provinciaal archeologisch en aardkundig kerngebied. Deze genoemde locaties, vindplaatsen en terreinen bevinden zich op afstand (tenminste enkele honderden meters) van de geplande opstelling van windturbines. Hiermee is in het kader van dit onderzoek verder geen rekening gehouden. Wel is de planlocatie aan de Zuidermeerdijk aangewezen als archeologisch aandachtsgebied. Archeologische aandachtsgebieden zijn gebieden met een relatief hoge dichtheid aan goed geconserveerde archeologische waarden. Zij omvatten delen van de prehistorische stroomgebieden van de Vecht, IJssel en Eem, waarin onder andere nederzettingen van de Swifterbantcultuur liggen. De inzet in archeologische aandachtsgebieden beperkt zich tot het opsporen en het planologisch beschermen, dan wel - indien niet anders mogelijk - opgraven van individuele archeologische waarden.

Figuur 3.1 Uitsnede archeologische verwachtingskaart Noordoostpolder



Bron: Gemeente Noordoostpolder

Over de eventuele aanwezigheid van resten van prehistorische activiteiten en scheepswrakken kan uitsluitsel verkregen worden door uitvoeren van inventariserend veldonderzoek. Uit de resultaten zal moeten blijken of sprake is van behoudenswaardige vindplaatsen en wat het effect van de voorgenomen ingreep op deze resten zal zijn.

Aardkundige waarden

In de ondergrond van Flevoland en de Noordoostpolder is het dekzandlandschap van 11.000 jaar geleden nog behouden gebleven. Binnen dit landschap vormde de keileembult van Urk een hoge opduiking. Dit Laat-Pleistocene landschap ligt overal in Flevoland, van net onder het maaiveld in het oosten tot 10 meter eronder in het westen. In de Noordoostpolder zijn fossiele rivierdalsystemen te vinden in de ondergrond, die van de IJssel en van de Vecht afkomstig zijn. In deze oerstroomdalen zijn veel rivierduinen te vinden. De rivierduinen zijn afgedekt door slib en klei, maar worden weer zichtbaar in het landschap door verschillen in inklinking. Ten zuiden van Urk zijn twee oerstroomdalen in de ondergrond aanwezig, met de bijbehorende rivierduinen. Deze patronen zijn ook op de archeologische verwachtingskaart te herkennen.

Vooral daar waar de oude landschappen zijn bedekt door veen en door de afzettingen van het Flevomeer en het Almere (de oudste veenmeren in het gebied) zijn ze goed bewaard

gebleven tegen de erosie door de Zuiderzee, die grote delen van het veengebied heeft geërodeerd vanaf de middeleeuwen.

Waardevolle landschappen zijn binnen de Noordoostpolder vooral te verwachten ten zuiden van Emmeloord. Tevens zijn er waardevolle veenkuilen op de grens met Noordwest Overijssel en is er een gebied met waardevolle elementen tussen Emmeloord, Creil en Bant.

De geplande locatie aan de Zuidermeerdijk is in het Omgevingsplan Flevoland 2006 aangewezen als aardkundig waardevol gebied. Er bevinden zich geen zogenaamde ‘sterlocaties’ op deze locatie. Er vindt geen specifieke bescherming van de aanwezige waarden plaats (dit geldt alleen voor bijzondere aardkundige waarden in de PaRK’s) maar de provincie Flevoland wil aandacht besteden aan de waarden via bijvoorbeeld voorlichting. Wel wordt bij ontgrondingsvergunningen aandacht besteed aan effecten op eventuele aardkundige waarden.

3.6 Veiligheid op land

Veiligheid
Voor externe veiligheid is de ligging (beperkt) kwetsbare objecten ten opzichte van het plangebied van belang. In de omgeving van het plangebied zijn voor externe veiligheid de volgende aspecten relevant:

- Bebouwing (kwetsbaar en beperkt kwetsbaar);
- Wegen;
- Dijklichamen en waterkeringen;
- Straalpaden.

Bebouwing
Het plangebied is dun bevolkt. Direct langs de Zuidermeerdijk zijn ter hoogte van het plangebied geen objecten aanwezig. De overige dichtstbijzijnde objecten (voornamelijk boerderijen met woonhuis en zogenaamde blokwoningen) zijn gelegen op circa 650 meter vanaf de toekomstige windturbines. Objecten zoals scholen en ziekenhuizen zijn eveneens niet in de directe omgeving van de Zuidermeerdijk aanwezig. Op een afstand van meet dan 750 meter van het plangebied ligt de woonbebouwing van Urk.

Wegen
Circa 800 meter verwijderd van het plangebied ligt de Zuidermeerweg. Aan de buitendijkse zijde van de dijk ligt een weg die hoofdzakelijk dient als toegang voor onderhoudsmaterieel en -personeel wanneer onderhoud aan de Zuidermeerdijk wordt gepleegd. Tenslotte liggen er vanaf de boerderijen aan de Zuidermeerweg enkele kavelpaden achteruit richting (in de meeste gevallen niet tot aan) de Zuidermeerdijk. Binnendijkse vaarwegen zijn niet aanwezig. Grenzend aan het plangebied ligt de Rijksweg, de A6 (Joure - Lelystad). De afstand van de turbine tot de rand van de rijksweg is ongeveer 100 meter.

Dijklichamen
De Zuidermeerdijk is het enige dijklichaam nabij het plangebied. Het betreft een dijk welke over de volle lengte van het plangebied. De dijk is ontwerpen met een faalkans van 1:4.000 (1 keer in 4.000 jaar).

Hoogspanningslijnen
De dichtstbijzijnde hoogspanningslijn is circa 750 meter verwijderd van het plangebied.

Straalpaden
Het transport van spraak, data en radio- en tv-signalen verloopt via verschillende ‘kanalen’, zoals glasvezelkabels en zogenaamde straalpaden. Het straalpad dat tot voor kort schuin langs de Westermeerdijk liep is inmiddels niet meer in gebruik (KPN, 2006). In het studiegebied zijn daarom geen straalpaden meer aanwezig waarmee rekening moet worden gehouden.

Radar
Het windpark kan radarsignalen verstoren. Verstoring van radarsignalen van defensie is niet zondermeer toegestaan aangezien de radar wordt gebruikt voor het bewaken van het Nederlandse luchtruim. Defensie legt hoogtebeperkingen aan bouwwerken binnen een straal van circa 28 kilometer van de radar om verstoring te beperken/voorkomen. De radarstations van defensie is bij Leeuwarden ligt op een afstand tot het windpark van circa 64 kilometer. De afstand tot Millegen is circa 44 kilometer.

Overig
Industrie is in de directe omgeving van het plangebied niet aanwezig. Op circa 1,5 kilometer afstand ligt een bedrijventerrein ten zuiden van Urk. Ten oosten van het plangebied ligt op circa 10 kilometer Emmeloord, waar aan de zuid- en oostkant bedrijventerreinen aanwezig zijn. Ondergrondse transportleidingen en hoogspanningskabels zijn relatief ver van de locatie verwijderd. De dichtstbijzijnde (hogedruk)gasleiding ligt op een afstand van circa 5,5 kilometer. Spoorwegen en laagvliegrouten zijn in de directe omgeving van het plangebied niet aanwezig.

3.7 Nautische veiligheid

Niet van toepassing.

3.8 Geluid

De omgeving aan de Zuidermeerdijk wordt gekenmerkt door verspreid gelegen vrijstaande woningen (boerderijen). De aard van de omgeving sluit aan bij de beschrijving “landelijk gebied”. Een deel van de woningen ligt in het invloedsgebied van de rijksweg A6 en een ander deel ligt binnen het invloedsgebied van de Domineesweg (N352) evenals het bedrijventerrein ten zuidoosten van Urk. Het achtergrondgeluid zal bij de woningen vooral bepaald worden door het wegverkeer. De meest nabij gelegen woningen liggen op een afstand van circa 700 meter of meer van de binnendijkse opstelling. In de nabijheid van het plangebied en woningen bevinden zich een vijftal windturbines met verschillende vermogens (80 tot 750 kilowatt).

3.9 Slagschaduw

De huidige windturbines in de nabij de Zuidermeerdijk veroorzaken relatief weinig slagschaduwhinder. Dit is het gevolg van de relatief kleine turbines die geplaatst zijn. De reikwijdte van de slagschaduw is hierdoor niet groot genoeg om de hindergevoelige objecten (woningen, bedrijven enzovoort) te bereiken. Veel van de bewoners die wel slagschaduwhinder ondervinden, hebben baat bij de exploitatie van deze windturbines. Dit betreft eigenaren van de grond waarop de turbines zijn geplaatst of (mede)eigenaren van de turbines.

3.10 Gebruiksfuncties

Recreatie en toerisme

Een groot deel van de Noordoostpolder grenst aan het water. Het grenst aan het IJsselmeer, het Ketelmeer, het Zwarte Meer, het Kadoelermeer en het Vollenhovermeer. De voorzieningen aan de Zuidermeerdijk zijn echter beperkt. Langs de hele lengte van de dijk ligt een weg die vooral in de lente en zomermaanden gebruikt wordt voor (recreatief) wandel- en fietsverkeer. Daarnaast wordt incidenteel ook vanaf de dijk gevist. De weg maakt onderdeel uit van een van de landelijke fietsroutes.

4 AUTONOME ONTWIKKELING

4.1 Inleiding

In het voorliggende hoofdstuk wordt per milieuthema de autonome ontwikkeling beschreven voorzover die afwijkt van hetgeen beschreven in het Algemeen deel.

4.2 Milieuwinst

In de gemeente Noordoostpolder zijn ter plaatse van het plangebied, behalve de windturbines uit onderhavig initiatief en de andere initiatieven van de Koepel, geen andere initiatieven in ontwikkeling voor het plaatsen van windturbines, omdat dat volgens het vigerende beleid niet is toegestaan.

4.3 Economie

Zoals in veel andere landbouwgebieden in Nederland wordt ook de agrarische sector in de Noordoostpolder momenteel, zeker gezien de economische crisis geconfronteerd met een druk op de bedrijfsresultaten. Menig agrariër zoekt naar alternatieve mogelijkheden om een extra inkomen te kunnen genereren. Het telen van ecologisch verantwoordelijke gewassen en het ‘kamperen bij de boer’ zijn hier voorbeelden van. Ook de exploitatie van windenergie wordt als mogelijkheid gezien om bestaande bedrijven uit te bouwen. Door het herziene beleid van de gemeente Noordoostpolder is het plaatsen van nieuwe solitaire of geclusterde windturbines in de Noordoostpolder echter uitgesloten. Alleen door middel van deelname in de buitendijkse opstellingen kan door belanghebbenden in de Noordoostpolder worden geïnvesteerd in windenergie.

4.4 Ecologie en natuurwaarden

4.4.1 Beschermde gebieden

In de Structuurvisie 2025+ ‘de bakens verzet’ van de gemeente Urk wordt een vooroeverontwikkeling bij Urk voorzien ten behoeve van watervogels.

4.4.2 Beschermde soorten

Vleermuizen
Landelijk gezien zijn de meeste vleermuispopulaties stabiel of gaan ze vooruit. Sinds 1986 is een verdubbeling tot een verdrievoudiging van de totaalaantallen te zien (gegevens wintertellingen vleermuizen 2005 op de website van VZZ februari 2006). Deze getallen kunnen enigszins vertekend worden door wisselende waarnemingsfrequenties door de jaren heen. Er is geen reden om te verwachten dat er op korte termijn (tussen nu en 5 jaar) substantiële veranderingen in de vleermuispopulaties optreden. Het is wel bekend dat de rosse vleermuis de laatste jaren in aantal achteruit is gegaan (zie soortenlijst ministerie van

LNV[4], mogelijk door verlies van foerageerbiotoop en een verminderd aanbod van gunstig voedsel (Limpens et al. 2001). Mogelijk worden de (kleinere) bossen in de Noordoostpolder op een termijn van circa 10 jaar belangrijker voor vleermuissoorten door veroudering, dus een toename van het aantal holten (voor “overnachting”) en een breder voedselaanbod.
Vogels

De in het gebied voorkomende vogels en de trends zijn beschreven in het rapport ‘Effecten op vogels van Windenergieontwikkeling langs de dijken van de Noordoostpolder’ van Alterra en Bureau Waardenburg dat in bijlage E1 is opgenomen. In het Algemeen deel van het MER is in het hoofdstuk 5 is een overzicht gegeven van de actuele staat van de soorten waarvoor instandhoudingsdoelstellingen zijn gesteld in het ontwerp-aanwijzingsbesluit van het IJsselmeergebied als Natura 2000-gebied ten opzichte van deze doelstellingen. Tevens zijn de resultaten van het veldonderzoek in de winterperiode van 2007/2008 beschreven. Het gehele onderzoek is in bijlage E2 opgenomen.

Overige natuurwaarden
De bossen van Flevoland ontwikkelen zich gestaag van eenvoudige aanplant tot polderbossen met een hogere biodiversiteit. Er mag verwacht worden dat ook andere bossen, groot of klein, zich verder richting volwaardige bosecosystemen van voedselrijke gronden zullen ontwikkelen. Vooral oppervlaktevergroting en defragmentatie van bossen en natuurgebieden komt de omvang en diversiteit van de fauna ten goede. In de samenstelling van de flora en fauna van het agrarisch gebied worden geen substantiële veranderingen verwacht. Wel kunnen lokaal verschuivingen optreden als gevolg van veranderingen in teeltmethodieken.

4.5 Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie

Voor dit milieuthema zijn naast de in het Algemeen deel beschreven ontwikkelingen geen relevante autonome ontwikkelingen te noemen.

4.6 Veiligheid op land

Geen relevante autonome ontwikkelingen.

4.7 Nautische veiligheid

Niet van toepassing.

4.8 Geluid

Zover bekend zijn er geen autonome ontwikkelingen waardoor de geluidsituatie significant zal wijzigen ten opzichte van de huidige situatie.

[4] http://www2.minlnv.nl/cgi-bin/database/query.pl?config=/thema/groen/ffwet/ soorten&snp=toon-soort-lang&txtres5=6_93.

4.9 Slagschaduw

In de gemeente Noordoostpolder zijn behalve de windturbines uit onderhavig initiatief en overige initiatieven van de Koepel geen andere initiatieven voor het plaatsen van windturbines. Daarnaast zullen in de nabije omgeving van de nieuw te plaatsen turbines geen hindergevoelige objecten worden gebouwd.

4.10 Gebruiksfuncties

Geen relevante autonome ontwikkelingen.

5 GEVOLGEN VOOR HET MILIEU

5.1 Inleiding

In het voorliggende hoofdstuk worden per milieuthema de effecten van de gebruiksfase beschreven. Daarbij dient te worden opgemerkt dat de windturbines ontworpen zijn voor een (technische) levensduur van 20 jaar.

5.2 Milieuwinst

Kader 5.1 Richtlijnen MER Milieuwinst

Relevante uitspraken in de richtlijnen voor het MER

- Het MER dient de milieuwinst van de windparken afgeleid van de energieopbrengst te bevatten, te weten de vermeden emissies van CO_2, NO_x en SO_2 en de brandstofbesparing alsmede het aantal vermeden zuurequivalenten en de geproduceerde kWh'en.
- Voor de berekening van de brandstofbesparing en de vermeden CO_2-emissie dient gebruik te worden gemaakt van het Protocol Monitoring Duurzame Energie.

Zoals in het Algemeen deel is toegelicht, wordt voor de milieuwinst het volgende toetsingskader gehanteerd.

Tabel 5.1 Toetsingskader

Aspecten	Toetsingscriteria	Parameters
Milieuwinst (conform Protocol Monitoring Duurzame Energie (MDE))	Opbrengst	MWh/jaar
	Vermeden primaire energie	GJ/jaar
	CO_2 emissiereductie	Kton/jaar
	Vermeden zuurequivalenten	Aantal/jaar
Milieuwinst	Opbrengst	MWh/jaar
	Vermeden primaire energie	GJ/jaar
	CO_2 emissiereductie	kton/jaar
	Vermeden zuurequivalenten	Aantal/jaar

Het Protocol Monitoring Duurzame Energie (PMDE) stelt dat een windturbine in Nederland gemiddeld 2000 vollasturen per jaar draait. Dit betekent dat een windturbine van 3,0 megawatt volgens het protocol jaarlijks 6 miljoen kilowattuur opwekt.

De productie van elektriciteit vindt in Nederland voor het grootste deel plaats door middel van verbranding van fossiele brandstoffen, dat gepaard gaat met de uitstoot van onder andere CO_2. Gemiddeld wordt met windenergie per geproduceerde kilowattuur een emissie van 546 gram CO_2 vermeden (PMDE). Voor een windturbine van 3,0 megawatt met een jaarproductie van 6 miljoen kilowattuur komt dat uit op een CO_2-emissiereductie van 3.200 ton per jaar..

Bij de reguliere productie van elektriciteit komen naast CO_2 ook verzurende stoffen zoals SO_2 en NO_x vrij. Bij de productie van elektriciteit met behulp van windturbines gebeurt dit niet. De vermeden hoeveelheid verzurende stoffen wordt weergegeven in 'zuurequivalenten'. Per geproduceerde kilowattuur wordt de emissie van 0,02 zuurequivalenten vermeden (PMDE).

In tabel 5.2 wordt weergegeven dat de verwachte energieopbrengsten zijn van de verschillende varianeten en de daarmee samenhangende reductie van CO_2 –uitstoot en de emissiereductie van verzurende stoffen.

Tabel 5.2 Verwacht energieopbrengsten en vermeden emissies

	Alternatief 4D			Alternatief 5D		
	ZMDL (4D)	ZMD2/3 (4D)	ZMD5/8 (4D)	ZMDL (5D)	ZMD2/3 (5D)	ZMD5/8 (5D)
Opgesteld vermogen (MW)	25 (10 turbines)	36 (12 turbines)	48 (8 turbines)	22,5 (9 turbines)	27 (9 turbines)	36 (6 turbines)
Protocol MDE						
Opbrengst (MWh/jaar)	50.000	72.000	96.000	45.000	54.000	72.000
Vermeden primaire energie (GJ/jaar)	128.440	184.953	246.604	115.596	138.715	184.953
CO_2 emissie reductie (kton/jaar)	27	39	52	25	29	39
Vermeden zuurequivalenten (/jaar)	1.000.000	1.440.000	1.920.000	900.000	1.080.000	1.440.000
Berekende opbrengst						
Opbrengst (MWh/jaar)	79.175	89.974	170.392	71.621	68.510	129.757
Vermeden primaire energie (GJ/jaar)	285.030	323.906	613.411	257.836	246.636	467.125
CO_2 emissie reductie (kton/jaar)	45	51	96	41	39	73
Vermeden zuurequivalenten (Miljoen eq/jaar)	1,3	1,5	2,8	1,2	1,1	2,1

De rijksoverheid heeft de doelstelling om voor 2011 2.000 megawatt windenergie op land (niet op zee) extra te vergunnen. De bijdrage van het voorliggende initiatief aan deze doelstelling bedraagt derhalve maximaal 2,4%.

De gestandaardiseerde methode uit het Protocol Monitoring Duurzame Energie houdt geen rekening met locatiespecifieke omstandigheden die ertoe kunnen leiden dat de opbrengsten hoger zijn. De omstandigheden langs de Zuidermeerdijk hebben een groter windaanbod tot gevolg en dus een hogere opbrengst. Daarom zijn door Van Grinsven Advies berekeningen uitgevoerd die rekening houden met de windopbrengst op de locatie aan de Zuidermeerdijk. De berekeningen en resultaten van Van Grinsven Advies zijn opgenomen in Bijlage I.

De verschillen in beide rekenmethoden zijn tevens de oorzaak van de verschillen in de hoeveelheden vermeden primaire energie en de emissiereducties.

5.3 Economie

Kader 5.2 Richtlijnen MER Economie

Relevante uitspraken in de richtlijnen voor het MER

- Onderscheid maken tussen de criteria gevolgen voor lokale inkomens, gevolgen voor de werkgelegenheid en de kostprijs (€/kWh).

Zoals in het Algemeen deel is toegelicht, wordt voor economie het volgende toetsingskader gehanteerd.

Tabel 5.3 Toetsingskader

Aspecten	Toetsingscriteria	Parameters
Investeringskosten	Investeringskosten	€/kWh/jaar
Participatiemogelijkheden	Beschikbaar percentage van de opbrengst	%
Lokale inkomens	Gevolgen voor lokale inkomens	Kwalitatief
Werkgelegenheid	Gevolgen voor de werkgelegenheid	Kwalitatief

Afhankelijk van de te realiseren opstelling zal het totale geïnstalleerde vermogen aan de Zuidermeerdijk ergens tussen de 22,5 en 48 megawatt liggen. Hiermee is een investering van minstens € 30,9 miljoen en maximaal € 111,4 miljoen gemoeid. In tabel 5.4 de investeringskosten voor het project uiteengezet. Deze investering zal geheel door de initiatiefnemers gedragen worden. In de onderstaande paragraaf wordt ingegaan op de sociaal-economische implicaties van het voornemen.

Tabel 5.4 Uiteenzetting investeringskosten

	Alternatief 4D			Alternatief 5D		
	ZMDL (4D)	ZMD2/3 (4D)	ZMD5/8 (4D)	ZMDL (5D)	ZMD2/3 (5D)	ZMD5/8 (5D)
Opgesteld vermogen (MW)	25 (10 turbines)	36 (12 turbines)	48 (8 turbines)	22,5 (9 turbines)	27 (9 turbines)	36 (6 turbines)
Totale investering (€)	34.335.000	48.420.000	111.360.000	30.901.500	36.315.000	83.520.000

Bron: Koepel Windenergie Noordoostpolder, 2009

Gevolgen voor de werkgelegenheid

Het is de verwachting dat de realisatie van de windturbineopstellingen de lokale werkgelegenheid tijdelijk een licht positieve impuls zal geven. De aanleg van de verschillende locaties kan tijdelijke arbeidsplaatsen opleveren voor de lokale bevolking. Het onderhoud en het beheer van het park kan wellicht een aantal permanente arbeidsplaatsen opleveren voor de lokale bevolking. Voor iedere tien windturbines is een fulltime onderhoudsmonteur nodig. Dat betekent dat in de beheersactiviteiten van het windpark het voornemen naar verwachting 1 directe arbeidsplaats op zal leveren. Naast dit effect zal er ook een indirecte invloed op de lokale werkgelegenheid ontstaan ten gevolge van toegenomen bestedingen. In totaal zal er naar verwachting sprake zijn van een positief effect, zowel tijdelijk (realisatie) als permanent (onderhoud, beheer en bestedingen).

5.3.1 Lokale inkomens

Omwonenden

Naar verwachting zullen de inkomens van de meeste omwonenden positief worden beïnvloed door het voornemen aangezien zij grondeigenaar zijn van de een deel van de locaties waar windturbines, dan wel voorzieningen als toegangswegen, zijn gepland. Het is niet de verwachting dat de in de Noordoostpolder aanwezige bedrijfsactiviteiten nadelig beïnvloed zullen worden door de werking van de windturbines.

Recreatie en toerisme

Voor ondernemers in de recreatie- en toerisme sector wordt verwacht dat het voornemen de inkomens niet significant zal beïnvloeden. De meningen verschillen overigens over de effecten. Sommige verwachten negatieve effecten maar er zijn ook studies die laten zien dat een soortgelijk grootschalig initiatief een nieuwe stroom bezoekers oplevert. Er is echter geen

aanleiding om ervan uit te gaan dat de plaatsing van de windturbines grootschalige veranderingen in het totale aantal bezoekers per jaar zal veroorzaken. Het voornemen zal derhalve over het algemeen een positieve impuls zijn voor het gebied.

De investeringskosten (€/kWh)
De investeringskosten worden berekend door het totale verwachte investeringsbedrag van het project (zoals vermeld in tabel 5.3) te delen door de verwachte opbrengst van het voornemen (zoals vermeld in tabel 5.2).

In de onderstaande tabel zijn de gevolgen voor de (lokale) economie uiteengezet.

Tabel 5.5 Verwachte effecten voor de (lokale) economie

	Alternatief 4D			Alternatief 5D		
	ZMDL (4D)	ZMD2/3 (4D)	ZMD5/8 (4D)	ZMDL (5D)	ZMD2/3 (5D)	ZMD5/8 (5D)
Opgesteld vermogen (MW)	25 (10 turbines)	36 (12 turbines)	48 (8 turbines)	22,5 (9 turbines)	27 (9 turbines)	36 (6 turbines)
Totale investering (€)	34.335.000	48.420.000	111.360.000	30.901.500	36.315.000	83.520.000
Opbrengst (kWh/jaar)	79.175.000	89.974.000	170.392.000	71.621.000	68.510.000	129.757.000
Participatie-mogelijkheden (%geïnstalleerd vermogen)	0	0	0	0	0	0
Investerings-kosten (€/kWh/jaar)	0,43	0,54	0,65	0,43	0,53	0,64
Lokale inkomens	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+
Werk-gelegenheid	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+

5.4 Ecologie en natuurwaarden

Kader 5.3 Richtlijnen MER Ecologie

Relevante uitspraken in de richtlijnen voor het MER

- Schenk aandacht aan de vogelsoorten op grond waarvan het IJsselmeer als gebied als speciale beschermingszone voor de Vogelrichtlijn is aangewezen en stel vast of de gevolgen significant zijn.
- Schenk ook aandacht aan de effecten van de ingreep in samenhang met de effecten van verschillende andere initiatieven in of nabij dit Vogelrichtlijngebied.
- Geef aan of de gunstige staat van instandhouding[5] van de vleermuizensoorten die beschermd worden onder de Habitatrichtlijn wordt aangetast.
- Indien er sprake kan zijn van significante gevolgen voor de kwalificerende soorten dient door het bevoegd gezag een passende beoordeling uitgevoerd te worden. Uit het MER dient te blijken of er sprake kan zijn van significante gevolgen. Wanneer dit het geval is dient het MER de voor de passende beoordeling relevante milieu-informatie te bevatten.
- Bij de alternatiefontwikkeling dient nagegaan te worden of de bandbreedte van beschouwde alternatieven voldoende is voor het uitvoeren van de passende beoordeling.
- Besteed aandacht aan de cumulatieve effecten van alle windparken en andere initiatieven langs en in het Vogelrichtlijngebied IJsselmeer.
- Beschrijf de effecten op vleermuizen (aanvaring, barrièrewerking), met nadruk op Habitatrichtlijn-II- en -IV-soorten.
- Voor de ontheffing voor de Flora- en faunawet zijn effecten op beschermde soorten van belang. Hierop komen ongeveer tien Rode-Lijstsoorten voor; één soort (het Zeedambordje) komt in Nederland zelfs alleen op de IJsselmeerdijk voor (op natuursteen, niet op beton)".

Zoals in het Algemeen deel is toegelicht, worden voor ecologie natuurwaarden en vogels de volgende toetsingskaders gehanteerd.

Tabel 5.6 Toetsingskader ecologie en natuurwaarden

Aspecten	Toetsingscriteria	Parameters
Vleermuizen	Schatting sterfte (vleermuizen)	Kwalitatief
Overige soorten	Schatting sterfte/afname overige soorten	Kwalitatief
Leefgebied	Toename/afname omvang leefgebied	Kwalitatief
	Verandering kwaliteit leefgebied	Kwalitatief
Voedsel	Toename/afname voedselhoeveelheid, kwaliteit	Kwalitatief

Tabel 5.7 Toetsingskader vogels

Aspecten	Toetsingscriteria	Parameters
Vogels	Verstoring	Aantal/jaar
	Barrièrewerking	Kwalitatief
	Aanvaringsslachtoffers	Aantal/jaar

In deze paragraaf wordt een inschatting gegeven van de mogelijke effecten van het plaatsen van windturbines binnendijks aan de Zuidermeerdijk op de voor het plangebied relevante natuurwaarden.

In de beschrijving van de effecten is de volgorde van de voorgaande hoofdstukken aangehouden: eerst de soorten in de beschermde gebieden, dan de beschermde soorten conform de Flora- en Faunawet. Effecten op eventuele overige natuurwaarden worden niet verwacht.

In de beoordeling van de effecten van plaatsing van windturbines op de ecologie en natuurwaarden zal de nadruk worden gelegd op de soorten waarvoor

[5] De gunstige staat van instandhouding heeft betrekking op de noodzaak om de biologische diversiteit te bevorderen door de handhaving of het herstel van bepaalde habitats en soorten in Natura 2000-gebieden. Dit dient te geschieden met inachtneming van de vereisten op economisch, sociaal, cultureel en regionaal gebied, en zulks met het oog op de totstandbrenging van duurzame ontwikkeling. Een meer gedetailleerde uitleg van het begrip is in de woordenlijst opgenomen.

instandhoudingsdoelstellingen zijn geformuleerd in het ontwerp-aanwijzingsbesluit van het IJsselmeer als Natura 2000-gebied, soorten die op de tabellen 2 en 3 van de Flora en Faunawet en tevens op de Rode Lijst 2004 staan.

5.4.1 Beschermde gebieden

Door de plaatsing van windturbines binnendijks kunnen soorten en habitattypen worden beïnvloedt waarvoor het IJsselmeer een beschermd gebied is. In tabel 5.8 is aangegeven voor welke soorten en habitattypen instandhoudingsdoelstellingen zijn geformuleerd in het ontwerp-aanwijzingsbesluit van het IJsselmeer als Natura 2000-gebied.

Tabel 5.8 Soorten en habitats waarvoor het IJsselmeer als beschermd gebied is aangewezen

Ontwerp aanwijzingsbesluit Natura 2000-gebied IJsselmeer	
Niet-broedvogels	**Broedvogels**
• Fuut • Aalscholver • Kleine zwaan • Toendrarietgans • Kleine rietgans • Kolgans • Grauwe gans • Brandgans • Bergeend • Smient • Krakeend • Wintertaling • Wilde eend • Pijlstaart • Slobeend • Tafeleend • Kuifeend • Topper • Brilduiker • Nonnetje • Grote zaagbek • Meerkoet • Kluut • Goudplevier • Kemphaan • Grutto • Wulp • Dwergmeeuw • Reuzenstern • Zwarte stern	• Aalscholver • Roerdomp • Bruine kiekendief • Porseleinhoen • Bontbekplevier • Kemphaan • Visdief • Snor • Rietzanger
Habitattypen	
• Kalkhoudende oligo-mesotrofe wateren met benthische Chara spp. vegetaties • Voedselrijke zoomvormende ruigten van het laagland, en van de montane en alpiene zones • Overgangs- en trilveen	
Soorten habitatrichtlijn	
• Rivierdonderpad • Meervleermuis • Noordse woelmuis (prioritaire soort) • Groenknolorchis	

Voor slechtvalk, kleine zilverreiger, scholekster en bittervoorn zijn in het ontwerp-aanwijzingsbesluit geen instandhoudingsdoelstellingen geformuleerd. Deze komen alle ook niet of nauwelijks voor binnen het plangebied voor het windpark. Het windpark heeft dan ook geen effect op deze soorten. Met het besluit vervalt de bescherming op grond van de

vogelrichtlijn voor deze soorten. De soorten goudplevier en toendrarietgans zijn met het besluit onder de bescherming van de Vogelrichtlijn gebracht.

5.4.2 Soorten en habitattypen

Meervleermuis
Voor de meervleermuis is als instandhoudingsdoel gesteld ‘behoud omvang en kwaliteit leefgebied voor behoud populatie’.

In het onderzoek van Altenburg & Wymenga en Zoogdiervereniging VZZ (zie bijlage E3) is de aanwezigheid van de meervleermuis niet aangetoond bij de Zuidermeerdijk en niet op het referentietraject meer landinwaarts parallel aan de Zuidermeerdijk. Ook bij de meting op hoogte (50 meter) is de meervleermuis niet aangetroffen. De meervleermuis foerageert en trekt over het algemeen over water wat wellicht de verklaring is voor het feit dat deze soort niet is aangetroffen. In het plangebied bevinden zich geen geschikte verblijflocaties voor de meervleermuis. De aanwezigheid van de turbines heeft ook geen invloed op de beschikbaarheid van voedsel aangezien de meervleermuis zoals aangegeven met name boven water foerageert. Geconcludeerd wordt dat geen sprake is van significant negatieve effecten voor deze soort.

Habitattypen
De in tabel 5.8 genoemde habitattypen komen niet voor op de locatie van de geplande opstelling. Het voornemen heeft dan ook geen effect op de instandhoudingsdoelstellingen voor deze habitattypen. De transportbewegingen voor de bouw van het windpark en ten behoeve van onderhoud zijn verwaarloosbaar ten opzichte van de autonome vervoersbewegingen in en om het plangebied. Het windpark, in aanleg- en exploitatiefase, heeft dan ook geen effect op de depositie van stikstof welke van invloed kan zijn op de genoemde habitattypen in andere delen van het IJsselmeergebied.

Noordse woelmuis
De Noordse woelmuis komt voor in vochtige tot uitgesproken natte vegetaties in laagveen- en kleigebieden. Uit het Beheerplan Noordse Woelmuis (Ministerie van LNV, 2004) komt naar voren dat de Noordse woelmuis niet voorkomt in de Noordoostpolder. Overigens zijn de windturbines gepland op akkerbouwgrond. Dit is geen leefgebied voor de Noordse woelmuis.

Geconcludeerd wordt dat de realisatie van het voornemen geen effect heeft op de Noordse woelmuis.

Groenknolorchis
De groenknolorchis komt voor in het habitattype overgangs- en trilvenen. Deze komt niet voor op de locatie van de geplande opstelling maar met name aan de Friese IJsselmeerkust. Overigens zijn de windturbines gepland op akkerbouwgrond, dit is geen habitat van de groenknolorchis.

Geconcludeerd wordt dat de realisatie van het voornemen geen effect heeft op de groenknolorchis.

Rivierdonderpad
De rivierdonderpad is een kleine vis (gemiddelde lengte 12 centimeter) houdt zich met name op in ondiepe wateren en snelstromende beken. Het voornemen windturbines op land te plaatsen heeft geen invloed op soorten die in het IJsselmeer leven.

Geconcludeerd wordt dat de realisatie van het voornemen geen effect heeft op de rivierdonderpad.

Vogels
In tabel 5.8 is een overzicht gegeven van alle broedvogels en niet-broedvogels waarvoor instandhoudingsdoelstellingen zijn geformuleerd voor het Natura 2000-gebied IJsselmeergebied. In de paragrafen 5.5 en 9.5 van het Algemeen deel van het MER wordt uitgebreid stilgestaan bij de onderzoeken die zijn uitgevoerd met betrekking tot de genoemde soorten, de onderzoeksmethodes en de effecten. Hier wordt volstaan met een samenvatting van de resultaten specifiek voor de Zuidermeerdijk. .

Broedvogels
Binnen het Natura 2000-gebied in het invloedsgebied van de opstelling binnendijks aan de Zuidermeerdijk broeden geen broedvogels. Buiten het Natura 2000-gebied, op land, wel. In de volgende paragraaf wordt stilgestaan bij de effecten die voor deze soorten worden verwacht.

Niet-broedvogels
Van de niet-broedvogels die voorkomen bij de kust van de Noordoostpolder nemen met name soorten als nonnetje, fuut, aalscholver, kuifeend en wilde eend een belangrijke plaats in ten opzichte van het gehele IJsselmeer. Uit de diverse onderzoeken komt naar voren dat de binnendijkse opstelling effecten heeft op de vogels die in de nabijheid van de opstelling rusten, foerageren of deze passeren tijdens lokale- of seizoenstrek. Voor de Zuidermeerdijk geldt dat deze soorten in minder voorkomen als aan de Wester- en Noordermeerdijk, zoals ook blijkt uit de aantallen verstoorde vogels welke substantieel lager liggen dan voor de andere binnendijkse windparken.

In de onderzoeken die zijn uitgevoerd om de effecten te bepalen zijn de effecten van de minimale variant (met het minste turbines met de grootste onderlinge afstand) en de effecten van de maximale variant (met het grootste aantal turbines met de kleinste onderlinge afstand) in beeld gebracht. In de tabellen 5.9 en 5.10 zijn respectievelijk het berekende aantal verstoorde vogels en het berekende aantal aanvaringslachtoffers weergegeven. In de tabellen komen niet alle soorten uit tabel 5.8 terug omdat een soorten aantal niet verstoord zal worden en een aantal soorten naar verwachting niet aanvaringsslachtoffer zullen worden van de turbines. De soorten die het betreft zijn in paragraaf 9.5 van het Algemeen deel van het MER opgenomen. In deze paragraaf is ook een verklaring gegeven voor het feit dat deze soorten niet verstoord raken of in aanvaring komen met de turbines. De in tabel 5.9 genoemde aantallen verstoorde aantallen vogels wijken af van de aantallen die in het Algemeen deel zijn weergegeven. De reden hiervoor is dat voor individuele parken geen aanpassing van het effect heeft plaatsgevonden op alternatieve rust- en foerageermogelijkheden in de omgeving. In de tabel in het Algemeen deel is deze aanpassing wel gedaan door het deskundigenoordeel van Bureau Waardenburg dat in het Algemeen deel ook is toegelicht.

Tabel 5.9 Verstoring vogels

Variant	2/3MW	5/8MW
Aantal turbines	12	6
Onderlinge afstand	4D	5D
Soort		
Fuut	0	0
Aalscholver	0	0
Kleine zwaan	0	0
Toendrarietgans	0	0
Kolgans	0	0
Grauwe Gans	0	0
Brandgans	0	0
Smient	0	0
Krakeend	0	0
Wintertaling	0	0
Wilde eend	0	0
Tafeleend	0	0
Kuifeend	150	60
Toppereend	0	0
Brilduiker	0	0
Nonnetje	0	0
Grote zaagbek	0	0
Meerkoet	0	0
Goudplevier	0	0

Tabel 5.10 Aanvaringsslachtoffers

Variant	2/3MW	5/8MW
Aantal turbines	12	6
Onderlinge afstand	4D	5D
Soort		
Kleine Zwaan	0	0
Toendrarietgans	0	0
Kolgans	0	0
Grauwe Gans	0	0
Brandgans	0	0
Wilde eend	5	2
Tafeleend[1]	0	0
Tafeleend (f nacht extra)[2]	0	0
Kuifeend[1]	0	0
Kuifeend (f nacht extra)2	0	0
Toppereend[1]	0	0
Topper (f nacht extra)[2]	0	0
Nonnetje	0	0
Totaal Natura2000 soorten	5	2

De opstelling kan ook een barrièrewerking opleveren voor soorten die van rust- naar foerageergebieden trekken of andersom of voor soorten tijdens de seizoenstrek. Naar verwachting zullen alleen zwemeenden daadwerkelijk hinder ondervinden. In tabel 5.11 is de beoordeling van de barrièrewerking weergegeven. Er is naar verwachting geen wezenlijk verschil tussen de varianten.

Tabel 5.11 Barrièrewerking vogels

Variant	2/3MW	5/8MW
Aalscholver	0	0
Kleine zwaan	0	0
Ganzen	0	0
Duikeenden	0	0
Zwemeenden	0 / -	0 / -
Meeuwen	0	0

0: geen hinder
0/-: nauwelijks hinder
-: hinder aanwezig
--: grote hinder

Beoordeling effecten op vogels
Ten gevolge van de opstelling aan de Zuidermeerdijk worden met name de kuifeend en de wilde eend verstoord. Aanvaringsslachtoffers treden, nauwelijks op. Alleen een enkele wilde eend.

In het Algemeen deel van het MER is een uitgebreide beoordeling van de effecten opgenomen in paragraaf 9.5. Daarbij zijn de cumulatieve effecten van het gehele windpark Noordoostpolder beschouwd en is een deskundigenoordeel gegeven over de cumulatieve verstoring. Kort samengevat is de conclusie dat geen significant negatieve effecten worden verwacht. Als wordt uitgegaan van het deskundigenoordeel, blijft voor de Zuidermeerdijk binnendijks alleen de verstoring van de kuifeend als effect over. Voor de kuifeend geldt dat de actuele staat van het seizoensgemiddelde van de kuifeend hoger is dan de instandhoudingsdoelstelling en het beperkte verwachte effect zal niet toe leiden dat de instandhoudingsdoelstelling in gevaar komt. De scheepvaartveiligheidsvoorziening die onderdeel uitmaakt van de buitendijkse windparken zal overigens een groot deel van de verstoring wegnemen doordat deze een alternatief rust- en foerageergebied biedt.
Alleen de wilde eend komt naar voren als aanvaringsslachtoffer. Het aantal aanvaringsslachtoffers is dermate beperkt dat dit niet leidt tot een significant negatief effect. Het aantal dat per jaar slachtoffer wordt is lager dan 1% van de natuurlijke sterfte in het IJsselmeergebied. Algemeen komt ook uit onderzoek naar voren dat er, op een enkele uitzondering na, geen aanwijzingen zijn dat mortaliteit van vogels ten gevolge van aanvaringen met windturbines effecten op lokaal of breder populatieniveau zouden veroorzaken.

De barrièrewerking is dermate beperkt dat dit niet leidt tot significante negatieve effecten voor de instandhoudingsdoelstellingen van zwemeenden.

15 meter in plaats van 55 meter afstand van de insteek van de kwelsloot bij de dijk
Voor de locatie aan de Zuidermeerdijk is ook onderzocht wat het verschil in effecten op vogels is tussen de voorgenomen variant, en een opstelling die dichter bij de dijk is geplaatst, op 15 meter (rand fundament) van de insteek van de kwelsloot nabij de dijk.

In de volgende tabel zijn de verschillen weergegeven met betrekking tot verstoring. Op grond van deze verschillen kan gesteld worden dat de opstelling op 55 meter afstand van de insteek van de kwelsloot nabij de dijk minder effect heeft op vogels maar dat beide niet tot significant

negatieve effecten leiden voor de instandhoudingsdoelstellingen. Alleen de soorten die beïnvloed worden zijn opgenomen.

Tabel 5.12 Zuidermeerdijk 15 meter en 55 meter van de insteek van de kwelsloot nabij de dijk

Variant	2/3 MW, 4D	2/3 MW, 4D	5/8 MW, 5D	5/8MW, 5D
Afstand dijk	55 meter	15 meter	55 meter	15 meter
Aantal turbines	12	12	6	6
Onderlinge afstand	4D	4D	5D	5D
soort				
Fuut	0	0	0	0
Aalscholver	0	0	0	0
Kleine zwaan	0	0	0	0
Toendrarietgans	0	0	0	0
Kolgans	0	0	0	0
Grauwe Gans	0	0	0	0
Brandgans	0	0	0	0
Smient	0	0	0	0
Krakeend	0	0	0	0
Wintertaling	0	0	0	0
Wilde eend	0	0	0	0
Tafeleend	0	0	0	0
Kuifeend	150	485	60	190
Toppereend	0	0	0	0
Brilduiker	0	0	0	0
Nonnetje	0	0	0	0
Grote zaagbek	0	0	0	0
Meerkoet	0	0	0	0
Goudplevier	0	0	0	0

Doelstellingen op grond van de Vogel- en Habitatrichtlijnen

Toetsing van de effecten van het windpark Zuidermeerdijk heeft plaatsgevonden aan de instandhoudingsdoelstellingen van het ontwerp-aanwijzingsbesluit Natura 2000-gebied IJsselmeergebied. Omdat het een ontwerp besluit betreft is het wenselijk ook te toetsen aan de nog vigerende doelstellingen op grond van de aanwijzing van delen van het IJsselmeergebied als Vogel- en/of Habitatrichtlijngebied.

Voor wat betreft de Habitatrichtlijngebieden in het IJsselmeergebied geldt dat de Zuidermeerdijk geen significant negatieve effecten heeft op soorten waarvoor doelstellingen gelden op grond van de aanwijzing als speciale beschermingszone in het kader van de Habitatrichtlijn. Dit geldt voor de meervleermuis zoals hiervoor beschreven. Het plangebied is geen geschikte habitat voor groenknolorchis, Noordse woelmuis, rivierdonderpad en bittervoorn.

Voor wat betreft het Vogelrichtlijngebied IJsselmeer is als volgt getoetst:

- Er is eerst gekeken naar soorten die niet in het kader van Natura 2000 worden beschermd maar wel onder de Vogelrichtlijn. Voor het IJsselmeergebied betreft dit de soorten slechtvalk, kleine zilverreiger en scholekster. Deze soorten komen niet of nauwelijks in en nabij het plangebied voor en het voornemen heeft dan ook geen effecten op deze soorten;
- Daarnaast is gekeken of de effecten die in het kader van het MER zijn bepaald, volgens de vigerende wetgeving als een significant effect moeten worden beschouwd. Hiertoe is gekeken of de aantallen waarop de vigerende aanwijzing is gebaseerd (periode 1994-

1999) afwijken van de aantallen genoemd in de instandhoudingsdoelen (periode 2000-2005), waarbij rekening is gehouden dat de eerste gemiddelde seizoensmaxima betreffen en de tweede gemiddelde seizoensgemiddelden. Het merendeel van de soorten waarvoor negatieve effecten zijn bepaald (fuut, zaagbekken, kuifeend, topper, brilduiker) bevonden zich tweede helft 90-er jaren in een meer gunstige situatie dan in de meest recente decade. Hierdoor kan worden uitgesloten dat op basis van de vigerende wetgeving de effectbeoordeling tot andere conclusies zou komen voor significantie van effecten (want effecten zijn voor die aantallen (veel) kleiner dan voor aantallen genoemd in instandhoudingsdoelen).

5.4.3 Beschermde soorten

Vleermuizen
Evenals bij vogels wordt het aanvaringsrisico en dus het inschatten van de mogelijke effecten van windturbines op vleermuizen bepaald door kennis over verspreiding, gedrag en de interactie met windturbines. De kennis hierover is relatief beperkt ten aanzien van vleermuizen. Om die reden is een onderzoek uitgevoerd door Altenburg & Wymenga en Zoogdiervereniging VZZ in 2007. Tijdens het veldonderzoek zijn binnendijks bij de Zuidermeerdijk 250 ruige dwergvleermuizen, 4 gewone dwergvleermuizen, 29 tweekleurige vleermuizen en 3 laatvliegers waargenomen. Op het referentietraject zijn daarnaast nog eens 132 ruige dwergvleermuizen, 22 gewone dwergvleermuizen, 4 tweekleurige vleermuizen en 3 laatvliegers aangetroffen. Op hoogte is met name de ruige dwergvleermuis en een enkele laatvlieger en tweekleurige vleermuis aangetroffen. Langs de Zuidermeerdijk zijn, in vergelijking met de andere locaties het grootste aantal tweekleurige vleermuizen aangetroffen. Het betreft hier naar alle waarschijnlijkheid foeragerende dieren. De tweekleurige vleermuis is een snelle vlieger en de onderzoekers geven aan dat het mogelijk is dat dezelfde dieren meermaals zijn waargenomen (dubbel geteld).

Op basis van het onderzoek wordt verwacht dat er gestuwde trek optreedt langs de dijk. Het betreft gestuwde trek van de ruige dwergvleermuis. Een trekroute van vleermuizen is beschermd als het de gunstige staat van instandhouding van een lokale populatie bedreigt. Door het ontbreken van gegevens over natuurlijke sterfte en het aantal slachtoffers onder vleermuizen bij de realisatie van windturbines kunnen geen uitspraken worden gedaan over de mogelijke sterfte. In algemene zin is in Nederland weinig bekend over routen en fenologie (jaarlijks terugkerende natuurverschijnselen) van vleermuistrek. Ook over het voorkomen op hoogte is beperkt kennis beschikbaar.

Altenburg & Wymenga en Zoogdiervereniging VZZ geven aan dat het bepalen van de omvang van de eventuele sterfte en het effect op de gunstige staat van instandhouding van de lokale populatie van de vleermuissoorten door middel van slachtofferonderzoek kan worden bepaald. Gezien de aangetroffen vleermuissoorten en het vlieggedrag van deze soorten, met name de hoogte waarop ze foerageren en trekken, zijn voor de Zuidermeerdijk de gewone dwergvleermuis, de ruige dwergvleermuis en de tweekleurige vleermuis potentiële slachtoffers van de windturbines. Door het ontbreken van vleermuisverblijven wordt geen verstoring van verblijfsplaatsen verwacht. Ook heeft het voornemen geen invloed op de beschikbare hoeveelheid voedsel.

Aangezien er naar verwachting aanvaringsslachtoffers zullen optreden neemt de kwaliteit van het leefgebied enigszins af. De variant met de minste turbines heeft naar verwachting een lager aanvaringsrisico dan de andere varianten. Aangezien de omvang van het effect niet te bepalen is, is deze variant (5/8MW, 5D) echter hetzelfde beoordeeld als de andere varianten.

Tabel 5.13 Verwachte effecten op vleermuizen en overige soorten tijdens de gebruiksfase

	Alternatief 4D			Alternatief 5D		
	ZMDL (4D)	ZMD2/3 (4D)	ZMD5/8 (4D)	ZMDL (5D)	ZMD2/3 (5D)	ZMD5/8 (5D)
Opgesteld vermogen (MW)	25 (10 turbines)	36 (12 turbines)	48 (8 turbines)	22,5 (9 turbines)	27 (9 turbines)	36 (6 turbines)
Afname omvang leefgebied	0	0	0	0	0	0
Verandering kwaliteit leefgebied	-	-	-	-	-	-
Afname voedselhoe-veelheid, kwaliteit	0	0	0	0	0	0
Schatting sterfte vleermuizen	-	-	-	-	-	-
Schatting sterfte/afnam e overige soorten	0	0	0	0	0	0

++ positief effect
+ beperkt positief effect
0 neutraal effect
- beperkt negatief effect
-- negatief effect

Aangezien aanvaringslachtoffers worden verwacht, zijn alle varianten negatief gescoord. Tussen de varianten is geen onderscheid te maken. Een opstelling met minder turbines zal over het algemeen wel iets minder slachtoffers maken dan een opstelling met meer turbines omdat het rotoroppervlak waar een vleermuis mee in aanraking kan komen groter is. Overigens wordt voor geen van de soorten een bedreiging voor de staat van instandhouding verwacht gezien de beperkte aantallen aanvaringslachtoffers die in Nederland bij windturbines zijn gevonden. Gezien de onbekendheid met de effecten van windturbines op vleermuizen wordt echter aanbevolen monitoring uit te voeren in de exploitatiefase om deze verwachting te kunnen onderbouwen.

Effecten broedvogels en andere vogels

Van verstoring van broedplaatsen van broedvogelsoorten in het Natura2000-gebied IJsselmeer zal door aanleg van de voornemens geen sprake zijn. Langs de kust van de Noordoostpolder liggen in het Natura2000-gebied IJsselmeer geen broedplaatsen van de onderhavige soorten. Ook voor de 26 soorten broedvogels van de Rode Lijst die in de westelijke Noordoostpolder voorkomen worden geen belangrijke negatieve effecten verwacht, evenals voor de overige soorten. Een aantal soorten broedt op open akker- en grasland, mogelijk in de buurt van de geprojecteerde turbines die ook in akker- of grasland worden geplaatst. Er is echter voldoende alternatieve broedruimte aanwezig in de omgeving, die overwegend bestaat uit akker- en grasland. Voor alle soorten geldt dat ze met name in de

Noordoostpolder foerageren en de turbines naar verwachting niet leiden tot belangrijke mate van aantasting van de Nederlandse populaties van deze soorten.

Ook voor overige soorten geldt dat enige verstoring zal plaatsvinden en dat aanvaringsslachtoffers zullen vallen, het totaal verwachte aantal vogelslachtoffers (inclusief Natura 2000-soorten) is in tabel 5.14 weergegeven. Deze effecten zijn echter dermate dat de gunstige staat van instandhouding niet in gevaar komt.

Tabel 5.14 Aanvaringsslachtoffers alle vogelsoorten

Variant	2/3 MW	5/8 MW
Aantal turbines	12	6
Onderlinge afstand	4D	5D
Totaal alle soorten	369	300

Overige soorten

In het Algemeen Deel van het MER is aangegeven welke soorten zijn aangetroffen tijdens veldonderzoek. De rapportage van het uitgevoerde onderzoek is als bijlage E5 bij het MER gevoerd.

De belangrijkste bevindingen zijn kort weergegeven. Niet is uitgesloten dat verblijfplaatsen van algemeen voorkomende soorten als huisspitsmuis en veldmuis aanwezig zijn, ondanks dat deze soorten niet zijn aangetroffen. Het betreft soorten die zijn opgenomen in Tabel 1 van de Flora- en Faunawet. Op basis van deze informatie en de resultaten van het terreinbezoek is geconcludeerd dat de betekenis van het plangebied voor de rugstreeppad minimaal is. Relatief algemene soorten als gewone pad en bastaardkikker kunnen in de kavelsloten aangetroffen worden (maar zijn niet waargenomen. Gezien de beperkte hoeveelheid water in de sloten zal de dichtheid niet hoog zijn en de betekenis hiervan zeer gering. Het plangebied heeft geen betekenis voor beschermde soorten reptielen. Het plangebied heeft, gezien de terreinkenmerken, geen betekenis voor beschermde soorten ongewervelden. In de Noordoostpolder komt de kleine modderkruiper voor, blijkt uit onderzoek. De bittervoorn is enkel langs de randen van de Noordoostpolder aangetroffen en komt hier verder niet voor. Tijdens het veldonderzoek heeft geen bemonstering van de ondiepe kavelsloten plaatsgevonden omdat deze droogstonden of grotendeels waren dichtgegroeid met vegetatie (riet). De kavelsloten zijn niet permanent waterhoudend en hierdoor ongeschikt voor de kleine modderkruiper. De watergangen rondom de agrarische percelen hebben ter hoogte van de beoogde windmolens derhalve geen betekenis voor beschermde soorten vissen.

Gezien de aangetroffen soorten en de mogelijke aanwezigheid van bepaalde soorten wordt gesteld dat de instandhouding van overige beschermde soorten niet in het geding is als gevolg van het voornemen.

5.5 Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie

Kader 5.4 Richtlijnen MER Landschap en Archeologie

Relevante uitspraken in de richtlijnen voor het MER
- Visualisaties van de visueel-ruimtelijke beleving van de windturbines in hun omgeving opnemen.
- Het landschappelijk effect kan geminimaliseerd worden door de kleur te optimaliseren.
- De windturbines mogen volgens provinciale beleidsregels niet te dicht bij cultuurhistorische waardevolle elementen en landschapskunstobjecten geplaatst worden.
- Ga na waar en hoever de windturbines zichtbaar zijn. Hierbij dient er van uit gegaan te worden dat de turbines tot een afstand van 20 tot 25 kilometer zichtbaar kunnen zijn en moet rekening gehouden worden met het effect van tussenliggende visuele schermen zoals beplanting, bebouwing of hoge dijken.
- Onderzoek op welke wijze kunstuitingen de ruimtelijke structuur van de parken kan versterken.
- Definieer in het MER het verschil tussen de criteria 'versterking of verzwakking landschappelijke karakteristiek' en 'versterking of verzwakking landschappelijke structuur', of voeg beide criteria samen tot één criterium.

Zoals in het Algemeen deel is toegelicht wordt voor landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie het volgende toetsingkader gehanteerd.

Tabel 5.15 Toetsingskader

Aspecten	Toetsingscriteria	Parameters
Landschap		
Landschappelijke karakter	Invloed op structuur: aansluiting bij de grote(re) structurerende elementen van het landschap	Kwalitatief
	Invloed op de openheid: beperken van aantal turbines	Kwalitatief
	Invloed op de rust: onderlinge afstand, continuïteit in lijn	Kwalitatief
Ruimtelijk karakter	Oriëntatie: aansluiting bij herkenbare structuren en gebieden	Kwalitatief
	Lengte van de opstelling	Kwantitatief, m
	Onderlinge afstand	Kwantitatief, m
Visuele kenmerken	Zichtbaarheid	kwalitatief
	Beleving	Kwalitatief
Cultuurhistorie		
Cultuurhistorische waarden	Aantasting historisch/geografische elementen	Kwalitatief
Archeologie		
Archeologische waarden	Aantasting archeologische waarden	Kwalitatief
Aardkundige waarden		
Aardkundige waarden	Aantasting aardkundige waarden	Kwalitatief

5.5.1 Landschap

De plaatsing van de windturbines van de beoogde klassen zal leiden tot een verandering in de visueel-ruimtelijke beleving van het landschap. Vanaf het IJsselmeer zijn nu slechts de dijken en bosschages en een vijftal bestaande windturbines zichtbaar. Dit beeld zal aanzienlijk veranderen doordat de bestaande solitaire en kleinere turbines verdwijnen en plaats maken voor een lijnopstelling van grotere turbines. Deze grotere windturbines zullen over een grote afstand zichtbaar zijn, zeker bij helder weer. Overigens is in een onderzoek van Bureau Zandvoort in 2000 geconcludeerd dat deze vervanging een gematigd positief effect op het landschap zal hebben.

Ook op het land zal het landschap anders beleefd worden bij aanwezigheid van de windturbines. Omdat de turbines groot zijn zal als gevolg daarvan ook de onderlinge afstand groot zijn, waarmee het gebied zijn open en ruime karakter zal behouden. De schaal van de turbines past wel bij de schaal van het landschap, te meer omdat er in lijnopstellingen wordt

gewerkt, die de lijnen in het landschap ondersteunen en kunnen versterken. Daarentegen kan de dominante aanwezigheid van de windturbines door bewoners en recreanten als opvallend worden ervaren.

Door de plaatsing van de turbines in een lijn parallel aan de dijk op de grens van land en water zullen de windturbines de relatie van de Noordoostpolder met het IJsselmeer sterk mee gaan bepalen. De grens van land en water zal ook vanuit de polder meer geaccentueerd worden. Dit effect kan vooral versterkt worden als de windturbines aan één voor recreanten toegankelijke weg (of fietspad) zullen staan. Ook de Zuidermeerdijk kan toegankelijk gemaakt worden voor recreanten.

Hierna wordt op de onderscheiden aspecten, de effecten van de plaatsing van de windturbines beschreven, zowel van de waterzijde als van de landzijde. Waar dat tot verschillen aanleiding geeft, zijn de effecten voor de alternatieven benoemd. Naar verwachting zullen de verschillen tussen de varianten en alternatieven marginaal zijn. Hierbij moet worden aangetekend dat de variant met 12 turbines net iets meer invloed zal hebben dan de andere varianten, waarin 6-10 turbines worden geplaatst.

Bij de beschrijving van de effecten wordt uitgegaan van de invloed van windturbines in de gebruiksfase. Tijdens de aanlegfase zullen de effecten geleidelijk aan groeien, tot hun maximale omvang tijdens van de gebruiksfase.

Landschappelijk karakter

- Structuur: de binnendijkse plaatsing van de windturbines zal enige effecten hebben op de landschappelijke elementen. Door de ligging parallel aan de Zuidermeerdijk wordt de structuur van het landschap ondersteund. Ook wordt de ligging en herkenbaarheid van de dijk en de grens van land naar water in het landschap enigszins versterkt (+). Dit effect zal in alle varianten in gelijke mate optreden. Aan het begrip “kunstuitingen” is in dit MER invulling gegeven door het toepassen van verschillende kleurschakeringen. Daarmee kan de samenhang of juist het onderscheid tussen alle locaties langs de dijken van de Noordoostpolder benadrukt worden. Voorbeelden hiervan zijn in het rapport Visualisaties te vinden.
- Openheid: door bewoners en recreanten (medegebruikers van land en water) kunnen de turbines als een aantasting van de openheid worden ervaren. Dat geldt vanaf het water nog meer dan vanaf het land. Van grote afstand zullen de turbines worden ervaren als een begrenzing van het open water. Dit effect wordt groter als de turbines dichter op elkaar staan. Grotere turbines (gezien de schaal ervan nauwelijks waarneembaar te onderscheiden) en daardoor in aantal minder zullen deze openheid in verhouding minder beïnvloeden. In de beoordeling zijn alle varianten met een enkele - beoordeeld, ook de kleinste afstand tussen de windturbines is nog altijd 295 meter, waardoor in alle varianten een doorzichtige rij wordt gevormd, die nog wel toe laat de open ruimte waar te nemen.
- Rust: draaiende windturbines zullen een laag toevoegen aan het landschap die veelal in beweging is. Hoe meer turbines tegelijk gezien kunnen worden, hoe sterker dit effect, omdat de turbines zelden synchroon draaien. De toegevoegde bewegende elementen zijn dan ook als negatief te beoordelen. Het meest dynamische beeld zullen de varianten met de lage ashoogte en 2/3 megawattklasse turbines geven op een onderlinge afstand van 4

keer de rotordiameter . Hoe verder de windturbines uit elkaar staan, hoe minder ze elkaar in het beeld zullen beïnvloeden.

Ruimtelijke karakter

- Oriënterende werking: de lijn van windturbines zal de Zuidermeerdijk en het punt van de entree van de Noordoostpolder herkenbaar kunnen maken.
- Lengte van de opstelling: de lengte van de opstelling is sterk meebepalend voor het ruimtelijk effect en de waarneembaarheid van het verband tussen de afzonderlijke windturbines. Hoe langer de opstelling, hoe meer het lijneffect zichtbaar wordt. De voorgestelde alternatieven en varianten zijn allen lang genoeg om een zichtbaar lijneffect te hebben, waardoor de hiervoor beschreven effecten (oriëntatie, maar ook beperking van de openheid) inderdaad zullen optreden.
- Onderlinge afstand: de onderlinge afstand is gerelateerd aan de rotordiameter. Dit zorgt voor enige rust in het beeld. Het verschil tussen 4 keer de rotordiameter en 5 keer de rotordiameter is beperkt. Naarmate de turbines dichter op elkaar staan zal de invloed op de openheid groter zijn, maar ook de ruimtelijke beleving van de lijnopstelling zal groter zijn, evenals de oriënterende werking.

Visuele kenmerken

- Zichtbaarheid: door de locatie aan de Zuidermeerdijk zal de windturbine-opstelling door veel recreanten gezien worden, vanaf een relatief korte afstand. Tevens zal de opstelling van veraf zichtbaar zijn. Het dichtst bij zijn de haven van Urk en de kust van Zuidelijk Flevoland, 2 tot 3 kilometer. Enkhuizen en de kust van Noord-Holland liggen veel verder weg van de Zuidermeerdijk, variërend van circa 20 kilometer bij Enkhuizen tot 40 kilometer en verder vanaf Edam. Enkele visualisatie zijn in figuur 5.1 weergegeven. Meer visualisaties zijn opgenomen in het rapport Visualisaties.
- Beleving: blijkens algemeen belevingsonderzoek (Coeterier, diverse publicaties) worden sterk in schaal, maat en karakter afwijkende elementen vaak negatief beoordeeld door de waarnemer. Voor het aanblik van windturbines zijn vooral de verhouding van ashoogte en rotordiameter en het toerental van de rotor belangrijk, meer zelfs dan de absolute hoogte. “Een turbine wordt als fraaier ervaren als de ashoogte wat groter is dan de rotordiameter … Vaak wordt als algemene voorkeur uitgegaan van de regel dat de ashoogte 1,2 maal de rotordiameter bedraagt, waarbij voor de gekozen ashoogte een afwijking van 20% toelaatbaar wordt geacht” (VNG, 2003). Ook is aangetoond dat omdat grotere rotoren langzamer draaien zij als rustiger worden ervaren. Een windturbine kent overigens een moderne technische uitstraling. De combinatie van grote maat en technische uitstraling zal niet in elke omgeving thuis horen. In schaal sluiten de grote windturbines van het onderhavige voornemen echter goed aan op de grootschaligheid van de polder en het IJsselmeer. Om deze reden is in alle alternatieven de beleving voorzien van een 0. Daarbij dient opgemerkt te worden dat beleving een individuele aangelegenheid is die van persoon tot persoon kan verschillen. De opgenomen interpretatie van de beleving is een *expert judgement*.

In bijlage H zijn viewsheds en visualisaties opgenomen die de zichtbaarheid van de windturbines weergeven. Hieruit blijkt, zoals verwacht, dat de windturbines vanaf grote afstand zichtbaar zijn. Op grond van de maximale zichtafstand gedurende verschillende

metereologische omstandigheden kan gesteld worden dat er beperkt verschil is in de zichtbaarheid van beide varianten.

Figuur 5.1 Visualisaties van het voornemen vanaf het IJsselmeer en de Ketelbrug (6MW, 5D)
De kleine turbines op de achtergrond zijn de bestaande turbines welke worden gesaneerd





5.5.2 Cultuurhistorie

Noordoostpolder
Kern van de Nota Belvedère is dat cultuurhistorische elementen uitgangspunt kunnen zijn voor inrichting en/of ontwerp van nieuwe plannen. De in het plangebied aanwezige dijken, wegen, tochten en andere getuigen, van de ontginningsgeschiedenis van de Noordoostpolder moeten als cultuurhistorische waarden worden beschouwd. Die waarden hebben in relatie tot de te plaatsen windturbines betrekking op de zichtas langs de Zuidermeerdijk en de aanmerking van de polder als Belvedèregebied.

De bestaande zichtlijnen langs de dijk zullen door de opstelling van de windturbines worden verstrekt. Daarbij is de grootste afstand tussen de turbines te prevaleren. Tevens worden door de windturbines in lijnopstelling geen historische structuurelementen aangetast.

Omgeving
Het is wenselijk een historische locatie als Urk gevrijwaard te houden van de opstelling van windturbines (zie ook voorgaande paragraaf Beleving), om te voorkomen dat het beeld van een dergelijke locatie door turbines bepaald gaat worden. Gezien de afstand van het windpark tot Urk hoeft voor interferentie met het historisch aanzien van Urk niet gevreesd te worden. Overigens heeft het windpark geen effect op het Beschermd dorpsgezicht van Urk. Deze status heeft betrekking op behoud van het uiterlijk aanzien van de bebouwing in het beschermde gebied, niet op de omgeving buiten het gebied dat als beschermd dorpsgezicht is aangewezen.

De afstand van de dichtstbijzijnde turbine is ongeveer 750 meter tot aan de rand van de woonbebouwing van Urk.

In paragraaf 9.11 van het Algemeen deel van het MER zijn de effecten van het windpark op de zichtbaarheid van Urk en de zichtbaarheid van de windparken vanuit Urk in beeld gebracht door middel van viewsheds. Daarbij is met name ingegaan op de effecten op het beschermd dorpsgezicht van Urk.

5.5.3 Archeologie

Op basis van de beschikbare kennis en verwachtingskaarten, de planlocatie is als gebied met een lage archeologische verwachtingswaarde aangewezen door de gemeente Noordoostpolder, hoeft geen rekening te worden gehouden met archeologische vondsten voor wat betreft de locatie van de windturbines.

De volgende activiteit is gepland in gebieden met een hoge of gematigde archeologische verwachtingswaarde: de elektriciteitskabel van deze windturbines naar het transformatorstation.

5.5.4 Aardkundige waarden

Ter hoogte van de Zuidermeerdijk zijn mogelijk aardkundige waarden aanwezig, door de aanwezigheid van nabije oerdalen van de rivier de Vecht in de ondergrond. In de omgeving

van Urk zijn diverse duinen nog zichtbaar in het landschap (zie ook kaart in Omgevingsplan Flevoland).

Tabel 5.16 Verwachten effecten tijdens de gebruiksfase

	Alternatief 4D			Alternatief 5D		
	ZMDL(4D)	ZMD2/3(4 D)	ZMD5/8(4 D)	ZMDL(5D)	ZMD2/3(5 D)	ZMD5/8(5 D)
Opgesteld vermogen (MW)	25 (10 turbines)	36 (12 turbines)	48 (8 turbines)	22,5 (9 turbines)	27 (9 turbines)	36 (6 turbines)
Landschap						
Landschappelijke karakter						
Invloed op de structuur	+	+	+	+	+	+
Invloed op de openheid	-	-	-	-	-	-
Invloed op de rust	-	-	-	-	-	-
Ruimtelijk karakter						
Oriëntatie	+	+	+	+	+	+
Lengte van de opstelling	3.243	3.243	3.243	3.243	3.243	3.243
Onderlinge afstand	360	295	463	405	405	649
Visuele kenmerken						
Zichtbaarheid	-	-	-	-	-	-
Beleving	0	0	0	0	0	0
Cultuurhistorie						
Aantasting historisch/ geografische waarden	0	0	0	0	0	0
Archeologie						
Aantasting archeologisch bodemarchief	Feitelijke effecten niet bekend, Onderzoek ter plaatse van toekomstige turbines noodzakelijk. Gezien kwalificatie in beleidsplan, en aanwezige plaatselijke hoge trefkans voor alle variantenvoorlopig beoordeeld met een –					
Aardkundige waarden						
Aardkundige waarden	-	-	-	-	-	-

++ positief effect
+ beperkt positief effect
0 neutraal effect
- beperkt negatief effect
-- negatief effect

5.6 Veiligheid op land

Kader 5.5 Richtlijnen MER Veiligheid

Relevante uitspraken in de richtlijnen voor het MER

- Gebruik bij het aspect veiligheid ook als criterium: het aantal risicogevoelige objecten binnen de relevante veiligheidscontour.
- Besteed aandacht aan de volgende onderwerpen:
  - Type transporten langs de windparken en de intensiteit;
  - De kans op incidenten in de referentie en bij realisatie van de windparken;
- Bij een niet-verwaarloosbare kans op incidenten door realisatie van de windparken: een beschrijving van de mogelijke gevolgen van een incident, met inbegrip van de milieugevolgen (met name levende natuur) van uitstroom van bunker- of ladingolie, chemicaliën of andere lading".

Zoals in het Algemeen deel is toegelicht, wordt voor de veiligheid op land het volgende toetsingskader gehanteerd.

Tabel 5.17 Toetsingskader

Aspecten	Toetsingscriteria	Parameters
Bebouwing	Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	Kwantitatief
Wegen	Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	Kwantitatief
Industrie	Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	Kwantitatief
Ondergrondse transportleidingen en kabels	Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	Kwantitatief
Bovengrondse leidingen	Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	Kwantitatief
Hoogspanningsleidingen	Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	Kwantitatief
Dijklichamen en waterkeringen	Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	Kwantitatief
Straalpaden	Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	Kwantitatief

Windturbines kunnen een risico opleveren voor de omgeving. Door het afbreken van rotorbladen of het omvallen van de toren kunnen personen of objecten (bijvoorbeeld gebouwen, maar ook hoogspanningslijnen, opslagtanks, voertuigen) worden geraakt. Hierdoor kan direct schade optreden, maar ook indirect, bijvoorbeeld doordat een geraakte opslagtank met explosief materiaal ontploft en hierdoor schade in de omgeving veroorzaakt. Gelet op de afstand van het plangebied tot bebouwing, wegen, dijklichamen en waterkeringen, aanvliegrouten en laagvliegrouten en dergelijke vormt het initiatief geen gevaar voor dergelijke objecten. Dit wordt bevestigd in tabel 5.16 waarin is aangegeven dat geen van de genoemde objecten binnen de veiligheidscontour is gelegen.

Enerzijds kunnen de bovengenoemde risico's worden beperkt door het nemen van veiligheidsmaatregelen aan de windturbine zodat de kans op problemen aan de turbine zelf worden geminimaliseerd. Anderzijds kan een bepaalde minimum afstand worden gecreëerd tussen de windturbine en het 'kwetsbare object' zodat als er toch breuk aan de turbine optreedt, de kans dat iets wordt geraakt wordt beperkt.

De veiligheid van de turbines zelf is geregeld via de certificering van het ontwerp en de productie van turbines. Zonder deze certificering mag het bevoegd gezag geen milieuvergunning afgeven. Via deze certificering wordt gewaarborgd dat de kans op kortsluiting/brand, bladbreuk en storingen tot een minimum wordt beperkt.

Voor de oprichting, wijziging of uitbreiding gecertificeerde windturbines die vallen onder het "Besluit voorzieningen en installaties milieubeheer" [Staatsblad 2001, nr 487] is geen vergunning op grond van de Wet milieubeheer nodig, maar kan worden volstaan met een melding. Dit besluit geldt voor windturbines of een samenstel van windturbines met een (gezamenlijk) elektrisch vermogen kleiner dan 15 megawatt, voor zover de afstand tussen de afzonderlijke windturbine en de dichtstbijzijnde woning of andere kwetsbare bestemming ten minste viermaal de ashoogte bedraagt. In het Besluit is onder andere geregeld hoe vaak een windturbine moet worden gecontroleerd, maar ook dat een turbine niet in werking mag worden gesteld indien een ijslaag is afgezet op de rotorbladen.

De grootte van de gewenste afstand tussen een windturbine en een object hangt af van de aard van het object. Onderstaand worden per relevant object de zonering besproken.

5.6.1 Bebouwing

De afstand tot kwetsbare objecten is gebaseerd op het Handboek Risicozonering Windturbines. Bebouwing wordt hierin onderverdeeld in kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten. Voor kwetsbare objecten geldt een zonering van de ashoogte plus de helft van de rotordiameter en de maximale werpafstand bij nominaal toerental (10^{-6} contour). Extrapolatie van bestaande gegevens geeft aan dat deze afstand afhankelijk van de turbine 157 meter (2/3 megawatt) tot ongeveer 200 meter (5-8 megawattklasse) bedraagt. Voor beperkt kwetsbare objecten geldt een zonering van een halve rotordiameter (10^{-5} contour) welke overeenkomt met 41 meter (2-3 megawattklasse) tot 63,5 meter (5-8 megawattklasse). Binnen deze afstanden liggen geen kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten. Voor de turbines met de lage ashoogte geldt dezelfde conclusie. De dichtstbijzijnde kwetsbare objecten liggen op meer dan 650 meter afstand van de turbines.

5.6.2 Wegen

Wegen worden niet gecategoriseerd in kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten. Voor de plaatsing van windturbines langs of op rijkswaterstaatwerken heeft de Minister van Verkeer en Waterstaat voor de gevallen waarin zij zelf vergunningverlener is, een beleidsregel vastgesteld: “Beleidsregel voor het plaatsen van windturbines op, in of over rijkswaterstaatswerken”. Hierin worden voor rijkswaterstaatsobjecten afstanden gegeven die als richtafstand voor het plaatsen van windturbines ten opzichte van dat object gelden. Als deze afstand wordt aangehouden is het, voor het verkrijgen van een vergunning, niet nodig een uitgebreide aparte risicoanalyse uit te voeren. Het plaatsen op kortere afstand van het object is niet bij voorbaat uitgesloten. Dan zal echter wel een aparte risicoanalyse moeten worden uitgevoerd om aan te tonen dat geen sprake is van onaanvaardbaar risico. Voor wegen anders dan Rijkswegen bestaan geen algemene externe veiligheidsnormen. Langs rijkswegen wordt plaatsing van windturbines toegestaan bij een afstand van tenminste 30 meter uit de rand van de verharding en bij een rotordiameter groter dan 60 meter in ieder geval niet minder dan de helft van de rotordiameter. Dat betekent dat voor de 2/3 megawattklasse een afstand van 41 meter moeten aangehouden en voor de 6 megawattklasse een afstand van 63,5 meter.

De voorgenomen opstelling aan de Zuidermeerdijk ligt in de directe nabijheid van de rijksweg A6 maar voldaan wordt aan de veiligheidscontouren uit de genoemde beleidsregel. De afstand van de meest zuidelijke turbine tot de rand van de snelweg bedraagt meer dan 100 meter (116 meter).

5.6.3 Dijklichamen en waterkeringen

Waterkeringen kunnen worden ingedeeld naar hun functie in primaire dijken (water-land), secundaire dijken (land-land) en dammen (water-water). Waterkeringen zijn in beheer bij rijkswaterstaat of de waterschappen. De dijkbeheerders in Nederland moeten ervoor zorgen dat hun primaire waterkeringen voldoen aan de veiligheidseisen die de Wet op de waterkeringen stelt. De toetsing dient te worden uitgevoerd aan de hand van de Leidraad toetsen op veiligheid (Leidraad), uitgebracht door de Technisch Adviescommissie voor de Waterkeringen (TAW). Echter, er is geen specifieke op windturbines toegespitst beoordelingsschema opgenomen in de Leidraad.

Dijklichamen die worden getroffen door afbrekende windturbineonderdelen kunnen schade oplopen en indirect leiden tot slachtoffers. Het Waterschap Zuiderzeeland heeft geen specifiek beleid voor windturbines bij waterkeringen maar wel voor bouwwerken algemeen. De windturbines voldoen aan de beleidsregels van het waterschap.

De varianten aan de Zuidermeerdijk zijn circa 110 meter verwijderd van het hart van de Westermeerdijk. Bij geen enkele variant worden de turbines in de kernzone van de dijk geplaatst. Aangenomen wordt dat de varianten een even grote (mogelijke) verhoging van de (niet voor handen zijnde) bezwijkkans veroorzaken van de waterkering. In bijlage F, Watertoets, wordt nader stilgestaan bij de effecten van de windturbines op de dijk. Hieruit komt naar voren dat het risico voor de dijk ten gevolge van de turbines verwaarloosbaar is vergeleken met de faalkans van de dijk zelf (1:4.000).

5.6.4 Straalpaden

Niet van toepassing.

Tabel 5.18 Verwachte effecten tijdens de gebruiksfase

	Alternatief 4D			Alternatief 5D		
	ZMDL (4D)	ZMD2/3 (4D)	ZMD5/8 (4D)	ZMDL (5D)	ZMD2/3 (5D)	ZMD5/8 (5D)
Opgesteld vermogen (MW)	25 (10 turbines)	36 (12 turbines)	48 (8 turbines)	22,5 (9 turbines)	27 (9 turbines)	36 (6 turbines)
Bebouwing **Aantal objecten binnen de veiligheidscontour**	0	0	0	0	0	0
Wegen **Aantal objecten binnen de veiligheidscontour**	0	0	0	0	0	0
Dijklichamen en waterkeringen **Aantal objecten binnen de veiligheidscontour**	0	0	0	0	0	0
Industrie **Aantal objecten binnen de veiligheidscontour**	0	0	0	0	0	0
Ondergrondse transportleidingen en kabels **Aantal objecten binnen de veiligheidscontour**	0	0	0	0	0	0
Bovengrondse leidingen **Aantal objecten binnen de veiligheidscontour**	0	0	0	0	0	0
Hoogspannings-leidingen **Aantal objecten binnen de veiligheidscontour**	0	0	0	0	0	0

Uit de voorgaande tabel blijkt dat voor geen enkele variant objecten binnen de verschillende veiligheidscontouren aanwezig zijn.

5.7 Nautische veiligheid

Niet van toepassing.

5.8 Geluid

Kader 5.6 Richtlijnen MER Geluid

Relevante uitspraken in de richtlijnen voor het MER

- Geluid kan worden geminimaliseerd via de bronsterkte en het toerental.
- Effecten door geluid en de beoordeling daarvan dienen zoveel mogelijk te geschieden aan de hand van vigerende regelgeving en meet- en rekenvoorschriften. Voor een adequate beoordeling en vergelijking van alternatieven, varianten en locaties moeten de volgende stappen doorlopen worden:
  1. Bepaal en onderbouw aan de hand van het (gemeten) achtergrondgeluid welke windnormcurve moet worden gebruikt (WNC-X, waarbij X het betreffende normgeluidniveau voorstelt);
  2. Bepaal de geluidcontouren (L_{Aeq}) ten gevolge van de windturbines sec. Hierbij dient gerekend te worden met de bronsterkte (L_W) die behoort bij de windsnelheid waarbij het verschil tussen WNC-X en L_{Aeq} zo klein mogelijk is (de meest kritische situatie). Bepaal hoeveel geluidgevoelige bestemmingen zich binnen de 40 en 50 dB(A)-contour van het L_{Aeq} bevinden. Doe dit ook voor de X- en de (X+10)-dB(A)-contour. Bepaal daarnaast ook het oppervlak dat door elk van de contouren wordt omsloten.
  3. Beoordeel de geluidseffecten bij hindergevoelige bestemmingen aan de hand van de Handleiding meten en rekenen industrielawaai (1999).
  4. Beoordeel indien nodig met behulp van de WNC-methodiek de effecten per geluidhindergevoelige bestemming. Beoordeel of er wordt voldaan aan de normen.
- Bij de beoordeling dient indien nodig rekening te worden gehouden met cumulatieve effecten door wegverkeer en scheepvaart. Indien nodig kan hierbij de MKM-methode worden gebruikt. Maatgevende grootheden zijn dan verschil in aantal geluidhindergevoelige objecten en het verschil in oppervlak binnen 40 en 50 MKM-contour voor en na realisering van het voornemen. Het MER dient - indien nodig - ook inzicht te geven in de geluidbelasting van het windpark ten opzicht van de huidige industriële activiteiten op bedrijventerreinen. Sluit ook hierbij binnen de regelgeving maximaal aan bij de systematiek van de WNC. De totale geluidbelasting na realisering van de windparken dient mede bezien te worden in het licht van een eventueel geldende zonering voor een bedrijventerrein.

Zoals in het Algemeen deel van het MER is toegelicht, worden voor geluid de toetsingskaders gehanteerd zoals in tabel 5.19 weergegeven. De beoordeling van cumulatieve effecten van het windpark met andere geluidsbronnen als scheepvaart en wegverkeer in het Algemeen deel van het MER opgenomen voor het gehele windpark Noordoostpolder.

In het Algemeen deel is gemotiveerd dat LAeq- en WNC-contouren en toetsing hieraan niet in het MER is opgenomen vanwege de introductie van de norm van Lden 47 dB. In de bijlage I zijn deze contouren overigens wel opgenomen aangezien deze al opgesteld zijn voordat duidelijkheid bestond over Lden 47dB.

Tabel 5.19 Toetsingskader geluid op land

Aspecten	Toetsingscriteria	Parameters
Geluidimmissie	Aantal adressen binnen contour	
	Lden 47 dB	Aantal
	Geluidsbelast oppervlak binnen contour (in hectare)	
	Lden 47 dB	ha

In het toetsingskader in het algemeen deel van het MER is ook aangegeven dat de geluidseffecten van de windparken worden gecumuleerd met andere geluidsbronnen. Daarmee kan het effect van de windparken op het algemene geluidsniveau in de omgeving worden bepaald. Deze berekeningen zijn alleen uitgevoerd voor het totale windpark Noordoostpolder en niet voor de individuele parken.

De geluidcontouren voor de varianten met de grootste en de kleinste geluidseffecten zijn weergegeven op de in bijlage I. In tabel 5.20 zijn de resultaten weergegeven van de berekeningen.

Tabel 5.20 Resultaten tellingen adressen binnen contouren

	Alternatief 4D			Alternatief 5D		
	ZMDL (4D)	ZMD2/3 (4D)	ZMD5/8 (4D)	ZMDL (5D)	ZMD2/3 (5D)	ZMD5/8 (5D)
Opgesteld vermogen (MW)	25 (10 turbines)	36 (12 turbines)	48 (8 turbines)	22,5 (9 turbines)	27 (9 turbines)	36 (6 turbines)
Aantal adressen binnen contour						
Lden 47 dB	0	2	5	0	0	0
Geluidbelast oppervlak binnen contour (in hectare)						
Lden 47 dB			749		524	

Toetsings conform Lden 47dB
Zonder aanvullende maatregelen kunnen alle varianten, met uitzondering van ZMD5/8(4D), voldoen aan Lden 47 dB. De overschrijding bij de variant met 5-8 megawattklasse turbines op 4D bedraagt 1 dB bij 5 woningen.

In figuur 5.3 zijn de Lden 47 dB contouren van de maximum variant (5/8MW, 4D) weergegeven.

De varianten met de 2-3 megawattklasse turbines leiden tot een kleiner geluidsbelast oppervlak.

Voor een deel van de woningen in de nabijheid van het initiatief bij de Zuidermeerdijk geldt dat deze geheel of gedeeltelijk afgeschermd worden door omliggende gebouwen. Met deze afscherming is bij de berekeningen geen rekening gehouden. De feitelijk geluidbelasting op de gevel zal bij deze woningen door de afscherming waarschijnlijk lager zijn. Ook geldt dat meerdere adressen (circa 11 stuks) nu al op relatief korte afstand tot bestaande turbines zijn gelegen. Hierbij gaat het om een afstand tussen de 100 en 300 meter. Voor andere adressen (circa 7 stuks) geldt dat ze relatief dicht bij de snelweg A6 zijn gelegen (circa 300 meter) en daar een hoger niveau van het achtergrondgeluid ondervinden. Ditzelfde geldt voor adressen in de nabijheid van de provinciale weg N352 en het bedrijventerrein ten Zuidoosten van Urk.

Geluidseffect V90
Als referentieturbine voor de 2-3 megawattklasse is de E-82 gekozen. Het is echter wenselijk ook een beeld te krijgen van het verschil met een V90, een andere turbine uit deze klasse, met een andere dimensionering (ashoogte 90 meter en rotordiameter 90 meter). Om die

reden zijn berekeningen uitgevoerd voor een variant waarbij deze turbine op een onderlinge afstand van 4D is geplaatst. Uit de berekeningen komt naar voren dat deze variant tot een overschrijding van Lden 47 dB leidt bij 2 woningen. Geconcludeerd wordt dat de V90, gegeven de onderzochte aantallen, meer geluidsbelasting veroorzaakt dan de E-82 (de referentieturbine voor de 2-3 megawattklasse), maar dat de geluidsbelasting kleiner is dan de effecten van de 5-8 megawattklasse .

Figuur 5.3 Lden 47 dB contour 5/8MW, 4D



5.9 Slagschaduw

Kader 5.7 Richtlijnen MER Slagschaduw

Relevante uitspraken in de richtlijnen voor het MER

- De schaduwwerking kan worden geminimaliseerd via het toerental.
- Gebruik bij het aspect slagschaduw ook als criterium: het aantal woningen binnen de wettelijk toegestane schaduwduurcontour.

Zoals in het Algemeen deel is toegelicht, wordt voor slagschaduw het volgende toetsingskader gehanteerd.

Tabel 5.21 Toetsingskader

Aspecten	Toetsingscriteria	Parameters
Slagschaduw	Het aantal woningen binnen de wettelijk toegestane schaduwduurcontour	Kwantitatief

De mate van slagschaduwhinder, wordt bepaald door de ligging van huidige en geplande bebouwing. Verder wordt de mate van slagschaduwhinder beïnvloed door de obstakels die tussen de turbines en de woningen liggen. Obstakels kunnen de slagschaduwhinder verminderen. Het schaalniveau van dit MER is dusdanig, dat het niet voor elke woning de lokale situatie (ligging van en locatie van ramen in de woning ten opzichte van de turbines en de ligging van tussengelegen obstakels) bepaalt. Daarom is uitgegaan van een worst-case benadering waarbij tussen de turbine en de woning geen obstakels liggen die de slagschaduwhinder kunnen verminderen.

Daarnaast is bij de bepaling van de slagschaduwcontouren rekening gehouden met het feit dat de weersomstandigheden een grote rol spelen bij het waarnemen van slagschaduw. In een worst-case scenario draait de windturbine altijd, schijnt altijd de zon en staan de rotorbladen haaks op de lijn zon - gevoelig object. Er is een vertaalslag gemaakt vanuit WindPRO waarbij, afhankelijk van het seizoen, het aantal zonuren en de windkracht- en richting van de worst-case naar een real-case scenario zijn vertaald. Deze real-case benadering gaat er echter nog steeds vanuit dat tussen de zon en het gevoelige object geen obstakels aanwezig zijn.

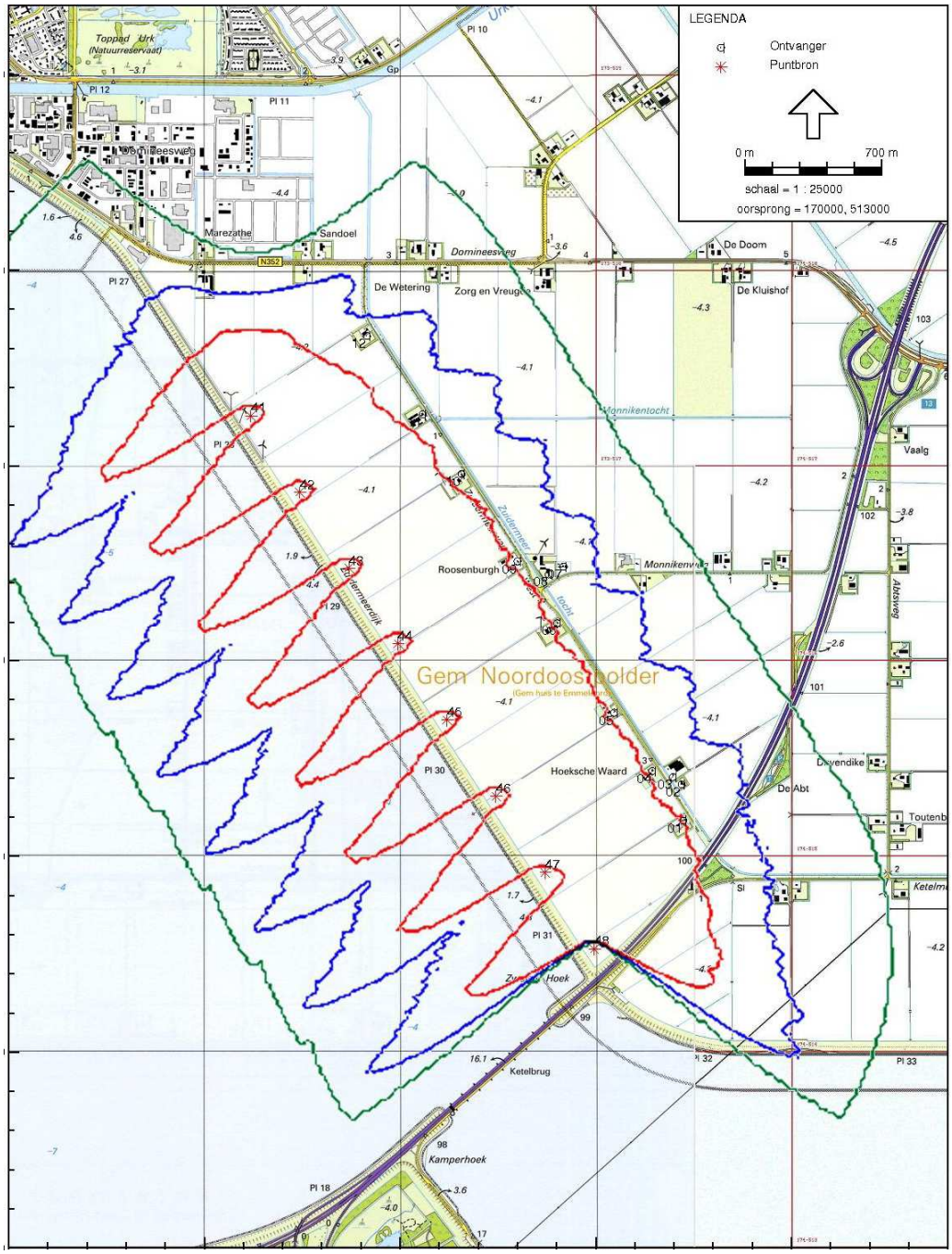
Uit de berekeningen van WindPRO blijkt dat de varianten met de turbines met een lage ashoogte kunnen voldoen aan de slagschaduwduurcontour van 6 uur. De ashoogte is immers ook beperkt tot 70 meter. De andere varianten kunnen niet aan deze norm voldoen. Variant ZMD2/3(5D) veroorzaakt bij de minste woningen een overschrijding en ZMD5/8(4D) bij de meeste woningen.

Tabel 5.22 Verwachte effecten tijdens de gebruiksfase

	Alternatief 4D			Alternatief 5D		
	ZMDL (4D)	ZMD2/3 (4D)	ZMD5/8 (4D)	ZMDL (5D)	ZMD2/3 (5D)	ZMD5/8 (5D)
Opgesteld vermogen (MW)	25 (10 turbines)	36 (12 turbines)	48 (8 turbines)	22,5 (9 turbines)	27 (9 turbines)	36 (6 turbines)
Aantal woningen binnen wettelijk slagschaduw-duurcontour	0	7	22	0	4	20

In figuur 5.4 zijn de slagschaduwduurcontouren van de maximale situatie (5/8MW, 4D) weergegeven.

Figuur 5.4 Slagschaduwduurcontouren ZMD5/8(4D)



Groen: 0 uur slagschaduwhinder
Blauw: 5 uur slagschaduwhinder
Rood: 15 uur slagschaduwhinder

5.10 Gebruiksfuncties

Kader 5.8 Richtlijnen MER Gebruiksfuncties

Relevante uitspraken in de richtlijnen voor het MER

- Aandacht besteden aan recreatie en toerisme.

Zoals in het Algemeen deel is toegelicht, wordt voor gebruiksfuncties het volgende toetsingskader gehanteerd.

Tabel 5.23 Toetsingskader voor gebruiksfuncties

Aspecten	Toetsingscriteria	Parameters
Recreatie en toerisme	Beïnvloeding van de stroom toeristen en recreanten	Kwalitatief

Recreatie en toerisme

Zoals aangegeven bij de beschrijving van het beoordelingskader hangt de beoordeling van de effecten voor de toeristisch-recreatieve sector nauw samen met de beleving van de omgeving. Dit is een subjectieve aangelegenheid omdat iedereen zijn eigen smaak heeft. Voor zover bekend zijn er in Nederland geen onderzoeken gedaan naar de relatie tussen de recreatie- en toerisme sector en de plaatsing van windturbines. In Duitsland en Denemarken zijn echter wel onderzoeken gedaan naar de relatie tussen recreatie en toerisme en de aanwezigheid van windturbines. Hoewel de uitkomsten van de onderzoeken variëren, kan geconcludeerd worden dat de angst voor nadelige beïnvloeding van de toeristisch-recreatieve sector door de plaatsing van windturbines veelal ongegrond en onterecht is. Duurzame energie installaties worden steeds populairder als toeristenattractie, en dat blijkt ook uit diverse onderzoeken.

In 2000 bleek uit de studie “Touristische Effekte von On- unt Offshore-Windkraftanlagen in Schleswig-Holstein” (onderzoek over 500 gasten en 2000 inwoners) geen relatie tussen aantallen overnachtingen en de plaatsing van windturbines (May in Neue Energie, 2004). Deze studie geeft ook aan dat windturbines toeristen aantrekt. In Ostfriesland is al een fietstocht langs klassieke en moderne windturbines gestart. Op de windturbine met bezoekerstoren langs de route (in windpark Holtriem) lopen jaarlijks 4.000 bezoekers de trap op. Eén van de oudste en meest bezochte bestemmingen voor diegenen die geïnteresseerd zijn in duurzame energie is het infocentrum Windpark Westküste (1998), ook in Schleswig-Holstein. Hier is destijds het eerste Duitse windpark geplaatst. Zo’n 30.000 bezoekers bekijken hier jaarlijks de ontwikkeling van de techniek voor windenergieopwekking. Andere toeristisch recreatieve activiteiten die zijn ontwikkeld naar aanleiding van de plaatsing van windturbines zijn:

- Duurzaamheidsexcursies (Emden, Freiburg);
- “Belevenispark” bij een windturbine (Emden);
- Infocentrum (Wiedingharde);
- Energie-ervaringspark (Glücksburg);
- Rondleidingen (Fehmarn);
- Informatiepanelen langs recreatieve routen ten behoeve van voorlichting;

In Morbach is een energielandschap ingericht, waar naast windturbines verschillende andere installaties voor opwekking van groene stroom te zien zijn. Ook hier is de interesse voor bezichtiging groot. Die neemt waarschijnlijk verder toe met de bouw van een windturbine met

uitzichtpunt en een multimediacentrum met brede informatie over duurzame energie (Rentzing in Neue Energie, 2004).

Windturbines lijken succesvol te kunnen worden ingezet als attractie. De daadwerkelijke benutting van een windpark voor toeristische doelen vraagt relatief weinig inspanning. Met name het zichtbaar en benaderbaar maken van de windturbine, zowel fysiek als met informatie en achtergronden, is in Duitsland en Denemarken de juiste stap gebleken. Hoewel een eventuele toename van de stroom toeristen en recreanten ook afhangt van te ontwikkelen maatregelen en activiteiten scoren alle varianten daarom (in potentie) positief (+).

Tabel 5.24 Verwachte effecten tijdens de gebruiksfase

	Alternatief 4D			Alternatief 5D		
	ZMDL (4D)	ZMD2/3 (4D)	ZMD5/8 (4D)	ZMDL (5D)	ZMD2/3 (5D)	ZMD5/8 (5D)
Opgesteld vermogen (MW)	25 (10 turbines)	36 (12 turbines)	48 (8 turbines)	22,5 (9 turbines)	27 (9 turbines)	36 (6 turbines)
Beïnvloeding toerisme en recreatie	+	+	+	+	+	+

6 AANLEG EN ONTMANTELING

6.1 Inleiding

Dit hoofdstuk gaat in op de milieueffecten van de aanleg en ontmanteling van het windturbinepark

Kader 6.1 Richtlijnen MER Aanlegfase

Relevante uitspraken in de richtlijnen voor het MER

- Maak onderscheid tussen activiteiten die plaatsvinden in de realisatiefase (inrichting/aanleg), de gebruiksfase (gebruik en beheer) en tijdens of na beëindiging.

6.2 Milieuwinst

Niet van toepassing.

6.3 Economie

Tijdens de realisatie kan er voor de lokale bevolking door tijdelijke arbeidsplaatsen wellicht sprake zijn van een beperkt positief effect. Het zal echter een beperkt aantal tijdelijke werkplaatsen betreffen waarbij voor sommige posities specialistische kennis noodzakelijk zal zijn die wellicht niet onder de lokale bevolking te vinden is. Daarnaast zullen restaurants en hotels in de omgeving profiteren van de tijdelijke aanwezigheid van mensen die betrokken zijn bij de bouw.

6.4 Ecologie en natuurwaarden

Tijdens de aanleg van het windturbinepark kunnen effecten optreden voor de in het gebied aanwezige natuurwaarden. Het gaat dan vooral om licht (als eventueel in het donker gewerkt gaat worden), geluid, beweging en verstoring van de leefomgeving van dieren of planten door de plaatsing van de mast, gondel en rotorbladen. Hierna volgt een opsomming van de zaken waaraan in ieder geval gedacht dient te worden bij zowel de aanleg als de afbraak van de windturbines.

In algemene zin geldt dat eventuele verstoring beperkte wordt door de ruimtelijke fasering van de werkzaamheden. Er zal slechts aan 2-3 turbines tegelijk gewerkt worden in deze fase. Er blijft dan ook voldoende ruimte over voor de eventuele soorten om elders een tijdelijke plek te zoeken.

Beweging
Veel dieren, vooral vogels zijn erg gevoelig voor onverwachte beweging. De reden hiervan is dat ze mogelijke roofdieren op die manier in de gaten houden. In het gebied is al veel beweging aanwezig in de autonome situatie door voorbijvarende recreatie-, beroepsvaart en agrarische activiteiten. De aanlegactiviteiten in het gebied vormen echter waarschijnlijk wel een ongewoon hoge concentratie van beweging ten opzichte van deze “normale” beweging. Er dient sowieso in het gebied gewerkt te worden, dus beweging is niet goed te voorkomen.

Het is daarom zaak om met de aanwezigheid van rustende vogels, vaak eenden, rekening te houden. Aangezien de meeste eenden wintergasten zijn, zal een deel van de verstoring voorkomen kunnen worden door niet in de winter te werken als de concentratie eenden hoog is. Op andere diersoorten zal beweging geen effect hebben. Vleermuizen zullen zich weinig storen aan dergelijke langzame bewegingen. Tevens geldt dat voor de turbines op land met name overdag gewerkt zal worden. Vleermuizen zijn met name ‘s avonds en ’s nachts actief en zullen dus niet of nauwelijks verstoord raken. Er is geen sprake van een verhoogd aanvaringsrisico voor vleermuizen ten gevolge van de werkzaamheden.

Geluid
Sommige soorten vogels zijn gevoeliger voor geluid dan andere. In principe geldt hiervoor hetzelfde als bij beweging: werk buiten het seizoen dat de meest gevoelige soorten aanwezig zijn. Er wordt echter niet verwacht dat dit voor andere soorten of groepen dieren dan de gevoelige vogelsoorten een wezenlijk probleem zal vormen.

Licht
Indien met licht wordt gewerkt, dan kan dit een verstorende werking hebben op zowel vogels als vleermuizen. Sommige vogelsoorten zullen worden verjaagd door licht, anderen juist aangetrokken. Hetzelfde geldt voor vleermuizen. Het werken met (sterk) licht dient zoveel mogelijk voorkomen te worden. Ook hier geldt dat de bouwwerkzaamheden met name overdag plaatsvinden en dus de tijd dat met verlichting wordt gewerkt beperkt is.

Verstoring leefomgeving
Gedurende de werkzaamheden tijdens de aanleg en ontmanteling van windturbines zal er een fysieke verstoring plaatsvinden van de leefomgeving van land en/of water. Hierbij dient in ieder geval rekening te worden gehouden met kwetsbare soorten zoals de korstmossen (niet overheen rijden bijvoorbeeld) of rugstreeppadden. De laatste heeft de gewoonte zich in te graven in wallenkanten van sloten om te overwinteren. Er dient in dit geval voorkomen te worden dat de habitats van dergelijke soorten verstoord, dichtgestort of overstort worden. De rugstreeppad is een pioniersoort die snel braakliggende gebieden koloniseert. Tijdens de bouw wordt doormiddel van paddenhekken voorkomen dat de soort in bouwputten en dergelijke komt.

Vogels
Ook tijdens de aanleg en de afbraak van de opstellingen zijn effecten op vogels mogelijk. Vogelaanvaringen zijn dan nog niet in beeld, maar verstoring kan wel optreden. Het aanleggen van een grootschalig windpark is een hele onderneming. Bij opstellingen op het land moeten er veelal ontsluitingswegen tijdelijk worden aangelegd of verbreed, er wordt geregeld heen en weer gereden met vrachtwagens, en personenauto’s en in het veld heen en weer gelopen door landmeters, en bouwers. Daar staat tegenover dat het een tijdelijke verstoring betreft, die alleen optreedt in de periode waarin de werkzaamheden worden uitgevoerd. Indien de werkzaamheden ruimtelijk gefaseerd worden uitgevoerd (niet overal tegelijk bouwen maar locatie na locatie afwerken), blijft de kans op verstoring van vogels aanwezig. In dat geval kunnen ze een uitwijken naar een andere plek.

Er treden geen significant negatieve effecten op met betrekking tot de instandhoudingsdoelstellingen voor vogels en voor de meervleermuis als gevolg van de aanleg of ontmanteling van de turbines.

Ook de gunstige staat van instandhouding van soorten waarvoor geen instandhoudingsdoelstellingen zijn geformuleerd maar die op, grond van de flora- en faunawet worden beschermd, wordt om dezelfde reden niet bedreigd.

De belangrijkste reden hiervoor is dat verstoring weliswaar te verwachten is maar door de ruimtelijke fasering van de werkzaamheden de vogels voldoende mogelijkheden hebben om elders een tijdelijke plek te zoeken. Daarnaast kan in de tijdsfasering van de werkzaamheden rekening worden gehouden met specifieke omstandigheden, zoals het broedseizoen en met de seizoensmigratie. In de vergunning- of ontheffingverlening in het kader van de Natuurbeschermingswet of de Flora- en Faunawet komt dit ook aan de orde.

6.5 Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie

De effecten op landschap en cultuurhistorie zullen geleidelijk aan toenemen tot hun maximale omvang tijdens de aanleg. De maximale verstoring is bereikt op het moment dat de turbines gerealiseerd zijn. Op dat moment is de landschappelijke invloed maximaal, en is de verstoring van bodem en andere elementen eveneens voltooid.

Tijdens de afbraak van de windturbines zullen geen extra effecten optreden, omdat op dezelfde plaatsen vergraven zal worden, en de landschappelijke verstoring weer teniet gedaan zal worden.

6.6 Veiligheid op land

Omdat het windpark dicht bij de waterkering gesitueerd is zullen de bouwactiviteiten niet gedurende het hele jaar plaats mogen vinden. Tijdens het stormseizoen (november tot maart) zijn bouwactiviteiten op en nabij de dijk niet toegestaan. Volgens de Keur mogen bouwactiviteiten wel plaats vinden in de maanden april tot en met oktober. Deze maanden maken geen onderdeel uit van het stormseizoen.

De wijze van bouw zal worden afgestemd met het Waterschap Zuiderzeeland. Indien grondwater moet worden bemaald moet immers rekening worden gehouden met de mogelijkheid dat de dijk uitdroogt door de onttrekking.

Er is een trillingsrisicoanalyse uitgevoerd om het effect van heien op de dijk te bepalen, in bijlage F zijn de resultaten beschreven. Conclusie is dat voor aantasting van de stabiliteit van de dijk of de functie van de dijk niet gevreesd hoeft te worden als gevolg van de aanleg van het windpark gezien de afstand tot de dijk.

Tevens is in beeld gebracht hoeveel grondwater onttrokken moet worden om de bouwput voor het fundament droog te houden. Uit het bemalingsadvies blijkt dat gemiddeld 200 m^3/uur voor een 2-3 megawattklasse en 250-300 m^3/uur voor een 5-8 megawattklasse. Deze hoeveelheden zijn dermate hoog dat dit van invloed kan zijn op de stabiliteit van de dijk als

gevolg van uitdroging. Daarnaast is het de vraag of dergelijke hoeveelheden grondwater geloosd kunnen en mogen op het oppervlaktewater in de Noordoostpolder. Bij de aanvraag voor een vergunning op grond van de grondwaterwet voor het onttrekken van grondwater zal aangetoond moeten worden of inderdaad effecten optreden en op welke wijze negatieve effecten kunnen worden voorkomen.

Een alternatieve oplossing is het bovengronds realiseren van het fundament. In dat geval is geen sprake van onttrekking van grondwater en is er geen effect op de dijk vanwege uitdroging.

6.7 Nautische veiligheid

Niet van toepassing.

6.8 Geluid

Bij de landlocaties wordt gebruik gemaakt van een betonnen fundament dat met palen in de grond wordt verankerd. Het plaatsen van de palen kan op verschillende manieren. De methode van plaatsen is ook afhankelijk van het bodemtype. Naast het klassieke heiblok kan er bij het plaatsen van de palen gebruik gemaakt worden van een trilblok of kunnen de palen in de bodem worden geschroefd. Tevens zijn inmiddels ook voor grotere heiwerkzaamheden geluidsarme hei-installaties beschikbaar.

Een objectieve akoestische vergelijking tussen de verschillende methoden is niet goed mogelijk. Er is geen beoordelingskader waarin een kort durende luidruchtig methode kan worden vergeleken met een langere durende minder luidruchtige methode.

6.9 Slagschaduw

Niet van toepassing.

6.10 Gebruiksfuncties

De realisatie van het voornemen zal de nodige werkzaamheden nabij de dijk vergen. Deze werkzaamheden zullen gedurende de bouw van het park goed vanaf de dijk te zien zijn waardoor de omgeving als ‘minder rustig’ kan worden ervaren. Uit ervaring blijkt dat de uitvoering van dergelijke projecten een nieuwe stroom toeristen en recreanten creëert die de werkzaamheden op afstand (willen) volgen. Verwacht wordt dat het aantal toeristen en recreanten hierdoor licht positief beïnvloed zal worden.

7 MITIGERENDE MAATREGELEN EN VERGELIJKING

7.1 Inleiding

In het voorliggende hoofdstuk worden voor de thema's waar sprake is van nadelige effecten maatregelen voorgesteld waarmee de nadelige gevolgen zoveel mogelijk beperkt worden (zogenaamde mitigerende maatregelen). Vervolgens worden, op basis van de beschreven effecten, de belangrijkste verschillen tussen de alternatieven en varianten uiteengezet. De eventuele noodzaak van een passende beoordeling wordt is hoofdstuk 9.9 van het Algemeen deel behandeld.

In dit hoofdstuk zijn twee totaal tabellen opgenomen waarin de absolute effecten en de effecten per megawattuur (beiden na mitigatie) zijn weergegeven. De vergelijking van de alternatieven is gedaan aan de hand van de effecten per megawattuur. In de beschrijving is per milieuthema de variant die het beste scoort in de tekst onderstreept.

7.2 Mitigerende maatregelen

7.2.1 Milieuwinst

Indien gewenst kunnen energieopbrengsten en emissiereducties worden verhoogd. Mogelijke maatregelen zijn het installeren andere dan de gekozen voorbeeldturbines en het zodanig opstellen van de windturbineparken dat de onderlinge beïnvloeding wordt geminimaliseerd. Het plaatsen van extra turbines levert tevens meer milieuwinst op.

7.2.2 Economie

Omdat er positieve effecten voor de lokale economie verwacht worden, zijn geen mitigerende maatregelen noodzakelijk.

7.2.3 Ecologie en natuurwaarden

Vleermuizen

Verstoring van verblijfplaatsen vindt niet plaats. Een lichte verstoring tijdens foerageren kan optreden in verband met aanvaringsrisico's. Naar verwachting zullen aanvaringsslachtoffers optreden. Er zijn diverse mitigerende maatregelen mogelijk om het aanvaringsrisico te beperken. Een maatregel die hier wordt aangestipt is de mogelijkheid om de turbines stil te zetten bij lage windsnelheden en tijdens bepaalde trekperiodes.

Vleermuizen zijn met name actief rond zonsondergang. Als het echter te hard waait kunnen vleermuizen niet meer goed coördineren en zijn ze niet meer actief. Over het algemeen wordt vanaf windkracht 5 een sterke afname in vleermuisactiviteit aangetroffen. Vanaf windkracht 4 is al een clustering in vliegbeweging ontstaan en verplaatsing richting beschutte delen in het landschap. Voor windturbines geldt dat er een bepaalde minimum windsnelheid nodig is om actief te worden. Vanaf ongeveer windkracht 2 (windsnelheid 2,5 m/s voor een E-82) begint de rotor pas te draaien en ontstaat er aanvaringsrisico. Eén van de mogelijke maatregelen is om bij een combinatie van tijdstip ('s avonds) met een bepaalde windsnelheid de windturbine

stil te leggen. Een dergelijke regeling kan worden afgestemd op de resultaten van de aanbevolen monitoring van aanvaringsslachtoffers.

Bij een dergelijke instelling moet rekening worden gehouden met het feit dat het op grotere hoogte vaak harder waait dan bij de grond. Het instellen van een turbineregeling moet rekening houden met de windsnelheid op hoogtes waar vleermuizen met name vliegen.

Vogels

Ontwerp
Niet van toepassing.

Opbouw- en ontmantelingsfase
In de opbouw- en afbraakfasen valt verstoring van vogels te verwachten door het bouwverkeer, zowel op het land als op het IJsselmeer. Als de werkzaamheden plaatsvinden in het winterhalfjaar, valt een verstoringseffect (op pleisterende watervogels) te verwachten. Het effect is echter tijdelijk en ruimtelijk gefaseerd.

Gezien het feit dat het effect tijdelijk en ruimtelijk gefaseerd is, treden geen significant negatieve effecten op met betrekking tot de instandhoudingsdoelstellingen van het Natura 2000-gebied IJsselmeergebied. Er zijn dan immers voldoende alternatieve rust- en foerageermogelijkheden in de directe nabijheid.

Mitigatie door in bepaalde seizoenen niet te bouwen is mogelijk maar daarbij moet rekening worden gehouden met verschillende belangen. Specifieke watervogels verblijven met name in het winterseizoen in en om het IJsselmeer maar in het zomerseizoen kunnen broedplaatsen van vogels worden verstoord. Bouwen in de nazomer (augustus-oktober) veroorzaakt naar verwachting de minste verstoring.

Exploitatiefase
Mitigatie tijdens de exploitatiefase zou kunnen worden gerealiseerd door langs de IJsselmeerkust van de Noordoostpolder visrechten van fuikvissers (schietfuiken en staand want) op te kopen waar jaarlijks vele vogels in verdrinken als ze onder water foerageren op vis en mossels. Het terugdringen van deze sterfte kan opwegen tegen de sterfte die veroorzaakt wordt door de plaatsing van de windturbines.

Een andere mitigerende maatregel is om minder turbines te plaatsen. Hierdoor neemt de oppervlakte van het verstoorde gebied af en zullen minder aanvaringsslachtoffers vallen. Tenslotte kan de barrièrewerking hierdoor afnemen. Als de turbines over dezelfde lengte verspreid blijven zal overigens geen verandering van de barrièrewerking optreden.

Overige soorten
Ten aanzien van de rugstreeppadden geldt dat bij de aanleg rekening dient te worden gehouden met overwinteringsplekken en de voortplantingstijd in het voorjaar. Zoals hiervoor aangegeven kan door het plaatsen van bijvoorbeeld paddenhekken worden voorkomen dat rugstreeppadden zich vestigen op de bouwlocatie.

7.2.4 Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie

De voor het aspect landschap beschreven effecten hebben vooral te maken met de waarneming en beleving van de windturbines. Hieraan gerelateerde mitigerende maatregelen hebben vooral betrekking op het functioneren, de positionering en de vormgeving van de windturbines. Mogelijke maatregelen zijn:

- Beperken van het aantal te plaatsen windturbines: uitgaande van een uniforme lijnopstelling kan worden gesteld dat hoe kleiner het aantal windturbines is hoe minder dominant de opstelling is in het landschapsbeeld. Om echter een waarneembaar effect te vernemen moeten relatief veel turbines minder worden gebouwd. Voor de Westermeerdijk binnendijks zal het verwijderen van bijvoorbeeld 2 turbines maar een zeer beperkt effect hebben op het landschappelijke effect van de lijnopstellingen.
- Beperken van de omvang van het windturbinepark en de hoogte van de windturbines: door meer compacte opstellingsvormen toe te passen kan hetzelfde aantal windturbines op een kleiner oppervlakte geplaatst worden. Voor de waarnemer is het windturbinepark dan minder dominant aanwezig in het landschapsbeeld. Door tevens kleinere windturbines te hanteren wordt tevens de horizontale zichthoek tussen de waarnemers en het windturbinepark kleiner en neemt de waarneembaarheid van het windturbinepark verder af. Beide maatregelen leiden tot een afname van de energieopbrengst van het windturbinepark.
- Uitzetten van de turbines op heldere dagen: de beweging van de rotorbladen trekt sterk de aandacht van mensen. Er is gesuggereerd dat het stilzetten van windturbines op piekdagen van het strandbezoek ten goede zou komen aan de rust en de beleving. Een dergelijke maatregel zal naar verwachting echter niet het gewenste effect hebben. In de praktijk is gebleken dat de waardering van draaiende turbines hoger is dan van stilstaande[6]. Bovendien zullen de piekdagen van het strandbezoek vallen op zaterdagen of zondagen met mooi zonnig weer. De windsterkte is bij dergelijk zonnig zomerweer meestal gering, waardoor de windturbines sowieso niet dan wel traag zullen draaien. Het trager laten draaien van de rotorbladen zou daarbij ook als maatregel kunnen worden gezien.
- Windturbines in een (on)opvallende kleur verven: kleuren kunnen worden gebruikt om windturbines te ‘camoufleren’ of juist op te laten vallen. Over het algemeen wordt gekozen voor camoufleren waarbij kleuren worden gehanteerd die het contrast met de achtergrond beperken. Voor de Noordoostpolder zou het dan vooral om lichtgrijze kleuren gaan. Bij de visualisaties van het voornemen zijn tevens enkele visualisaties opgenomen om verschillende kleurmogelijkheden weer te geven.
- Uniformiteit door toepassing van dezelfde opstellingsvormen: uniformiteit draagt over het algemeen bij aan het creëren van een rustig landschapsbeeld. Er is reeds aangegeven dat de initiatiefnemers voornemens zijn om consequent te zijn voor wat de opstellingsvorm en maatvoering van de windturbines betreft.
- Aansluiten op architectonische/landschappelijke elementen in de omgeving op kleine schaal: gelet op de schaal van de te hanteren windturbines kan geen sprake meer zijn van het ‘inpassen’ van de windturbines in het landschap. Bij de realisatie van kleinere onderdelen van het voornemen, als verdeelstations en dergelijke, kan echter wel rekening worden gehouden met landschappelijke karakteristieken. Dergelijke objecten kunnen worden ingepast door bijvoorbeeld gebruik te maken van lokaal veel voorkomende beplanting of beplantingsstructuren.

[6] Zie bijvoorbeeld: ‘Foar de wyn’, Gedeputeerde Staten Fryslân, 1998.

Idealiter zou een opstelling moeten worden gekozen die iedere vorm van aantasting van het bodemarchief, aardkundig of archeologisch, voorkomt. Het maatschappelijke belang van het opwekken van duurzame energie en het streven naar een realistische oplossing dienen echter niet uit het oog verloren te worden. Voorgesteld kan worden om gedurende de bouwwerkzaamheden de werkzaamheden plaats te laten vinden onder toezicht van een archeoloog. Deze begeleiding dient te worden uitgevoerd door een gespecialiseerd bureau. Mede op basis van het, in het kader van dit MER, uitgevoerde bureauonderzoek kunnen de noodzaak en vorm van die begeleiding worden bepaald.

Daarnaast zal ook op technisch gebied gezocht moeten worden naar bouwtechnieken die eventuele aantasting van het bodemarchief verder kunnen beperken. Eén zo'n maatregel is bijvoorbeeld het voorboren van de gaten op de locaties waar de fundering en/of palen moeten komen te staan. Dit in tegenstelling tot het gebruikelijke 'slaan' of 'trillen' van palen. Het voorboren voorkomt het kapot 'slaan' van waardevolle objecten die zich wellicht nog onder maaiveld bevinden. Deze maatregel is voornamelijk van toepassing in situaties waarbij sprake is van zeer hoge verwachtingswaarden.

Gezien voorgaande conclusies is het zinvol tijdens relevante fasen van de bouw van de windturbines archeologische expertise in te zetten, namelijk op momenten dat kwetsbare archeologische waarden in het geding zijn. Onderwerp van het onderzoek zijn ook de eventueel voorkomende interessante bodemlagen en de bodemopbouw, om aardkundige waarden te kunnen onderkennen. Dan kan tijdens de bouw worden beoordeeld of er sprake is van mogelijke aantasting van deze waarden en of er maatregelen mogelijk zijn om dit te minimaliseren.

7.2.5 Veiligheid op land

Bebouwing
Omdat zich geen bebouwing en onder- of bovengrondse (hoogspannings-) leidingen binnen de veiligheidscontouren bevinden, zijn geen mitigerende maatregelen noodzakelijk.

Wegen
De enige weg waarvoor risicozonering relevant is, is de Rijksweg A6. De afstand tot de weg bedraagt meer dan 100 meter. Elke variant voldoet hiermee aan de van toepassing zijnde risicocontour.

Dijklichamen
De turbines worden in alle gevallen buiten de kernzone van de dijk geplaatst. De waterkerende werking van het dijklichaam wordt hiermee niet negatief beïnvloed, zodat mitigerende maatregelen niet van toepassing zijn.

Om tijdens de bouw negatieve effecten op de integriteit van de dijk te voorkomen, kunnen de bemalingen van de diverse fundaties op elkaar worden afgestemd om een zo beperkt mogelijk effect te hebben. Hetzelfde geldt voor het heien. Voor heien moet rekening worden gehouden met de veroorzaakte trillingen. Voordat met de aanleg wordt gestart zal met het waterschap afgestemd worden welke effecten zijn te verwachten. Door het toepassen van monitoring van de trillingen kan worden bewaakt dat geen ongewenste trillingsfrequenties ontstaan.

Aangezien waarschijnlijk een zeer grote hoeveelheid grondwater moet worden onttrokken, is het ook een mogelijkheid om een bovengrondse fundatie te realiseren. Hierdoor hoeft niet tot nauwelijks grondwater te worden onttrokken en bestaat geen kans op uitdroging van de dijk. Een bovengronds fundament (met terp) leidt tot een verhoging van de masthoogte met 2-4 meter. Dit heeft geen waarneembare effecten op de andere effecten (geluid, ecologie, slagschaduw, etc.) maar zal in de directe omgeving wel duidelijk zichtbaar zijn.

7.2.6 Straalpaden

Niet van toepassing.

7.2.7 Nautische veiligheid

Niet van toepassing.

7.2.8 Geluid

Er zijn meerdere mogelijkheden om de geluidimmissie bij de woningen te reduceren. Omdat de opstellingen vast staan, is het verschuiven van de turbines ten opzichte van de woningen geen optie. Het vergroten van de afstand tussen de woningen en de turbines is niet mogelijk. De turbines zijn evenwijdig aan de dijken gepositioneerd. De woningen zijn gelijk verdeeld. Het achterwege laten van een enkele turbine heeft daardoor een beperkt effect op het aantal geluidbelaste woningen. Van belang voor de geluidemissie is het type turbine. Over het algemeen is een kleinere turbine “stiller” dan een grotere. Echter zijn er wel meer exemplaren nodig om een gelijke hoeveelheid megawatts op te wekken. Tevens geldt dat een turbine met een zogenaamde ‘direct drive’-systeem een lager bronvermogen heeft dan een turbine met een tandwielkast en dus minder geluid produceren. Vrijwel alle moderne turbines zijn af te regelen. Op de momenten (bijvoorbeeld ’s nachts of in de zomer) dat het noodzakelijk is, kan het toerental van de turbine worden teruggebracht. De geluidemissie neemt hierdoor af. Een nadeel van dit zogenaamde “knijpen” is dat het ten koste van de opbrengst gaat. Ook kan een turbine tijdelijk stil worden gezet.

In hoeverre de voorgaande maatregelen noodzakelijk zijn, is op dit moment nog niet te aan te geven. De noodzaak voor het terugbrengen van de geluidbelasting is afhankelijk van de norm die het bevoegd gezag aan de opstellingen wenst op te leggen.

Het geluid in de woningen kan worden beperkt door bij de woningen waar de geluidsbelasting op de gevel hoog is, voorzieningen te treffen zoals het plaatsen van suskasten.

7.2.9 Slagschaduw

Maatregelen tegen slagschaduw kunnen bestaan uit het (tijdelijk) wegnemen van de bron van de slagschaduw. Het tijdelijk stilzetten van de turbines. Voor de (automatische) stilstandvoorziening is het essentieel te weten wanneer slagschaduw zich voordoet. Allereerst zal het hindergevoelige oppervlak vastgesteld moeten worden (zoals het raam van de woonkamer). Dit is afhankelijk van afstand en positie van de bebouwing ten opzichte van de windturbine. Vervolgens moet bepaald worden op welke tijdstippen per dag de slagschaduw het hindergevoelige oppervlak passeert. Tijdens deze duur zou theoretisch gezien de windturbine per jaar stil moeten staan om alle hinder te vermijden. De automatische stilstandvoorziening bestaat concreet uit een lichtmeter die op de windturbine geplaatst wordt. Deze lichtmeter meet de scherpte van de zon en bepaalt of er slagschaduw optreedt of niet.

Daarnaast worden gegeven over de wind (windkracht en -richting), geografische gegevens en zonnegegevens ingevoerd. Voor elke specifieke locatie en situatie wordt op deze manier bepaald wanneer de slagschaduw hinderlijk is. In het geval van hinderlijke slagschaduw kan besloten worden om de windturbine uit te schakelen.

Een tweede maatregel is niet het wegnemen van de bron, maar het afschermen van de gevoelige objecten. Dit kan door bijvoorbeeld beweegbare zonneschermen te plaatsen voor de ramen van de woningen welke overlast hebben. Zo kan zeer gericht en doelmatig de mogelijke hinder worden ondervangen en worden de turbines niet stilgezet waneer dit niet nodig is (bijvoorbeeld in het geval bewoners niet aanwezig zijn). Een andere optie is het planten van bomen aan de zijde van de objecten die door de schaduw worden getroffen.

Een derde maatregel kan zijn dat bij de bouw van nieuwe woningen en bedrijfspanden rekening wordt gehouden met het optreden van slagschaduw. Op basis van bekende vensterafmetingen en ligging van het object kan per te onderzoeken object de slagschaduwberekening worden uitgevoerd. Uit deze berekening zou kunnen blijken welke wijzigingen er mogelijk bij de te bouwen objecten doorgevoerd kunnen worden opdat zoveel mogelijk hinder van slagschaduw voorkomen kan worden.

7.2.10 Gebruiksfuncties

Geen mitigerende maatregelen noodzakelijk.

7.3 Vergelijking alternatieven

In tabel 7.1 en tabel 7.2 op de volgende pagina's worden de effecten die in hoofdstuk 5 en paragraaf 7.2 zijn beschreven per milieuaspect samengevat. In tabel 7.1 zijn de absolute effecten weergegeven. In tabel 7.2 is een relatie gelegd tussen de (negatieve) effecten die de windturbines hebben voor sommige milieuaspecten en de positieve effecten van de turbines in termen van duurzaam opgewekte energie en de daardoor vermeden emissies van broeikasgassen en zuren. Daartoe zijn in tabel 7.2 de effecten uitgedrukt in effect per kilowattuur.

Bij de effecten voor vogels zijn niet voor alle alternatieven en varianten gekwantificeerd. Reden hiervoor is dat de combinatie van alternatieven en varianten en groot aantal combinaties mogelijk maakt. Daarom is ervoor gekozen om te werken binnen een bandbreedte. Voor de locatie Zuidermeerdijk heeft dit geresulteerd in een effectberekening voor de variant met het meeste en de variant met het minste aantal turbines.

Na de tabellen wordt per milieuaspect de vergelijking van de alternatieven beschreven. Hierbij zullen de alternatieven met name gerelateerd worden aan de energieopbrengst (tabel 7.2).

Alternatief	Parameter	4D			5D		
Aspect/criterium		ZMD2/3(4d)	ZMD5/8(4D)	ZMDL(4d)	ZMDi2/3(5d)	ZMD5/8(5D)	ZMDL(5d)
Technische- en plaatsings gegevens							
Type turbine (voorbeeld)		E82	E126	N90	E82	E126	N90
Orientatie		lijn	lijn	lijn	lijn	lijn	lijn
Ashoogte	Meter	100	135	70	100	135	70
Rotor diameter	Meter	82	127	90	82	127	90
Rotoroppervlak per turbine	M^2	5.281	12.668	6.362	5.281	12.668	6.362
Geinstalleerd vermogen	MW	3	6	2,5	3	6	2,5
Bron sterkte	dB(A)	zie geluidsrapportage					
Gemiddelde windsnelheid (op 80 m hoogte)	M/sec	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
Aantal turbines op locatie	N	12	8	10	9	6	9
Onderlinge afstand (gemiddeld)	Meter	295	463	360	405	649	405
Lengte van de opstelling	Meter	3.243	3.243	3.243	3.243	3.243	3.243
Opgesteld geinstalleerd vermogen	MW	36	48	25	27	36	22,5
Milieuwinst							
Park rendement (energieopbrengst)	MWh/jaar	89.974	170.392	79.175	68.510	129.757	71.621
Vermeden primaire energie	GJ/jaar	323.906	613.411	285.030	246.636	467.125	257.836
CO2 emissiereductie	Kton/jaar	51	96	45	39	73	41
Vermeden zuur equivalenten	Meq	1,5	2,8	1,3	1,1	2,1	1,2
Economie							
Participatiemogelijkheden	%	0	0	0	0	0	0
Gevolgen voor lokale inkomens	Kwalitatief	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+
Gevolgen voor de werkgelegenheid	Kwalitatief	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+
Investeringskosten	€	48.420.000	111.360.000	34.335.000	36.315.000	83.520.000	30.901.500
Natuur en ecologie							
Vogels		max				min	
aanvaring	Aantal/jaar	369				300	
verstoring	Aantal/jaar	150				60	
barrierewerking	Aantal/jaar	0				0	
Overige soorten							
Schatting sterfte vleermuizen	kwalitatief	-	-	-	-	-	-
Schatting sterfte/afname overige soorten	kwalitatief	0	0	0	0	0	0

Leefgebied							
Afname omvang leefgebied	Kwalitatief	0	0	0	0	0	0
Verandering kwaliteit leefgebied	Kwalitatief	-	-	-	-	-	-
Voedsel							
Afname voedselhoeveelheid, kwaliteit	Kwalitatief	0	0	0	0	0	0
Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie							
Landschappelijke karakter							
Invloed op de structuur	Kwalitatief	+	+	+	+	+	+
Invloed op de openheid	Kwalitatief	-	-	-	-	-	-
Invloed op de rust	Kwalitatief	-	-	-	-	-	-
Ruimtelijke karakter							
Orientatie	Kwalitatief	+	+	+	+	+	+
Lengte van de opstelling	Meter	3.243	3.243	3.243	3.243	3.243	3.243
Onderlinge afstand	Meter	295	463	360	405	649	405
Visuele kenmerken							
Zichtbaarheid	Kwalitatief	-	-	-	-	-	-
Beleving	Kwalitatief	0	0	0	0	0	0
Cultuurhistorie							
Aantasting historisch/geografische elementen	Kwalitatief	0	0	0	0	0	0
Aardkundige waarden							
Aantasting aardkundige waarden	Kwalitatief	-	-	-	-	-	-
Veiligheid op land (aantal objecten binnen contour)							
Bebouwing	Aantal	0	0	0	0	0	0
Wegen en waterwegen	Aantal	0	0	0	0	0	0
Dijklichamen en waterkeringen	Aantal	0	0	0	0	0	0
Industrie	Aantal	0	0	0	0	0	0
Ondergrondse transportleidingen en kabels	Aantal	0	0	0	0	0	0
Bovengrondse leidingen	Aantal	0	0	0	0	0	0
Hoogspanningsleidingen	Aantal	0	0	0	0	0	0
Straalpaden							
Aantal windturbines binnen de veiligheidszone	Aantal	0	0	0	0	0	0
Nautische veiligheid							
Kans op botsen	kwalitatief	nvt	nvt	nvt	nvt		
Geluid (op land)							
Aantal adressen binnen contour							

Lden 47 dB	Aantal	2	5	0	0	0	0
Geluidsbelast oppervlak binnen contour (in hectare)							
Lden 47 dB	ha		749		524		
Onderwater geluid							
Instraling van direct luchtgeluid in het water		nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
Afstraling door de mast in het water		nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
Afstraling via de mast en de fundering in de waterbodem		nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
Afstraling door trilling van de mast veroorzaakt door externe invloeden		nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
Slagschaduw							
Aantal adressen binnen de toegestane schaduwcontour	Aantal	7	22	0	4	20	0
Gebruiksfuncties							
Recreatie en toerisme							
Beïnvloeding van de stroom toeristen en recreanten	Kwalitatief	+	+	+	+	+	+
Visserij							
Beïnvloeding van de visserijmogelijkheden	Kwalitatief	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt

Tabel 7.3 Scores van de effectbeoordeling per eenheid opgewekte energie (MWh) (x 1000)*

Alternatief	Parameter	4D			5D		
Aspect/criterium		ZMD2/3(4d)	ZMD5/8(4D)	ZMDL(4d)	ZMDi2/3(5d)	ZMD5/8(5D)	ZMDL(5d)
Technische- en plaatsings gegevens							
Type turbine (voorbeeld)		E82	E126	N90	E82	E126	N90
Orientatie		lijn	lijn	lijn	lijn	lijn	lijn
Ashoogte	Meter	100	135	70	100	135	70
Rotor diameter	Meter	82	127	90	82	127	90
Rotoroppervlak per turbine	M2	5.281	12.668	6.362	5.281	12.668	6.362
Geinstalleerd vermogen	MW	3	6	2,5	3	6	2,5
Bron sterkte	dB(A)	zie geluidsrapportage					
Gemiddelde windsnelheid (op 80 m hoogte)	M/sec	7,0	7,0		7,0	7,0	
Aantal turbines op locatie	N	12	8	10	9	6	9
Onderlinge afstand (gemiddeld)	Meter	295	463	360	405	649	405
Lengte van de opstelling	Meter	3.243	3.243	3.243	3.243	3.243	3.243
Opgesteld geinstalleerd vermogen	MW	36	48	25	27	36	22,5
Milieuwinst							
Park rendement (energieopbrengst)	MWh	89.974	170.392	79.175	68.510	129.757	71.621
Vermeden primaire energie	GJ	323.906	613.411	285.030	246.636	467.125	257.836
CO2 emissiereductie	Kton	51	96	45	39	73	41
Vermeden zuur equivalenten	Meq	1,5	2,8	1,3	1,1	2,1	1,2
Economie							
Participatiemogelijkheden	%	0	0	0	0	0	0
Gevolgen voor lokale inkomens	Kwalitatief	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+
Gevolgen voor de werkgelegenheid	Kwalitatief	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+
Investeringskosten	€/KWh	0,54	0,65	0,43	0,53	0,64	0,43
Natuur en ecologie							
Vogels		max				min	
aanvaring	Aantal//jaar MWh	4,10				2,31	
verstoring	Aantal//jaar MWh	1,67				0,46	
barrierewerking	Aantal//jaar MWh	0,00				0,00	
Overige soorten							
Schatting sterfte vleermuizen	kwalitatief	-	-	-	-	-	-
Schatting sterfte/afname overige soorten	kwalitatief	0	0	0	0	0	0
Leefgebied							
Afname omvang leefgebied	Kwalitatief	0	0	0	0	0	0

Verandering kwaliteit leefgebied	Kwalitatief	-	-	-	-	-	-
Voedsel							
Afname voedselhoeveelheid, kwaliteit	Kwalitatief	0	0	0	0	0	0
Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie							
Landschappelijke karakter							
Invloed op de structuur	Kwalitatief	+	+	+	+	+	+
Invloed op de openheid	Kwalitatief	-	-	-	-	-	-
Invloed op de rust	Kwalitatief	-	-	-	-	-	-
Ruimtelijke karakter							
Oriëntatie	Kwalitatief	+	+	+	+	+	+
Lengte van de opstelling	MWh/meter	27,74	52,54	24,41	21,13	40,01	22,08
Onderlinge afstand							
Visuele kenmerken							
Zichtbaarheid	Kwalitatief	-	-	-	-	-	-
Beleving bewoners	Kwalitatief	0	0	0	0	0	0
Cultuurhistorie							
Aantasting historisch/geografische elementen	Kwalitatief	0	0	0	0	0	0
Aardkundige waarden							
Aantasting aardkundige waarden	Kwalitatief	-	-	-	-	-	-
Veiligheid op land (aantal objecten binnen contour)							
Bebouwing	Aantal/MWh	0	0	0	0	0	0
Wegen en waterwegen	Aantal/MWh	0	0	0	0	0	0
Dijklichamen en waterkeringen	Aantal/MWh	0	0	0	0	0	0
Industrie	Aantal/MWh	0	0	0	0	0	0
Ondergrondse transportleidingen en kabels	Aantal/MWh	0	0	0	0	0	0
Bovengrondse leidingen	Aantal/MWh	0	0	0	0	0	0
Hoogspanningsleidingen	Aantal/MWh	0	0	0	0	0	0
Straalpaden							
Aantal windturbines binnen de veiligheidszone	Aantal/MWh	0	0	0	0	0	0
Nautische veiligheid							
Kans op botsen	kwalitatief	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
Geluid (op land)							
Aantal adressen binnen contour							
Lden 47 dB	Aantal/MWh	0	0,03	0	0	0	0
Geluidsbelast oppervlak binnen contour (in hectare)							
Lden 47 dB*)*	ha/MWh		227		131		

Onderwater geluid							
Instraling van direct luchtgeluid in het water		nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
Afstraling door de mast in het water		nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
Afstraling via de mast en de fundering in de waterbodem		nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
Afstraling door trilling van de mast veroorzaakt door externe invloeden		nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
Slagschaduw							
Aantal woningen binnen de toegestane schaduwcontour	Aantal/MWh	0,08	0,13	0,00	0,06	0,15	0,00
Gebruiksfuncties							
Recreatie en toerisme							
Beïnvloeding van de stroom toeristen en recreanten	Kwalitatief	+	+	+	+	+	+
Visserij							
Beïnvloeding van de visserijmogelijkheden	Kwalitatief	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt

7.3.1 Milieuwinst

Uit de berekende opbrengsten blijkt dat de variant met 5-8 megawattklasse turbines op een onderlinge afstand van 4 keer de rotordiameter (ZMD5/8(4D)) de grootste energieopbrengst genereert. Met deze grootste opbrengst wordt tevens de grootste emissiereductie bereikt. De laagste energieopbrengst, en emissiereductie, wordt gehaald met ZMDL(5D), de turbine met een lage ashoogte. Deze laatst heeft ongeveer 58% minder opbrengst ten opzichte van de variant met de grootste milieuwinst. Het verschil tussen 4D en 5D voor de 5-8 megawattklasse is 23%.

Het is opvallend dat de variant met turbines met een lage ashoogte bij een onderlinge afstand van 5D, met evenveel turbines een hogere opbrengst heeft dan de 2-3 megawattklasse op 5D, terwijl voor de situatie dat een onderlinge afstand van 4D wordt toegepast dit andersom ligt (ZMD2/3(4D) heeft 2 turbines meer in dat geval).

7.3.2 Economie

Uit de beschrijving van de effecten blijkt dat investeringskosten (uitgedrukt in €/MWh) het laagste zijn voor ZMDL(4D) en ZMDL(5D) en het hoogste zijn voor ZMD5/8(4D).

Voor wat de lokale inkomens en werkgelegenheid betreft zijn er geen verschillen tussen de alternatieven en varianten.

7.3.3 Ecologie en natuurwaarden

Vleermuizen

Voor het milieuthema ecologie en natuurwaarden heeft de beoordeling zich toegespitst op de potentiële gevolgen voor de verschillende vleermuissoorten die in het studiegebied aanwezig zijn. Het eerste criterium dat daarbij beoordeeld is, is de directe sterfte van vleermuizen door aanvaringen. Op basis van de beschikbare onderzoeksgegevens is het echter niet mogelijk om een verschil per variant aan te geven. Er zijn diverse studies waar aantallen per turbine zijn bepaald en dit suggereert dat het park met de minste turbines de minste slachtoffers zal maken maar uit het onderzoek van Altenburg & Wymenga en Zoogdiervereniging VZZ komt niet een dergelijk onderscheid naar voren. Mede omdat de verschillende vleermuissoorten op verschillende hoogten vliegen en daardoor bij de variatie in turbineklasse verschillende soorten slachtoffer worden.

Algemeen kan overigens wel gesteld wordt dat de varianten met een onderlinge afstand van 5 maal de rotordiameter minder slachtoffers veroorzaken dan varianten met een onderlinge afstand van 4 keer de rotordiameter, omdat er minder turbines staan en de tussenruimte groter is.

Ook voor de verandering van de kwaliteit van het leefgebied zijn de effecten vergelijkbaar en is moeilijk verschil aan te geven tussen de varianten.

Voor wat de afname van de omvang van het leefgebied en de afname van de voedselkwaliteit betreft zijn er geen verschillen tussen de varianten.

Resumerend kan worden gesteld dat de varianten waarbij de turbines een onderlinge afstand hebben van vijf maal de rotordiameter het beste scoren. De variant ZMD5/8(5D) is relatief het

gunstigst omdat de tussenafstand tussen de turbines het grootst is en het minste aantal turbines wordt geplaatst.

Vogels
Alle varianten leiden tot verstoring van vogels en tot aanvaringslachtoffers. Daarbij is er hinder als gevolg van de barrièrewerking voor zwemeenden.

Uit de totaaltabellen 7.1 en 7.2 blijkt dat de effecten ten gevolge van de varianten met grotere turbines minder negatief zijn dan die voor de lagere turbines. Voor het geheel aan vogels en vleermuizen scoort van de vergeleken varianten, de variant met 5-8 megawattklasse turbines op een onderlinge afstand van 5 maal de rotordiameter (ZMD5/8(5D)) het beste. Aangezien het verschil in aantal turbines tussen de ZMD5/8 op 4D en op 5D slechts 2 turbines is, verdeeld over de totale lengte van de opstelling, zijn de effecten van de 5D variant naar verwachting vergelijkbaar met de 4D variant, met als verschil dat bij de 4D variant de milieuwinst significant hoger is (bijna 23%). De afstand bij een 4D-variant is voor 5-8 megawattklassen nog steeds 436 meter.

Overige soorten
De effecten op overige soorten zijn verwaarloosbaar en derhalve is er geen verschil tussen de varianten voor overige soorten.

7.3.4 Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie

Voor dit thema geldt dat met uitzondering van de onderlinge afstanden er geen wezenlijk onderscheid is tussen de alternatieven en varianten. In algemene zin geldt dat opstellingen met de hoogste turbines van een relatief grotere afstand zichtbaar zijn. Het betreft echter ook minder turbines wat een meer rustig beeld oplevert ten opzichte van een opstelling met meer turbines.

Alle aspecten van landschap en ruimtelijke kwaliteit overziend kan geconcludeerd worden dat de varianten ZMD5/8 op 4D het meest milieuvriendelijk is aangezien de milieuwinst per meter het grootst is, terwijl de landschappelijke invloed niet groter is dan de variant met de 2-3 megawattklasse turbines. Het verschil met ZMD5/8 op 5D is relatief aangezien het aantal extra turbines zeer beperkt is (4) verspreid over de gehele lijn. Met ZMD5/8 op 4D wordt de beschikbare ruimte maximaal benut om duurzame energie te produceren, waarmee de beschikbare ruimte efficiënt wordt ingezet.

7.3.5 Veiligheid op land

Bebouwing
De dichtstbijzijnde kwetsbare object is gelegen op circa 650 meter van het plangebied, ongeacht welke variant wordt toegepast. Elk gebouw bevindt zich hiermee buiten de van toepassing zijnde risicocontour.

Wegen
De enige weg waarvoor risicozonering relevant is, is de Rijksweg A6. De afstand tot de weg bedraagt meer dan 100 meter. Elke variant voldoet hiermee aan de van toepassing zijnde risicocontour (halve rotordiameter met een minimum van 30 meter).

Dijklichamen
De varianten aan de Zuidermeerdijk zijn circa 55 meter verwijderd van de insteek van de kwelsloot. Bij geen enkele variant worden de turbines in de kernzone van de dijk geplaatst. Aangenomen wordt dat de varianten een even grote (mogelijke) verhoging van de (niet voor handen zijnde) bezwijkkans veroorzaken van de waterkering.

Straalpaden
Niet van toepassing.

Voor het aspect veiligheid op land is er geen relevant verschil tussen de effecten van de verschillende varianten.

7.3.6 Nautische veiligheid
Niet van toepassing.

7.3.7 Geluid
Meer en grote turbines leiden in absolute zin tot meer geluidemissie. Zowel in absolute als relatieve zin geldt dit. Daarbij komt dat alle varianten met uitzondering van ZMD5/8(4D), kunnen voldoen aan de norm van Lden 47 dB.

7.3.8 Slagschaduw
De varianten waarbij grotere turbines (5-8 megawattklasse) worden geïnstalleerd leveren een groter gebied op waarbinnen de normen voor slagschaduw worden overschreden dan bij de varianten waarbij de relatief kleine turbines (2-3 megawattklasse) worden toegepast. Bij de turbines met een lage ashoogte treedt geen overschrijding van de slagschaduwcontour van 6 uur op. Bij deze turbines bevinden zich geen objecten binnen de contour waar de norm wordt overschreden. Bij de turbines met een hogere ashoogte bevinden zich 20-22 woningen binnen deze contour. Hierbij moet worden opgemerkt dat in de huidige situatie bij een aantal van deze woningen in de directe omgeving reeds windturbines aanwezig zijn.

Het is echter de vraag in hoeverre de woningen binnen de contour daadwerkelijk overlast hebben van de slagschaduw. In de praktijk zijn tussen de woningen en turbines vaak obstakels aanwezig die de slagschaduw aan het oog onttrekken (bijvoorbeeld bossage). Daarnaast moet rekening worden gehouden met de mogelijkheid dat aan de kant waar de slagschaduw optreedt deze niet/niet altijd wordt waargenomen. Mogelijk ontbreekt aan de kwetsbare zijde bijvoorbeeld een raam. Overigens is bij alle varianten de slagschaduw volledig op te heffen door middel van een op de windturbines te plaatsen automatische stilstandvoorziening.

Gelet op de effecten per megawattuur scoren ook de varianten met de laagste turbines het beste aangezien geen woningen binnen de relevante slagschaduwcontour vallen.

7.3.9 Gebruiksfuncties
Voor wat de invloed op de recreatieve en toeristische functies betreft scoren alle varianten gelijk (+).

7.3.10 Conclusie

Uit het voorgaande blijkt dat, wanneer Zuidermeerdijk als initiatief alleen gerealiseerd wordt, significant negatieve effecten op Natura 2000 instandhoudingsdoelstellingen uitgesloten zijn. Welk alternatief het beste scoort is verschillend voor de diverse milieuaspecten (vleermuizen, vogels, geluid en slagschaduw op mensen).

In essentie is een windenergieproject een afweging tussen duurzame energie met effecten op een hoog schaalniveau (beperken van klimaatverandering) en lokale effecten op mensen, dier en natuur. Uitgaande van een hoge waardering voor de opwekking van duurzame energie zijn alternatieven met de hoogste energieopbrengst te prefereren. Het relatieve milieu-effect hiervan is immers minder dan van alternatieven met minder energieopbrengsten. In relatie tot de effecten is het zo dat de effecten op vogels en vleermuizen maar tot op zekere hoogte voorkomen en/of gemitigeerd kunnen worden. De effecten op mensen voor wat betreft geluid en slagschaduw kunnen in het algemeen volledig gemitigeerd worden binnen de wettelijke kaders. Hier staat wel tegenover dat dit ten koste kan gaan van de energie-opbrengst en hiermee dus weer de milieuwinst op een hoger schaalniveau.

De verschillen tussen de lokale effecten van de in dit MER gepresenteerde alternatieven en varianten zijn relatief gering. Dat betekent dat, wanneer een hoog belang gehecht wordt aan duurzame energie, alle gepresenteerde alternatieven en varianten inpasbaar zijn.

8 MMA EN VOORKEURSALTERNATIEF

8.1 Inleiding

In het voorliggende hoofdstuk worden het Meest Milieu Alternatief (MMA) en voorkeursalternatief uiteengezet op basis van de effecten die zijn beschreven in de voorgaande hoofdstukken.

8.2 Meest milieuvriendelijke alternatief

Zoals in de conclusie van het voorgaande hoofdstuk is weergegeven, is een windenergieproject een afweging tussen belangen op verschillende schaalniveaus. De weging van die schaalniveaus heeft een belangrijke invloed op het formuleren van een meest milieuvriendelijk alternatief. Concreet: meer duurzame energie versus meer lokale effecten. Vanuit de centrale overheid en vanuit milieubewegingen wordt de ontwikkeling van windenergie in het algemeen ondersteund. Dit geldt zeker voor projecten als deze, waarbij veel windvermogen in een geconcentreerde omgeving gerealiseerd wordt. Hier staat tegenover dat de effecten op lokaal niveau acceptabel moeten zijn. Voor de lokale effecten geldt in het algemeen: hoe kleiner de ingreep, hoe kleiner de effecten.

Natuurwaarden en landschappelijke waarden zijn net als duurzame energie thema's die een bovenlokaal karakter hebben. Met name de bescherming van ecologische waarden in het IJsselmeer moet een groot belang worden toegekend vanwege het Europese en zelfs internationale belang van het IJsselmeergebied voor bepaalde soorten en habitats, zoals blijkt uit de aanwijzing als Vogel- en Habitatrichtlijngebied en de aanwijzing als relevant gebied in het kader van de internationale Ramsar conventie over wetlands.

Uit de effectbeschrijving voor Natuur en ecologie blijkt dat ZMD5/8(5D), de variant met de 5-8 megawattklasse turbines op een onderlinge afstand van 5 maal de rotordiameter het beste scoort. De effecten van ZMD5/8(4D) zijn vergelijkbaar aangezien in deze variant slechts 2 turbines extra worden gerealiseerd, wat overigens wel tot een toename van de milieuwinst met circa 23% leidt. Dat wil overigens nog niet zeggen dat de effecten positief zijn. Maar het is wel gebleken dat opstellingen waarbij turbines ver van elkaar staan gunstiger zijn voor vogels en vleermuizen. Diezelfde ruime afstand tussen de turbines pakt ook beter uit in het behouden van de landschappelijke rust. Vanuit landschappelijke waarden geredeneerd, is er een duidelijke voorkeur voor een kleiner aantal grote(re) windturbines met een grote(re) onderlinge afstand boven (veel) lagere windturbines met een kleine onderlinge afstand omdat dit een rustiger beeld oplevert. Het verschil tussen 4D en 5D binnen één vermogensklasse is echter zeer relatief (beperkt), in aantal maar ook in beleving.

Bij veiligheid en recreatie en toerisme is er geen wezenlijk onderscheid tussen de varianten.

Voor wat slagschaduw betreft ligt een aantal objecten binnen de contour waarvoor een oplossing gevonden moet worden. In het geval van deze locatie zou voor wat slagschaduw betreft ZMD2/3(5D) het meest milieuvriendelijk alternatief zijn. Slagschaduw is echter altijd tot

nul te reduceren door technische voorzieningen, effecten zijn dus voor alle opstellingen identiek.

Op basis van voorgaande kan gesteld worden dat de 5-8 megawattklasse turbines het meest milieuvriendelijk zijn aangezien deze leidden tot de grootste milieuwinst en lokaal het minst effect veroorzaken op ecologie en landschap vanwege het feit dat met minder turbines een hogere milieuwinst kan worden bereikt. Voor wat betreft hinder als gevolg van geluid en slagschaduw zijn de varianten met lagere vermogens milieuvriendelijker, echter de hinder van de 5-8 megawattklasse turbines kan door aanvullende maatregelen wel voldaan worden aan het geldende wettelijk kader; de normen die het wettelijk kader stelt leiden tot een aanvaardbaar hinderniveau volgens de wetgever.

Gelet op het voorgaande scoort één variant opmerkelijk bete, met name vanwege de potentiële milieuwinst: ZMD5/8(4D). Dit is dan ook het meest milieuvriendelijk alternatief voor de locatie Zuidermeerdijk. Daarbij dient opgemerkt te worden dat het betrekken van de beschreven mitigerende maatregelen bij de nadere uitwerking en realisatie van toegevoegde waarde kunnen zijn voor het milieu.

8.3 Voorkeursalternatief

De initiatiefnemers van het project aan de Zuidermeerdijk zijn drie private partijen. Alle drie de partijen hebben reeds belangen aan of in de nabijheid van de Zuidermeerdijk. Danwel doordat zij één of meer windturbines exploiteren in de nabijheid van de Zuidermeerdijk danwel doordat zij één of meer grondposities kunnen inbrengen. Deze drie partijen hebben zich verenigd in het Samenwerkingsverband Zuidermeerdijk. Alle belangen worden door deze partijen ingebracht zodat gezamenlijk het windturbinepark aan de Zuidermeerdijk kan worden gerealiseerd.

Ook Domeinen heeft haar medewerking toegezegd aan de realisatie van het windturbinepark doch de voorwaarden waaronder zijn nog niet duidelijk. Domeinen wenst hierover pas duidelijkheid te verschaffen na het verlenen van een bouwvergunning. De huidige door Domeinen gehanteerde bepaling van de retributiewaarde van de grond waarop de turbine wordt gebouwd is onder andere gebaseerd op de productiegegevens van de windturbine, de geldende SDE-subsidie en de rentevoet. Deze handelswijze van Domeinen levert veel onzekerheid op over de economische haalbaarheid van windturbines op percelen in eigendom van Domeinen. Daarnaast dient ook een vergoeding aan de pachters te worden betaald in verband met mogelijke schade en hinder tijdens de bouw en exploitatie van de turbines.

Het onderhavige MER toont aan dat realisatie van iedere variant mogelijk zijn voor wat betreft de onderzochte milieuthema's. Opgemerkt kan worden dat de keuze van grote en hoge turbines de voorkeur heeft boven de onderzochte turbines met een lage ashoogte (ZMDL).

Het nieuwe provinciaal beleid is onder het motto "meer vermogen met minder turbines" erop gericht om oudere turbines te saneren en aan nieuwe turbines geen beperkingen op te leggen (bijvoorbeeld ten aanzien van de hoogte). De locatie aan de Zuidermeerdijk is in het vorige provinciale omgevingsplan uit 2000 aangewezen als "kleine windmolenlocatie". Onder andere

zijn aan het aantal (maximaal 10) en de hoogte (maximaal 70 meter ashoogte) restricties verbonden.

De uiteindelijke keuze van de turbine wordt bepaald door vele factoren waaronder economische en technische. Ook de maatvoering en het geïnstalleerde vermogen verschilt per type en fabrikant en zullen dus niet altijd exact overeenkomen met de in het MER onderzochte (voorbeeld)turbines.

Voor de vaststelling van het voorkeursalternatief geldt vanuit het perspectief van de initiatiefnemer ook een economisch perspectief die in dit geval samenhangt met een inschatting van de technologische ontwikkeling en de hoogte van subsidiering. Op het moment van het schrijven van dit MER bestaat hierover nog onzekerheid. Uitgaande van bovenstaande conclusie - de lokale effecten zijn niet significant en maximaal ingepast – en rekening houdend met onzekerheden rond subsidie, gaat de voorkeur van de initiatiefnemer van dit MER naar het meest milieuvriendelijk alternatief, 5-8 megawattklasse turbines op een onderlinge afstand van 4D.

9 CUMULATIE, LEEMTEN IN KENNIS EN EVALUATIE

9.1 Cumulatie

Het voornemen aan de Zuidermeerdijk windturbines te realiseren staat niet op zichzelf. Zowel aan de Westermeerdijk binnen- en buitendijks als binnen- en buitendijks aan de Noordermeerdijk hebben andere initiatiefnemers het voornemen windturbines te realiseren. De effecten van deze initiatieven moeten in cumulatie worden bekeken. In het Algemeen deel van het MER worden de cumulatieve effecten beschreven.

9.2 Leemten in kennis

Met betrekking tot een aantal onderwerpen bestaan nog leemten in kennis. In het Algemeen deel van het MER wordt benoemd welke leemten in kennis er bestaan en of het noodzakelijk is deze leemten in kennis in te vullen en op welke wijze dit kan gebeuren.

9.3 Evaluatie

Bij een MER hoort een aanzet tot een evaluatieprogramma waarin staat hoe wordt onderzocht welke milieueffecten daadwerkelijk optreden. In het Algemeen deel van het MER is een aanzet voor een evaluatieprogramma gegeven.