1560-21

E-Connection

Aanvulling 2 aanvraag Wbr-vergunning Offshore Windpark Rijnveld West

Januari 2009

1560-21

Aanvulling 2 aanvraag Wbr-vergunning Offshore Windpark Rijnveld West

Januari 2009

E-Connection Project BV
Eco-kantoor
Postbus 101
3980 CC Bunnik

tel: 030 - 659 8000
fax: 030 - 659 8001
e-mail: info@e-connection.nl
website: www.e-connection.nl

P105/Januari 2009

INHOUDSOPGAVE

1 Inleiding **1**
1.1 Het initiatief 1
1.2 Leeswijzer 1

TOELICHTING BIJ DE AANVULLING **3**

SAMENVATTING **14**
1 Inleiding 14
2 M.e.r.-procedure, voorgenomen activiteit en te nemen besluit 15
3 Inrichtingsvarianten windpark en kabeltracé 20
3.1 Inrichtingsvarianten windpark 20
3.2 Varianten kabeltracé en aanlandingspunt 26
3.3 Varianten transformatorstation 26
4 Effectbeoordeling en vergelijking 28
4.1 Vogels 28
4.2 Landschap 28
4.3 Morfologie en hydrologie 29
4.4 Onderwaterleven 29
4.5 Scheepvaartveiligheid 30
4.5.1 Kans op aanvaring/ aandrijving 30
4.5.2 Effect van werkverkeer op het aanvaringsrisico 31
4.5.3 Extra aanvaringen als gevolg van zichtbelemmering 31
4.5.4 Effectbeoordeling scheepvaartveiligheid 32
4.6 Straalpaden 32
4.7 Radar 32
4.8 Vliegverkeer 33
4.9 Andere gebruiksfuncties 33
4.10 Energieopbrengst en vermeden emissies 34
4.11 Toetsing effecten aan wet- en regelgeving voor natuur 35
4.12 Vergelijking van de varianten voor het kabeltracé 35
4.13 Vergelijking van de varianten voor het transformatorstation 36
4.14 Samenvatting mogelijke effecten op natuurwaarden 36
5 Cumulatieve effecten 40
6 MMA en voorkeursalternatief 43
7 Leemten in kennis 49

5 Effectvergelijking en MMA **54**
5.1 Inleiding 54
5.2 Effectvergelijking 54
5.2.1 Vergelijking van de inrichtingsvarianten voor het windpark 54
5.2.2 Vergelijking van de varianten voor het kabeltracé 66
5.2.3 Vergelijking van de varianten voor het transformatorstation 66
5.3 Het meest milieuvriendelijke alternatief (MMA) 67
5.3.1 De inrichtingsvarianten van het windpark 67
5.3.2 De varianten voor het kabeltracé 72
5.3.3 De varianten voor het transformatorstation 72
5.4 Mitigerende en compenserende maatregelen 72
5.4.1 Mitigerende maatregelen 72

5.4.2 Compenserende maatregelen 81
5.5 Tabel 4 en tabel 5 uit de Richtlijnen 82

16 Samenvatting effecten en toetsing aan natuurwetgeving 93
16.1 Inleiding 93
16.2 Gebiedsbescherming Vogel- en Habitatrichtlijn en Natuurbeschermingswet 94
16.2.1 Inleiding 94
16.2.2 Werkingssfeer 94
16.2.3 Habitats en soorten 98
16.2.4 Het toetsingskader 98
16.2.5 Toetsing van de effecten 99
16.3 Flora- en faunawet 113
16.4 Nota Ruimte en IBN 2015 113
16.4.1 Inleiding 113
16.4.2 Werkingssfeer 113
16.4.3 Het toetsingskader 114
16.4.4 Toetsing van de effecten 116
16.5 OSPAR-verdrag 1992 117
16.5.1 Inleiding 117
16.5.2 Werkingssfeer 117
16.5.3 Het toetsingskader 118
16.5.4 Toetsing van de effecten 118
16.6 Onzekerheden bij interpretatie 118
16.7 Conclusie toetsing van de effecten 119
16.8 Samenvatting overige effecten 119

Literatuurlijst

1 INLEIDING

1.1 Het initiatief

E-Connection heeft het voornemen om op zee, op circa 45 kilometer uit de kust ter hoogte van Katwijk, het offshore windpark Rijnveld West te bouwen, bestaande uit 41 windturbines met een ashoogte van 65 meter en een vermogen van 3 megawatt (voorkeursvariant). Het windpark beslaat een oppervlakte van circa 14 vierkante kilometer (exclusief veiligheidszone). De op te wekken elektriciteit zal, na spanningstransformatie door middel van een transformatorstation, via een elektriciteitskabel naar het vaste land worden getransporteerd. De aanlanding van de elektriciteitskabel is voorzien bij de Maasvlakte en zal worden aangesloten op het elektriciteitsnet via het daar aanwezige 150 kV station. De technische levensduur van het windpark wordt geraamd op minimaal 20 jaar.

Voor de realisatie van het voornemen dient een vergunning op grond van de Wet beheer rijkswaterstaatwerken (Wbr) te worden aangevraagd bij de Minister van Verkeer en Waterstaat (V&W). Het Milieueffectrapport (MER) dient als onderbouwend document bij de besluitvorming over de vergunningaanvraag.

Op 10 juli 2008 is voor windpark Rijnveld West door initiatiefnemer E-Connection de vergunningaanvraag en bijbehorend MER ingediend. Per brief van 22 augustus 2008 heeft Rijkswaterstaat Noordzee geoordeeld dat het MER als onderdeel van de vergunningaanvraag onvolledig was en onjuistheden bevatte. In het MER ontbraken zaken die essentieel zijn om als bevoegd gezag een besluit te nemen (essentiële aanvullingen). Daarnaast zijn in de brief van RWS Noordzee ook verbeterpunten opgenomen. Naar aanleiding hiervan is op 8 oktober 2008 een aanvulling op dit MER ingediend. Per brief van 19 november 2008 heeft RWS Noordzee geoordeeld dat de aanvulling op het MER ook nog onvolledig was en onjuistheden bevatte. Naar aanleiding van deze tweede brief is deze tweede aanvulling opgesteld.

1.2 Leeswijzer

In deze aanvulling komen de onderdelen en aandachtspunten aan de orde zoals deze door de RWS Noordzee d.d. 19 november 2008 naar voren zijn gebracht.

Allereerst worden de opmerkingen van het Bevoegd Gezag opgenomen. Hierbij wordt in reactie daarop aangegeven waar de opmerkingen van het bevoegd gezag zijn behandeld. Dit laatste is in een kleiner lettertype opgenomen.

In de daaropvolgende hoofdstukken komen de aanvullingen ofwel wijzigingen aan de orde, deze tekst wordt in de desbetreffende hoofdstukken van het MER opgenomen, zodat deze in de context teruggeplaatst kan worden. Ten behoeve van de leesbaarheid wordt zoveel mogelijk in en met de oorspronkelijke tekst van het MER gewerkt. Er is zoveel mogelijk met grijsmarkeringen gewerkt om de wijzigingen ten opzichte van het MER sneller terug te vinden. De nummering van de hoofdstukken in deze aanvulling is gelijk aan die van de betreffende hoofdstukken van het MER.

Wijze van effectbeoordeling

Bij het toetsen van de inrichtingsvarianten aan de toetsingscriteria worden waar mogelijk de effecten gekwantificeerd. Waar dit niet mogelijk is, wordt een kwalitatieve beoordeling gegeven. De beschreven effecten worden per milieuaspect samengevat in een tabel, waarin de effecten in de vorm van een relatieve beoordeling worden weergegeven. De kwalitatieve beoordeling is een relatieve beoordeling van de varianten ten opzichte van het nulalternatief.

Bij de effectbeschrijving en -beoordeling is de volgende systematiek gehanteerd:

++ belangrijk positief effect
+ positief effect
0/+ beperkt positief effect
0 geen effect
0/- verwaarloosbaar effect
- beperkt negatief effect
– belangrijk negatief effect

Toelichting bij de effectbeoordeling
Wanneer geen significante verschillen in milieueffecten optreden ten opzichte van het nulalternatief krijgt een inrichtingsvariant de kwalitatieve waardering "0". Wanneer voor een inrichtingsvariant negatieve milieueffecten worden verwacht ten opzichte van het nulalternatief wordt dit uitgedrukt met de relatieve beoordeling "-". In geval van positieve milieueffecten wordt een beoordeling "+" gegeven.

Voor een aantal milieuaspecten zal de realisatie van de inrichtingsvarianten negatieve milieueffecten met zich meebrengen. Vaak zal dan het verschil in effecten tussen het nulalternatief en de inrichtingsvarianten veel groter zijn dan het verschil tussen de inrichtingsvarianten onderling. Om toch verschillen tussen inrichtingsvarianten in een kwalitatieve beoordeling tot uiting te kunnen brengen, zijn de beoordelingen "++" en "--" gehanteerd. Dit geeft aan dat het milieueffect van de betreffende variant groter is dan van de variant met een enkele "-" of "+" beoordeling. Dit betekent echter niet dat er evenredigheid is tussen de waarderingen "0", "-" en "--".

TOELICHTING BIJ DE AANVULLING

ESSENTIËLE AANVULLINGEN

PASSENDE BEOORDELING

De aanvraag incl. MER is ingediend na 8 juli en daarom dient een locatiespecifieke passende beoordeling onderdeel uit te maken van de aanvraag. Het bevoegd gezag heeft een handreiking voor de passende beoordeling van windmolenparken op zee opgesteld. Het is aan u om de passende beoordeling specifiek voor Rijnveld West aan te leveren, opdat deze in de behandeling van de vergunningaanvraag meegenomen kan worden. Bij deze aanvraag ontbreekt een locatiespecifieke passende beoordeling. De handreiking geeft een afbakening van de onderwerpen die behandeld dienen te worden. Daarnaast geeft het normen, die ook gebruikt kunnen worden in het MER. Verder worden verschillende kwantitatieve methodieken gesuggereerd ten behoeve van de gewenste kwantitatieve benadering, éénduidigheid en vergelijkbaarheid tussen initiatiefnemers. Een belangrijk aspect is dat de beoordeling op soortniveau gedaan dient te worden. Dit is ook mondeling toegelicht middels een gesprek op 23 juli 2008. Het is aan te bevelen het MER aan te passen wanneer de locatiespecifieke passende beoordeling daar aanleiding toe geeft. De teksten en de conclusies in het MER en in de locatiespecifieke passende beoordeling dienen met elkaar in overeenstemming te zijn. Daarnaast wijs ik u op het feit dat de vergelijking van varianten in het MER plaatsvindt en de passende beoordeling in principe alleen betrekking heeft op de aangevraagde variant. Desgewenst kunt u aanvullend een andere variant volgens de 'Handreiking passende beoordeling' uitwerken om opties open te houden.

Het eindrapport van de passende beoordeling is naar verwachting half januari gereed. In deze aanvulling is op grond van voorlopige resultaten en conceptversies zoveel mogelijk rekening gehouden met de uitkomsten van de passende beoordeling. Waar mogelijk zijn de verschillende tabellen en teksten aangepast aan de voorlopige resultaten van de passende beoordeling, welke alvast zijn aangereikt door Royal Haskoning.

MER

Samenvatting

- De samenvatting dient na aanpassing van het MER overeenkomstig aangepast te worden.

De samenvatting is aangepast aan de inhoud van deze aanvulling.

Alternatieven en varianten

- Varianten transformatorstations: in het MER zijn geen varianten voor het transformatorstation beschreven. Een beschrijving van de effecten van een andere plaatsing (onder andere op scheepvaart veiligheid) en argumentatie voor de voorkeursvariant ontbreekt.

Onderstaande paragraaf "Varianten transformatorstation" vervangt de gelijknamige paragraaf op pagina 38 van het MER van juli 2008. Tevens hebben wij dit alternatief verwerkt in hoofdstuk 5 en in de samenvatting. Dit leidt ertoe dat naast de aangepaste paragraaf "Varianten transformatorstation" op pagina 38 van het MER, in hoofdstuk 5 Effectvergelijking en MMA nieuwe paragrafen 5.2.3 en 5.3.3 worden ingevoegd (respectievelijk op pagina 66 en 72) en in de samenvatting zijn paragraaf 3.3 en paragraaf 4.13 op pagina 26 en 36 toegevoegd. De volgende tekst vervangt de gelijknamige paragraaf op pagina 38 van het MER:

Varianten transformatorstation

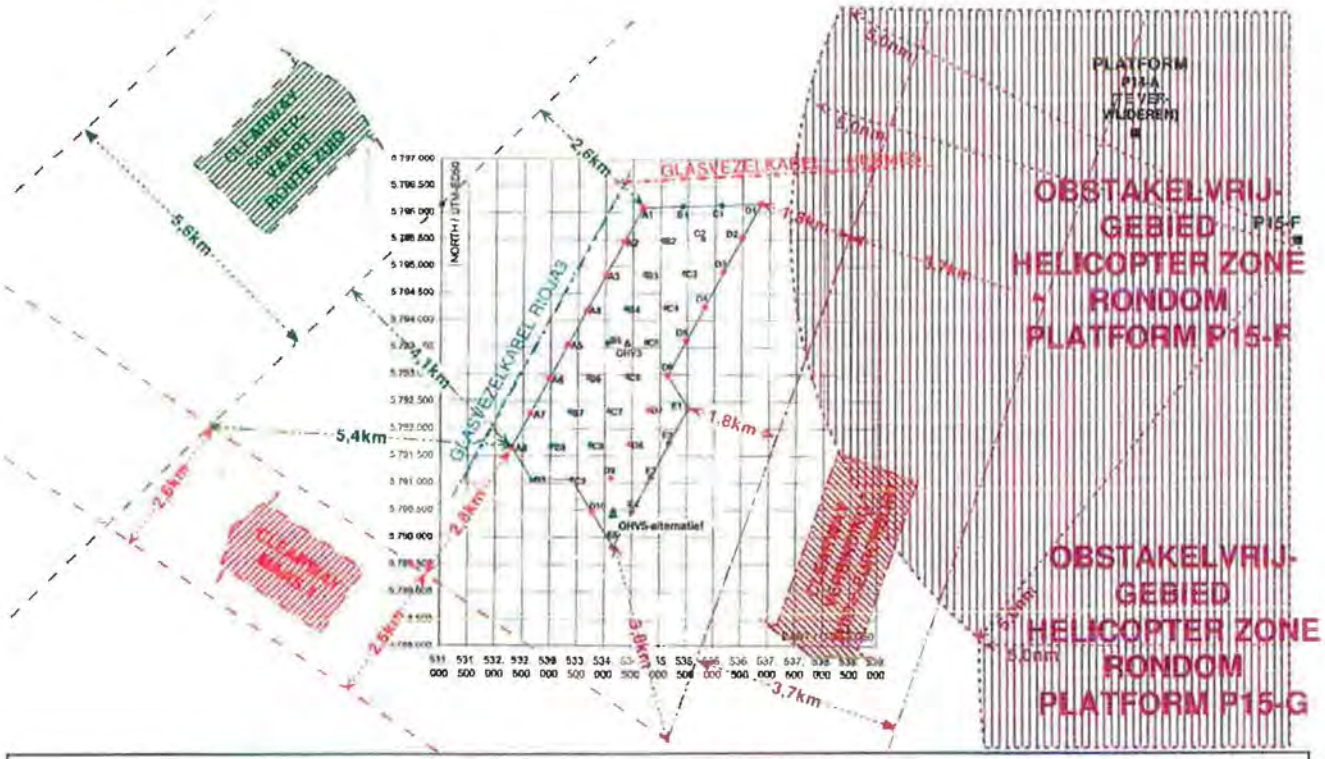
Het transformatorstation uit het voorkeursalternatief is in het midden van het windpark geplaatst (zie figuur 4.8). De kans op scheepsaanvaringen en –aandrijvingen met het transformatorstation is hier het kleinst in vergelijking met andere locaties binnen de begrenzing van het windpark. Een bijkomende reden voor de plaatsing van het transformatorstation centraal in het windpark is de minimale lengte van de in dat geval benodigde parkbekabeling.

Een alternatief voor de plaatsing van het transformatorstation is plaatsing in het zuidelijke deel van het windpark (coördinaten UTM ED50 x= 534.141 en y=5.790.458) (zie onderstaande figuur).
Een transformatorstation op deze plaats betekent een plaatsing dichter bij de aanlandingsplaatsen Scheveningen en de Maasvlakte. De kabellengte vanaf het transformatorstation naar de aanlandingsplaats neemt daardoor af. Deze plaatsing betekent wel dat de kabellengte binnen het windpark aanzienlijk toeneemt.

Het alternatief voor plaatsing van het transformatorstation betekent dat de afstand tot de clearways verandert. De afstand tot de belangrijke clearways Verbinding Zuid <> Europoort en Maas 4 neemt af. De afstand tot de clearway Scheepvaartroute Zuid neemt toe. Deze clearway ligt bij de oorspronkelijke plaatsing van het transformatorstation op ruim 4 kilometer afstand. In het alternatief worden de kortste afstanden tot de clearways korter, wat niet wenselijk is. Daarnaast ligt het alternatief meer aan de rand van het windpark, wat een grotere kans op aanvaring geeft.

Op basis van bovenstaande heeft de oorspronkelijke plaats van het transformatorstation de voorkeur boven het alternatief. Het transformatorstation is op deze wijze namelijk zo ver als mogelijk van de grenzen van het windpark gelegen. Aanvaring met een transformatorstation kan niet alleen voor het betreffende schip, maar ook voor de continuering van de elektriciteitsproductie ernstige negatieve gevolgen hebben. Daarnaast betekent een kortere kabellengte een kleiner verstoord oppervlak en dus minder effecten op bodemleven bij de aanleg.

Figuur 4.8 Varianten transformatorstation



LOCATIE OFFSHORE WINDPARK RIJNVELD-WEST
MET SCHEEPVAARTROUTES & PLATFORMS

Effecten

- Onder paragraaf 9.4.2. is een uitwerking gemaakt van het effect van een hoger Aluminiumgehalte van het zeewater ten gevolge van kathodische bescherming van de windmolens. Hoewel de methode goed is, kloppen de berekende getallen niet.

De betreffende alinea op pagina 148 van Aanvulling 1 wordt als volgt aangepast:

"Criterium troebelheid en waterkwaliteit
Tijdens de exploitatie van het windpark wordt geen verhoging van de troebelheid verwacht. Er vinden geen werkzaamheden plaats, die daartoe aanleiding geven. Omdat erosiebescherming wordt toegepast, zullen geen erosiekuilen ontstaan rond de funderingspalen. Een verhoging van de troebelheid wordt hiermee voorkomen.

In de windturbines worden voorzieningen getroffen (o.a. vloeistofdichte voorzieningen en lekbakken) om te voorkomen dat milieuverontreinigende stoffen in het zeewater terecht kunnen komen. Een eventuele verontreiniging van het water wordt dan ook niet verwacht. Er wordt geen gebruik gemaakt van aangroeiwerende middelen (anti-foulings).
Op de funderingen wordt kathodische bescherming toegepast. Uitgaande van een stromingssnelheid van 0,5 m/s, een waterdiepte van 25 m, een aantal palen van 41 en een onderlinge afstand van 720 m en een levensduur van 20 jaar waarbij circa 1.500 kg aluminium vrijkomt, bedraagt de toename van de aluminiumconcentratie in het zeewater niet meer dan 0,0003 µg/l. Dit is verwaarloosbaar ten opzichte van de normale achtergrondconcentratie van aluminium in zeewater van 0,5 µg/l. Het effect (van de corrosiebescherming) op de waterkwaliteit is verwaarloosbaar.
De effecten worden neutraal beoordeeld (0). De inrichtingsvarianten zijn niet onderscheidend."

- Emissies naar water en lucht (bijvoorbeeld door onderhoud) worden nog steeds niet beschreven.

In hoofdstuk 4 op pagina 62 van het MER wordt onderaan paragraaf 4.5.6 de volgende tekst toegevoegd:

Emissies naar lucht en water door het windpark
Behoudens emissies van serviceschepen op weg van en naar het windpark zijn er geen emissies naar lucht en water door het windpark. Preventief onderhoud aan de windturbines wordt 1 keer per jaar gepleegd. Voor elke turbine is 1 dag nodig en er wordt met twee ploegen 5 dagen achter elkaar gewerkt (zie Onderhoudsplan). Per week wordt dus aan 10 turbines onderhoud gepleegd. Aangezien windpark Rijnveld West uit 41 turbines bestaat, duurt het preventief onderhoud ruim 4 weken en zal een onderhoudsschip 5 keer heen en weer varen. Ook wordt maritiem onderhoudswerk uitgevoerd. Maritiem onderhoudswerk bestaat uit inspectie en verwijdering van de algengroei aan de turbine. Inspectie wordt gedaan tijdens de onderhoudsperiode. Verwijdering van algengroei gebeurt eens in de 2 à 3 jaar. Uitgaande van eens per 2 jaar met 1 dag werk per turbine komt dit neer op 5 weken per jaar, dus 10 keer heen en weer varen. Aan het transformatorstation wordt drie keer per jaar onderhoud gepleegd, waarvan minstens 1 keer in combinatie met het onderhoud aan de turbines. Hiervoor moet dan nog maximaal twee keer heen en weer gevaren worden. In totaal wordt dan voor regulier onderhoud 12 keer per jaar heen en weer gevaren naar windpark Rijnveld West.

In onderstaande tabel worden de emissies in kilogram per nautische mijl voor verschillende supplyvaartschepen weergegeven (bron: persoonlijke mededeling Marin, november 2008).

Tabel 4.6 Uitstoot van de verschillende supplyvaartschepen

	Gemiddelde uitstoot in kg/nm				
Scheepstype	100<1000GT	1000-1600 GT	1600-5000 GT	5000-10000GT	
Supply	0,711	1,562	1,669	2,251	NO_x
Supply	0,193	0,552	0,783	1,110	SO_2
Supply	0,143	0,324	0,320	0,441	CO
Supply	34,715	85,646	89,856	120,724	CO_2
Snelheid	13,6	12,9	13,6	14,5	knopen

De afstand van het windpark tot de haven van Rotterdam bedraagt circa 50 kilometer. Dit komt overeen met 50/1,852 = 27 nautische mijl. Indien 12 keer heen en weer gevaren wordt, wordt door een schip van 1.000-1.600 gigaton 12 * 2 * 27 * 86 = 55.728 kg CO_2 uitgestoten. Dit komt overeen met 0,02 procent van de CO2-uitstoot die jaarlijks vermeden wordt door het windpark (vermeden CO_2-emissie 3 MW basisvariant = 286.200 ton = 286.200.000 kg, zie hoofdstuk 14 Energieopbrengst en vermeden emissies).

De grootte en het type van het schip dat benodigd is voor het onderhoud van het windpark is nog niet bekend, maar de verwachting is dat een schip van circa 1.500 GT ingezet zal worden. Het bovenstaande rekenvoorbeeld geeft aan dat de vermeden emissies door aanleg van het windpark vele malen hoger zijn dan de uitstoot door onderhoud."

Toetsing effecten aan wet- en regelgeving voor natuur

- U geeft in de aanvulling aan dat een aantal aanvullende vragen door u zal worden beantwoord nadat de locatiespecifieke passende beoordeling beschikbaar is. U verwijst hierbij naar de correspondentie met dhr. Mayenburg. Het antwoord van dhr. Mayenburg van 29 augustus houdt in dat in het MER in die gevallen geconstateerd moet worden dat significante effecten niet op voorhand uitgesloten kunnen worden en dat een nadere analyse op significantie plaatsvindt in de passende beoordeling. Dit dient ook in verschillende tabellen opgenomen te worden waarin de vraag beantwoord wordt of het effect mogelijk significant is (bijvoorbeeld tabel 17 samenvatting).

Tabel 18 (tabel 17 in aanvulling 1) in de samenvatting en tabel 16.3 in hoofdstuk 16, alsmede de bijbehorende teksten, zijn aangepast in deze aanvulling op pagina 36 en pagina 101.

- Pagina 256: "Omdat er geen negatieve effecten worden verwacht op kwalificerende soorten habitats of soorten is er geen effecttabel opgenomen conform tabel 3 uit de richtlijnen" Tabel 3 dient wel degelijk opgenomen te worden. Hierbij kan de tabel ingevuld worden als een overzichtstabel waarin de potentiële effectgebieden en effectsoorten of soortgroepen opgenomen worden. Dit dient te gebeuren conform de handreiking passende beoordeling. Op deze wijze dient uit de hoofdtekst duidelijk te worden of al dan niet significante effecten kunnen optreden. Het spreekt voor zich dat de inhoud van deze tabel in overeenstemming is met de tekst. Let daarom ook op de verbeterpunten die in de aanvulling zijn doorgeschoven naar de Passende Beoordeling.

Tabel 4 uit de Richtlijnen is opgenomen op pagina 110 en verder van deze aanvulling.

Mitigerende maatregelen

- Het effect van de genoemde maatregelen wordt niet altijd kwantitatief duidelijk gemaakt. Dit dient zeker het geval te zijn in situaties waarin de term bijvoorbeeld als volgt wordt gebruikt: "de effecten die optreden kunnen met bovengenoemde maatregelen naar verwachting voldoende beperkt worden" (pagina 56/91/tabel 5.6)

Omdat de effecten van de mitigerende maatregelen door kennisleemten nog niet altijd goed zijn te kwantificeren, worden de betreffende uitspraken als volgt aangepast:

De tekst op pagina 56 van de eerste aanvulling wordt als volgt aangepast op pagina 48 in deze aanvulling:
"De effecten die mogelijk optreden, kunnen met bovengenoemde mitigerende maatregelen naar verwachting verminderd worden."

De volgende zin van pagina 87 van Aanvulling 1 (pagina 91 van het MER van juli 2008) als volgt gewijzigd op pagina 81 van deze aanvulling:
"Door toepassing van bovengenoemde preventieve en mitigerende maatregelen kunnen de negatieve effecten van het windpark naar verwachting verminderd worden."

Tabel 5.6 wordt in deze aanvulling aangepast (zie pagina 59 en verder).

VERBETERPUNTEN

MER

Voorgenomen activiteit en varianten

- Hoewel dit geen verplicht deel van de m.e.r. uitmaakt, beveelt het bevoegd gezag aan een indicatie te geven van de kosten en de economische haalbaarheid van de verschillende alternatieven.

Vergelijking effecten & MMA

- Pagina 56/87: "Zoals aangetoond in de effectenbeschrijvingen van het MER, zijn er alleen beperkt negatieve effecten". Deze uitspraak klopt niet met paragraaf 5 uit de samenvatting (cumulatieve effecten).

De betreffende uitspraken zijn gecorrigeerd op pagina 48 en 81 van deze aanvulling.

- Een MMA beoordeling op basis van de minste (negatieve) milieueffecten per eenheid van ruimte (per km2) ontbreekt (zie beschrijving vereisten in Richtlijnen, para 4.4), een argumentatie ontbreekt.

In hoofdstuk 5, paragraaf 5.3.1 van deze aanvulling (pagina 67 en verder) wordt ingegaan op de effecten per eenheid van ruimte. Bij de afweging en conclusie van het MMA worden in deze aanvulling de effecten per eenheid van ruimte meegenomen.

Vogels

- Pagina 128: "Blijkbaar zijn de aantallen relatief laag en alleen gedurende het migratieseizoen wordt de soort waargenomen. Het voorgaande in ogenschouw genomen, is de kans dat wezenlijke aantallen van de kleine zwaan in aanvaring komen met het geplande windpark Rijnveld West zeer klein". De uitspraak wordt nauwelijks onderbouwd, een kwantitatieve uitwerking is gewenst.

De volgende tekst op pagina 128 van de vorige aanvulling wordt verwijderd:

"De kleine zwaan heeft een Europese populatie van circa 29.000 stuks, waarvan het grootste deel in Nederland overwintert. Een klein deel van de populatie, vermoedelijk enkele tientallen procenten, trekt door naar het Verenigd Koninkrijk en Ierland [Wernham *et al.* 2002]. In Krijgsveld *et al.* [2005] werd een enkele keer (in februari) een vlucht van kleine zwanen waargenomen, arriverende vanuit westelijke richting, dus vermoedelijk vanuit het Verenigd Koninkrijk. In Leopold *et al.* [2004] werd een enkele keer een zestal kleine zwanen waargenomen in het *offshore* gebied in november. Blijkbaar zijn de aantallen relatief laag en alleen gedurende het migratieseizoen wordt de soort waargenomen."

Deze tekst wordt vervangen door de onderstaande tekst:

"Vanwege de kwetsbaarheid van de populatie wordt de kleine zwaan hier apart behandeld. Wernham et al. [2002] geeft een westelijke populatie van 29.000 kleine zwanen.
In Prins et al. [2008] is vermeld dat de populatieschatting voor de kleine zwaan recentelijk is bijgesteld tot 20.000 vogels, die over een zone van ca. 60 km van Nederland naar de Britse eilanden vliegen. Lensink & van der Winden [1997] geven een zelfde aantal kleine zwanen.
In een database welke door Rijkswaterstaat ter beschikking van de initiatiefnemers gesteld is en die gebruikt is bij het opstellen van de generieke passende beoordeling van Prins et al. [2008], zijn de populatiegroottes gegeven zoals deze vermeld zijn in Wetlands International [2006]:

- brandganzen: 503.400
- rotganzen: 200.000
- grauwe ganzen: 596.800
- kleine zwanen: 20.000

Het totaal aantal ganzen en zwanen komt daarmee op 1.320.200. Bij de onderstaande berekeningen zijn wij van deze aantallen ganzen en zwanen uitgegaan. Deze aantallen geven de op dit moment meest recente populatiegroottes weer.

Een derde van de populatie van de kleine zwaan vliegt over de zuidelijke Noordzee naar en van de overwinteringsgebieden op de Britse Eilanden. In de analyse is deze soort samengevoegd met andere watervogelsoorten, waarvan het aandeel kleine zwanen slechts 1,5% bedraagt. Gelet op het lage aantal verwachte aanvaringsslachtoffers onder watervogelsoorten zijn effecten op populatieniveau echter niet te verwachten.

De Mean Monthly Traffic Rate voor de groep "ganzen en zwanen" ter plaatse van Rijnveld West is gesteld op 0,18 stuks per uur per kilometer (= 25%). Omgerekend naar verhouding van het aantal kleine zwanen in de groep is dit 20.000/1.320.200 * 0,18 = 0,003 kleine zwaan per uur per kilometer. De langste doorsnede van windpark Rijnveld West is 6,9 km. 0,003 * 6,9 * 24 * 365 * 50% (macro avoidance)= 82 kleine zwanen per jaar die het windpark passeren. Dit komt overeen met maximaal 0,05 aanvaringsslachtoffers per jaar bij de 3 MW compacte variant.

Gezien het lage aantal aanvaringsslachtoffers (maximaal 0,05 per jaar) is de verwachting dat geen significante effecten optreden op de verschillende populaties die in de Natura2000-gebieden overwinteren. De effectbeoordeling van de kleine zwaan wijkt niet af van de beoordeling die in het MER aan de groep 'ganzen en zwanen' is gegeven. Omdat negatieve effecten door de kwetsbaarheid van de populatie niet kunnen worden uitgesloten, wordt in de locatiespecifieke passende beoordeling nader ingegaan op de effecten van windpark Rijnveld West op de populaties van de kleine zwaan afkomstig uit de voor windpark Rijnveld West relevante Natura2000-gebieden."

Andere gebruiksfuncties

- Naar aanleiding van mijn aanbeveling hoofdstuk 13 te controleren op de juistheid van de gepresenteerde cijfers, vermeldt u op Pagina 20: "De cijfers in het betreffende hoofdstuk zijn aangepast in het MER." De aangepaste onderdelen van het hoofdstuk dienen tevens toegevoegd te worden als aanvulling op het MER.

De zin met betrekking tot olie- en gaswinning wordt als volgt aangepast op pagina 259 van het MER:
"In deze gebieden staan ongeveer 165 productieplatforms, waarvan het merendeel voor de winning van gas."

De zin met betrekking tot zandwinning wordt op pagina 261 van het MER als volgt aangepast:
"Momenteel wordt jaarlijks ongeveer 30 miljoen m^3 zand gewonnen, hiervan wordt ongeveer de helft gebruikt voor ophoogzand en de andere helft voor de kustverdediging (vooroever- of suppletiezand)."

De zin met betrekking tot het zeereservaat op pagina 263 van het MER wordt als volgt aangepast:
"Ter compensatie wordt een zeereservaat van 245.550 hectare in de Voordelta gerealiseerd (figuur 13.1)."

Cumulatieve effecten

- Pagina 214: De stelling dat Rijnveld West geen invloed heeft op de Kleine Mantelmeeuwen van Texel is te sterk uitgedrukt en deze uitspraak dient genuanceerd te worden. Onduidelijk is waarom wordt gesproken over de verschillende kolonies, terwijl getoetst wordt aan de jaarlijkse sterfte van de biogeografische populatie.

Omdat getoetst wordt aan de biogeografische populatie, wordt de volgende tekst verwijderd uit hoofdstuk 15 Cumulatieve effecten op pagina 214 van de vorige aanvulling:

"Een verschil met het gebundelde scenario is, dat naast het effect van NSW/Q7 op broedende kleine mantelmeeuwen uit de Duinen van Petten en Zwanenwater, het geplande windpark Callantsoog-Noord dichter bij de broedkolonies van de kleine mantelmeeuw op Texel ligt, namelijk 50-55 kilometer. Hierdoor zal een gedeelte van de foeragerende broedende kleine mantelmeeuwen in het plangebied van Callantsoog-Noord kunnen komen.
Dit is echter geen cumulatief effect van het geplande windpark, maar een uniek effect van Callantsoog-Noord. Immers, Rijnveld West heeft geen invloed op de broedende kleine mantelmeeuwen op Texel. Indien alleen het NSW en Q7 worden meegenomen (totaal 123 MW + 228 MW = 351 MW), dan zijn de cumulatieve effecten voor de kleine mantelmeeuw aanzienlijk lager: 0,37 tot 0,43 procent."

De stelling dat Rijnveld West geen invloed heeft op de broedende kleine mantelmeeuwen op Texel is daarmee komen te vervallen. In de voorgaande tekst wordt aangegeven dat in het cumulatieve scenario wel een effect optreedt op de kleine mantelmeeuw:
"Als we deze berekening voor de meest kwetsbare soort, de kleine mantelmeeuw, uitvoeren, komen we op 0,73 tot 0,90 procent additionele mortaliteit op de natuurlijke mortaliteit voor de 4,5 MW basisvariant en de 3 MW compacte variant."

Toetsing effecten aan wet- en regelgeving voor natuur

- Pagina 44/257: "De effecten van het windpark beperken zich tot de lokaal aanwezige zeevogels, trekvogels, zeezoogdieren en vissen, die beschermd zijn in het kader van de directe werking van het soortenbescherming van de Vogel- en Habitatrichtlijn. Mogelijke effecten op deze soorten komen indien nodig aan bod in de locatiespecifieke passende beoordeling". De bewering dat de effecten zich beperken tot de lokaal aanwezige vogels is onjuist indien de indirecte effecten via vislarven en voedselketen worden beschouwd. Voor de volledigheid zou moeten worden toegevoegd: "Op voorhand kunnen effecten op [..] niet uitgesloten worden, dus zal significantie hiervan verder aan bod komen in de locatiespecifieke passende beoordeling. (zie ook commentaar met betrekking tot de correspondentie met dhr. Mayenburg)

De betreffende paragrafen waarin deze uitspraak in Aanvulling 1 staat, zijn aangepast op pagina 35 en 119 van deze aanvulling.

- Pagina 241: Aanbevolen wordt om vogels, in ieder geval diegene waarvoor Nederland instandhoudingdoelstellingen heeft (Kleine Mantelmeeuw), ook te toetsen aan de Nederlandse populatie (bv Sovon 2005).

Op pagina 105 van deze aanvulling worden de effecten op de kleine mantelmeeuw getoetst aan de Nederlandse populatie.

- Pagina 246: "Voor alle vogelsoorten blijft de additionele mortaliteit van de populatie ruim onder de 1%, dwz dat geen schade berokkent aan de gunstige staat van de instandhouding van de populaties. In de locatiespecifieke passende beoordeling wordt nader ingegaan op de significantie van de effecten van het windpark op de vogelpopulaties uit de Natura2000 gebieden". Er wordt getoetst aan de natuurlijke sterfte van de biogeografische populatie; significante effecten op SBZ zijn niet uit te sluiten alsmede significante effecten op de instandhoudingdoelstelling. (zie ook commentaar met betrekking tot de correspondentie met dhr. Mayenburg)

Deze opmerking is aangepast op pagina 104 van deze aanvulling.

- Pagina 256: "Effecten op grotere zeezoogdieren als bruinvis en zeehond afkomstig uit Natura2000-gebieden en de significantie van deze effecten komen verder aan bod in de locatiespecifieke passende beoordeling" Voor de volledigheid dient hierbij opgenomen te worden: "Op voorhand kunnen significante effecten [op grotere zeezoogdieren..] niet uitgesloten worden, dus zal de significantie hiervan [verder aan bod ...]".

Deze opmerking is gewijzigd op pagina 119 van deze aanvulling.

Monitoring- en evaluatieprogramma

Naast de door u gevraagde aanvullingen hebben wij tevens de tekst met betrekking tot de radar in het monitoring- en evaluatieprogramma in paragraaf 6.3.6 van het MER (pagina 105) uitgebreid. Tevens hebben wij deze tekst opgenomen in de samenvatting bij deze aanvulling op pagina 52:

"Het windpark kan een effect hebben op radar. Door de aanwezigheid van windturbines binnen het bereik van een radarsysteem zal achter de windturbines een radarschaduw ontstaan. Hierdoor wordt het radarbereik in desbetreffende richting beperkt. Na de aanleg zal getest worden of de radarapparatuur van walradars, schepen en vliegverkeer daadwerkelijk wordt gestoord.
Hiervoor worden metingen gedaan door met een schip op vier punten vanaf het centrum van het windpark de effecten op de radar te bekijken. Dit gebeurt in het midden van het windpark en op 1.000, 3.000 en 6.000 meter vanaf dit punt. Op deze punten wordt met verschillende radarinstellingen (verschillend bereik, verschillende nauwkeurigheid) gekeken wat het effect van het windpark is.
Ook vaart een (klein) schip op verschillende manieren door en langs het windpark, waarbij een ander schip deze zowel visueel als op de radar probeert te volgen, waarbij wederom verschillende radarinstellingen gebruikt worden. Op deze manier kunnen de dode hoeken en schaduwstukken in de praktijk bepaald worden.
Effecten op de walradars kunnen getest worden door de hierboven beschreven posities van de schepen door te geven naar de wal en de doorgegeven posities te vergelijken met het radarbeeld.

Om de effecten op helikopterverkeer te monitoren, wordt met een Search and Rescue helikopter door en over het windpark gevlogen. De bemanning van de SAR-helikopter kan op deze manier zien in hoeverre hun radar verstoord wordt en of dit op te lossen is door instellingen aan te passen.

De beschreven experimenten met de radar (naar een studie van Howard & Brown [2004]) worden in combinatie met AIS-waarnemingen gedaan om te onderzoeken of AIS kan ondersteunen bij het opheffen van de effecten van het windpark op de radar.

Eventuele onacceptabele effecten kunnen worden gemitigeerd, zoals door het plaatsen van een steunradar, het koppelen van verschillende radarsystemen, het vergroten van de afstand tussen schip en turbine of het instellen van de software van de scheepsradar. Zo nodig zullen de testen periodiek herhaald worden om te bekijken of de mitigerende maatregelen voldoende effect hebben."

Onderwaterleven

Naast de door u gevraagde aanvullingen hebben wij tevens een aanvulling op hoofdstuk 10 uit de vorige aanvulling. De volgende alinea op pagina 184 van aanvulling 1 wordt verwijderd:

"Uit de model berekeningen blijkt dat het geluid van de geplande windturbines voor bruinvissen alleen op zeer korte afstand van de windturbines hoorbaar is. Voor de gewone zeehond zal dit geluid tot op ruim 10 kilometer hoorbaar zijn, maar niet op een zodanig geluidsdrukniveau dat dit leidt tot een gedragsreactie.
Na in gebruik name van het Deense offshore windpark Horns Rev gaven zeehonden geen andere dichtheid binnen het windpark te zien dan buiten het windpark. Bruinvissen gaven direct na in gebruik name een snelle terugkomst in aantallen te zien. Bij het Deense offshore windpark Nysted gaven bruinvissen na enkele jaren een terugkeer in aantallen te zien. In 2004 (het eerste jaar waarin windpark Nysted operationeel was) was het aantal bruinvissen in het gebied nog steeds een factor vijf lager dan voor aanleg van het windpark. De bruinvissen die in het gebied aanwezig waren, lieten geen verschil zien in gedrag met de situatie vóór aanleg van het windpark. Het is onbekend waardoor de bruinvissen bij Nysted minder snel terugkeerden dan aanvankelijk werd verwacht [NERI 2005b]."

Deze alinea wordt vervangen door onderstaande tekst:

"Uit de modelberekeningen blijkt dat het geluid van de geplande windturbines voor bruinvissen alleen op zeer korte afstand van de windturbines hoorbaar is. Henriksen [2001] geeft aan dat de afstand waarop een windturbine tijdens de gebruiksfase hoorbaar is voor een gewone zeehond 360 m bedraagt. Verboom en Kastelein [2007] geven t.a.v. deze 360 m aan dat dit kan niet zo eenduidig kan worden gesteld, aangezien er tal van factoren zijn die van invloed zijn op de gehoordetectiedrempel, bijvoorbeeld het niveau van het natuurlijke geluid in zee, hetgeen weer wordt bepaald door o.a. de weersgesteldheid. In Madsen *et al.* [2006] worden de onderzoeksresultaten genoemd van een onderzoek waarbij het geluid van een 2 MW windturbine is gesimuleerd. Hieruit wordt geconcludeerd dat de impactzone klein is voor zeehonden: maximaal 200 meter. In Koschinski *et al.* [2003] werden vermijdingsafstanden van 239 tot 284 meter gevonden bij een 2 MW windturbine voor zeehonden. Voor bruinvissen was deze afstand kleiner: 120 tot 182 meter. Voorzichtig kan gesteld worden dat de impactzone van windturbines tijdens de gebruiksfase op zeehonden enkele honderden meters bedraagt. Voor grotere turbines zijn deze afstanden waarschijnlijk groter, maar informatie hierover ontbreekt. Verwacht wordt dat deze wel in dezelfde ordegrootte liggen.
Na in gebruik name van het Deense offshore windpark Horns Rev gaven zeehonden geen andere dichtheid binnen het windpark te zien dan buiten het windpark. Bruinvissen gaven direct na in gebruik name een snelle terugkomst in aantallen te zien. Bij het Deense offshore windpark Nysted gaven bruinvissen twee jaar na in gebruik name van het windpark een terugkeer in aantallen te zien. Dit is een aanwijzing dat de bruinvissen geleidelijk aan gewend raakten aan het windpark en daardoor terugkeerden naar deze locatie. Niet alleen waren er minder bruinvissen aanwezig in het windpark tijdens de aanleg, ook hun echolocatiegedrag werd beïnvloed. Dit effect verdween ook in het tweede jaar na in gebruik name [Tougaard *et al.*, 2006a]."

TOETSING KABELS WINDTURBINEPARK E-CONNECTION RIJNVELD WEST

Naar aanleiding van dit rapport zijn een aantal coördinaten aangepast (zie onderstaande tabel; de aangepaste coördinaten zijn grijs gearceerd).

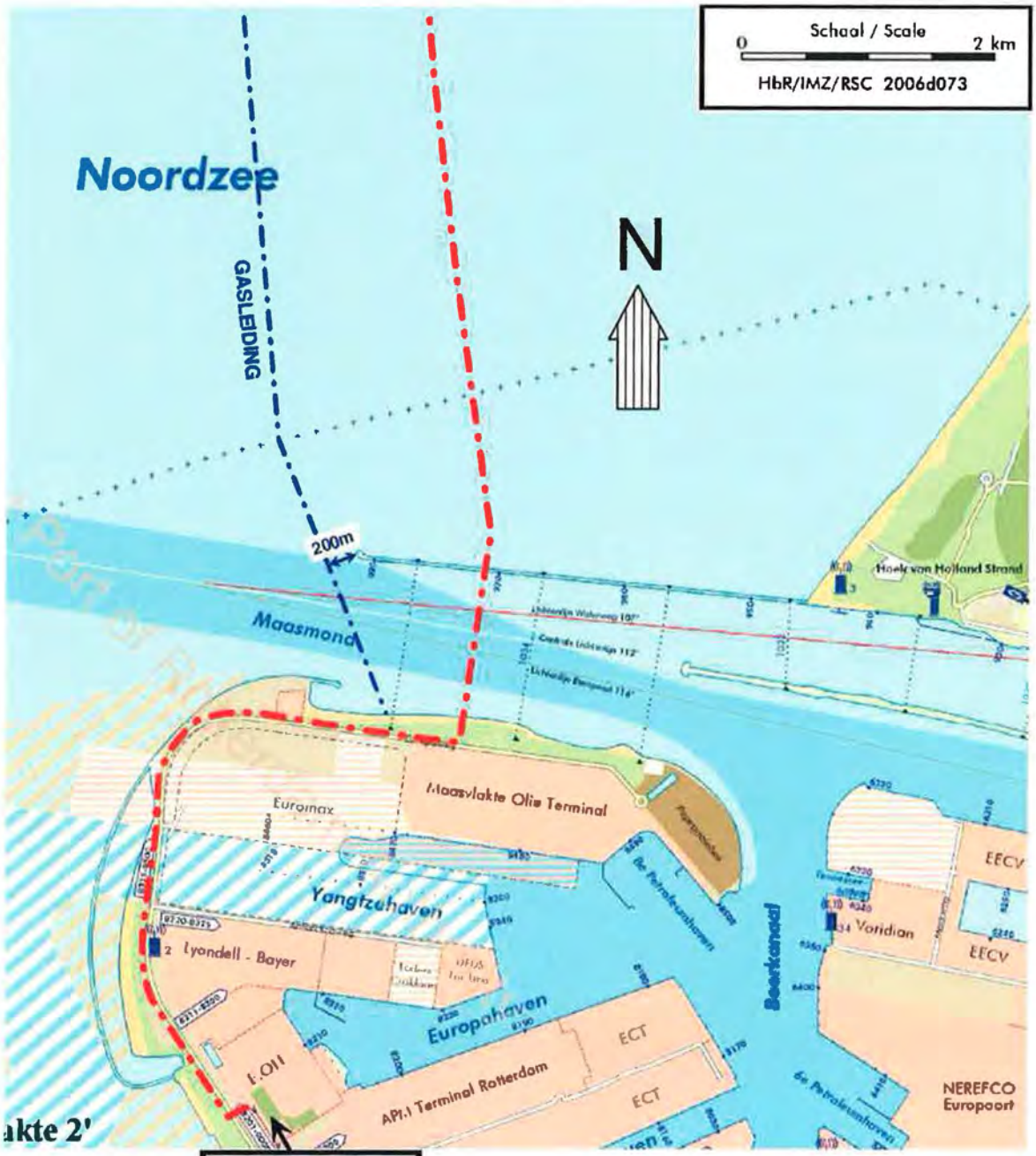
Knikpunt-nummer		UTM ED50		WGS84	
		OOST	NOORD	OOST	NOORD
A1		572.635	5.759.733	572.541	5.759.523
A2		573.142	5.761.034	573.048	5.760.824
A3		572.201	5.762.840	572.107	5.762.630
A4 (was N3)		565.700	5.766.700	565.606	5.766.490
A5 (was N4)		551.054	5.770.005	550.960	5.769.794
A6		543.775	5.778.345	543.681	5.778.134
A7		543.738	5.779.502	543.644	5.779.291
A8 (was N5)		534.331	5.790.152	534.238	5.789.941

Daarnaast wordt in paragraaf 4.3.3. van het MER Rijnveld West de paragraaf *"Kabeltracé via aanlandingspunt op de Maasvlakte naar aansluiting op de Maasvlakte"* vervangen door onderstaande tekst:

"Het kabeltracé van het windpark naar het aanlandingspunt op de Maasvlakte heeft een lengte van circa 48 km. Het tracé kruist één in gebruik zijnde telecomkabel en twee verlaten telecomkabels. De verlaten telecomkabels zullen plaatselijk worden verwijderd. Het tracé kruist één olie- of gasleiding. Dicht bij de kust, vlak voor de passage van de Nieuwe Waterweg wordt de transportkabel via een gestuurde boring aangelegd vanaf de Maasvlakte diep onder de vaargeul en noordelijke havendam door."

In onderstaande figuur is het laatste deel van het traject naar de Maasvlakte weergegeven. Deze figuur vervangt de oorspronkelijke figuur 4.12 uit het MER.

LANDTRACÉ KABELVERBINDING NAAR 150kV-STATION MAASVLAKTE



150kV-station Maasvlakte

Bron: ondergrondkaart havenbedrijf Rotterdam

SAMENVATTING

1 Inleiding

Een van de doelstellingen van het nationale en internationale milieubeleid is het beperken van de uitstoot van broeikasgassen, waarvan CO_2 de belangrijkste is. Met de ondertekening van het verdrag van Kyoto [Kyoto, 1997] heeft de EU zich verplicht tot een emissiereductie van 8% in de periode 2008 tot 2012 ten opzichte van 1990.

Windenergie biedt, naast andere bronnen van duurzame energie, de mogelijkheid om beide doelen te dienen. Voor 2020 is de doelstelling geformuleerd om in totaal tenminste 10.000 MW geïnstalleerd windenergie productievermogen te realiseren, waarvan tenminste 4.000 MW op land en 6.000 MW op zee. In de Nota Ruimte [VROM *et al.*, 2005] is deze doelstelling voor windparken in de Nederlandse Exclusieve Economische Zone (EEZ) op de Noordzee vastgesteld op 6.000 MW in 2020. Realisatie van deze windparken geschiedt om dwingende redenen van groot openbaar belang. Nut en noodzaak van nieuwe offshore windparken is daarmee voldoende aangetoond.

Het kabinet wil deze kabinetsperiode aan tenminste 450 MW offshore windenergie, dat beschikt over alle voor de bouw en exploitatie vergunningen, SDE middelen toekennen. In de periode na 2012 moet het resterende deel van de doelstelling van 6.000 MW worden gerealiseerd.

Op 31 december 2004 zijn de Beleidsregels inzake de toepassing Wet beheer rijkswaterstaatswerken in de exclusieve economische zone [V&W, 2004] (hierna 'Wbr beleidsregels') in werking getreden. In deze beleidsregels zijn nadere regels vastgelegd met betrekking tot de vergunningverlening voor offshore windparken. Met het in werking treden van de Wbr beleidsregels is het tot december 2004 geldende moratorium voor windparken op zee opgeheven. In de Wbr beleidsregels is onder meer bepaald dat slechts vergunningen zullen worden verleend voor windparken met een aaneengesloten oppervlak kleiner of gelijk aan 50 km^2. In de EEZ is de bouw van windparken in beginsel toegestaan buiten enkele in de Wbr beleidsregels met name genoemde uitsluitingsgebieden.

2 M.e.r.-procedure, voorgenomen activiteit en te nemen besluit

Om de milieubelangen een volwaardige plaats te geven in de besluitvorming over de vergunning, dient een milieueffectrapport (MER) te worden opgesteld. Dit MER dient ter onderbouwing van de vergunningaanvraag Wet beheer rijkswaterstaatswerken (Wbr).
Omdat de realisatie van offshore windparken plaatsvindt om dwingende redenen van groot openbaar belang [VROM *et al.*, 2005] is de nut en noodzaak van offshore windparken afdoende aangetoond. In het MER wordt daarom niet uitgebreid ingegaan op nut en noodzaak van offshore windparken. Het Ministerie van Verkeer en Waterstaat stelt zich op het standpunt dat volstaan kan worden met een MER voor de inrichting van het windpark.
Dit houdt in dat in het MER alleen wordt ingegaan op de effecten van het voornemen en de inrichtingsvarianten. Een locatieafweging is daarmee niet aan de orde. In het MER wordt wel onderbouwd waarom voor deze locatie is gekozen.

Voorgenomen activiteit

Het voornemen betreft de realisatie van een offshore windpark op circa 45 km uit de kust ter hoogte van Katwijk (zie figuur 1). Het windpark ligt in de Exclusieve Economische Zone (EEZ) en heeft een oppervlak van circa 14 km^2. De op te wekken elektriciteit zal, na spanningstransformatie door middel van een transformatorstation, via elektriciteitskabels in de zeebodem naar het vaste land worden getransporteerd. De aanlanding van de elektriciteitskabels zal plaatsvinden bij Scheveningen of de Maasvlakte. Vanaf dat punt worden de kabels ondergronds aangelegd naar het aansluitpunt met het landelijk hoogspanningsnet. Het windpark heeft een gebruiksduur van 20 jaar. Na afloop van de gebruiksperiode zal het windpark worden verwijderd.

Te nemen besluit

Het besluit waarvoor het MER wordt opgesteld is de vergunningverlening in het kader van de Wet beheer rijkswaterstaatswerken (Wbr).

Initiatiefnemer

De initiatiefnemer van het voornemen is E-Connection Offshore BV
Postbus 101
3980 CC Bunnik
Tel: 030 – 659.80.00
Fax: 030 – 659.80.01

Bevoegd gezag

Het bevoegd gezag voor de Wbr-vergunning is de Minister van Verkeer en Waterstaat. De Minister van Verkeer en Waterstaat wordt vertegenwoordigd door Rijkswaterstaat Noordzee.
Postbus 5807
2280 HV Rijswijk
Tel: 070 – 336.66.00
Fax: 070 – 390.06.91

M.e.r .-procedure

De startnotitie [E-Connection, 2005], die op 31 maart 2005 door E-Connection is ingediend bij Rijkswaterstaat Noordzee, vormt de formele start van de m.e.r.-procedure (zie figuur 2). Rijkswaterstaat Noordzee heeft het initiatief bekend gemaakt door publicatie in de Staatscourant van 14 april 2005. In deze aankondiging is het publiek gewezen op de mogelijkheid om binnen vier weken schriftelijk te reageren.
Daarnaast is door Rijkswaterstaat Noordzee de startnotitie naar de Commissie voor de milieueffectrapportage (C-m.e.r.) en de andere wettelijke adviseurs voor advies gestuurd.

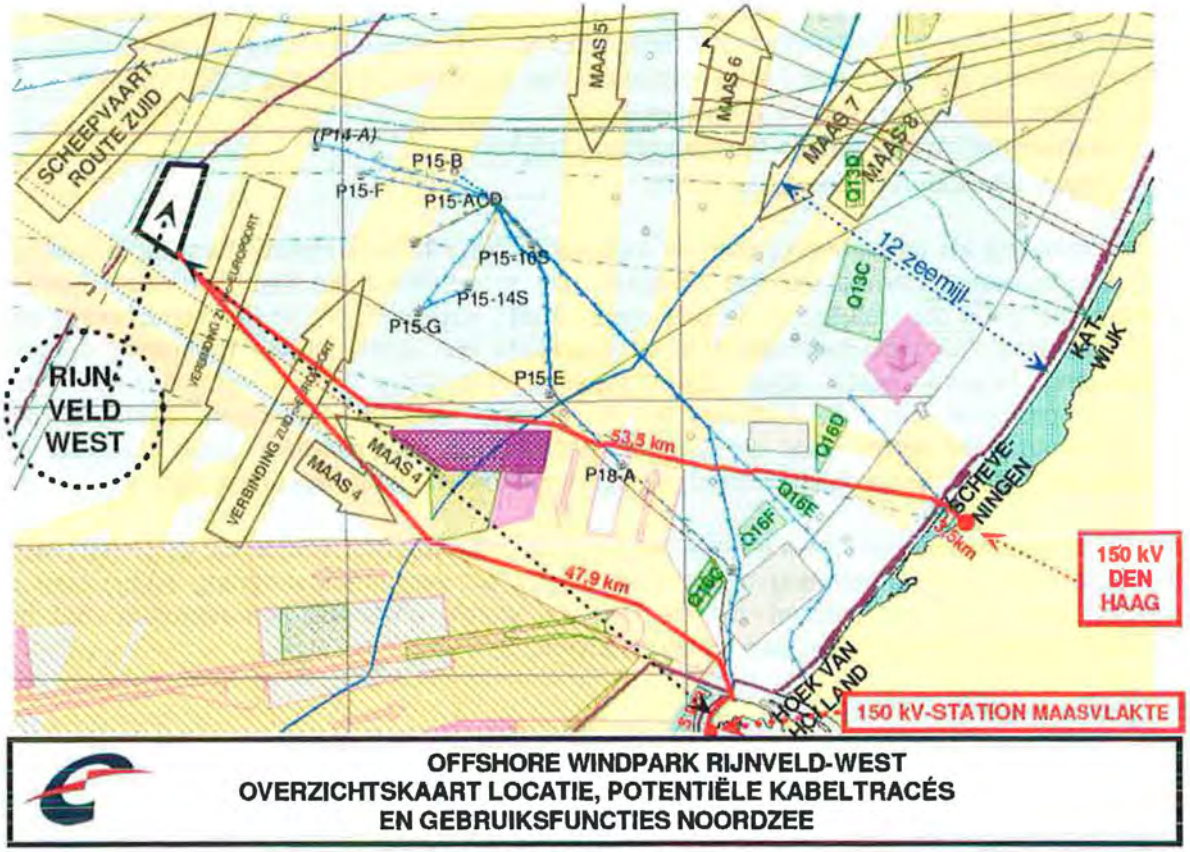
Naar aanleiding van de startnotitie heeft de C-m.e.r. advies uitgebracht ten aanzien van de richtlijnen voor dit milieueffectrapport. Op 24 april 2005 heeft Rijkswaterstaat Noordzee, mede op basis van de ontvangen reacties, de richtlijnen [V&W, 2006] vastgesteld. Vervolgens is het milieueffectrapport opgesteld. Dit rapport wordt gevoegd bij de vergunningaanvraag en vormt een belangrijk document voor de beoordeling van de vergunningaanvraag. Rijkswaterstaat Noordzee zal dit milieueffectrapport beoordelen op aanvaardbaarheid. Hierbij dient antwoord te worden gegeven op de volgende vragen:

- voldoet het rapport aan de wettelijke eisen;
- voldoet het rapport aan de vastgestelde richtlijnen;
- bevat het rapport geen onjuistheden.

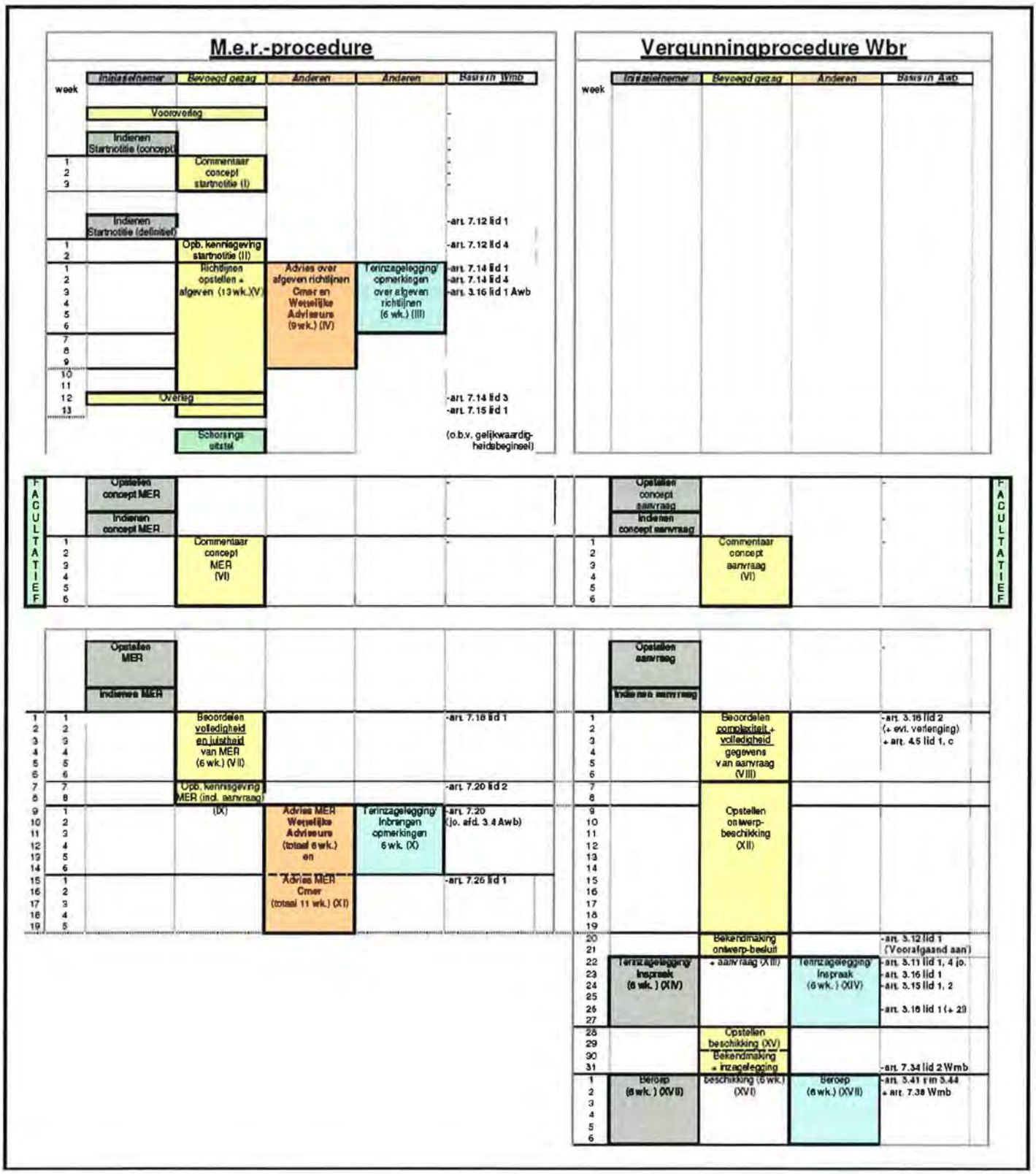
Na beoordeling en aanvaarding van het milieueffectrapport door Rijkswaterstaat Noordzee, kan de inspraakprocedure worden ingegaan. De mogelijkheid tot inspraak wordt bekend gemaakt volgens de, daartoe in de wet opgenomen, voorschriften. In dat kader wordt een openbare hoorzitting georganiseerd waar insprekers hun opmerkingen mondeling kunnen toelichten. Tevens wordt door Rijkswaterstaat Noordzee een exemplaar van het milieueffectrapport naar de C-m.e.r. en de overige wettelijke adviseurs gestuurd. Het milieueffectrapport wordt door de C-m.e.r. getoetst op de wettelijke eisen, juistheid en volledigheid. Bij de beoordeling worden de binnengekomen inspraakreacties betrokken.

Als uitgangspunt voor de toetsing geldt dat het milieueffectrapport voldoende gegevens moet bevatten om tot besluitvorming met betrekking tot de vergunningverlening (Wbr) over te kunnen gaan. Het eindoordeel van de C-m.e.r. wordt, nadat dit is besproken met het bevoegd gezag, vastgelegd in een toetsingsadvies.

Figuur 1 ***Overzichtskaart locatie, potentiële kabeltracés en gebruiksfuncties Noordzee***



Figuur 2 Overzichtprocedure m.e.r.-procedure en Wbr-vergunning



Om de onderlinge beïnvloeding van windturbines te beperken, wordt een onderlinge afstand tussen de windturbines aangehouden van acht keer de rotordiameter (8D). Rekening houdend met het beschikbare oppervlak en de onderlinge afstand tussen de windturbines kunnen bij Rijnveld West 41 windturbines worden geplaatst.
Het geïnstalleerde vermogen bedraagt daarmee in totaal (41 x 3 MW =) 123 MW. In het windpark wordt een hoogspanningsstation geplaatst. De geproduceerde elektriciteit wordt in dit station van middenspanning getransformeerd naar de transportspanning van 150 kV en vervolgens via een in de zeebodem ingegraven 150 kV kabel naar het aanlandingspunt getransporteerd. De kabel landt aan bij Scheveningen of op de Maasvlakte. Vanaf het aanlandingspunt wordt de 150 kV kabel ondergronds gelegd naar het aansluitpunt met het landelijk hoogspanningsnet, respectievelijk te Den Haag of op de Maasvlakte. De ontwerplevensduur van de windturbines bedraagt tenminste 20 jaar. De technische levensduur van het hoogspanningsstation en de elektriciteitskabels is aanmerkelijk langer.
In tabel 1 zijn de belangrijkste kenmerken gegeven van het windpark, zoals de initiatiefnemer dit wil realiseren. In het MER worden naast de effecten van de voorgenomen inrichting van het windpark en aansluiting op het landelijk net op het milieu, ook de effecten van een aantal inrichtingsvarianten en een alternatief voor de aansluiting met het landelijk hoogspanningsnet beschreven.
Rijkswaterstaat stelt dat het windpark, inclusief een veiligheidszone van 500 meter rond het windpark, zal worden verklaard tot gesloten gebied voor alle scheepvaart, inclusief visserij en recreatievaart. Uitzondering wordt gemaakt voor onderhoudsschepen en schepen van de overheid, die vanwege hun taakuitoefening in het plangebied moeten zijn. In een noodgeval kunnen en zullen ook reddingsboten het windpark binnenvaren.

3 Inrichtingsvarianten windpark en kabeltracés

3.1 Inrichtingsvarianten windpark

In het MER zijn een aantal varianten voor de inrichting van het windpark uitgewerkt en nader onderzocht op hun milieueffecten. De initiatiefnemer is uitgegaan van varianten die reëel en zinvol zijn om te onderzoeken. Daarbij is rekening gehouden met ervaringen uit eerdere vergelijkbare milieueffectrapportages, te weten het geplande Offshore Windpark Q7-WP voor de kust van IJmuiden en het Near Shore Windpark voor de kust van Egmond aan Zee.
De basisvariant (3 MW windturbines met een onderlinge afstand van acht keer de rotordiameter) is uitgangspunt voor de voorgenomen activiteit.
Naast de 3 MW basisvariant is ook een 3 MW compacte variant onderzocht. Bij de compacte variant is de onderlinge afstand tussen de windturbines zes keer de rotordiameter (6D).

Tabel 1 Kenmerken van het voorgenomen windpark

Kenmerk	Omschrijving
Windpark	
Locatie	Rijnveld West
Geïnstalleerd turbinevermogen	123 MW
Netto energieopbrengst	476.830 MWh/jaar
Aantal huishoudens, dat van stroom kan worden voorzien	142.900
Aantal windturbines	41
Gebruikstermijn	20 jaar
Waterdiepte	Variërend van 20 - 30 m
Minimum afstand tot kust	45 km
Fasering van bouw	Nee, aanleg in 1 jaar
Onderlinge afstand tussen windturbines	720 meter (= 8 x de rotordiameter)
Oppervlakte (excl. veiligheidszone)	circa 14 km^2
Oppervlakte (incl. veiligheidszone)	circa 24 km^2
Windturbines	
Vermogen	3 MW klasse
Rotordiameter	90 m
Ashoogte	65 m
Kleur	conform IALA richtlijnen [IALA, 2004]
Verlichting	conform IALA richtlijnen [IALA, 2004]
Fundering	
Type fundering	Monopaal
Diameter monopaal	4,2 m ter hoogte van zeespiegel en 4,5 m op zeebodem
Diepte in zeebodem	circa 30 m, afhankelijk van bodemgesteldheid ter plaatse
Verbinding tussen fundering en turbinemast	Door middel van een transitiestuk
Kabeltracé (150 kV elektriciteitskabel)	
Traject over zee	Van het transformatorstation in het windpark naar het aanlandingspunt bij Scheveningen of op de Maasvlakte.
Traject over land	Van het aanlandingspunt bij Scheveningen of op de Maasvlakte naar het aansluitpunt op het elektriciteitsnet.

Er zijn diverse typen offshore windturbines op de markt. Het nominale vermogen van de windturbine bepaalt mede de energieopbrengst van het windpark. Op dit moment wordt de 3 MW windturbine het meest toegepast voor offshore windparken.

Dit type is in het MER als uitgangspunt gehanteerd voor de inrichting. De milieueffecten van de opstellingsvarianten zullen ook worden onderzocht voor varianten waarbij gebruik wordt gemaakt van een windturbine van 4,5 MW (uit de 5 MW klasse). Dit type windturbine heeft een ashoogte van 80 meter (+NAP) en een rotordiameter van 120 meter.
Naar verwachting heeft dit type over een aantal jaren een voldoende track record opgebouwd en zal dit type commercieel beschikbaar zijn. Omdat de rotordiameter groter is, neemt de onderlinge afstand tussen de windturbines toe.
Naast een 4,5 MW basisvariant (onderlinge afstand 8D) zijn in het MER ook de milieueffecten van een 4,5 MW compacte variant (onderlinge afstand 6D) onderzocht.
In tabel 2 zijn de kenmerken van een 3 MW windturbine en een 4,5 MW windturbine vermeld.

Tabel 2 Verschillen tussen windturbines uit de 3 MW en 4,5 MW klasse

Kenmerken windturbine	3 MW klasse (voornemen)	4,5 MW klasse (variant)
Vermogen	3 MW	4,5 MW
Rotordiameter	90 m	120 m
Ashoogte	65 m (+NAP)	80 m (+NAP)
Diameter monopaal	4,2 m (MSL) 4,5 m (zeebodem)	5,8 (MSL) 6,1 m (zeebodem)
Kleur	conform IALA richtlijnen	conform IALA richtlijnen
Verlichting	conform IALA richtlijnen	conform IALA richtlijnen

Uit het MER Offshore Windpark Q7-WP [E-Connection, 2001] en het MER NSW [Grontmij, 2003] is naar voren gekomen dat onderzoek naar andere inrichtingsvarianten van het windpark weinig tot geen toegevoegde waarde heeft ten opzichte van de bovengenoemde varianten. In het MER worden de milieueffecten van onderstaande inrichtingsvarianten beschreven. Andere opstellingsvarianten worden niet onderzocht. In tabel 3 is het aantal windturbines per inrichtingsvariant van het windpark gegeven.

Tabel 3 Inrichtingsvarianten Rijnveld West

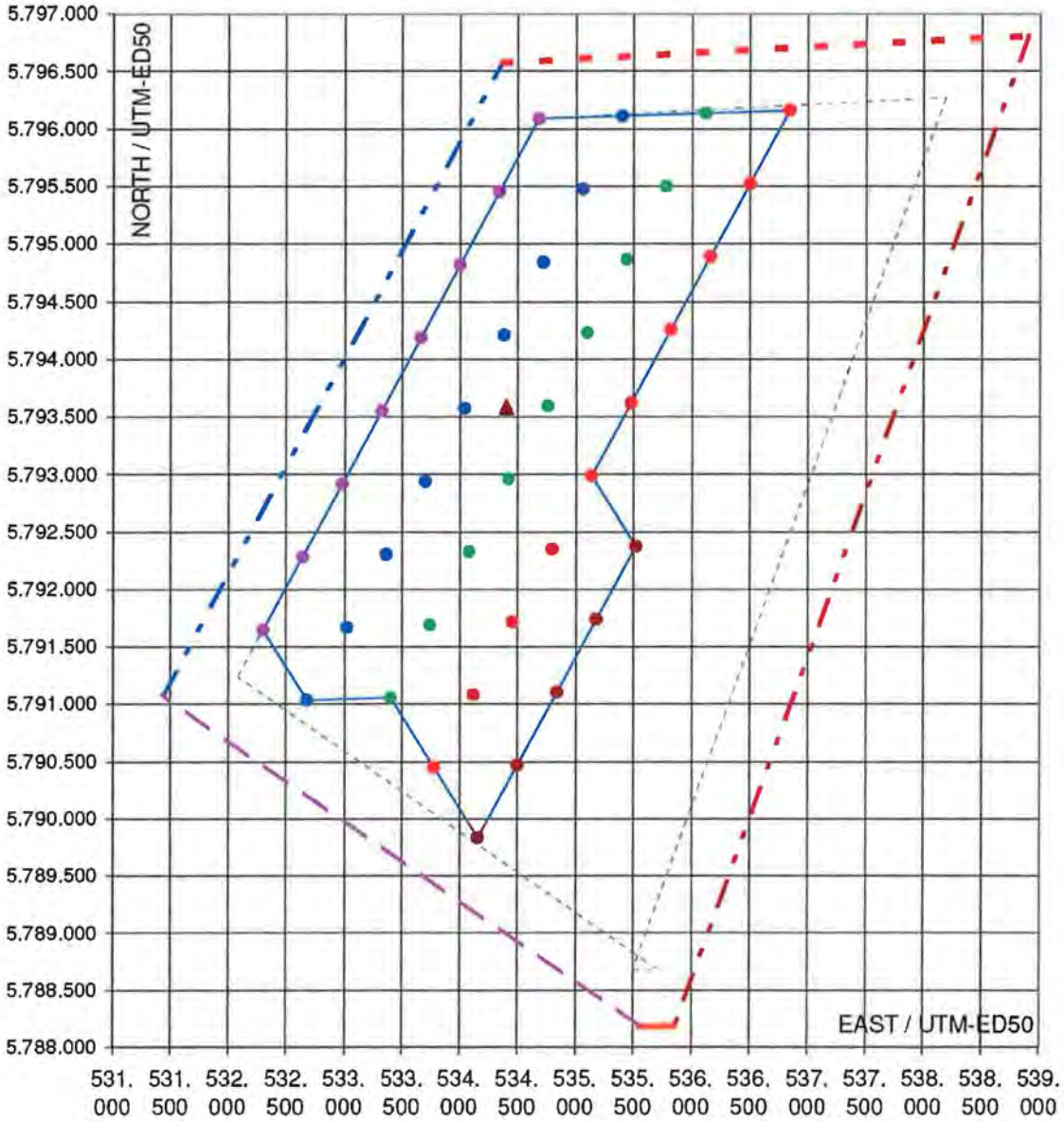
	Basisvariant 3 MW	Compacte variant 3 MW	Basisvariant 4,5 MW	Compacte variant 4,5 MW
Aantal windturbines	41	68	25	41
Ashoogte	65 m	65 m	80 m	80 m
Totaal vermogen (MW)	123	204	112,5	184,5
Netto energieopbrengst (in GWh per jaar)	477	791	475	779

De figuren 3 t/m 6 geven kaarten van de verschillende inrichtingsvarianten.

Figuur 3 ***Inrichting offshore Windpark Rijnveld West– 3 MW basisvariant***

WINDPARK RIJNVELD WEST / BOLSTAPELING

Rasterafstand: 720 m



Aantal windturbines: 41 Windparkvermogen: 123 MW

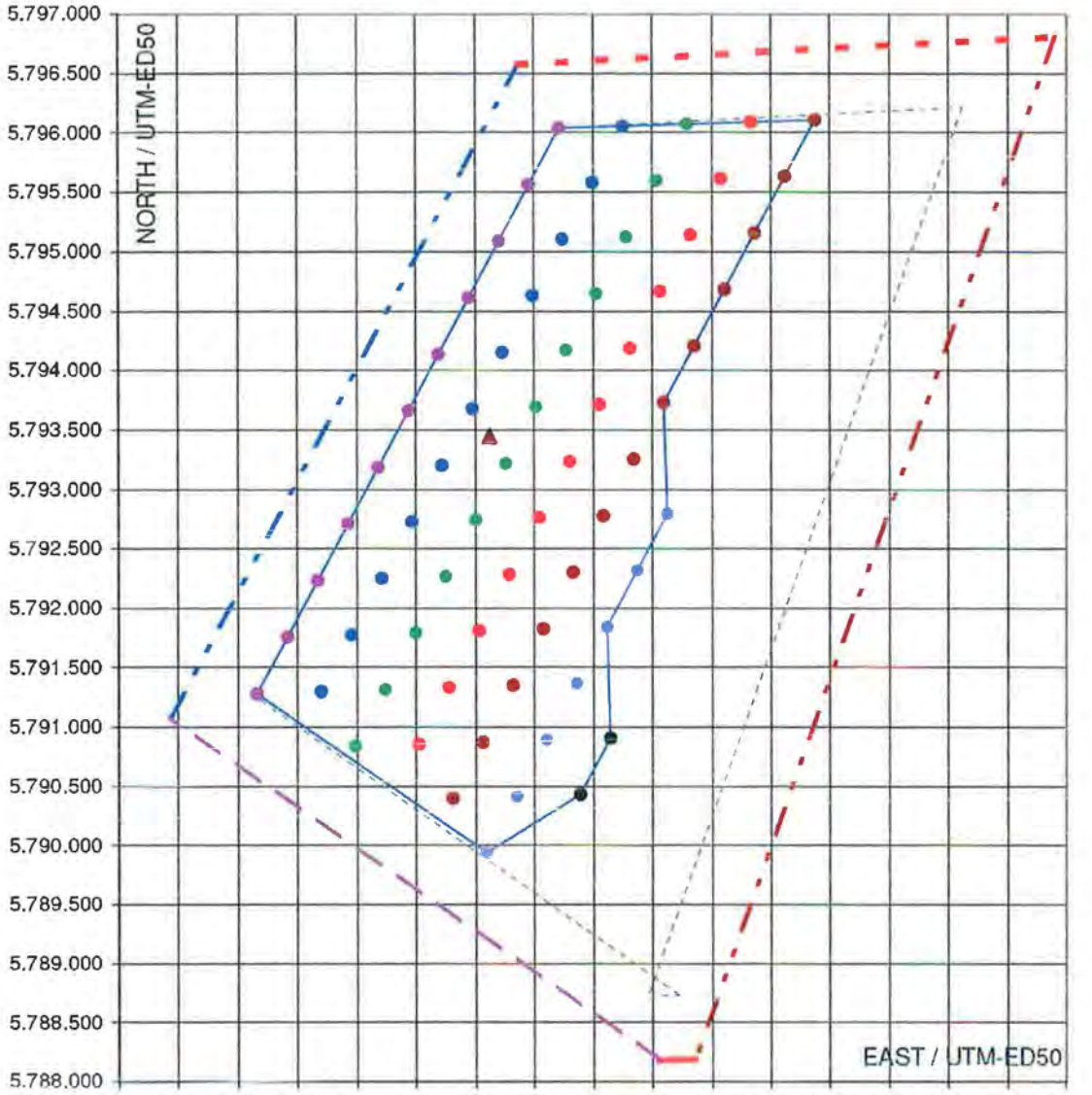
Minimum afstand tot kabels: 500 m (hart turbine)

- Rij A
- Rij B
- Rij C
- Rij D
- Rij E
- Telecomkabel RIOJA3
- Clearway Verbinding Zuidgaand
- Telecomkabel HERMES
- Potentiële Interconnectorkabel
- "
- Plaatsingsgebied
- Windparkgrens
- OHVS

Figuur 4 ***Inrichting offshore windpark Rijnveld West – 3 MW compacte variant***

WINDPARK RIJNVELD WEST/ COMPACT / BOLSTAPELING

Rasterafstand: 540 m



Aantal windturbines: 68 Windparkvermogen: 204 MW

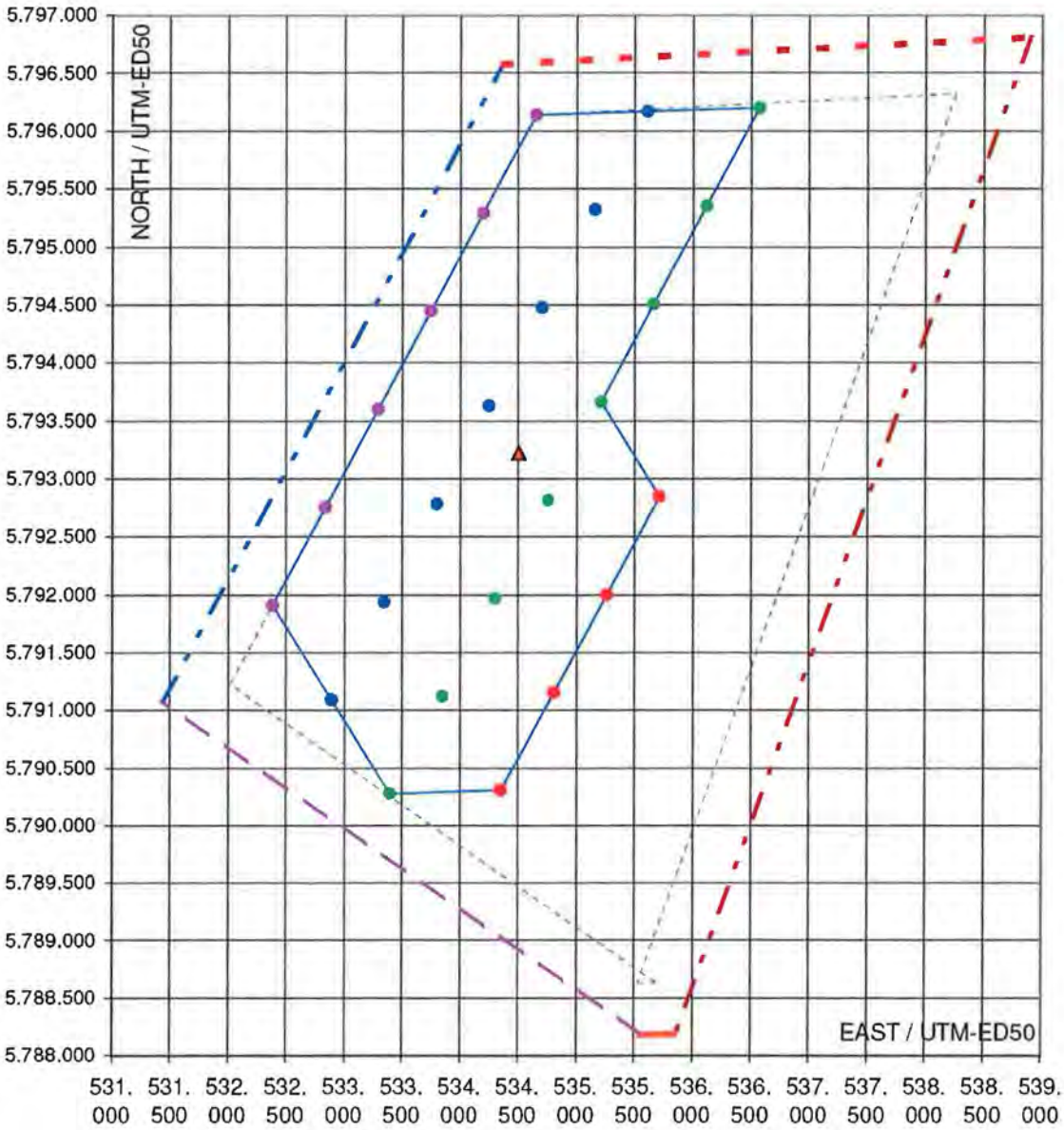
Minimum afstand tot kabels: 550 m (hart turbine)

- Rij A
- Rij B
- Rij C
- Rij D
- Rij E
- Telecomkabe RIOJA3
- Clearway Verbinding Zuidgaand
- Telecomkabel HERMES
- Potentiële Interconnectorkabel
- Plaatsingsgebied
- Rij F
- OHVS
- Windparkgrens
- Rij G

Figuur 5 ***Inrichting offshore windpark Rijnveld West – 4,5 MW basisvariant***

WINDPARK RIJNVELD WEST / BOLSTAPELING

Rasterafstand: 960 m



Aantal windturbines: 25 Windparkvermogen: 112,5 MW

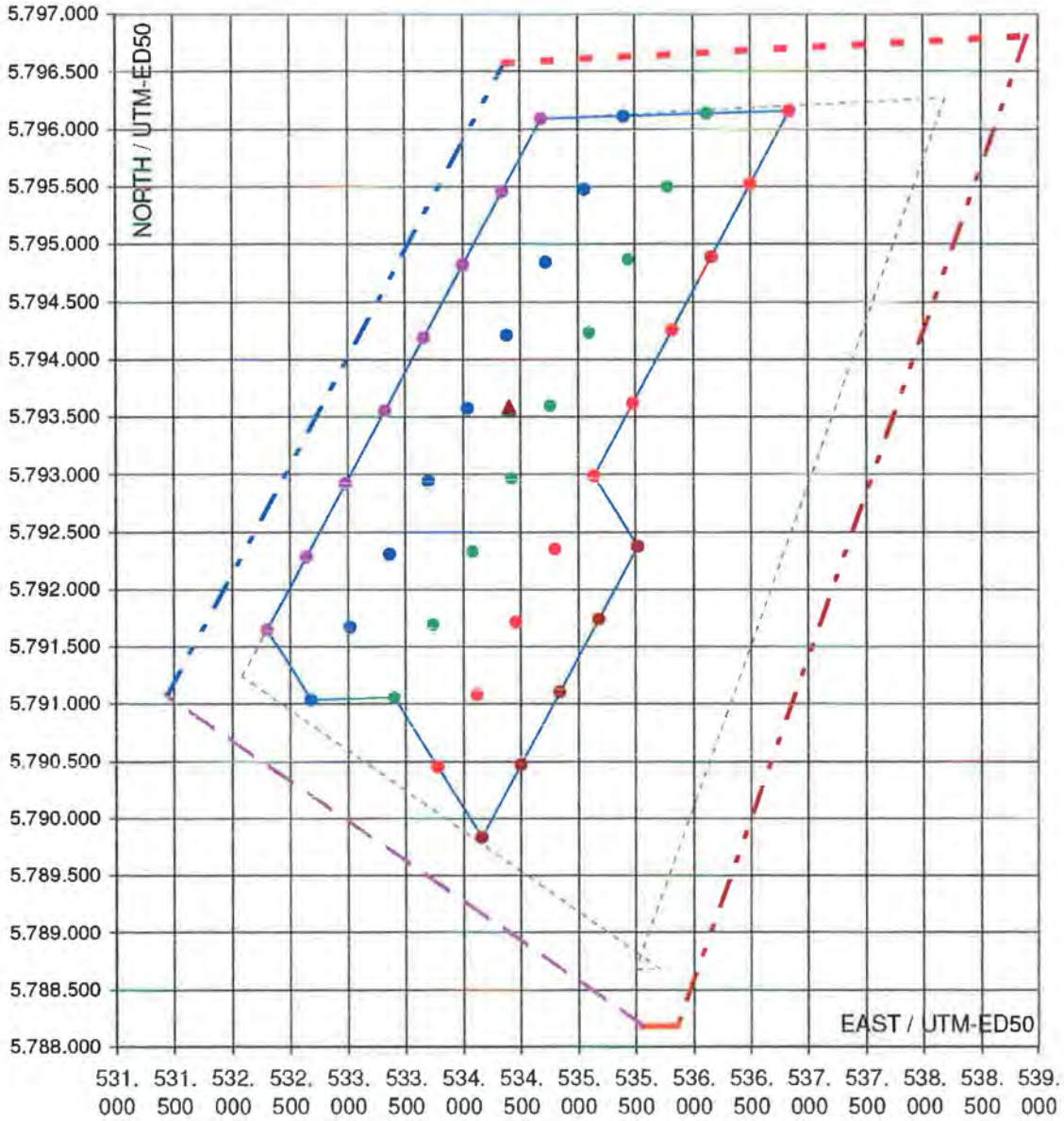
Minimum afstand tot kabels: 500 m

- Rij A
- Rij B
- Rij C
- Rij D
- TelecomkabeL RIOJA3
- Clearway Verbinding Zuidgaand
- Telecomkabel HERMES
- Reservering Electriciteitskabel
- Plaatsingsgebied
- OHVS
- Windparkgrens

Figuur 6 ***Inrichting offshore windpark Rijnveld West – 4,5 MW compacte variant***

WINDPARK RIJNVELD WEST / BOLSTAPELING

Rasterafstand: 720 m



Aantal windturbines: 41 Windparkvermogen: 184,5 MW

Minimum afstand tot kabels: 500 m (hart turbine)

- Rij A
- Rij B
- Rij C
- Rij D
- Rij E
- Telecomkabel RIOJA3
- Clearway Verbinding Zuidgaand
- Telecomkabel HERMES
- Potentiële Interconnectorkabel
- "
- Plaatsingsgebied
- Windparkgrens
- OHVS

3.2 Varianten kabeltracé en aanlandingspunt

Langs de kust van Noord- en Zuid-Holland zijn meerdere plaatsen geschikt om de offshore geproduceerde elektrische energie in te voeden op het landelijk hoogspanningsnet. Voor de initiatiefnemer zijn de aansluitpunten te Den Haag en op de Maasvlakte het meest interessant. Het kabeltracé van het windpark naar deze aansluitpunten landt respectievelijk aan bij Scheveningen of op de Maasvlakte. De capaciteit van deze aansluitpunten is zodanig dat - na enkele aanpassingen - één tot enkele offshore windparken hierop kunnen worden aangesloten. De aanlanding op de Maasvlakte heeft de voorkeur van de initiatiefnemer. In het MER worden daarnaast ook de milieueffecten van het alternatieve tracé, dat aanlandt bij Scheveningen, beschreven.

3.3 Varianten transformatorstation

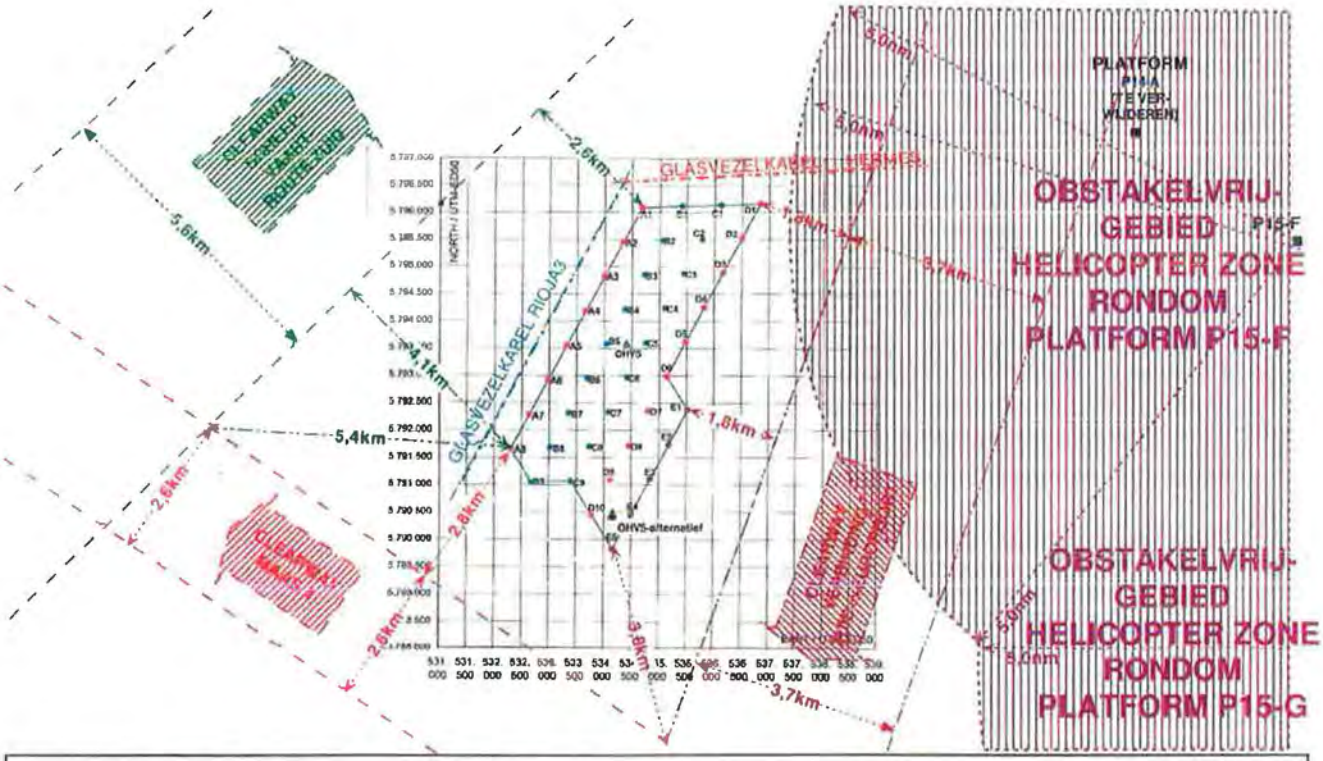
Het transformatorstation uit het voorkeursalternatief is in het midden van het windpark geplaatst. De kans op scheepsaanvaringen en –aandrijvingen met het transformatorstation is hier het kleinst in vergelijking met andere locaties binnen de begrenzing van het windpark. Een bijkomende reden voor de plaatsing van het transformatorstation centraal in het windpark is de minimale lengte van de in dat geval benodigde parkbekabeling.

Een alternatief voor de plaatsing van het transformatorstation is plaatsing in het zuidelijke deel van het windpark (coördinaten UTM ED50 x= 534.141 en y=5.790.458) (zie onderstaande figuur). Een transformatorstation op deze plaats betekent een plaatsing dichter bij de aanlandingsplaatsen Scheveningen en de Maasvlakte. De kabellengte vanaf het transformatorstation naar de aanlandingsplaats neemt daardoor af. Deze plaatsing betekent wel dat de kabellengte binnen het windpark aanzienlijk toeneemt.

Het alternatief voor plaatsing van het transformatorstation betekent dat de afstand tot de clearways verandert. De afstand tot de belangrijke clearways Verbinding Zuid <> Europoort en Maas 4 neemt af. De afstand tot de clearway Scheepvaartroute Zuid neemt toe. Deze clearway ligt bij de oorspronkelijke plaatsing van het transformatorstation op ruim 4 kilometer afstand. In het alternatief worden de kortste afstanden tot de clearways korter, wat niet wenselijk is. Daarnaast ligt het alternatief meer aan de rand van het windpark, wat een grotere kans op aanvaring geeft.

Op basis van bovenstaande heeft de oorspronkelijke plaats van het transformatorstation de voorkeur boven het alternatief. Het transformatorstation is op deze wijze namelijk zo ver als mogelijk van de grenzen van het windpark gelegen. Aanvaring met een transformatorstation kan niet alleen voor het betreffende schip, maar ook voor de continuering van de elektriciteitsproductie ernstige negatieve gevolgen hebben. Daarnaast betekent een kortere kabellengte een kleiner verstoord oppervlak en dus minder effecten op bodemleven bij de aanleg.

Figuur 7 Varianten transformatorstation



LOCATIE OFFSHORE WINDPARK RIJNVELD-WEST MET SCHEEPVAARTROUTES & PLATFORMS

4 Effectbeoordeling en vergelijking

In deze paragraaf worden de belangrijkste resultaten van de effectbeoordeling samengevat en per aspect gepresenteerd. Op de effecten op vogels, onderwaterleven en scheepvaartveiligheid wordt uitgebreider ingegaan dan op de overige milieuaspecten. Waar relevant wordt ingegaan op de effecten per eenheid energieopbrengst en per eenheid zeeoppervlak. Voor een uitgebreide beschrijving en toelichting wordt verwezen naar het MER.

4.1 Vogels

Duidelijk is dat de vogels effecten kunnen ondervinden van het windpark. Van de risicofactoren – botsing, barrièrewerking en habitatverlies – lijkt het aspect botsing relatief de meeste risico's met zich mee te brengen. Verstoring van habitat en barrièrewerking in vliegroutes zijn zeer waarschijnlijk klein voor de meeste trekvogels. Barrièrewerking kan relevant zijn voor kustvogels die op zee foerageren. Gezien het feit dat dergelijke vogels ter plaatse van Rijnveld West weinig voorkomen (ver uit de kust), zal dit effect naar verwachting klein zijn. Wat betreft verstoring mag verondersteld worden dat sommige soorten verder weg zullen blijven van windparken, en zeker als daar werkzaamheden plaatsvinden. Het vernietigde habitat is zeer beperkt, en zal zelfs in een worst-case scenario (helemaal geen vogels in het windpark) naar verwachting geen noemenswaardige gevolgen voor de aanwezige populatie hebben.

De door het windpark veroorzaakte additionele mortaliteit van de vogelpopulatie in de zuidelijke Noordzee is zeer klein; het hoogste percentage wordt gevonden voor de kleine mantelmeeuw, en varieert afhankelijk van het alternatief in opstelling; 0,043 procent tot 0,102 procent van de natuurlijke mortaliteit bij Rijnveld West. Voor overige soorten liggen deze getallen lager.
Het aantal onzekerheden omtrent de uitgangsgegevens en aannamen in de berekening is groot. Om die reden geven de gevonden waarden slechts een indicatief beeld. Er wordt wel van uitgegaan dat deze waarden in de juiste ordegrootte zijn.
De effecten van aanleg en verwijdering van het windpark op vogels zullen minimaal zijn. Voornamelijk zullen de effecten bepaald worden door een zeer beperkte toename van geluid en beweging door scheepvaart in en rondom dit gebied en geluid als gevolg van het aanbrengen van fundering en de masten.

In de samenvattende tabel 18 staan per variant de schattingen gegeven van de effecten tijdens aanleg en verwijdering (tijdelijk effect) en tijdens gebruik (permanent effect gedurende levensduur windpark).
(Significante) Effecten op de instandhoudingdoelstellingen van de vogelpopulaties uit de Natura2000-gebieden zijn niet uit te sluiten. Een nadere analyse op significantie vindt plaats in de passende beoordeling.

4.2 Landschap

De zichtbaarheid van het windpark wordt met name bepaald door de afstand van het windpark tot de kust. Door de grote afstand van het windpark tot de kust (circa 45 km) is het windpark vanaf de kust niet zichtbaar. Bij alle varianten zullen de windturbines door de kromming van de aarde geheel achter de horizon wegvallen.

Tabel 4 Effectbeoordeling landschap

	Basisvariant 3 MW	Compacte variant 3 MW	Basisvariant 4,5 MW	Compacte variant 4,5 MW
Zichtbaarheid	0	0	0	0

4.3 Morfologie en hydrologie

Alle morfologische en hydrologische veranderingen, die het gevolg zijn van het gebruik, de aanleg, het onderhoud en de verwijdering van het windpark, zijn beperkt van omvang en tijdelijk van aard. De veranderingen, voorzover deze optreden, zijn gering in vergelijking met de natuurlijke dynamiek in het gebied. Door de relatief geringe afmetingen van de funderingspalen en het geringe aantal windturbines gaat het om zeer lokale veranderingen. De invloed beperkt zich tot de directe omgeving (variërend van enkele meters tot maximaal 100 meter) van de funderingspalen en is tijdelijk van aard. Er is geen tot vrijwel geen onderscheid tussen de 3 MW en 4,5 MW varianten. In tabel 5 is de kwalitatieve beoordeling gegeven.

Tabel 5 Effectbeoordeling morfologie en hydrologie

Toetsingscriterium	Basisvariant 3 MW	Compacte variant 3 MW	Basisvariant 4,5 MW	Compacte variant 4,5 MW
Golven	0	0	0	0
Waterbeweging	0	0	0	0
Waterdiepte en bodemvormen	0	0	0	0
Bodemsamenstelling	0	0	0	0
Troebelheid en waterkwaliteit	0	0	0	0
Sedimenttransport	0	0	0	0
Kustveiligheid	0	0	0	0

4.4 Onderwaterleven

Vissen lijken weinig hinder van het windpark te ondervinden. Tijdens de aanleg kunnen wel negatieve effecten optreden als gevolg van het heien. Zeezoogdieren kunnen ook vooral tijdens de aanleg hinder ondervinden van geluid als gevolg van heiwerkzaamheden ten behoeve van de aanleg van fundaties.
Deze effecten kunnen leiden tot een verwijdering van dieren uit een zone van enkele tientallen kilometers rondom het park in aanleg. Schadelijke effecten aan het gehoor van deze dieren zijn in elk geval deels te mitigeren door aan te vangen met een zogenaamde *slow* start, dat wil zeggen niet meteen voluit te heien, maar zachtjes te beginnen zodat dieren zich naar een gebied met minder geluid kunnen begeven. Ook een bellenscherm of het omhullen van de funderingspalen neemt een deel van het geluid weg.

De sterkste effecten zijn te verwachten op de zeezoogdieren tijdens de aanleg van het windpark. Omdat de 3 MW compacte variant uit de meeste turbines bestaat, duurt de aanleg bij deze variant aanmerkelijk langer dan bij de overige varianten. De 3 MW compacte heeft daarom een groter effect dan de overige varianten. De 4,5 MW basisvariant bestaat uit de minste turbines en heeft daarom het minste effect.
Ten opzichte van de huidige situatie zijn voor het overige onderwaterleven mogelijk positieve effecten aan te duiden na de ontwikkeling van het windpark. Het gebied krijgt een zogenaamde refugiumfunctie. Een toename van biomassa en aantallen bodemdieren is naar verwachting mogelijk. Daarnaast kan de soortendiversiteit zich in het gebied uitbreiden.

Op basis van de huidige kennis kan de conclusie worden getrokken dat er mogelijk effecten van onderwatergeluid op het onderwaterleven tijdens de aanleg van het windpark zijn. Een nadere analyse op significantie vindt plaats in de passende beoordeling.

Voor wat betreft de effectvoorspelling van onderwatergeluid, trillingen en magnetische velden bestaan onzekerheden en is nader onderzoek en lange termijn monitoring nodig. De mogelijke effecten op onderwaterleven zijn weergegeven in de samenvattende tabel 18.

4.5 Scheepvaartveiligheid

4.5.1 Kans op aanvaring/ aandrijving

De kans op een aanvaring/aandrijving van een windturbine per jaar is bepaald voor de twee basisvarianten van het windpark. Tabel 6 bevat de kans op een aanvaring/aandrijving per jaar gesommeerd over alle windturbines (en het hoogspanningsstation) in het Windpark Rijnveld West. De variant met de 4,5 MW turbines geeft het kleinste risico, aangezien deze variant minder turbines bevat.
Gezien het grote verschil in het aantal windturbines was dat ook te verwachten. Maar wanneer er slechts weinig turbines op de locatie worden gebouwd, kan dit betekenen dat er niet economisch met de beschikbare oppervlakte wordt omgegaan. Wanneer echter naar het verwachte aantal aanvaringen/aandrijvingen per jaar per MWh en per km^2 gekeken wordt, blijken de verhoudingen tussen de 3 MW en de 4,5 MW turbines niet te veranderen (zie hoofdstuk 11 Scheepvaartveiligheid).
Op basis van deze resultaten is er een voorkeur voor de 4,5 MW windturbines, waarvoor het risico per MWh op 62% ligt van het risico bij gebruik van de 3 MW windturbines.

Tabel 6 Verwachte aantal aanvaringen/aandrijvingen per jaar voor Windpark Rijnveld West (inclusief hoogspanningsstation)

Inrichtingsvariant **Rijnveld West**	Opper-vlakte [km^2]	Energie opbrengst [MWh]	Aantal turbines	Aantal aanvaringen (rammen) per jaar		Aantal aandrijvingen (driften) per jaar		Totaal aantal per jaar
				R-schepen	N-schepen	R-schepen	N-schepen	
3 MW	14,14	476830	41	0,011025	0,001929	0,028576	0,001614	0,043144
4,5 MW	13,57	475000	25	0,007228	0,001428	0,017863	0,001028	0,027547

Om een idee te krijgen van wat dit betekent, is de uitstroom aan olie ten gevolge van een ongeval (alle verschillende typen) voor de gehele Exclusieve Economische Zone (EEZ) toegevoegd [Van Iperen & Van der Tak, 2008] (zie tabel 7). In tabel 8 zijn de waarden van tabel 7 als percentage van het totaal in de EEZ gegeven. Voor bunkerolie en ladingolie samen is de kans op een uitstroom in de EEZ voor de 3 MW variant toegenomen met 0,40%.

Tabel 7 Uitstroomkans en hoeveelheid van bunkerolie en ladingolie

Variant **Rijnveld West**	Bunkerolie			Ladingolie			Totaal
	Frequentie	Eens in de .... jaar	Gemiddelde uitstroom per jaar in m^3	Frequentie	Eens in de .... jaar	Gemiddelde uitstroom per jaar in m^3	Eens in de ... jaar
3 MW	0,001487	672	0,690	0,000521	1918	2,515	498
4,5 MW	0,000930	1076	0,430	0,000324	3086	1,562	798
EEZ	0,353402	2,8	68,04	0,148723	6,7	1499,5	2

Tabel 8 ***Uitstroom van bunkerolie en ladingolie als percentage van de uitstroom op het EEZ***

Variant **Rijnveld West**	Bunkerolie		Ladingolie	
	Frequentie	Gemiddelde uitstroom per jaar in m^3	Frequentie	Gemiddelde uitstroom per jaar in m^3
3 MW	0,42%	1,01%	0,35%	0,17%
4,5 MW	0,26%	0,63%	0,22%	0,10%
EEZ	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

De uitstroom vertoont hetzelfde beeld als het aanvaar/aandrijfrisico. De milieuschade is bij 4,5 MW windturbines kleiner dan bij de 3 MW variant. Het gebruik van de 4,5 MW windturbines is dan ook gunstiger en wordt nog gunstiger wanneer naar het economisch gebruik van de oppervlakte wordt gekeken.

4.5.2 Effect van het werkverkeer op het aanvaringsrisico

Vermoedelijk zal Rotterdam de uitvalsbasis voor het Windpark Rijnveld West worden. Vanuit Rotterdam naar het plangebied Rijnveld West is het ongeveer 3 uur varen. Voor alle bewegingen per jaar dus 2 (heen + terug) x 5 (reizen/dag) x 180 (dagen in een periode van 6 maanden) x 3 uur varen = 5400 vaaruren voor de aanleg. Dit levert een verhoging van het gemiddelde aantal schepen op zee op van 0,6 schip (= 5400 vaaruren/(365 x 24 uren in een jaar)) op een totaal van 300 varende schepen. Aangezien de bouw maar een half jaar duurt, is de verhoging gedurende dit deel van het jaar 1,2 schip.
In deze periode van een half jaar is de kans op een aanvaring tussen schepen door de verhoogde verkeersintensiteit 0,8% hoger dan normaal. De kans op een ander type scheepsongeval neemt in deze periode toe met 0,4%.

4.5.3 Extra aanvaringen als gevolg van zichtbelemmering

De schatting resulteert in een extra aanvaring als gevolg van het windpark eens in de 773 jaar. De betrouwbaarheid van dit resultaat is niet groot omdat de gebruikte factoren en aannames arbitrair zijn, maar het toont wel aan dat de extra kans op een aanvaring klein is.
Met betrekking tot de vier alternatieven van Windpark Rijnveld West kan het volgende gesteld worden:

- Voornamelijk het aantal turbines in het park bepaalt de kans op aanvaringen en aandrijvingen. De 4,5 MW turbine heeft in absolute zin meer gevolgschade dan de kleinere 3 MW turbine.
- De basisvariant 4,5 MW levert waarschijnlijk de minst negatieve effecten op voor de scheepvaartveiligheid in vergelijking met de andere alternatieven, omdat deze variant de minste turbines bevat. Vervolgens zal respectievelijk de 3 MW basisvariant, de 4,5 MW compacte variant en de 3 MW compacte variant de minst negatieve effecten opleveren voor de scheepvaartveiligheid.

4.5.4 Effectbeoordeling scheepvaartveiligheid

Tabel 9 Effectbeoordeling scheepvaartveiligheid

	3 MW basisvariant	3 MW compacte variant	4,5 MW basisvariant	4,5 MW compacte variant
Risico op aanvaringen en aandrijvingen	-	--	0/-	-

Uit bovenstaande resultaten blijkt dat de 3 MW compacte variant van Rijnveld West vanwege de relatief grote dichtheid aan windturbines relatief gezien het slechtste scoort. De variant met het kleinste aantal windturbines is het meest gunstig, dit is de 4,5 MW basisvariant. Deze heeft een beduidend aantal minder windturbines dan de overige alternatieven.

Omvang effecten in relatie tot de energieopbrengst
Wanneer gekeken wordt naar de effecten per eenheid energieopbrengst, dan scoren de varianten die worden ingericht met turbines met een groter vermogen beter. Om een zelfde hoeveelheid energie op te wekken zijn er namelijk minder turbines nodig wanneer de windturbines een groter vermogen hebben.

Tabel 10 Effectbeoordeling scheepvaartveiligheid per eenheid energieopbrengst

	3 MW basisvariant	3 MW compacte variant	4,5 MW basisvariant	4,5 MW compacte variant
Risico op aanvaringen en aandrijvingen per MWh	-	-	0/-	0/-

4.6 Straalpaden
Windpark Rijnveld West wordt niet doorsneden door een straalpad. In tabel 11 is de kwalitatieve beoordeling gegeven.

Tabel 11 Effectbeoordeling straalpaden

	3 MW basisvariant	3 MW compacte variant	4,5 MW basisvariant	4,5 MW compacte variant
Effect op straalpaden	0	0	0	0

4.7 Radar
Windpark Rijnveld West ligt binnen het bereik van de vaste radarstations. In onderstaande tabel is de kwalitatieve beoordeling gegeven. Door middel van het plaatsen van steunradars en het koppelen hiervan met andere radarsystemen kunnen de negatieve gevolgen van het windpark echter geheel worden gemitigeerd.

Tabel 12 Effectbeoordeling beïnvloeding radar Rijnveld West

	3 MW basisvariant	3 MW compacte variant	4,5 MW basisvariant	4,5 MW compacte variant
Effect op radar	0/-	-	0/-	-

Omvang effecten in relatie tot de energieopbrengst
De compacte varianten hebben een groter effect op de radar dan de basisvarianten. Echter, door de hogere energieopbrengsten van de compacte varianten scoren alle varianten gelijk wanneer het effect per eenheid van energie bekeken wordt. De kwalitatieve beoordeling wordt in onderstaande tabel gegeven.

Tabel 13 Effectbeoordeling beïnvloeding radar Rijnveld West per MW

	3 MW basisvariant	3 MW compacte variant	4,5 MW basisvariant	4,5 MW compacte variant
Effect op radar	0/-	0/-	0/-	0/-

4.8 Vliegverkeer
Windpark Rijnveld West ligt onder de aanvliegroutes naar Schiphol en Rotterdam. Aangezien de vlieghoogte ter plaatse van het park significant groter is dan de hoogte van de windturbines, wordt geen negatief effect verwacht voor de burgerluchtvaart. Het windpark ligt niet in HMR's, HTZ's en HPZ's rond offshore platforms. Er worden dus geen belemmeringen voor het helikopterverkeer verwacht. Er wordt ook geen effect verwacht van het windpark op de militaire luchtvaart, op vluchten van de Kustwacht en op recreatieve luchtvaart, omdat deze vluchten worden afgestemd op de op de Noordzee aanwezige installaties en hun veiligheidszones. De effectbeoordeling is weergegeven in tabel 14.

Tabel 14 Effectbeoordeling beïnvloeding vliegverkeer Rijnveld West

	3 MW basisvariant	3 MW compacte variant	4,5 MW basisvariant	4,5 MW compacte variant
Effect op vliegverkeer	0	0	0	0

Omvang effecten in relatie tot de energieopbrengst
Er is geen verschil tussen de inrichtingsvarianten. In dat geval heeft de variant met de hoogste energieopbrengst (i.c. de compacte varianten) de voorkeur.

4.9 Andere gebruiksfuncties
Het windpark heeft nauwelijks effecten op de bestaande gebruiksfuncties. Bij de locatiekeuze is reeds rekening gehouden met de in het plangebied aanwezige andere gebruiksfuncties en de door het Bevoegd Gezag aangegeven uitsluitingsgebieden.
Windpark Rijnveld West ligt wel in een gebied waarvoor concessies zijn verleend, namelijk aan Wintershall. Echter in het plangebied en de omgeving van het plangebied bevinden zich geen boorplatforms. Windpark Rijnveld West heeft dan ook geen significante negatieve effecten op de olie- en gaswinning en wordt neutraal beoordeeld (0). Er is geen verschil tussen de varianten.
Door de realisatie van Windpark Rijnveld West gaat circa 0,014% van het beviste oppervlak van de EEZ verloren. De effecten van het windpark op de visserij zijn derhalve zodanig beperkt, dat dit effect neutraal wordt beoordeeld.
Ook heeft het windpark vrijwel geen negatieve effecten op de recreatie. Het windpark is gepland buiten de 10 à 20 km brede zone vanuit de kust, waarbinnen het grootste deel van de recreatievaart plaatsvindt. Daarnaast zal het windpark vanaf de kust met het blote oog niet zichtbaar zijn.

Tabel 15 Effectbeoordeling andere gebruiksfuncties

Toetsingscriterium	Basisvariant 3 MW	Compacte variant 3 MW	Basisvariant 4,5 MW	Compacte variant 4,5 MW
Visserij	0	0	0	0
Militaire gebieden	0	0	0	0
Olie- en gaswinning	0	0	0	0
Zand- en schelpenwinning	0	0	0	0
Baggerstort	0	0	0	0
Kabels en leidingen	0	0	0	0
Recreatie	0	0	0	0
Cultuurhistorie/archeologie	0	0	0	0
Overige ontwikkelingen	0	0	0	0

Omvang effecten in relatie tot energieopbrengst
Uit bovenstaande tabel blijkt dat de effecten op "andere gebruiksfuncties" alle neutraal beoordeeld worden. Er is geen verschil tussen de inrichtingsvarianten. In dat geval heeft de variant met de hoogste energieopbrengst (i.c. de compacte varianten) de voorkeur.

4.10 Energieopbrengst en vermeden emissies

In tabel 16 is te zien dat de compacte varianten beter scoren dan de basisvarianten. Wat opvalt, is dat bij dezelfde opstelling van de windturbines (6D of 8D) er vrijwel geen verschillen zijn tussen de 3 MW en 4,5 MW inrichtingsvarianten. De 3 MW compacte variant scoort iets beter dan de 4,5 MW compacte variant.

Tabel 16 Effectbeoordeling energieopbrengst (MWh) en vermeden emissies (ton) Rijnveld West

Toetsingscriterium	Basisvariant 3 MW	Compacte variant 3 MW	Basisvariant 4,5 MW	Compacte variant 4,5 MW
Netto energieopbrengst in MWh per jaar	+ 476.800	++ 790.800	+ 475.000	++ 779.000
Vermeden CO_2 emissie in tonnen per jaar	+ 286.200	++ 474.700	+ 285.200	++ 467.600
Vermeden NO_x emissie in tonnen per jaar	+ 281	++ 467	+ 280	++ 460
Vermeden SO_2 emissie in tonnen per jaar	+ 134	++ 222	+ 133	++ 218

Omvang effecten in relatie tot het ruimtegebruik
Wanneer de energieopbrengst en beperking van emissies worden gerelateerd aan het benutte zeeoppervlak blijkt ook hier dat de energieopbrengst en de vermeden emissies per eenheid zeeoppervlak (km^2) bij de compacte varianten duidelijk hoger liggen dan bij de basisvarianten (zie tabel 17).

Tabel 17 Effectbeoordeling energieopbrengst en vermeden emissies per km² Rijnveld West

Toetsingscriterium	Basisvariant 3 MW	Compacte variant 3 MW	Basisvariant 4,5 MW	Compacte variant 4,5 MW
Netto energieopbrengst in MWh per km²	+ 34.100	++ 56.500	+ 33.900	++ 55.600
Vermeden CO_2 emissie in tonnen CO_2 per km²	+ 20.400	++ 33.900	+ 20.400	++ 33.400
Vermeden NO_x emissie in tonnen NO_x per km²	+ 20	++ 33	+ 20	++ 33
Vermeden SO_2 emissie in tonnen SO_2 per km²	+ 10	++ 16	+ 10	++ 16

4.11 Toetsing effecten aan wet- en regelgeving voor natuur

Tijdens de aanleg van windpark Rijnveld West en de kabels naar de kust, het gebruik en de verwijdering, zijn mogelijk effecten te verwachten op soorten of habitats, die in het kader van de soorten- en/of gebiedsbescherming van de Vogel- en Habitatrichtlijn (inclusief buitenlandse Natura2000-gebieden) kenmerkend zijn voor de Speciale Beschermingszones op of rond het Nederlandse deel van de Noordzee. Van hieruit is in hoofdstuk 16 tabel 4 uit de Richtlijnen, zoals die zijn opgesteld door het Bevoegd Gezag, opgenomen (tabel 16.8 t/m 16.10).

Op voorhand kunnen (significante) effecten op vogels, vissen, vislarven en zeezoogdieren niet worden uitgesloten. Een nadere analyse m.b.t. significantie van deze effecten vindt plaats in de passende beoordeling.

Wat betreft de kabeltracés op land worden geen beschermingsgebieden doorsneden en zijn gezien de beperkte beïnvloede zone ook geen effecten op kwalificerende soorten of habitats te verwachten.

Op basis van het voorgaande wordt geconcludeerd, dat er mogelijk sprake is van aantasting van de gunstige staat van instandhouding van de Natura2000-gebieden. Om deze reden wordt een passende beoordeling opgesteld. Deze passende beoordeling wordt opgesteld in een gezamenlijke opdracht van alle initiatiefnemers van windenergie op zee en verschijnt naar verwachting in januari 2009. De volgende bureaus en zelfstandigen dragen bij aan het uitvoeren van de locatiespecifieke passende beoordeling: Deltares, Imares, Bureau Waardenburg, Altenburg & Wymenga, Arcadis, Grontmij, Royal Haskoning, Pondera Consult, W. Verboom en F. Heinis (HWE). Indien hieruit naar voren komt dat er significante effecten optreden, kan compensatie geëist worden.

4.12 Vergelijking van de varianten voor het kabeltracé

Bij vergelijking van de effecten van de voorkeursvariant en de alternatieven voor het kabeltracé naar de kust zijn geen noemenswaardige verschillen vastgesteld.
De enige effecten die optreden, hangen samen met de aanleg, het onderhoud en de verwijdering van de kabels. Tijdens deze werkzaamheden treedt slechts gedurende een korte periode een beperkte verstoring op. Het kabeltracé dat aanlandt op de Maasvlakte heeft de minste negatieve effecten, omdat dit kabeltracé in totaal korter is dan het kabeltracé naar het aanlandingspunt bij Scheveningen. Dit betekent minder effecten op ecologie (graven in de bodem).

4.13 Vergelijking van de varianten voor het transformatorstation

De plaatsing van het transformatorstation in het centrum van het windpark geeft minder risico's voor de scheepvaart. Een andere plek, meer aan de rand van het windpark, leidt tot grotere risico's voor de scheepvaart én daarmee ook tot grotere risico's voor de leveringszekerheid van de geproduceerde en aan het landelijk hoogspanningsnet te leveren elektrische energie. De effecten van het transformatorstation op de andere aspecten zijn onafhankelijk van de plaats in het windpark. Het plaatsen van het transformatorstation in het midden van het windpark betekent ook een zo kort mogelijke kabellengte binnen het windpark, waardoor de milieueffecten bij deze opstelling het kleinst zijn. Op basis hiervan gaat de voorkeur uit naar de plaatsing van het transformatorstation midden in het windpark.

4.14 Samenvatting mogelijke effecten op natuurwaarden

In onderstaande samenvattende tabel wordt een overzicht gegeven van de mogelijke effecten op de aanwezige natuurwaarden door het offshore Windpark Rijnveld West.

Tabel 18 Overzicht mogelijke effecten op aanwezige natuurwaarden Rijnveld West

	Soorten	Huidige situatie*	Basisvariant 3 MW			
			Effect tijdelijk (aanleg en verwijdering)	Effect sterfte permanent ***	Effect verstoring gebruiksfase[a]	Significant?
Vogels	Alkachtigen	171.000	geen	0,023	224	Mogelijk****
	Jan van Gent	54.000	geen	0,044	55	Mogelijk****
	Ganzen en zwanen	100.900	geen	0,000	-	Mogelijk****
	Grote stern	24.000	geen	0,009	1	Mogelijk****
	Noordse stern	225.000	geen	0,004	4	Mogelijk****
	Steltlopers	4.462.650	geen	0,000	-	Mogelijk****
	Landvogels	197.900.000	geen	0,000	-	Mogelijk****
	Noordse stormvogel	168.000	geen	0,022	175	Mogelijk****
	Drieteenmeeuw	1.680.000	geen	0,038	35	Mogelijk****
	Zilvermeeuw	440.000	geen	0,002	7	Mogelijk****
	Kleine mantelmeeuw	180.000	geen	0,062	28	Mogelijk****
	Grote mantelmeeuw	94.000	geen	0,013	7	Mogelijk****
	Stormmeeuw	360.000	geen	0,001	1	Mogelijk****
	Jagers	3.500	geen	0,005	0	Mogelijk****
Onderwaterleven	Gewone zeehond (NL)	3.500	- (geluid)	Beperkt	Beperkt	Mogelijk****
	Grijze zeehond (NL)	1.500	- (geluid)	Beperkt	Beperkt	Mogelijk****
	Bruinvis (Noordzee)	350.000	- (geluid)	Beperkt	Beperkt	Mogelijk****
	Witsnuitdolfijn	7.500	- (geluid)	Beperkt	Beperkt	Mogelijk****
	Biomassa macrobenthos	12,5**	- (verwijdering habitat)	0/+ (aangroei hard substraat)	0	Nee
	Diversiteit macrobenthos (aantal soorten)	15	- (verwijdering soorten)	+ (hard substraat)	0	Nee
	Biomassa vissen	Onbekend	- (geluid)	Mogelijk	0/-	Mogelijk****
	Diversiteit vissen (aantal soorten)	50 (kustzone)	- (geluid)	Mogelijk	0/-	Mogelijk****

Vervolg tabel 18

	Soorten	Huidige situatie*	Compacte variant 3 MW			
			Effect tijdelijk (aanleg en verwijdering)	Effect sterfte permanent ***	Effect verstoring gebruiksfase[α]	Significant?
Vogels	Alkachtigen	171.000	geen	0,038	224	Mogelijk****
	Jan van Gent	54.000	geen	0,073	55	Mogelijk****
	Ganzen en zwanen	100.900	geen	0,000	-	Mogelijk****
	Grote stern	24.000	geen	0,015	1	Mogelijk****
	Noordse stern	225.000	geen	0,006	4	Mogelijk****
	Steltlopers	4.462.650	geen	0,000	-	Mogelijk****
	Landvogels	197.900.000	geen	0,000	-	Mogelijk****
	Noordse stormvogel	168.000	geen	0,036	175	Mogelijk****
	Drieteenmeeuw	1.680.000	geen	0,062	35	Mogelijk****
	Zilvermeeuw	440.000	geen	0,003	7	Mogelijk****
	Kleine mantelmeeuw	180.000	geen	0,102	28	Mogelijk****
	Grote mantelmeeuw	94.000	geen	0,021	7	Mogelijk****
	Stormmeeuw	360.000	geen	0,002	1	Mogelijk****
	Jagers	3.500	geen	0,009	0	Mogelijk****
Onderwaterleven	Gewone zeehond (NL)	3.500	-/-- (geluid)	Beperkt	Beperkt	Mogelijk****
	Grijze zeehond (NL)	1.500	-/-- (geluid)	Beperkt	Beperkt	Mogelijk****
	Bruinvis (Noordzee)	350.000	-/-- (geluid)	Beperkt	Beperkt	Mogelijk****
	Witsnuitdolfijn	7.500	-/-- (geluid)	Beperkt	Beperkt	Mogelijk****
	Biomassa macrobenthos	12,5**	- (verwijdering habitat)	0/+ (aangroei hard substraat)	0	Nee
	Diversiteit macrobenthos (aantal soorten)	15	- (verwijdering soorten)	+ (hard substraat)	0	Nee
	Biomassa vissen	Onbekend	-/-- (geluid)	Mogelijk	0/-	Mogelijk****
	Diversiteit vissen (aantal soorten)	50 (kustzone)	-/-- (geluid)	Mogelijk	0/-	Mogelijk****

* Voor vogels is de huidige situatie de natuurlijke mortaliteit van de populatie, voor zeezoogdieren de omvang van de populatie.

** Asvrij drooggewichtlm^2

*** Eenheid: percentages additionele mortaliteit van de betreffende populatie.

**** Significantie als gevolg van aanleg niet verwacht, maar niet uit te sluiten wegens kennis leemten en cumulatieve effecten andere activiteiten. Omdat significante effecten niet zijn uit te sluiten, wordt een passende beoordeling uitgevoerd naar de effecten van het windpark op de populaties uit de Natura-2000 gebieden.

α Eenheid: aantallen vogels

Vervolg tabel 18

	Soorten	Huidige situatie*	Basisvariant 4,5 MW			
			Effect tijdelijk (aanleg en verwijdering)	Effect sterfte permanent ***	Effect verstoring gebruiksfase[α]	Significant?
Vogels	Alkachtigen	171.000	geen	0,016	224	Mogelijk****
	Jan van Gent	54.000	geen	0,031	55	Mogelijk****
	Ganzen en zwanen	100.900	geen	0,000	-	Mogelijk****
	Grote stern	24.000	geen	0,006	1	Mogelijk****
	Noordse stern	225.000	geen	0,003	4	Mogelijk****
	Steltlopers	4462.650	geen	0,000	-	Mogelijk****
	Landvogels	197.900.000	geen	0,000	-	Mogelijk****
	Noordse stormvogel	168.000	geen	0,015	175	Mogelijk****
	Drieteenmeeuw	1.680.000	geen	0,026	35	Mogelijk****
	Zilvermeeuw	440.000	geen	0,001	7	Mogelijk****
	Kleine mantelmeeuw	180.000	geen	0,043	28	Mogelijk****
	Grote mantelmeeuw	94.000	geen	0,009	7	Mogelijk****
	Stormmeeuw	360.000	geen	0,001	1	Mogelijk****
	Jagers	3.500	geen	0,004	0	Mogelijk****
Onderwaterleven	Gewone zeehond (NL)	3.500	0/- (geluid)	Zeer beperkt	Zeer beperkt	Mogelijk****
	Grijze zeehond (NL)	1.500	0/- (geluid)	Zeer beperkt	Zeer beperkt	Mogelijk****
	Bruinvis (Noordzee)	350.000	0/- (geluid)	Zeer beperkt	Zeer beperkt	Mogelijk****
	Witsnuitdolfijn	7.500	0/- (geluid)	Zeer beperkt	Zeer beperkt	Mogelijk****
	Biomassa macrobenthos	12,5**	- (verwijdering habitat)	0/+ (aangroei hard substraat)	0	Nee
	Diversiteit macrobenthos (aantal soorten)	15	- (verwijdering soorten)	+ (hard substraat)	0	Nee
	Biomassa vissen	Onbekend	0/- (geluid)	Mogelijk	0/-	Mogelijk****
	Diversiteit vissen (aantal soorten)	50 (kustzone)	0/- (geluid)	Mogelijk	0/-	Mogelijk****

* Voor vogels is de huidige situatie de natuurlijke mortaliteit van de populatie, voor zeezoogdieren de omvang van de populatie.

** Asvrij drooggewichtlm^2

*** Eenheid: percentages additionele mortaliteit van de betreffende populatie.

**** Significantie als gevolg van aanleg niet verwacht, maar niet uit te sluiten wegens kennis leemten en cumulatieve effecten andere activiteiten. Omdat significante effecten niet zijn uit te sluiten, wordt een passende beoordeling uitgevoerd naar de effecten van het windpark op de populaties uit de Natura-2000 gebieden.

α Eenheid: aantallen vogels

Vervolg tabel 18

	Soorten	Huidige situatie*	Compacte variant 4,5 MW			
			Effect tijdelijk (aanleg en verwijdering)	Effect sterfte permanent ***	Effect verstoring gebruiksfase[α]	Significant?
Vogels	Alkachtigen	171.000	geen	0,026	224	Mogelijk****
	Jan van Gent	54.000	geen	0,050	55	Mogelijk****
	Ganzen en zwanen	100.900	geen	0,000	-	Mogelijk****
	Grote stern	24.000	geen	0,011	1	Mogelijk****
	Noordse stern	225.000	geen	0,004	4	Mogelijk****
	Steltlopers	4462.650	geen	0,000	-	Mogelijk****
	Landvogels	197.900.000	geen	0,000	-	Mogelijk****
	Noordse stormvogel	168.000	geen	0,025	175	Mogelijk****
	Drieteenmeeuw	1.680.000	geen	0,043	35	Mogelijk****
	Zilvermeeuw	440.000	geen	0,002	7	Mogelijk****
	Kleine mantelmeeuw	180.000	geen	0,071	28	Mogelijk****
	Grote mantelmeeuw	94.000	geen	0,015	7	Mogelijk****
	Stormmeeuw	360.000	geen	0,002	1	Mogelijk****
	Jagers	3.500	geen	0,006	0	Mogelijk****
Onderwaterleven	Gewone zeehond (NL)	3.500	- (geluid)	Beperkt	Beperkt	Mogelijk****
	Grijze zeehond (NL)	1.500	- (geluid)	Beperkt	Beperkt	Mogelijk****
	Bruinvis (Noordzee)	350.000	- (geluid)	Beperkt	Beperkt	Mogelijk****
	Witsnuitdolfijn	7.500	- (geluid)	Beperkt	Beperkt	Mogelijk****
	Biomassa macrobenthos	12,5**	- (verwijdering habitat)	0/+ (aangroei hard substraat)	0	Nee
	Diversiteit macrobenthos (aantal soorten)	15	- (verwijdering soorten)	+ (hard substraat)	0	Nee
	Biomassa vissen	Onbekend	- (geluid)	Mogelijk	0/-	Mogelijk****
	Diversiteit vissen (aantal soorten)	50 (kustzone)	- (geluid)	Mogelijk	0/-	Mogelijk****

* Voor vogels is de huidige situatie de natuurlijke mortaliteit van de populatie, voor zeezoogdieren de omvang van de populatie.

** Asvrij drooggewichtlm^2

*** Eenheid: percentages additionele mortaliteit van de betreffende populatie.

**** Significantie als gevolg van aanleg niet verwacht, maar niet uit te sluiten wegens kennis leemten en cumulatieve effecten andere activiteiten. Omdat significante effecten niet zijn uit te sluiten, wordt een passende beoordeling uitgevoerd naar de effecten van het windpark op de populaties uit de Natura-2000 gebieden.

α Eenheid: aantallen vogels

5 Cumulatieve effecten

Het aspect *cumulatieve effecten* lijkt voor de totaal 1.000 MW die conform de Richtlijnen als uitgangspunt voor ontwikkeling op middellange termijn is gehanteerd, op grond van de huidige kennis, tot negatieve effecten te leiden. Met betrekking tot vogels blijft zowel in het gebundelde als het versnipperde scenario alle extra sterfte onder de 1% van de natuurlijke mortaliteit.
Ten opzichte van de biogeografische populatie raakt in cumulatie met andere windparken in het gebundeld scenario hoogstens 0,10 procent van de alkachtigen verstoord. Van de andere soorten wordt een nog kleiner deel verstoord. Ten opzichte van de NCP-populatie treedt het grootste effect op voor de noordse stormvogel en de jan van gent met respectievelijk 3,56 en 1,81 procent. Overige soorten waarbij meer dan 1 procent van de populatie verstoord wordt, zijn de alkachtigen, de kleine mantelmeeuw en de grote mantelmeeuw. Van de overige soorten wordt minder dan 1 procent van de NCP-populatie verstoord.
In het versnipperd scenario zijn de effecten van verstoring minder groot: ten opzichte van de NCP populatie zijn de grootste effecten te verwachten op de noordse stormvogel en de jan van gent met 2,93 en 1,53 procent. Ook voor de kleine mantelmeeuw komt het aantal verstoorde dieren (net) boven de 1 procent van de populatie. Voor de overige soorten is het percentage verstoorde dieren lager dan 1 procent.
Echter, in de gebundelde scenario's gaat het om een cumulatief vermogen van circa 1.300 tot 1.500 MW en in de versnipperde scenario's om een cumulatief vermogen van circa 1.300 MW. Hiermee wordt de grens van 1.000 MW zoals voorgeschreven door het Bevoegd Gezag ruimschoots overschreden. De effecten worden in deze scenario's ten opzichte van de voorgeschreven 1.000 MW overschat. Significante effecten kunnen echter niet worden uitgesloten. Daarom wordt een passende beoordeling uitgevoerd die ingaat op de significantie van de effecten van windpark Rijnveld West in cumulatie met andere windparken op vogels uit de Natura2000-gebieden.

Voor de zeezoogdieren worden negatieve effecten tijdens de aanleg verwacht. Het kennisniveau van de effecten op zeezoogdieren is ontoereikend en van overige onder water aanwezige geluidsbronnen onvolledig, zodat significante effecten niet met zekerheid kunnen worden uitgesloten. Ook voor vissen en vislarven worden tijdens de aanleg negatieve effecten verwacht. Een nadere analyse op significantie vindt plaats in de passende beoordeling.
Hieronder wordt een volledig overzicht van cumulatieve effecten op het milieu in combinatie met de andere gebruiksfuncties opgenomen. In tabel 19 staan de cumulatieve effecten voor de gebundelde variant en in tabel 20 staan de cumulatieve effecten voor de versnipperde variant van Rijnveld West.

Tabel 19 Rijnveld West Overzicht cumulatieve effecten gebundelde variant

Aspect	Effecten	Rijnveld West	Rijnveld West West Rijn	Rijnveld West West Rijn Maas West Buiten	Rijnveld West West Rijn Maas West Buiten Hopper	Rijnveld West West Rijn Maas West Buiten Hopper Eurogeul Noord	Rijnveld West West Rijn Maas West Buiten Hopper Eurogeul Noord NSW en Q7-WP	Met overige gebruiksfuncties
Vogels	Sterfte door botsingen	0/-	-	-	-	-	-	-
	Habitatverlies	0/-	0/-	-	-	-/--	-/--	-
	Barrièrewerking	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Zeezoogdieren	Gezondheidseffecten aanleg	-	-	-	-/--	-/--	--	-/--
	Habitatverlies t.g.v. verstoring (zeehonden)	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
	Habitatverlies t.g.v. verstoring (walvisachtigen)	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
	Habitatverlies t.g.v. blokkeren migratierouten	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Vissen	Gezondheidseffecten aanleg	-	-	-	-	-	-	-
	Habitatverlies t.g.v. verstoring	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
	Habitatverlies t.g.v. blokkeren migratierouten	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Benthos	Directe schade	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
	Habitatverlies door verandering	0	0	0	0	0	0	0
Overige effecten	Refugium effect (uitsluiting)	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+
	Oase-effect (hard substraat)	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+
Geomorfologie	Verlies aan areaal van geomorfologische structuren	0	0	0	0	0	0	0
	Verandering in bodemsamenstelling	0	0	0	0	0	0	0

0 geen of verwaarloosbaar klein effect
\+ positief effect
\- beperkt negatief effect
-- sterk negatief effect

Tabel 20 Rijnveld West Overzicht cumulatieve effecten versnipperde variant

Aspect	Effecten	Rijnveld West	Rijnveld West Callantsoog-Noord	Rijnveld West Callantsoog-Noord Schaar	Rijnveld West Callantsoog-Noord Schaar Brown Ridge Oost	Rijnveld West Callantsoog-Noord Schaar Brown Ridge Oost NSW en Q7-WP	Met overige gebruiksfuncties
Vogels	Sterfte door botsingen	0/-	0/-	-	-	-	-
	Habitatverlies	0/-	0/-	-	-	-/--	-
	Barrièrewerking	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Zeezoogdieren	Gezondheidseffecten aanleg	-	-	-/--	-/--	--	-/--
	Habitatverlies t.g.v. verstoring (zeehonden)	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
	Habitatverlies t.g.v. verstoring (walvisachtigen)	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
	Habitatverlies t.g.v. blokkeren migratierouten	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Vissen	Gezondheidseffecten aanleg	-	-	-	-	-	-
	Habitatverlies t.g.v. verstoring	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
	Habitatverlies t.g.v. blokkeren migratierouten	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Benthos	Directe schade	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
	Habitatverlies door verandering	0	0	0	0	0	0
Overige effecten	Refugium effect (uitsluiting)	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+
	Oase-effect (hard substraat)	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+
Geomorfologie	Verlies aan areaal van geomorfologische structuren	0	0	0	0	0	0
	Verandering in bodemsamenstelling	0	0	0	0	0	0

o geen of verwaarloosbaar klein effect
+ positief effect
- beperkt negatief effect
-- sterk negatief effect

6 MMA en voorkeursalternatief

Om tot een beoordeling van het meest milieuvriendelijke alternatief (MMA) te komen, is het van belang de beschreven alternatieven te waarderen zowel per totale effecten, in energierendement als per oppervlakte. De onderscheidende criteria van de totale effecten (absolute zin) worden weergegeven in tabel 21, de onderscheidende effecten per eenheid van energieopbrengst in tabel 22 en de effecten per oppervlakte-eenheid in tabel 23.

In absolute zin geldt voor de *gebruiksfase*: hoe hoger de energieopbrengst van het windpark, des te meer emissiereductie, dus gunstiger. De compacte 3 MW variant scoort op dit aspect dan ook het meest gunstig. Het wordt echter niet uitgesloten dat bij de compacte varianten de hoge dichtheid van turbines tot ongewenste zogeffecten leidt, wat leidt tot een lagere energieopbrengst (en dus lagere emissiereductie) dan verwacht. Tijdens de *aanleg- en verwijderingfase* is er geen verschil tussen de varianten.
Wanneer dit gewaardeerd wordt per eenheid van energie is er geen verschil tussen de varianten omdat de emissiereductie berekend wordt naar de hoeveelheid energie die geproduceerd wordt. Het criterium emissiereductie per eenheid energie is daarom niet opgenomen in tabel 22.

Daarnaast verschillen de alternatieven in de effecten op het aspect vogels tijdens de *gebruiksfase*. Met name het grotere rotoroppervlak in combinatie met een hoge dichtheid levert meer risico's op voor aanvaringen. Het aantal turbines (hoge dichtheid) blijkt hierbij de zwaarst wegende factor te zijn. In absolute zin is daarom het alternatief waarbij de "ingreep" het kleinst is, het meest gunstig of het minst ongunstig voor vogels.
Op de aspecten vissen en zeezoogdieren zijn de verschillende alternatieven tijdens de *aanlegfase*, de *gebruiksfase* en de *verwijderingfase* mogelijk onderscheidend. Bij het aspect geomorfologie is er geen onderscheid tussen de varianten, in alle gevallen (fase en variant) is er geen sprake van een merkbaar effect. Het benodigde oppervlak bedraagt maximaal 0,0001% van het NCP.

Voor het aspect scheepvaartveiligheid geldt dat een kleiner aantal turbines tot minder effecten leidt. Op het aspect scheepvaartveiligheid scoort daarom de basisvariant 4,5 MW in absolute zin het meest gunstig tijdens de *gebruiksfase*. De compacte 3 MW komt hier het minst gunstig naar voren. Tijdens de *aanleg-* en *verwijderingfase* zijn de effecten nauwelijks onderscheidend.

Wanneer gekeken wordt naar de effecten op basis van eenheid van energie tijdens de *gebruiksfase*, scoren de beide 4,5 MW varianten beter dan de 3 MW varianten op de aspecten vogels en scheepvaartveiligheid. Tijdens de *aanleg* en *verwijderingfase* scoren de 4,5 MW varianten tevens beter op het aspect onderwaterleven.

De effectbeoordeling op basis van de oppervlakte van de varianten is dezelfde als de absolute effectbeoordeling (vergelijk tabel 21 en tabel 23). De oppervlakte is immers in alle varianten gelijk (circa 14 km^2).

Tabel 21 Effectbeoordeling onderscheidende toetsingscriteria in absolute zin

Toetsingscriterium	3 MW basisvariant	3 MW compacte variant	4,5 MW basisvariant	4,5 MW compacte variant
Vogels				
Aanvaringsrisico				
- aanleg en verwijdering	0	0	0	0
- gebruik	0/-	-	0/-	0/-
Onderwaterleven				
Onderwatergeluid				
- aanleg	-	-/--	0/-	-
- gebruik	0/-	-	0/-	0/-
- verwijdering	0/-	-	0/-	0/-
Scheepvaartveiligheid				
Risico op aandrijvingen en aanvaringen				
- aanleg en verwijdering	0	0	0	0
- gebruik	-	--	0/-	-
Energieopbrengst en vermeden emissies				
- netto energieopbrengst	+	++	+	++
- vermeden CO_2 emissie	+	++	+	++
- vermeden NO_x emissie	+	++	+	++
- vermeden SO_2 emissie	+	++	+	++

Tabel 22 Effectbeoordeling onderscheidende toetsingscriteria per MWh

Toetsingscriterium	3 MW basisvariant	3 MW compacte variant	4,5 MW basisvariant	4,5 MW compacte variant
Vogels				
Aanvaringsrisico				
- aanleg en verwijdering	0	0	0	0
- gebruik	-	-	0/-	0/-
Onderwaterleven				
Onderwatergeluid				
- aanleg	-	-	0/-	0/-
- gebruik	0/-	0/-	0/-	0/-
- verwijdering	0/-	0/-	0/-	0/-
Scheepvaartveiligheid				
Risico op aandrijvingen en aanvaringen				
- aanleg en verwijdering	0	0	0	0
- gebruik	-	-	0/-	0/-

Tabel 23 Effectbeoordeling onderscheidende toetsingscriteria per km²

Toetsingscriterium	3 MW basisvariant	3 MW compacte variant	4,5 MW basisvariant	4,5 MW compacte variant
Vogels				
Aanvaringsrisico				
- aanleg en verwijdering	0	0	0	0
- gebruik	0/-	-	0/-	0/-
Onderwaterleven				
Onderwatergeluid				
- aanleg	-	-/--	0/-	-
- gebruik	0/-	-	0/-	0/-
- verwijdering	0/-	-	0/-	0/-
Scheepvaartveiligheid				
Risico op aandrijvingen en aanvaringen				
- aanleg en verwijdering	0	0	0	0
- gebruik	-	--	0/-	-
Energieopbrengst en vermeden emissies				
- netto energieopbrengst	+	++	+	++
- vermeden CO_2 emissie	+	++	+	++
- vermeden NO_x emissie	+	++	+	++
- vermeden SO_2 emissie	+	++	+	++

Op grond van de analyse uit het voorgaande zou het Meest Milieuvriendelijke Alternatief (MMA), volgens de huidige kennis voor het windpark bestaan uit de volgende contouren:

- Zo veel mogelijk capaciteit per turbine;
- Voldoende afstand tussen de windturbines voor optimale energieopbrengst per windturbine;
- Een transformatorstation in het midden van het park (beperkt kabeleffecten en scheepvaartrisico's);
- Bij de aanleg sterk rekening houden met mitigerende maatregelen voor in elk geval zeezoogdieren.

Doordat het onderscheid tussen de verschillende varianten niet groot is, is het maken van een totaalafweging moeilijk. Wanneer gekeken wordt naar de effecten per eenheid van energie is er zelfs geen Meest Milieuvriendelijk Alternatief aan te wijzen, aangezien de beide 4,5 MW varianten samen als meest milieuvriendelijk naar voren komen (zie tabel 22).
Echter, op grond van bovenstaande conclusies lijkt gerechtvaardigd, dat een park met een kleiner aantal windturbines met een groot vermogen (meer emissiereductie) en optimale afstand tussen de turbines, het meest milieuvriendelijk is. Van hieruit wordt de 4,5 MW basisvariant tot meest milieuvriendelijk alternatief benoemd.

Of dit daadwerkelijk zo is, is onder meer afhankelijk van reeds beschreven onzekerheden met betrekking tot de effecten. Tevens dient in ogenschouw genomen te worden dat de productie van grote 4,5 MW turbines nog in de prototypefase verkeert. De vraag is of het mogelijk is over enkele jaren dergelijke turbines daadwerkelijk in productie te nemen. Voorts kan in de compacte varianten de dichtheid van turbines tot ongewenste zogeffecten leiden.
Om deze redenen gaat E-Connection vooralsnog uit van de 3 MW basisvariant bij realisatie van het windpark. Vanzelfsprekend zullen de milieueffecten tijdens aanleg, gebruik en verwijdering zoveel mogelijk gemitigeerd worden zoals beschreven in dit MER.

Transformatorstation
De plaatsing van het transformatorstation in het centrum van het windpark is met name gekozen op grond van scheepvaartveiligheid. Een andere plek, meer aan de rand van het windpark, leidt tot grotere risico's voor de scheepvaart én daarmee ook tot grotere risico's voor de leveringszekerheid van de geproduceerde en aan het landelijk hoogspanningsnet te leveren elektrische energie. De effecten van het transformatorstation op de andere aspecten zijn onafhankelijk van de plaats in het windpark. Het plaatsen van het transformatorstation in het midden van het windpark betekent ook een zo kort mogelijke kabellengte binnen het windpark, waardoor de milieueffecten bij deze opstelling het kleinst zijn.
Er zijn daarnaast variaties in het ontwerp van het transformatorstation mogelijk, maar dit is weinig relevant voor het MER. De milieueffecten zullen namelijk niet onderscheidend zijn voor de verschillende ontwerpen.

Het kabeltracé
Bij de vergelijking van de varianten voor het kabeltracé naar de kust treden geen noemenswaardige effecten op. Het enige (beperkte) effect hangt samen met de aanleg, het onderhoud en de verwijdering van de kabels. Er treedt dan tijdelijk enige verstoring op.
Bepalend voor een eventueel onderscheid is de lengte van het tracé. De variant waarbij het kabeltracé aanlandt op de Maasvlakte scoort in theorie iets beter omdat het totale kabeltracé korter is dan het tracé met een aanlanding bij Scheveningen.

Het MMA met mitigerende maatregelen
In de vorige subparagrafen is aan de hand van een vergelijking van de mogelijke effecten het Meest Milieuvriendelijke Alternatief (MMA) bepaald. Het MMA is een windpark op basis van de 4,5 MW basisvariant met een kabeltracé dat aanlandt op de Maasvlakte en aansluit op het daar aanwezige 150 kV station. Door toepassing van de in de aspecthoofdstukken beschreven mitigerende maatregelen kunnen de eventueel optredende negatieve effecten verder beperkt (gemitigeerd) worden. In tabel 24 is een overzicht gegeven van de belangrijkste mitigerende maatregelen. Deze mitigerende maatregelen hebben uiteraard ook een positief (mitigerend) effect bij toepassing in combinatie met de andere varianten.

Tabel 24 Overzicht mitigerende maatregelen

Aspect	Criterium	Mitigerende maatregel
Vogels	Botsingsrisico's	Detectiekans vergroten door zicht (kleur en verlichting) en hoorbaarheid (bijvoorbeeld ultrasoon geluid)
		Turbines tijdelijk uitzetten in extreme situaties
	Barrièrewerking	Oriëntatie en opstellingsvorm van het park afstemmen op lokale vliegrouten
		Afstemmen tijdstip aanlegwerkzaamheden op broedseizoen en seizoenstrek
		Turbines tijdelijk uitzetten in extreme situaties
Onderwaterleven	Hard substraat	Substraatoppervlak aanpassen
	Overig	Instellen van refugium
Geluidsproductie	Geluid en trillingen	Bellengordijn rond plaats van heien
		Omhullen van funderingspalen tijdens heien
		Akoestische afschrikmiddelen voor het weren van zeezoogdieren tijdens aanleg (pingers)
		Intrillen in plaats van inslaan
		Zachte start met laag vermogen
		Geluidarme hei-installatie gebruiken
		Kijk en luister naar aanwezigheid van zeezoogdieren, geen heiwerkzaamheden bij aanwezigheid
Geomorfologie		Vaker (ondieper) trenchen in plaats van (dieper) baggeren
Veiligheid scheepvaart en vliegverkeer	Risico op aandrijvingen en aanvaringen	Turbines stilzetten bij Search And Rescue (SAR) operaties
		Instellen van een extra veiligheidszone
		Oriëntatie en vorm windpark aanpassen
		Verzorgen van een adequate berichtgeving over de locatie van het windpark
		Extra markeringen rond het windpark aanbrengen
		Gebruik maken van Automatic Identification System
		Positie en inzet sleepboot De Waker of andere sleepboot
Overige gebruiksfuncties	Radar	Plaatsen van één of meerdere steunradars
		Koppelen van verschillende radarsystemen
		Instellen van software van scheepsradar

Zoals aangetoond in de effectbeschrijvingen van het MER, zijn er mogelijk negatieve effecten. Een nadere analyse van effecten op vogels en onderwaterleven m.b.t. significantie vindt plaats in de passende beoordeling. De significantie van de effecten zal na monitoring verder duidelijk worden. De effecten die mogelijk optreden, kunnen met bovengenoemde mitigerende maatregelen naar verwachting verminderd worden.

Het stilzetten van de windturbines tijdens perioden met hoge (trek)vogel dichtheden en extreme omstandigheden zal de kans op aanvaringsslachtoffers sterk verminderen. Nog niet duidelijk is op welke wijze bepaald kan worden of grote dichtheden trekvogels de locatie op enig moment passeren. Omdat niet bekend is of en zo ja, in welke aantallen en wanneer grote aantallen trekvogels het windpark passeren, is het effect van de mitigerende maatregelen op basis van de huidige informatie niet reëel te kwantificeren.

Hoewel de effectiviteit van bellengordijnen en akoestische afschrikmiddelen en eventuele negatieve bijwerkingen hiervan nog onvoldoende bekend zijn, zal de toepassing van deze maatregelen de negatieve effecten op het onderwaterleven (met name zeezoogdieren) tijdens de aanleg naar verwachting beperken.
Door het toepassen van een bellengordijn rond de plaats waar wordt geheid, zouden reducties van de totale, breedbandige, geluidsniveaus met 3 tot 5 dB haalbaar zijn (zie bijlage 4). Het gebruik van akoestische afschrikmiddelen (pingers/sealscarers) heeft tot doel alle vissen en zeezoogdieren gedurende de aanleg en verwijdering van het windpark van de locatie weg te jagen, zodat er geen exemplaren meer op de locatie aanwezig zijn. Het is op basis van de huidige kennis echter niet mogelijk om aan te geven of dit voor alle exemplaren werkt en zo niet, hoeveel er mogelijk achter zullen blijven op de locatie van het windpark. Het verdient aanbeveling om de effectiviteit van deze maatregelen verder te onderzoeken in het kader van het monitoring- en evaluatieprogramma (zie hoofdstuk 6 MER).

Wanneer meer offshore windparken worden gerealiseerd kan de locatie van De Waker heroverwogen worden of kan besloten worden vanaf een bepaalde windkracht een tweede sleepboot op station te leggen, maar op een andere, meer zuidelijk gelegen locatie.

De hiervoor genoemde mitigerende maatregelen maken deel uit van de door E-Connection aan te vragen inrichtingsvariant voor zover deze zijn of worden toegestaan door het Bevoegd Gezag en derden medewerking verlenen aan de implementatie hiervan.

7 Leemten in kennis

Bij het samenvatten en het trekken van conclusies past enige bescheidenheid. In de eerste plaats moeten de gevonden resultaten gewogen worden in de enorme complexiteit van het ecosysteem van de Noordzee, waarin met name de ruimtelijke en temporale variatie groot is.

Hieronder wordt ingegaan op de belangrijkste leemten in kennis die in dit MER zijn geconstateerd.

Vogels

Hoewel de kennis over vogels op zee en de effecten van windturbines op vogels de laatste jaren snel toeneemt, is dit MER vooral gebaseerd op extrapolaties en aannames. In de volgende tabel zijn de voornaamste leemten aangegeven en het belang daarvan voor het MER.

Tabel 25 Leemten in kennis ten aanzien van vogels en belang voor het MER

Leemte	Belang voor het MER
Aantal en soorten vogels die het plangebied van het windpark en omgeving aandoen	Nauwkeuriger bepalen van de risicopopulaties
Vlieggedrag van vogels - Hoeveel tijd vliegen ze werkelijk op rotorhoogte? - Wat is hun (ontwijk)gedrag bij turbines? - Trekrouten en foerageerrouten	Nauwkeurig bepalen van de aanvaringsrisico's
Ontwikkelingen in de tijd in aantal en ruimtelijke verspreiding van vogelsoorten	Autonome ontwikkeling van de relevante populaties
Aanvaringsrisico per soort en op zee	Nauwkeuriger bepalen van vogelslachtoffers
Verstoring als gevolg van windturbines op zee	Nauwkeuriger bepalen van habitatvernietiging

Onderwaterleven

De belangrijkste leemten in kennis met betrekking tot onderwaterleven zijn gerelateerd aan onderwatergeluid. Om een goede inschatting te kunnen maken van de effecten van het introduceren van een nieuwe geluidsbron in het mariene milieu is kennis van reeds bestaand (achtergrond) geluid vereist. Dit achtergrondgeluid is van belang omdat het windpark gerelateerd geluid op sommige plaatsen en tijden tot verstoring kan leiden. Voor de aanvang van de bouw van windpark lijken metingen van geluidsdrukniveaus onder water ter plaatse en in de buurt van de bouwlocatie zinvol.

In de volgende tabel zijn de voornaamste leemten in kennis en het belang daarvan aangegeven.

Tabel 26 Leemten in kennis ten aanzien van onderwaterleven en belang voor het MER

Leemte	Belang voor het MER
Kennis van reeds bestaand (achtergrond) geluid	Een goede inschatting maken van de effecten van het introduceren van een nieuwe geluidsbron in het mariene milieu
Het geluid veroorzaakt door heien en het leggen van de kabels	Een goede inschatting maken van de effecten van het introduceren van een nieuwe geluidsbron in het mariene milieu
Kennis over de effecten van geluid en trillingen vanwege onderhoudswerkzaamheden en de geplande periode	Het bepalen van de effecten van onderhoudswerkzaamheden
De geluidsproductie van windturbines	Een goede inschatting maken van de effecten van het introduceren van een nieuwe geluidsbron in het mariene milieu
Effectiviteit van *pingers* en *bubble curtains*	Het bepalen van de effecten van de mitigerende maatregelen
Het effect van elektromagnetische velden op zeezoogdieren en vissen	Het bepalen van het gedrag van zeezoogdieren en vissen bij verstoring door externe elektromagnetische straling
Het effect van slagschaduw op het onderwaterleven	Het bepalen van het gedrag van zeezoogdieren en vissen bij verstoring door slagschaduw
Het effect van beschermde gebieden op het onderwaterleven	Het bepalen van het effect van beschermde gebieden op het onderwaterleven

Overige leemten in kennis

Ten aanzien van geomorfologie en geohydraulica, scheepvaartveiligheid en cumulatieve effecten bestaan ook een aantal leemten in kennis. De voornaamste leemten zijn opgenomen in onderstaande tabel.

Tabel 27 Leemten in kennis ten aanzien van overige aspecten en belang voor het MER

Leemte	Belang voor het MER
Geomorfologie en hydraulica	
De afmeting, vorm, diepte van erosiekuilen, sedimenttransport en hydrodynamische gevolgen van fundaties	Het verminderen van de effecten van fundaties
De effectiviteit van funderingontwerpen en erosiebescherming	Minder gebruik van erosiebescherming
Scheepvaartveiligheid	
Verschillende aannamen in het SAMSON-model	Het nauwkeuriger bepalen van de mogelijke gevolgen van de aanleg, het gebruik en de verwijdering van het windpark voor de scheepvaartveiligheid
Recente gegevens scheepvaartbewegingen	Het nauwkeuriger bepalen van scheepvaartbewegingen en de gevolgen van het windpark op de scheepvaart
Cumulatieve effecten	
Effecten van cumulatie van windparken en andere gebruiksfuncties, met name op vogeltrekrouten en onderwatergeluid	Het nauwkeuriger bepalen van de cumulatieve effecten van meerdere windparken en andere gebruiksfuncties

Aanzet voor een evaluatieprogramma
Het doel van het evaluatieprogramma is om de werkelijk optredende effecten te vergelijken met de in dit MER verwachte effecten. In het MER wordt een eerste aanzet gegeven voor het evaluatieprogramma. Bij de vaststelling van het definitieve evaluatieprogramma voor Windpark Rijnveld West dient rekening te worden gehouden met de resultaten van de monitorings- en evaluatieprogramma's van het NSW en Q7-WP en zo mogelijk van monitorings- en evaluatieprogramma's van buitenlandse offshore windparken. Daarnaast dient het programma flexibel opgezet te worden, zodanig dat ingespeeld kan worden op nieuwe gegevens, die in de loop der tijd beschikbaar komen.
Voorafgaand aan bepaalde effectmetingen dient een nulmeting te worden uitgevoerd om de uitgangssituatie vast te leggen. Voor zover relevant dienen de effectmetingen te worden uitgevoerd tijdens alle fasen van het windpark: de aanleg, het gebruik en de verwijdering.

Vogels
Om meer inzicht te verkrijgen in de effecten van het windpark op vogels, kan ter plaatse van het windpark zelf gemonitord worden op het aantal en de soorten vogels. Naast het voorkomen van vogels is het belangrijk ook gegevens op te nemen over:
- gedrag (rusten, foerageren) in relatie tot afstand en functioneren van de windturbines;
- vlieghoogte en tijdstip.

Verder is alle mogelijke informatie over feitelijke effecten als vogelslachtoffers en verstoring van belang. Hierbij dient aangesloten te worden op monitoring methodes welke ook op andere plaatsen gebruikt worden.
De monitoring dient idealiter een langdurig karakter te hebben om langjarige variaties in dichtheden en soorten te kunnen onderzoeken.

Voor een correcte effectbepaling dient een nulmeting te worden gedaan en vervolgmetingen dienen zich te richten op vogels binnen en rondom het park.
Het met grote regelmaat verrichten van radarmetingen is een geschikte methode om met een relatief hoge frequentie waarnemingen te doen zonder dure telwaarnemingen. Observaties dienen gevalideerd te worden door tellingen van soorten en studies van gedrag.
Voor een bepaling van de effecten op kolonieniveau en dus een correcte bepaling van effecten op instandhoudingsdoelstellingen van bepaalde SBZ, is het nuttig om te achterhalen welk aandeel van koloniepopulaties waar foerageert, en waardoor dit bepaald wordt. Hierover ontbreekt nu alle informatie voor zeevogels.
Zoals uit verschillende onderzoeken en MER-studies blijkt, bestaat geen duidelijkheid over de te hanteren methodologie voor het inschatten van aanvaringsrisico's en berekeningen van aantallen slachtoffers. Het zou zeer zinvol zijn om deskundigen een methodologie te laten ontwikkelen.

Onderwaterleven
Zowel voor bodemdieren als voor vis in het gebied zal eerst een nulmeting gedaan worden in en rondom het studiegebied. Het zou goed zijn om tevens metingen uit te voeren in referentiegebieden in afstemming met relevante overheidsorganisaties. Voor vis en meer specifiek: de aanwezige gegevens over aantallen en verspreiding van vissoorten, kan gebruik gemaakt worden van de gegevens van de *Demersal Fish Surveys* die elk jaar door het RIVO worden verricht in de Nederlandse kustwateren. Het verdient de voorkeur om ook meer gegevens over seizoensvariatie te verkrijgen.
Indien het mogelijk is, dient ook voor het monitoringsprogramma gevist te worden in het windpark na installatie.

Informatie van vissersschepen die rondom het gebied vissen, kan gebruikt worden om een mogelijk *overspill* effect[1] van het windpark te bekijken. Akoestische metingen kunnen informatie opleveren over aanwezigheid van visbiomassa en lengteverdelingen.
Voor bodemdieren is een jaarlijkse monitoring ruim voldoende; na de nulmeting dienen gebieden geselecteerd te worden die gaan dienen als referentiegebieden, en dienen uiteraard binnen het windpark bodemmonsters te worden genomen.
Voor zeezoogdieren, en dan met name voor de bruinvissen, dient gebruik gemaakt te worden van POD's om hun aanwezigheid te detecteren. Jaarlijkse *surveys* van het (zuidelijk deel van) de Noordzee zijn nodig om inzicht te krijgen in de aantallen en verspreiding van bruinvissen. Tijdens de aanleg van de windparken dienen observaties van bruinvissen en zeehonden te worden verricht om hun mogelijke veranderde gedrag te kunnen waarnemen.

Radar
Het windpark kan een effect hebben op radar. Door de aanwezigheid van windturbines binnen het bereik van een radarsysteem zal achter de windturbines een radarschaduw ontstaan. Hierdoor wordt het radarbereik in desbetreffende richting beperkt. Na de aanleg zal getest worden of de radarapparatuur van walradars, schepen en vliegverkeer daadwerkelijk wordt gestoord. Hiervoor worden metingen gedaan door met een schip op vier punten vanaf het centrum van het windpark de effecten op de radar te bekijken. Dit gebeurt in het midden van het windpark en op 1.000, 3.000 en 6.000 meter vanaf dit punt. Op deze punten wordt met verschillende radarinstellingen (verschillend bereik, verschillende nauwkeurigheid) gekeken wat het effect van het windpark is.
Ook vaart een (klein) schip op verschillende manieren door en langs het windpark, waarbij een ander schip deze zowel visueel als op de radar probeert te volgen, waarbij wederom verschillende radarinstellingen gebruikt worden. Op deze manier kunnen de dode hoeken en schaduwstukken in de praktijk bepaald worden.
Effecten op de walradars kunnen getest worden door de hierboven beschreven posities van de schepen door te geven naar de wal en de doorgegeven posities te vergelijken met het radarbeeld.

Om de effecten op helikopterverkeer te monitoren, wordt met een Search and Rescue helikopter door en over het windpark gevlogen. De bemanning van de SAR-helikopter kan op deze manier zien in hoeverre hun radar verstoord wordt en of dit op te lossen is door instellingen aan te passen.

De beschreven experimenten (naar een studie van Howard & Brown [2004]) met de radar worden in combinatie met AIS-waarnemingen gedaan om te onderzoeken of AIS kan ondersteunen bij het opheffen van de effecten van het windpark op de radar.

Eventuele onacceptabele effecten kunnen worden gemitigeerd, zoals door het plaatsen van een steunradar, het koppelen van verschillende radarsystemen, het vergroten van de afstand tussen schip en turbine of het instellen van de software van de scheepsradar. Zo nodig zullen de testen periodiek herhaald worden om te bekijken of de mitigerende maatregelen voldoende effect hebben."

[1] *Overspill* effect is het positieve effect dat een gesloten gebied kan hebben op de aanwezigheid van vis rondom het gebied. Doordat vis zich concentreert en beter groeit in gesloten gebieden, en een deel van deze vis naar buiten trekt, kunnen vissers door rondom gesloten gebieden te vissen grotere vissen vangen. Of windparken hier groot genoeg voor zijn, wordt betwijfeld.

Scheepvaartveiligheid
In het operatielogboek zullen diverse zaken bijgehouden en vastgelegd worden die te maken hebben met het opereren van het windpark.
Vanzelfsprekend zullen aandrijvingen en aanvaringen bijgehouden worden en conform geldende spelregels afgehandeld worden. Ook bijna-incidenten zullen in het logboek gerapporteerd worden[2].

Energieopbrengst
De uiteindelijke windparkconstellatie zal bepaald worden aan de hand van nader onderzoek naar de grondslag en meteorologische gegevens. Voor dit laatste kan, nadat een Wbr-vergunning hiervoor is afgegeven, een meteorologisch platform geplaatst worden.
Na de aanleg zullen energieopbrengstgegevens vanzelfsprekend bewaakt en periodiek gerapporteerd worden.

[2] Zie hiervoor ook het Calamiteitenplan uit de aanvraag om een Wbr-vergunning, behorend bij het MER.

5 EFFECTVERGELIJKING EN MMA

5.1 Inleiding

De effecten van de inrichtingvarianten voor het windpark en de effecten van de varianten voor het kabeltracé naar de kust zijn en het transformatorstation in dit MER beschreven. Ook worden de effecten van de varianten voor de plaatsing van het transformatorstation besproken. De effecten zijn kwalitatief en (waar mogelijk) kwantitatief beschreven. Bij de effectbeschrijving is onderscheid gemaakt tussen de effecten van het gebruik, de aanleg, het onderhoud en de verwijdering van het windpark. Elk van de aspecthoofdstukken sluit af met een paragraaf "Samenvatting effectbeschrijving". Hierin zijn de effecten van de verschillende varianten samengevat en zijn de effecten kwalitatief beoordeeld (door middel van plussen en minnen). Uit de effectbeoordeling blijkt dat het windpark enkele negatieve effecten heeft, met name ten aanzien van vogels, zeezoogdieren en scheepvaartveiligheid. Er zijn daarentegen ook positieve effecten, namelijk de opwekking van duurzame elektriciteit en daarmee dus de beperking van de milieubelasting ten gevolge van elektriciteitsproductie, en het ontstaan van een refugium/oase voor onderwaterleven.

In dit hoofdstuk worden de inrichtingsvarianten voor het windpark en de varianten voor het transformatorstation en het kabeltracé naar de kust onderling met elkaar vergeleken. De basis voor deze vergelijking is de beschrijving van de effecten als vermeld in de hoofdstukken 7 tot en met 16.
In dit hoofdstuk worden per milieuaspect de belangrijkste conclusies uit de effectbeschrijving weergegeven. Waar mogelijk worden de effecten kwantitatief uitgedrukt per eenheid ruimte (km^2) en energieopbrengst (kWh of MWh).

Tabel 4 en tabel 5 uit de Richtlijnen zijn opgenomen aan het einde van dit hoofdstuk.

5.2 Effectvergelijking

5.2.1 Vergelijking van de inrichtingsvarianten voor het windpark

Vogels

Omdat de locatie Rijnveld West relatief ver uit de kust ligt (circa 45 km), ligt deze naar verwachting buiten het bereik van de meeste broedkolonies. Van de broedvogels heeft de kleine mantelmeeuw de locatie nog binnen bereik. Ook de jan van gent kan door zijn grote radius (500 km) vanuit broedkolonies buiten Nederland het plangebied aandoen. De locatie ligt echter op een zodanige afstand en richting tot de kolonies dat van barrièrewerking naar verwachting geen sprake zal zijn. In de zomerperiode zijn dan ook weinig problemen te verwachten ten aanzien van aanvaringsslachtoffers, barrièrewerking en verstoring. Tijdens de trek (in het voor- en najaar) zullen (zee)vogels over de locatie Rijnveld West (willen) trekken. Het overgrote deel zal een trekbaan volgen die dichter bij land ligt dan Windpark Rijnveld West. Ook voor de belangrijkste soorten, de Vogelrichtlijn Annex I soorten, geldt dat deze in meerderheid een trekbaan zullen volgen die dichter bij land ligt dan de locatie Rijnveld West.

Omdat de locatie Rijnveld West relatief ver op zee ligt, is geen sprake van een eventuele barrièrewerking voor pleisterende niet-broedvogels. Er worden namelijk geen specifieke ecologische verbindingen voor vogels doorbroken (bijvoorbeeld tussen slaap- en foerageerplaats). Ook voor trekvogels is nauwelijks sprake van barrièrewerking. Indien vogels tijdens de trek het windpark willen ontwijken en daarom hun route aanpassen, zijn de extra kilometers en de extra tijd die met dit omvliegen gemoeid zijn, niet van betekenis in relatie tot de totaal af te leggen afstand en de totale vliegtijd.

Gegeven het beperkte oppervlak van het windpark van circa 14 km^2 en de kustlangse oriëntatie van het windpark, zal ten aanzien van seizoenstrek de mogelijke barrièrewerking niet relevant zijn.
Wel bestaat het risico op aanvaringsslachtoffers. Als gevolg van Windpark Rijnveld West worden op grond van de in dit MER gehanteerde berekeningsmethoden (hoofdstuk 7) ongeveer duizend aanvaringsslachtoffers per jaar verwacht. Het aantal mogelijke aanvaringsslachtoffers is bij de basisvarianten lager dan bij de compacte varianten. Bij gelijke configuratie (6D of 8D) zijn de varianten met 3 MW of 4,5 MW windturbines vrijwel vergelijkbaar. Echter, de 4,5 MW varianten scoren iets beter dan de 3 MW varianten. Dit is te verklaren door het kleinere aantal windturbines.

De aanleg en verwijdering van het windpark zal tussen april en eind september mogelijk kunnen leiden tot verstoring van aanwezige vogels. Dit geldt vooral in de periode april/mei wanneer relatief hoge dichtheden van zeevogels aanwezig zijn. Dit is echter een tijdelijk effect.
De kwalitatieve beoordeling van vogels is samen met de kwalitatieve beoordeling van zeezoogdieren weergegeven in de samenvattende effecttabellen aan het einde van dit hoofdstuk.

In de onderstaande tabellen zijn de jaarlijkse slachtoffers per alternatief per vogelgroep of soort weergegeven. De eerste tabel geeft de absolute aantallen weer, de tweede als percentages van hun populatieomvang en de derde als percentages van hun natuurlijke populatiesterfte waarbij de vetgedrukte getallen boven de 0,1% uit komen. Dit wordt gezien als de grens voor een niet te verwaarlozen effect. NB: die groepen en soorten waarvoor geen slachtoffers worden verwacht, zijn uit de tabel verwijderd.

Significante effecten op vogels zijn niet uit te sluiten. Een nadere analyse op significantie van de effecten t.a.v. populaties uit Natura2000-gebieden vindt plaats in de passende beoordeling.

Tabel 5.1 Jaarlijkse aantallen potentiële aanvaringsslachtoffers bij de verschillende inrichtingsalternatieven Rijnveld West

Soortgroep	Basisvariant 3MW	Compacte variant 3MW	Basisvariant 4,5MW	Compacte variant 4,5MW
Alkachtigen	39,3	65,2	27,5	45,1
Jan van gent	23,6	39,2	16,5	27,1
Ganzen en zwanen	0,2	0,3	0,1	0,2
Grote stern	2,2	3,7	1,5	2,5
Visdief/noordse stern	8,3	13,8	5,8	9,5
Steltlopers	0,6	1,1	0,5	0,7
Landvogels	70,2	116,5	49,1	80,6
Noordse stormvogel	36,9	61,2	25,8	42,3
Drieteenmeeuw	632,9	1049,7	442,5	725,7
Zilvermeeuw	8,9	14,7	6,2	10,2
Kleine mantelmeeuw	110,8	183,7	77,4	127,0
Grote mantelmeeuw	12,0	19,9	8,4	13,8
Stormmeeuw	5,0	8,3	3,5	5,7
Jagers	0,2	0,3	0,1	0,2

Tabel 5.2 Percentages potentiële aanvaringsslachtoffers bij de verschillende inrichtingsalternatieven Rijnveld West ten opzichte van de omvang van de betreffende populaties

Soortgroep	Populatie	Basisvariant 3MW	Compacte variant 3MW	Basisvariant 4,5MW	Compacte variant 4,5MW
Alkachtigen*	1.900.000-4000.000	0,002	0,003	0,001	0,002
Jan van gent	900.000	0,003	0,004	0,002	0,003
Ganzen en zwanen**	1.009.000	0,000	0,000	0,000	0,000
Grote stern	160.000	0,001	0,002	0,001	0,002
Visdief/noordse stern	1.500.000	0,001	0,001	0,000	0,001
Steltlopers***	29.751.000	0,000	0,000	0,000	0,000
Landvogels****	989.500.000	0,000	0,000	0,000	0,000
Noordse Stormvogel	2.800.000	0,001	0,002	0,001	0,002
Drieteenmeeuw	8.400.000	0,008	0,012	0,005	0,009
Zilvermeeuw	2.200.000	0,000	0,001	0,000	0,000
Kleine mantelmeeuw	900.000	0,012	0,020	0,009	0,014
Grote mantelmeeuw	470.000	0,003	0,004	0,002	0,003
Stormmeeuw	1.800.000	0,000	0,000	0,000	0,000
Jagers*	35.000-128.000	0,001	0,001	0,000	0,001

* Het eerste getal is de omvang van broedexemplaren in aantallen individuen rond de Noordzee [ICES 2001], het tweede getal is de omvang van de Europese populaties (www.bto.org of www.birdlife.org). Voor de berekening is telkens de laagste schatting genomen.

** Ganzen en zwanen is een optelsom van brandgans, grauwe gans, rotgans en kleine zwaan; bron: 1% grenzen voor de soorten, tabel 9, Van Roomen *et al.* [2005], aangevuld met gegevens uit www.bto.org/birdfacts.

*** De populatie steltlopers is een optelsom van 22 verschillende soorten; de houtsnip heeft al een populatie van > 15 miljoen; bron: 1% grenzen voor de soorten, tabel 9, Van Roomen *et al.* [2005], aangevuld met gegevens uit www.bto.org/birdfacts.

**** De populatie landvogels is een optelsom van 24 soorten [bron www.bto.org/birdfacts of www.birdlife.org].

Tabel 5.3 Percentages potentiële aanvaringsslachtoffers bij de verschillende inrichtingsalternatieven Rijnveld West ten opzichte van de natuurlijke sterfte van de betreffende populaties.

Soortgroep	Natuurlijke sterfte (resp.% en aantal)*		Basisvariant 3MW	Compacte variant 3MW	Basisvariant 4,5MW	Compacte variant 4,5MW
Alkachtigen	9	171.000	0,023	0,038	0,016	0,026
Jan van gent	6	54.000	0,044	0,073	0,031	0,050
Ganzen en zwanen	10	100.900	0,000	0,000	0,000	0,000
Grote stern	15	24.000	0,009	0,015	0,006	0,011
Visdief/noordse stern	15	225.000	0,004	0,006	0,003	0,004
Steltlopers	15	4.462.650	0,000	0,000	0,000	0,000
Landvogels	20	197.900.000	0,000	0,000	0,000	0,000
Noordse stormvogel	6	168.000	0,022	0,036	0,015	0,025
Drieteenmeeuw	20	1.680.000	0,038	0,062	0,026	0,043
Zilvermeeuw	20	440.000	0,002	0,003	0,001	0,002
Kleine mantelmeeuw	20	180.000	0,062	**0,102**	0,043	0,071
Grote mantelmeeuw	20	94.000	0,013	0,021	0,009	0,015
Stormmeeuw	20	360.000	0,001	0,002	0,001	0,002
Jagers	10	3.500	0,005	0,009	0,004	0,006

* Sterftegetallen zijn overgenomen uit Garthe & Hüppop [2004]

Effect op vogels in relatie tot de energieopbrengst

Wanneer het mogelijke aantal vogelslachtoffers wordt gerelateerd aan de netto energieopbrengst blijkt een duidelijk verschil tussen de 3 MW en 4,5 MW varianten. Per eenheid energie (MWh) scoren de 4,5 MW inrichtingsvarianten beter dan de 3 MW varianten. Het aantal vogelslachtoffers in relatie tot de energieopbrengst is weergegeven in de samenvattende effecttabel (tabel 5.28) in paragraaf 5.5.

Effect op vogels in relatie tot het ruimtegebruik

De oppervlakte van het plangebied is voor alle varianten gelijk (circa 14 km^2). Het relateren van het aantal vogelslachtoffers aan het ruimtegebruik, heeft daarmee geen toegevoegde waarde ten opzichte van de absolute aantallen slachtoffers. Het aantal vogelslachtoffers per oppervlakte eenheid is desondanks weergegeven in de samenvattende effecttabel (tabel 5.27) in paragraaf 5.5.

Landschap

De zichtbaarheid van het windpark wordt met name bepaald door de afstand van het windpark tot de kust. Door de grote afstand van het windpark tot de kust (circa 45 km) is het windpark vanaf de kust niet zichtbaar. In het uitzonderlijke geval dat het windpark op een zeer heldere dag zichtbaar zou zijn vanaf de kust, zijn de 4,5 MW inrichtingsvarianten eerder zichtbaar dan de 3 MW varianten, omdat de 4,5 MW windturbine hoger en groter is. Door de kromming van de aarde zal in alle varianten het onderste deel van de windturbines wegvallen achter de horizon.

De aanleg, onderhoud en verwijdering van het windpark zijn merkbaar door de aanwezigheid (zichtbaarheid) van werkschepen. Dit is een tijdelijk effect.

Daarnaast is het aantal scheepsbewegingen met betrekking tot deze activiteiten klein ten opzichte van het totale scheepsbewegingen dat zichtbaar is vanaf de kust. In tabel 5.4 is de kwalitatieve beoordeling weergegeven. In alle gevallen worden de effecten op landschap als neutraal beoordeeld.

Tabel 5.4 Effectbeoordeling landschap

Toetsingscriterium	Basisvariant 3 MW	Compacte variant 3 MW	Basisvariant 4,5 MW	Compacte variant 4,5 MW
Zichtbaarheid	0	0	0	0

Effect op landschap in relatie tot de energieopbrengst
Wanneer het effect op het landschap, c.q. de zichtbaarheid van het windpark, wordt gerelateerd aan de energieopbrengst scoren de compacte varianten beter dan de basisvarianten. De zichtbaarheid van alle varianten is vrijwel gelijk: het windpark is namelijk niet zichtbaar vanaf de kust, maar de energieopbrengst van de compacte varianten is ruim anderhalf keer zo hoog dan bij de basisvarianten.

Effect op landschap in relatie tot het ruimtegebruik
Het oppervlak van het plangebied is voor alle varianten gelijk (circa 14 km^2). Omdat ook de zichtbaarheid van alle varianten vrijwel gelijk is, biedt de zichtbaarheid per eenheid van ruimte (km^2) geen toegevoegde waarde. De beoordeling is gelijk aan de beoordeling die in tabel 5.4 gegeven wordt.

Morfologie en hydrologie
Alle effecten op morfologie en hydrologie, die het gevolg zijn van de aanleg, het gebruik, het onderhoud en de verwijdering van het windpark, zijn zeer beperkt van omvang en tijdelijk van aard. Voor zover effecten optreden, zijn deze gering in vergelijking met de natuurlijke dynamiek in het plangebied. Door de relatief geringe afmetingen van de funderingspalen en het geringe aantal windturbines gaat het om zeer lokale veranderingen. De invloed beperkt zich tot de directe omgeving (variërend van enkele meters tot maximaal 100 meter) van de funderingspalen en is tijdelijk van aard. Het beïnvloede gebied is ten opzichte van het oppervlak van het NCP zo klein (maximaal 0,001%) dat er geen onderscheid gemaakt wordt tussen de verschillende varianten. In tabel 5.5 is de kwalitatieve beoordeling weergegeven.

Tabel 5.5 Effectbeoordeling morfologie en hydrologie

Toetsingscriterium	Basisvariant 3 MW	Compacte variant 3 MW	Basisvariant 4,5 MW	Compacte variant 4,5 MW
Golven	0	0	0	0
Waterbeweging	0	0	0	0
Waterdiepte en bodemvormen	0	0	0	0
Bodemsamenstelling	0	0	0	0
Troebelheid en waterkwaliteit	0	0	0	0
Sedimenttransport	0	0	0	0
Kustveiligheid	0	0	0	0

Effecten in relatie tot de energieopbrengst
Uit tabel 5.5 blijkt dat er geen relevante effecten optreden ten aanzien van morfologie en hydrologie. Er zijn dan ook geen verschillen tussen de verschillende varianten. De kwalitatieve beoordeling is gelijk aan die in tabel 5.5.

Effecten in relatie tot het ruimtegebruik
De effecten zijn gering, lokaal en tijdelijk. De oppervlakte van het plangebied is bij alle varianten gelijk. Het relateren van de effecten van het windpark aan het ruimtegebruik biedt derhalve geen toegevoegde waarde. De beoordeling is gelijk aan de beoordeling die in tabel 5.5 gegeven wordt.

Onderwaterleven
Uit de effectbeschrijving blijkt dat voor de meeste soorten tijdens de gebruiksfase naar verwachting geen effecten optreden. Het afsluiten van het plangebied voor scheepvaart en de nieuwe vestigingsmogelijkheden op het nieuw aangebrachte hard substraat (funderingspalen en erosiebescherming) is positief voor macrobenthos. Ten aanzien van de effecten van onderwatergeluid en trillingen is nog onvoldoende informatie beschikbaar. Met name over de effecten op zeezoogdieren is nog onvoldoende bekend. Wel kan op basis van beschikbare gegevens worden gesteld dat het onderwatergeluid tijdens de aanleg van het windpark leidt tot (zware) verstoring, waardoor dieren tijdelijk het gebied zullen verlaten of mijden. Omdat de 3 MW compacte variant uit de meeste turbines bestaat, duurt de aanleg bij deze variant langer dan bij de overige varianten. De 3 MW compacte heeft daarom een groter effect dan de overige varianten. De 4,5 MW basisvariant bestaat uit de minste turbines en heeft daarom het minste effect. Het aspect onderwatergeluid wordt negatief beoordeeld. Indien mitigerende maatregelen maximaal worden toegepast, zijn (significante) negatieve effecten nog niet met zekerheid uit te sluiten. Een analyse op significantie vindt plaats in de passende beoordeling. De effecten tijdens aanleg en verwijdering zijn tijdelijk en herstel kan optreden (alhoewel tot 100 procent nog niet zeker is). In tabel 5.6 wordt een kwalitatieve effectbeoordeling gegeven. In de samenvattende effecttabellen aan het einde van dit hoofdstuk wordt een uitgebreide kwalitatieve beoordeling voor zeezoogdieren gegeven. In de locatiespecifieke passende beoordeling wordt nader ingegaan op significantie van effecten van onderwatergeluid op zeezoogdieren en vissen.

Tabel 5.6 Effectbeoordeling onderwaterleven

Soorten	Huidige Situatie*	3 MW BASISVARIANT			
		Effect tijdelijk (aanleg en verwijdering)	Effect sterfte permanent***	Effect verstoring permanent	Significant?
Gewone Zeehond (NL populatie)	3.500	- (geluid)	Beperkt	Beperkt	Mogelijk***
Grijze Zeehond (NL populatie)	1.500	- (geluid)	Beperkt	Beperkt	Mogelijk***
Bruinvis (Noordzee populatie)	350.000	- (geluid)	Beperkt	Beperkt	Mogelijk***
Witsnuitdolfijn (Noordzee populatie)	7.500	- (geluid)	Beperkt	Beperkt	Mogelijk***
Biomassa macrobenthos (asvrij drooggewicht/m^2)	12,5**	- (verwijdering habitat)	0/+ (aangroei hard substraat)	0	Nee
Diversiteit macrobenthos (H_o)	15	- (verwijdering soorten)	+ (hard substraat)	0	Nee
Biomassa vissen	Onbekend	- (geluid)	0/+ (refugium)	0/-	Mogelijk***
Diversiteit vissen (H_o)	50 (kustzone)	- (geluid)	0	0/-	Mogelijk***

Vervolg tabel 5.6

Soorten	Huidige Situatie*	3 MW COMPACTE VARIANT			
		Effect tijdelijk (aanleg en verwijdering)	Effect sterfte permanent***	Effect verstoring permanent	Significant?
Gewone Zeehond (NL populatie)	3.500	-/-- (geluid)	Beperkt	Beperkt	Mogelijk***
Grijze Zeehond (NL populatie)	1.500	-/-- (geluid)	Beperkt	Beperkt	Mogelijk***
Bruinvis (Noordzee populatie)	350.000	-/-- (geluid)	Beperkt	Beperkt	Mogelijk***
Witsnuitdolfijn (Noordzee populatie)	7.500	-/-- (geluid)	Beperkt	Beperkt	Mogelijk***
Biomassa macrobenthos (asvrij drooggewicht/m^2)	12,5**	- (verwijdering habitat)	0/+ (aangroei hard substraat)	0	Nee
Diversiteit macrobenthos (H_o)	15	- (verwijdering soorten)	+ (hard substraat)	0	Nee
Biomassa vissen	Onbekend	-/-- (geluid)	0/+ (refugium)	0/-	Mogelijk***
Diversiteit vissen (H_o)	50 (kustzone)	-/-- (geluid)	0	0/-	Mogelijk***
Soorten	Huidige Situatie*	4,5 MW BASISVARIANT			
		Effect tijdelijk (aanleg en verwijdering)	Effect sterfte permanent***	Effect verstoring permanent	Significant?
Gewone Zeehond (NL populatie)	3.500	0/- (geluid)	Zeer beperkt	Zeer beperkt	Mogelijk***
Grijze Zeehond (NL populatie)	1.500	0/- (geluid)	Zeer beperkt	Zeer beperkt	Mogelijk***
Bruinvis (Noordzee populatie)	350.000	0/- (geluid)	Zeer beperkt	Zeer beperkt	Mogelijk***
Witsnuitdolfijn (Noordzee populatie)	7.500	0/- (geluid)	Zeer beperkt	Zeer beperkt	Mogelijk***
Biomassa macrobenthos (asvrij drooggewicht/m^2)	12,5**	- (verwijdering habitat)	0/+ (aangroei hard substraat)	0	Nee
Diversiteit macrobenthos (H_o)	15	- (verwijdering soorten)	+ (hard substraat)	0	Nee
Biomassa vissen	Onbekend	0/- (geluid)	0/+ (refugium)	0/-	Mogelijk***
Diversiteit vissen (H_o)	50 (kustzone)	0/- (geluid)	0	0/-	Mogelijk***

* Voor de zeehonden betreft het de Nederlandse populatie, voor de bruinvis en de witsnuitdolfijn gaat het om de populatie in de gehele Noordzee.

** Asvrij drooggewicht/m^2

*** Significantie als gevolg van aanleg niet verwacht, maar niet uit te sluiten wegens kennis leemten en cumulatieve effecten andere activiteiten. Omdat significante effecten niet zijn uit te sluiten, wordt een passende beoordeling uitgevoerd naar de effecten van het windpark op de populaties uit de Natura2000-gebieden.

Vervolg tabel 5.6

Soorten	Huidige Situatie*	4,5 MW COMPACTE VARIANT			
		Effect tijdelijk (aanleg en verwijdering)	Effect sterfte permanent***	Effect verstoring permanent	Significant?
Gewone Zeehond (NL populatie)	3.500	- (geluid)	Beperkt	Beperkt	Mogelijk***
Grijze Zeehond (NL populatie)	1.500	- (geluid)	Beperkt	Beperkt	Mogelijk***
Bruinvis (Noordzee populatie)	350.000	- (geluid)	Beperkt	Beperkt	Mogelijk***
Witsnuitdolfijn (Noordzee populatie)	7.500	- (geluid)	Beperkt	Beperkt	Mogelijk***
Biomassa macrobenthos (asvrij drooggewicht/m^2)	12,5**	- (verwijdering habitat)	0/+ (aangroei hard substraat)	0	Nee
Diversiteit macrobenthos (H_o)	15	- (verwijdering soorten)	+ (hard substraat)	0	Nee
Biomassa vissen	Onbekend	- (geluid)	0/+ (refugium)	0/-	Mogelijk***
Diversiteit vissen (H_o)	50 (kustzone)	- (geluid)	0	0/-	Mogelijk***

* Voor de zeehonden betreft het de Nederlandse populatie, voor de bruinvis en de witsnuitdolfijn gaat het om de populatie in de gehele Noordzee.

** Asvrij drooggewicht/m^2

*** Significantie als gevolg van aanleg niet verwacht, maar niet uit te sluiten wegens kennis leemten en cumulatieve effecten andere activiteiten. Omdat significante effecten niet zijn uit te sluiten, wordt een passende beoordeling uitgevoerd naar de effecten van het windpark op de populaties uit de Natura2000-gebieden.

Effecten op onderwaterleven in relatie tot de energieopbrengst

Aangezien alleen de effecten van onderwatergeluid tijdens de aanleg per variant verschillen, wordt alleen de beoordeling voor dit aspect per MWh gegeven. Voor de overige effecten verschillen deze immers niet per variant. Wanneer het effect van onderwatergeluid op zeezoogdieren en vissen wordt gerelateerd aan de energieopbrengst scoren de 4,5 MW varianten door hun grotere vermogen beter dan de 3 MW varianten.

Tabel 5.7 Effectbeoordeling onderwatergeluid tijdens aanleg per MWh

	3 MW basisvariant	3 MW compacte variant	4,5 MW basisvariant	4,5 MW compacte variant
Onderwatergeluid	-	-	0/-	0/-

Effecten op onderwaterleven in relatie tot het ruimtegebruik

Aangezien de oppervlakte van het windpark voor alle varianten gelijk is (circa 14 km^2), is de effectbeoordeling per vierkante kilometer niet verschillend van de kwalitatieve beoordeling in tabel 5.6.

Scheepvaartveiligheid

In tabel 5.8 en tabel 5.9 zijn de belangrijkste resultaten samengevat van het onderzoek naar de scheepvaartveiligheid voor de verschillende varianten.

Tabel 5.9 is het meest illustratief voor de keuze van de variant. De varianten met 4,5 MW windturbines zijn het meest gunstig, omdat het aantal windturbines kleiner is en daardoor de kans op een aanvaring/aandrijving per geïnstalleerde MW kleiner is. Per geïnstalleerd vermogen is het scheepvaartrisico bij toepassing van 4,5 MW windturbines ongeveer 65% kleiner dan bij toepassing van 3 MW windturbines.

Tabel 5.8 Verwachte aantal aanvaringen/aandrijvingen per jaar voor de beschouwde inrichtingsvarianten (inclusief hoogspanningsstation)

Inrichtingsvariant **Rijnveld West**	Opper-vlakte [km^2]	Energie opbrengst [MWh]	Aantal turbines	Aantal aanvaringen (rammen) per jaar		Aantal aandrijvingen (driften) per jaar		Totaal aantal per jaar
				R-schepen	N-schepen	R-schepen	N-schepen	
3 MW	14,14	476830	41	0,011025	0,001929	0,028576	0,001614	0,043144
4,5 MW	13,57	475000	25	0,007228	0,001428	0,017863	0,001028	0,027547

Tabel 5.9 Verwachte aantal aanvaringen/aandrijvingen per jaar per MWh voor de beschouwde inrichtingsvarianten (inclusief hoogspanningsstation)

Inrichtingsvariant **Rijnveld West**	Opper-vlakte [km^2]	Energie opbrengst [MWh]	Aantal turbines	Aantal aanvaringen (rammen) per jaar / MWh		Aantal aandrijvingen (driften) per jaar / MWh		Totaal per jaar / MWh
				R-schepen	N-schepen	R-schepen	N-schepen	
3 MW	14,14	476830	41	2,31E-08	4,05E-09	5,99E-08	3,38E-09	9,05E-08
4,5 MW	13,57	475000	25	1,52E-08	3,01E-09	3,76E-08	2,16E-09	5,80E-08

Wanneer ook de energieopbrengst per oppervlakte eenheid een belangrijk criterium is, scoort de 4,5 MW compacte variant beter dan de 3 MW compacte variant, omdat bij toepassing van de 4,5 MW windturbine de energieopbrengst hoger is.

De kans op persoonlijk letsel bij een aanvaring en aandrijving is bijzonder klein. Er wordt dan ook ruimschoots voldaan aan de criteria voor extern risico, zowel het individueel als het groepsrisico.

Voor bunkerolie en ladingolie samen neemt voor de 3 MW variant de kans op een uitstroom in de EEZ toe met 0,40%. Bij de berekening van de eventuele uitstroom van olie is uitgegaan van een worst case benadering. Omdat het aandeel tankers met een dubbele scheepswand toeneemt, zal de kans op uitstroom van olie na een aandrijving met een windturbine in de toekomst verder afnemen.
Voor de 4,5 MW variant is de kans op uitstroom lager vanwege het kleinere aantal windturbines.

De sleepboot De Waker kan een deel van de aandrijvingen voorkomen. In hoofdstuk 11 is dit nader toegelicht. De Waker ligt bij een windkracht vanaf 5 Bft op station nabij het Texel-verkeersscheidingsstelsel. Door de inzet van De Waker vanaf deze positie kan bijna 38% van het aantal aandrijvingen voorkomen worden.

Op basis van de bovenstaande resultaten en conclusies, kan de volgende relatieve effectbeoordeling worden gegeven aan de verschillende inrichtingsvarianten.

Tabel 5.10 Effectbeoordeling scheepvaartveiligheid

	3 MW basisvariant	3 MW compacte variant	4,5 MW basisvariant	4,5 MW compacte variant
Kans op aanvaringen en aandrijvingen	-	--	0/-	-

Uit de bovenstaande effectbeoordeling blijkt dat de 3 MW compacte variant vanwege de relatief grote dichtheid aan windturbines relatief gezien het minste scoort. Voor het aspect scheepvaartveiligheid geldt dat de variant met het kleinste aantal windturbines het meest gunstig is, dit is in absolute zin de 4,5 MW basisvariant.

Effect op scheepvaartveiligheid in relatie tot de energieopbrengst
Wanneer de effecten worden gerelateerd aan de energieopbrengst, scoren de 4,5 MW varianten beter dan de andere varianten.

Tabel 5.11 Effectbeoordeling scheepvaartveiligheid per eenheid energieopbrengst

	3 MW basisvariant	3 MW compacte variant	4,5 MW basisvariant	4,5 MW compacte variant
Kans op aanvaringen en aandrijvingen	-	-	0/-	0/-

Effect op scheepvaartveiligheid in relatie tot het ruimtegebruik
Het relateren van de effecten van het windpark op scheepvaartveiligheid aan het ruimtegebruik biedt geen toegevoegde waarde omdat het oppervlak van het plangebied bij alle varianten gelijk is (circa 14 km^2). De uitkomsten van de effectbeoordeling in relatie tot het ruimtegebruik zijn gelijk aan de beoordeling in tabel 5.10.

Straalpaden
Windpark Rijnveld West wordt niet doorsneden door een straalpad. Er is dus geen sprake van een effect op straalpaden, dit is weergegeven in tabel 5.12.

Tabel 5.12 Effectbeoordeling straalpaden

	3 MW basisvariant	3 MW compacte variant	4,5 MW basisvariant	4,5 MW compacte variant
Effect op straalpaden	0	0	0	0

Effect op straalpaden in relatie tot de energieopbrengst
Het relateren van de effecten van het windpark aan de energieopbrengst biedt geen toegevoegde waarde omdat het windpark niet door straalpaden gekruist wordt. De beoordeling is gelijk aan de beoordeling die in tabel 5.12 gegeven wordt.

Effect op straalpaden in relatie tot het ruimtegebruik
Het relateren van de effecten van het windpark aan het ruimtegebruik biedt ook geen toegevoegde waarde omdat het windpark niet door straalpaden gekruist wordt. De beoordeling is gelijk aan de beoordeling die in tabel 5.12 gegeven wordt.

Radar
Windpark Rijnveld West heeft naar verwachting effect op radar. Het windpark ligt geheel binnen het bereik van vaste radarstations.

Het effect wordt veroorzaakt door de locatie en omvang van Windpark Rijnveld West. De diameter van de mast en het aantal turbines zijn de onderscheidende factoren per variant. In alle gevallen zal sprake zijn van hinder van radarsystemen. In tabel 5.13 is de kwalitatieve beoordeling weergegeven. Radarverstoring kan worden opgelost door het plaatsen van (een) steunradar(s).

Tabel 5.13 Effectbeoordeling radar

	3 MW basisvariant	3 MW compacte variant	4,5 MW basisvariant	4,5 MW compacte variant
effect op radar	0/-	-	0/-	-

Effect op radar in relatie tot de energieopbrengst
Wanneer het effect wordt gerelateerd aan de energieopbrengst scoren alle varianten gelijk, omdat de compacte varianten een grotere energieopbrengst hebben dan de basisvarianten.

Tabel 5.14 Effectbeoordeling radar per eenheid energieopbrengst

	3 MW basisvariant	3 MW compacte variant	4,5 MW basisvariant	4,5 MW compacte variant
effect op radar	0/-	0/-	0/-	0/-

Effect op radar in relatie tot het ruimtegebruik
Het relateren van de effecten van het windpark op radar aan het ruimtegebruik biedt geen toegevoegde waarde omdat het oppervlak van het plangebied bij alle varianten gelijk is (circa 14 km^2). De beoordeling is gelijk aan de beoordeling die in tabel 5.13 gegeven wordt.

Vliegverkeer
Windpark Rijnveld West ligt onder de aanvliegroutes naar Schiphol en Rotterdam. Aangezien de vlieghoogte ter plaatse van het park significant groter is dan de hoogte van de windturbines, wordt geen negatief effect verwacht voor de burgerluchtvaart.
Omdat het windpark niet nabij een gebied met olie- en gasplatforms gepland is, zijn geen effecten te verwachten voor het helikopterverkeer van en naar deze platforms.
Er wordt geen effect verwacht van het windpark op de militaire luchtvaart, op vluchten van de Kustwacht en op recreatieve luchtvaart, omdat deze vluchten worden afgestemd op de op de Noordzee aanwezige installaties en hun veiligheidszones.
In tabel 5.15 zijn de effecten van Windpark Rijnveld West op het vliegverkeer weergegeven.

Tabel 5.15 Effectbeoordeling vliegverkeer

	3 MW basisvariant	3 MW compacte variant	4,5 MW basisvariant	4,5 MW compacte variant
effect op helikopterverkeer	0	0	0	0

Effecten op vliegverkeer in relatie tot de energieopbrengst
Het relateren van de effecten van het windpark aan de energieopbrengst biedt geen toegevoegde waarde omdat het windpark geen effect op vliegverkeer heeft. De kwalitatieve beoordeling is gelijk aan de beoordeling die in tabel 5.15 gegeven wordt.

Effecten op vliegverkeer in relatie tot het ruimtegebruik
Het relateren van de effecten van het windpark op vliegverkeer aan het ruimtegebruik biedt geen toegevoegde waarde omdat het oppervlak van het plangebied bij alle varianten gelijk is (circa 14 km^2). De beoordeling is gelijk aan de beoordeling die in tabel 5.15 gegeven wordt.

Andere gebruiksfuncties
Het windpark heeft nauwelijks effecten op de bestaande gebruiksfuncties (zie tabel 5.16). Dit komt doordat bij de locatiekeuze reeds rekening is gehouden met de in het gebied aanwezige gebruiksfuncties. Circa 0,014% van het beviste oppervlak wordt gesloten voor, c.q. onttrokken aan, de visserij. Daarmee is het effect van het windpark op de visserij zodanig beperkt dat dit effect neutraal wordt beoordeeld.
Het windpark heeft ook vrijwel geen effecten op de recreatie, omdat het windpark geplaatst wordt buiten de 20 km brede zone parallel aan de kust waar de meeste recreatievaartuigen gebruik van maken en omdat het windpark niet zichtbaar zal zijn vanaf de kust. Er zijn geen verschillen tussen de verschillende fasen van het windpark.

Tabel 5.16 Effectbeoordeling andere gebruiksfuncties

Toetsingscriterium	3 MW basisvariant	3 MW compacte variant	4,5 MW basisvariant	4,5 MW compacte variant
Visserij	0	0	0	0
Militaire gebieden	0	0	0	0
Olie- en gaswinning	0	0	0	0
Zand- en schelpenwinning	0	0	0	0
Baggerstort	0	0	0	0
Kabels en leidingen	0	0	0	0
Recreatie	0	0	0	0
Cultuurhistorie/archeologie	0	0	0	0
Overige ontwikkelingen	0	0	0	0

Effecten op andere gebruiksfuncties in relatie tot de energieopbrengst
Uit de effectbeoordeling blijkt dat geen van de toetsingscriteria negatief wordt beoordeeld. Omdat er geen verschil is tussen de varianten heeft de variant met de hoogste energieopbrengst (compacte varianten) de voorkeur. De effecten per eenheid energie zijn dan immers het kleinst.

Effecten op andere gebruiksfuncties in relatie tot het ruimtegebruik
Het relateren van de effecten op andere gebruiksfuncties als gevolg van het windpark aan het ruimtegebruik biedt geen toegevoegde waarde omdat het oppervlak van het plangebied bij alle varianten gelijk is (circa 14 km^2). De beoordeling is gelijk aan de beoordeling die in tabel 5.16 gegeven wordt.

Energieopbrengst en vermeden emissies
De hoeveelheid vermeden emissies is gerelateerd aan de energieopbrengst, waardoor de compacte varianten beter scoren dan de basisvarianten.

Tabel 5.17 Effectbeoordeling energieopbrengst (MWh) en vermeden emissies (ton)

Toetsingscriterium	3 MW basisvariant	3 MW compacte variant	4,5 MW basisvariant	4,5 MW compacte variant
netto energieopbrengst (MWh)	+ 476.800	++ 790.800	+ 475.000	++ 779.000
vermeden CO_2 emissie (ton CO_2)	+ 286.200	++ 474.700	+ 285.200	++ 467.600
vermeden NO_x emissie (ton NO_x)	+ 281	++ 467	+ 280	++ 460
vermeden SO_2 emissie (ton SO_2)	+ 134	++ 222	+ 133	++ 218

Effecten in relatie tot het ruimtegebruik
Bij de effectbeoordeling in relatie tot het ruimtegebruik blijkt (zie tabel 5.18), dat zowel de energieopbrengst als de vermeden emissies per eenheid ruimtegebruik (km^2) bij de compacte varianten duidelijk hoger liggen dan bij de beide basisvarianten.

Tabel 5.18 Effectbeoordeling energieopbrengst en vermeden emissies per eenheid ruimtegebruik

Toetsingscriterium	3 MW basisvariant	3 MW compacte variant	4,5 MW basisvariant	4,5 MW compacte variant
netto energieopbrengst (MWh/km^2)	+ 34.100	++ 56.500	+ 33.900	++ 55.600
vermeden CO_2 emissie (ton CO_2/km^2)	+ 20.400	++ 33.900	+ 20.400	++ 33.400
vermeden NO_x emissie (ton NO_x/km^2)	+ 20	++ 33	+ 20	++ 33
vermeden SO_2 emissie (ton SO_2/km^2)	+ 10	++ 16	+ 10	++ 16

5.2.2 Vergelijking van de varianten voor het kabeltracé

Bij de vergelijking van de varianten voor het kabeltracé naar de kust treden geen noemenswaardige verschillen in effecten op. Het enige effect dat optreedt, hangt samen met de aanleg, het onderhoud en de verwijdering van de kabels. Tijdens deze werkzaamheden treedt slechts (tijdelijk) een beperkte verstoring op. De variant met aanlanding bij de Maasvlakte, scoort in theorie iets beter, omdat het totale kabeltracé korter is dan het tracé met aanlanding bij Scheveningen.

5.2.3 Vergelijking van de varianten voor het transformatorstation

Het transformatorstation uit het voorkeursalternatief is in het midden van het windpark geplaatst. De kans op scheepsaanvaringen en –aandrijvingen met het transformatorstation is hier het kleinst in vergelijking met andere locaties binnen de begrenzing van het windpark. Een bijkomende reden voor de plaatsing van het transformatorstation centraal in het windpark is de minimale lengte van de in dat geval benodigde parkbekabeling.

Een alternatief voor de plaatsing van het transformatorstation is plaatsing in het zuidelijke deel van het windpark (coördinaten UTM ED50 x= 534.141 en y=5.790.458). Een transformatorstation op deze plaats betekent een plaatsing dichter bij de aanlandingsplaatsen Scheveningen en de Maasvlakte.

De kabellengte vanaf het transformatorstation naar de aanlandingsplaats neemt daardoor af. Deze plaatsing betekent wel dat de kabellengte binnen het windpark aanzienlijk toeneemt.

Het alternatief voor plaatsing van het transformatorstation betekent dat de afstand tot de clearways verandert. De afstand tot de belangrijke clearways Verbinding Zuid <> Europoort en Maas 4 neemt af. De afstand tot de clearway Scheepvaartroute Zuid neemt toe. Deze clearway ligt bij de oorspronkelijke plaatsing van het transformatorstation op ruim 4 kilometer afstand. In het alternatief worden de kortste afstanden tot de clearways korter, wat niet wenselijk is. Daarnaast ligt het alternatief meer aan de rand van het windpark, wat een grotere kans op aanvaring geeft.

Op basis van bovenstaande heeft de oorspronkelijke plaats van het transformatorstation de voorkeur boven het alternatief. Het transformatorstation is op deze wijze namelijk zo ver als mogelijk van de grenzen van het windpark gelegen. Aanvaring met een transformatorstation kan niet alleen voor het betreffende schip, maar ook voor de continuering van de elektriciteitsproductie ernstige negatieve gevolgen hebben. Daarnaast betekent een kortere kabellengte een kleiner verstoord oppervlak en dus minder effecten op bodemleven bij de aanleg.

5.3 Het meest milieuvriendelijke alternatief (MMA)

5.3.1 De inrichtingsvarianten van het windpark

Het Meest Milieuvriendelijke Alternatief (MMA) wordt gedefinieerd als het inrichtingsalternatief waarbij de negatieve milieueffecten het kleinst zijn en de positieve milieueffecten het grootst. Voor het bepalen van het MMA zijn alleen die milieueffecten tijdens die fasen van belang, die significant verschillen voor de diverse varianten. Daarom worden slechts die toetsingscriteria beschouwd waarvan de beoordeling per variant significant verschilt (zie tabel 5.19 t/m 5.21). Omdat er vaak geen duidelijk onderscheid is tussen de verschillende varianten, wordt bij het bepalen van het MMA gekeken naar de totale effecten (absolute effecten), naar de effecten per eenheid van energie en naar de effecten per oppervlakte-eenheid.

MMA op basis van de totale effecten

In tabel 5.19 zijn de toetsingscriteria weergegeven waarvan de beoordeling per variant significant verschilt. Hierbij is, voor zover relevant, onderscheid gemaakt tussen aanleg, gebruik en verwijdering.

Tijdens aanleg en verwijdering van het windpark zijn er geen effecten op vogels te verwachten. Voor alle varianten zijn deze aspecten als neutraal beoordeeld.

Voor het aanvaringsrisico voor vogels tijdens het gebruik van het windpark is een verschil vastgesteld tussen de 3 MW compacte variant en de overige varianten. Alleen bij de 3 MW compacte variant komt het percentage aanvaringsslachtoffers van de kleine mantelmeeuw ten opzichte van de natuurlijke mortaliteit boven de 0,1 procent. Bij de overige varianten blijven deze percentages voor alle vogelsoorten onder de 0,1 procent.

Voor het onderwaterleven (met name zeezoogdieren) zijn er met name onderscheidende effecten door onderwatergeluid te verwachten tijdens de aanleg van het windpark. Vanwege het grote aantal turbines en de langere tijd die daardoor nodig is om alle funderingspalen te heien, scoort de 3 MW compacte variant het minst. De 4,5 MW basisvariant scoort door het kleine aantal turbines het best op dit aspect.

Wat betreft scheepvaartveiligheid zijn er geen significante effecten te verwachten tijdens de aanleg en verwijdering van het windpark. Tijdens het gebruik zijn er wel effecten te verwachten. De 3 MW compacte variant scoort slechter dan de overige varianten als gevolg van de grotere dichtheid van de windturbines en het grote aantal turbines.

De 3 MW en 4,5 MW compacte varianten scoren duidelijk beter wat betreft energieopbrengst en vermeden emissies, vanwege de hogere energieopbrengsten bij deze varianten.

Tabel 5.19 Effectbeoordeling onderscheidende toetsingscriteria (absolute zin)

Toetsingscriterium	3 MW basisvariant	3 MW compacte variant	4,5 MW basisvariant	4,5 MW compacte variant
Vogels				
Aanvaringsrisico				
- aanleg en verwijdering	0	0	0	0
- gebruik	0/-	-	0/-	0/-
Onderwaterleven				
Onderwatergeluid				
- aanleg	-	-/--	0/-	-
- gebruik	0/-	-	0/-	0/-
- verwijdering	0/-	-	0/-	0/-
Scheepvaartveiligheid				
Risico op aandrijvingen en aanvaringen				
- aanleg en verwijdering	0	0	0	0
- gebruik	-	--	0/-	-
Energieopbrengst en vermeden emissies				
- netto energieopbrengst	+	++	+	++
- vermeden CO_2 emissie	+	++	+	++
- vermeden NO_x emissie	+	++	+	++
- vermeden SO_2 emissie	+	++	+	++

Op basis van de bovenstaande beschouwing kan gesteld worden dat compacte varianten beter scoren op het aspect energieopbrengst en vermeden emissies. Op de overige aspecten scoren de compacte varianten in het algemeen slechter dan de basisvarianten.
De effecten tijdens de aanlegfase en verwijderingfase zijn van beperkte duur. De 4,5 MW basisvariant heeft het kleinste aantal windturbines waardoor de aanleg daarmee de periode van verstoring het kortst duurt.

MMA op basis van de effecten per eenheid van energie
Bij het bepalen van het MMA op basis van de effecten per eenheid energieopbrengst ontstaat een iets ander beeld. Hieronder wordt nader ingegaan op de effecten per eenheid energieopbrengst voor die toetsingscriteria waarbij onderscheid bestaat tussen de vier inrichtingsvarianten. De energieopbrengst en vermeden emissies zijn daarom niet behandeld. Deze zijn immers berekend vanuit de energieopbrengst en wanneer dit weer teruggerekend wordt, verschillen deze niet per variant. De effectbeoordeling van de onderscheidende toetsingscriteria per eenheid energieopbrengst is weergegeven in tabel 5.20.

Tabel 5.20 Effectbeoordeling onderscheidende toetsingscriteria per MWh

Toetsingscriterium	3 MW basisvariant	3 MW compacte variant	4,5 MW basisvariant	4,5 MW compacte variant
Vogels				
Aanvaringsrisico				
- aanleg en verwijdering	0	0	0	0
- gebruik	-	-	0/-	0/-
Onderwaterleven				
Onderwatergeluid				
- aanleg	-	-	0/-	0/-
- gebruik	0/-	0/-	0/-	0/-
- verwijdering	0/-	0/-	0/-	0/-
Scheepvaartveiligheid				
Risico op aandrijvingen en aanvaringen				
- aanleg en verwijdering	0	0	0	0
- gebruik	-	-	0/-	0/-

Wanneer voor het aspect vogels het aantal aanvaringsslachtoffers per eenheid van energie (MWh) wordt beschouwd, scoren de 4,5 MW varianten beter dan de 3 MW varianten. De basisvarianten scoren hierbij weer net iets beter dan de compacte varianten, maar dit verschil is verwaarloosbaar klein (zie tabel 5.28). Dit is te verklaren door een relatief klein aantal turbines gerelateerd aan een groot turbinevermogen. Voor het aspect scheepvaartveiligheid komen de 4,5 MW varianten ook het meest gunstig naar voren.
Op het aspect onderwatergeluid scoren de 4,5 MW varianten beter dan de 3 MW varianten door het grotere vermogen van de turbines.

Op basis van de effecten per eenheid energie is er geen eenduidig Meest Milieu Vriendelijke Alternatief aan te wijzen. De beide 4,5 MW varianten scoren op de verschillende aspecten samen het best.

MMA op basis van de effecten per km²

De effectbeoordeling op basis van de oppervlakte van de varianten is dezelfde als de absolute effectbeoordeling. De oppervlakte is immers in alle varianten gelijk (circa 14 km²). In onderstaande tabel worden de onderscheidende toetsingscriteria beoordeeld:

Tabel 5.21 Effectbeoordeling onderscheidende toetsingscriteria per km²

Toetsingscriterium	3 MW basisvariant	3 MW compacte variant	4,5 MW basisvariant	4,5 MW compacte variant
Vogels				
Aanvaringsrisico				
- aanleg en verwijdering	0	0	0	0
- gebruik	0/-	-	0/-	0/-
Onderwaterleven				
Onderwatergeluid				
- aanleg	-	-/--	0/-	-
- gebruik	0/-	-	0/-	0/-
- verwijdering	0/-	-	0/-	0/-
Scheepvaartveiligheid				
Risico op aandrijvingen en aanvaringen				
- aanleg en verwijdering	0	0	0	0
- gebruik	-	--	0/-	-
Energieopbrengst en vermeden emissies				
- netto energieopbrengst	+	++	+	++
- vermeden CO_2 emissie	+	++	+	++
- vermeden NO_x emissie	+	++	+	++
- vermeden SO_2 emissie	+	++	+	++

De beide 4,5 MW varianten komen in aanmerking als het Meest Milieuvriendelijk Alternatief per eenheid van oppervlakte. Hoewel de 4,5 MW compacte variant minder scoort op de aspecten onderwatergeluid en scheepvaartveiligheid, scoort deze beter op energieopbrengst en vermeden emissies.

Afweging

Om tot een beoordeling van het meest milieuvriendelijke alternatief (MMA) te komen, is het van belang de beschreven alternatieven te waarderen in energierendement. Hiermee samen hangt de reductie in emissies die het windpark bereikt door duurzame energie te produceren. Wat dit aspect betreft geldt voor de *gebruiksfase*: hoe hoger de energieopbrengst van het windpark, des te meer emissiereductie, dus gunstiger. De compacte 3 MW variant scoort op dit aspect dan ook het meest gunstig. Het wordt echter niet uitgesloten dat bij de compacte varianten de hoge dichtheid van turbines tot ongewenste zogeffecten leiden, wat leidt tot een lagere energieopbrengst (en dus lagere emissiereductie) dan verwacht. Tijdens de *aanleg- en verwijderingfase* scoort de 4,5 MW basisvariant het best vanwege het kleine aantal turbines en de daarmee samenhangende kortere periode van verstoring.
Daarnaast verschillen de alternatieven in de effecten op het aspect vogels tijdens de *gebruiksfase*. Met name het grotere rotoroppervlak in combinatie met een hoge dichtheid levert meer risico's op voor aanvaringen. Het aantal turbines (hoge dichtheid) blijkt hierbij de grootst wegende factor te zijn.

In absolute zin en per oppervlakte eenheid is daarom het alternatief waarbij de "ingreep" het kleinst is, het meest gunstig of het minst ongunstig voor vogels. Uit de samenvattende effecttabellen blijkt dat het berekende aandeel dat van de vogelpopulatie in de zuidelijke Noordzee tijdens de *gebruiksfase* van het windpark in botsing komt met een windturbine zeer klein is. Mogelijke negatieve effecten doen zich met name voor bij de kleine mantelmeeuw met 0,102 procent additionele mortaliteit in de 3 MW compacte variant. Ten opzichte van andere mortaliteitsfactoren is dit laag.

Echter, significante effecten kunnen voor alle vogelsoorten op voorhand niet worden uitgesloten. Een nadere analyse op significantie vindt plaats in de passende beoordeling.
Ten aanzien van het aspect vissen en onderwaterleven wordt opgemerkt dat de verschillende alternatieven tijdens *de aanleg-, gebruiks- en verwijderingfase* afhankelijk zijn van het aantal windturbines. De effecten zijn het grootst bij de variant met de meeste windturbines: de 3 MW compacte variant. Effecten worden met name verwacht tijdens de aanleg van het windpark. Een nadere analyse op significantie van deze effecten vindt plaats in de passende beoordeling.

Op het aspect geomorfologie zijn de verschillende alternatieven tijdens de *aanlegfase*, de *gebruiksfase* en de *verwijderingfase* wel onderscheidend te noemen. Hier geldt hoe meer windturbines, hoe meer effect. Echter, het door het windpark beïnvloede oppervlak bedraagt slechts 0,0001% van het NCP en is hiermee verwaarloosbaar. Van hieruit worden alle varianten tijdens de verschillende fasen beoordeeld met een "0".

Voor het aspect scheepvaartveiligheid geldt tevens dat een kleiner aantal turbines tot minder effecten leidt. Op het aspect scheepvaartveiligheid scoort daarom de basisvariant 4,5 MW in absolute zin het meest gunstig tijdens de *gebruiksfase*. De compacte 3 MW komt hier het minst gunstig naar voren. Tijdens de *aanleg* en *verwijderingfase* zijn de effecten nauwelijks onderscheidend.

Conclusie MMA
Op grond van de analyse uit het voorgaande zou het Meest Milieuvriendelijke Alternatief (MMA), volgens de huidige kennis voor het windpark bestaan uit de volgende contouren:

- Zo veel mogelijk capaciteit per turbine;
- Voldoende afstand tussen de windturbines voor optimale energieopbrengst per windturbine;
- Een transformatorstation in het midden van het park (beperkt kabeleffecten en scheepvaartrisico's);
- Bij de aanleg sterk rekening houden met mitigerende maatregelen voor in elk geval zeezoogdieren.

Doordat het onderscheid tussen de verschillende varianten niet groot is, is het maken van een totaalafweging moeilijk.
Echter, op grond van bovenstaande conclusies lijkt gerechtvaardigd, dat een park met een kleiner aantal windturbines met een groot vermogen (meer emissiereductie) en optimale afstand tussen de turbines, het meest milieuvriendelijk is. Van hieruit wordt de 4,5 MW basisvariant tot meest milieuvriendelijk alternatief benoemd.

Of dit daadwerkelijk zo is, is onder meer afhankelijk van reeds beschreven onzekerheden met betrekking tot de effecten. Tevens dient in ogenschouw genomen te worden dat de productie van grote 4,5 MW turbines nog in de prototypefase verkeert. De vraag is of het mogelijk is over enkele jaren dergelijke turbines daadwerkelijk in productie te nemen.
Voorts kan in de compacte varianten de dichtheid van turbines tot ongewenste zogeffecten leiden. Om deze redenen gaat E-Connection vooralsnog uit van de 3 MW basisvariant bij realisatie van het windpark. Vanzelfsprekend zullen de milieueffecten tijdens aanleg, gebruik en verwijdering zoveel mogelijk gemitigeerd worden zoals beschreven in dit MER.

5.3.2 De varianten voor het kabeltracé

Bij de vergelijking van de varianten voor het kabeltracé naar de kust treden geen noemenswaardige effecten op. Het enige (beperkte) effect hangt samen met de aanleg, het onderhoud en de verwijdering van de kabels. Er treedt dan tijdelijk enige verstoring op.
Bepalend voor een eventueel onderscheid is de lengte van het tracé. De variant waarbij het kabeltracé aanlandt op de Maasvlakte scoort in theorie iets beter omdat het totale kabeltracé korter is dan het tracé met een aanlanding bij Scheveningen.

5.3.3 De varianten voor het transformatorstation

Als MMA voor het transformatorstation is een plaatsing in het midden van het windpark gerechtvaardigd vanwege de kleinere effecten op scheepvaartveiligheid en een kortere kabellengte ten opzichte van plaatsing meer aan de rand van het windpark.

5.4 Mitigerende en compenserende maatregelen

5.4.1 Mitigerende maatregelen

Om de nadelige effecten van de windparken te beperken, kunnen mitigerende (verzachtende, verlichtende) maatregelen worden getroffen. Mitigerende maatregelen kunnen tijdens de verschillende fasen van het project, namelijk aanleg (bouw en transport), gebruik (gebruik, beheer en onderhoud) en beëindiging (afbraak en verwijdering) toegepast worden. Naast de verschillende fasen zijn ook voor de verschillende onderdelen (turbines en kabels) van het windpark mitigerende maatregelen denkbaar. In deze paragraaf zal een uiteenzetting gegeven worden van mogelijke mitigerende maatregelen. Maatregelen om de effecten van het windpark te beperken die al in het voorgenomen initiatief verwerkt zijn, worden niet in dit hoofdstuk behandeld (bijvoorbeeld erosiebescherming en het plannen van werkzaamheden in gunstige perioden).

Vooraf zij vermeld dat over de daadwerkelijke effecten van windturbines op zee nog weinig feitenmateriaal beschikbaar is. Uit de monitoringsprogramma's van bijvoorbeeld Near Shore Wind Park en Q7-WP in Nederland en daarnaast buitenlandse studies moeten effecten op langere termijn nog blijken. Daarmee is ook gezegd dat over de effectiviteit van mitigerende maatregelen nog minder bekend is. Het onderstaande is dan ook meer een schets van oplossingsrichtingen waaraan men kan denken dan dat deze op feiten en ervaringen zijn gebaseerd.

Voor deze paragraaf is gebruik gemaakt van resultaten van monitoringsstudies op Europees niveau. Deze resultaten zijn verzameld in de rapportage "Concerted Action for Offshore Wind Energy Deployment (COD), principal findings 2003-2005" en in de reportages van het Near Shore Wind Park die gebundeld zijn in het "Overall report baseline studies Near Shore Wind Farm (NSW), Environmental aspects and recommendations for effect monitoring, 2006". Daarnaast is gebruik gemaakt van actueel buitenlands onderzoek van onder andere de windparken Horns Rev, Nysted in Denemarken en North Hoyle in de UK.

Vogels

De meest effectieve maatregel ter beperking van risico's is bij de planfase, de vermijding van beschermde gebieden en migratierouten van vogels. Daarnaast kan een aantal inrichtingsmaatregelen getroffen worden.

<u>Afstemmen tijdstip aanlegwerkzaamheden op broedseizoen en seizoenstrek</u>

Omdat de aanleg maar een tijdelijke verstoring of vernietiging betreft kan door de juiste keuze van het tijdstip van de werkzaamheden een groot deel van de verstoringen voorkomen worden.

Het betreft hier de gebruikelijke mitigerende maatregelen welke in principe bij alle ruimtelijke ontwikkelingen toegepast worden. Verstoring van de broedvogels aan land wordt voorkomen door hier buiten het broedseizoen te werken. De verstoring van pleisterende kustvogels wordt voorkomen door in de nazomer en herfst te werken voordat deze soorten in het gebied aankomen.
Mocht het niet mogelijk zijn om de werkzaamheden buiten deze perioden af te ronden, dan dienen de werkzaamheden zoveel mogelijk op een relatief kleine plaats tegelijk uitgevoerd te worden, waardoor het te verstoren gebied zo klein mogelijk wordt gehouden.

Detectiekans vergroten door zicht en hoorbaarheid
Om de risico's voor vogels te minimaliseren, is een aantal technische aanpassingen aan een windturbine mogelijk. Het betreft enerzijds de vergroting van de mogelijkheden voor vogels om turbines op te merken (te zien of te horen, de detectiekans) waardoor langstrekkende vogels kunnen uitwijken. Voor langsvliegende vogels is dit positief.
Voor vogels die het gebied als rust- of foerageergebied zouden willen gebruiken, zou dit mogelijk negatief kunnen uitwerken door de mogelijk grotere verstorende werking die van zulke aangepaste windturbines uitgaat. Het is echter vooralsnog onbekend wat eventuele sturende factoren zijn bij de verstorende werking van windturbines. Aangenomen dat het vergroten van de detectiekans van turbines bijdraagt aan het minimaliseren van effecten op vogels, kan een aantal aandachtspunten genoemd worden.

Door de windturbines te schilderen in een kleur die vooral in donkere situaties goed opvalt wordt de zichtbaarheid vergroot. Nadere gegevens over kleurtypen en de eventuele effecten zijn nauwelijks voorhanden. Het verlichten van de windturbines zelf is waarschijnlijk contraproductief omdat vogels in donkere situaties door heldere lichtpunten kunnen worden aangetrokken, waarmee het gevaar groter wordt. Over het aanlichten van windturbines (van afstand) en de mogelijke effecten op de zichtbaarheid voor vogels, zijn onvoldoende gegevens bekend. Het aanbrengen van reflecterende verflagen lijkt vooralsnog niet zinvol. In zonnige omstandigheden kunnen de windturbines goed worden waargenomen. In donkere of mistige omstandigheden, wanneer de risico's het grootst zijn, hebben de reflecterende materialen waarschijnlijk geen effect. Een lichte en opvallende kleur is in die situaties vermoedelijk zinvoller.

Wanneer windturbines hoorbaar zijn voor vogels is de detectiekans in donkere nachten waarschijnlijk groter dan de detectiekans bij geluidsarme turbines. Om deze reden is het aan te bevelen de hoorbaarheid niet teveel te beperken. Over optimale geluidsniveaus en geluidssterkten en over de impact hiervan op vogels in het veld (detectiekans) zijn geen goede gegevens beschikbaar.

Een andere mogelijkheid is wellicht de turbines hoorbaar te maken door geluid uit te zenden. Op het land zijn op enkele plaatsen gunstige ervaringen opgedaan met gebruik van ultrasoon geluid voor het verjagen van vogels. Dit zou echter voor toepassing bij offshore windturbines (en andere offshore installaties) goed onderzocht moeten worden. Een belangrijke vraag is of dit ook op grotere afstand werkt (vogels moeten tijdig gewaarschuwd worden, niet als ze al vlakbij de turbine zijn). Een proefopstelling en gedragsmetingen aan vogels zijn noodzakelijk. Ook de mogelijke negatieve neveneffecten van een groot aantal ultrasone geluidbronnen (bijvoorbeeld voor zeezoogdieren) dienen goed te worden bekeken.

Oriëntatie en opstellingsvorm van het park afstemmen op lokale vliegroutes
Om aanvaringskansen te verminderen kunnen tevens variaties in de vorm van het windpark gedaan worden.

Er kan gevarieerd worden door het windpark in een vierkant op te stellen of juist ruitvormig. De aanvaringskansen zijn zo klein mogelijk wanneer het park parallel aan de overheersende vliegrichting (naar aantallen in het algemeen of naar aantallen van een specifiek te beschermen soort) wordt geplaatst.

Doordat gegevens over de overheersende vliegrichting (algemeen en naar soort) onvoldoende beschikbaar zijn (zoals voor zeevogels), is het echter in dit stadium van de planvorming niet mogelijk om een voorkeur uit te spreken over de oriëntatie van het windpark.

Turbines tijdelijk uitzetten in extreme situaties
Daarnaast kunnen aanvaringskansen verminderd worden door de windturbines tijdelijk buiten werking te stellen gedurende periodes wanneer zich extreme situaties voordoen voor vogels. Te denken valt aan seizoenstrek van bepaalde soorten.
Een andere mogelijkheid om de aanvaringskansen te beperken zijn maatregelen die de barrièrewerking verminderen.
Aan de andere kant kunnen aanvaringen juist voorkomen worden door de barrièrewerking te versterken en de vogels zo buiten het windpark te houden. Zonder aanvullend onderzoek biedt de inpassing van deze maatregelen echter onvoldoende garantie op succes.

Onderwaterleven
De effecten van het windpark op het onderwaterleven zijn zowel positief als negatief. De positieve effecten kunnen met aanvullende maatregelen versterkt worden. De negatieve effecten kunnen beperkt worden door het treffen van mitigerende maatregelen.

Instellen van een refugium
Het instellen van een refugium door het uitsluiten van visserij kan als mitigerende maatregel fungeren. Een refugium kan de natuurwaarden op een locatie versterken. Dat betekent in beginsel dat het voor het onderwaterleven een voordeel kan zijn als het windpark op de meest waardevolle locatie ligt.

Substraatoppervlak aanpassen
Uitgaande van een (voorzichtig) positieve waardering van een hard-substraatgemeenschap, kunnen aanpassingen aan het substraatoppervlak de stabiliteit van een dergelijke gemeenschap bevorderen. Te denken valt aan het creëren van ruwe oppervlakken en poreuze substraattypen in de getijdenzone.

Aanpassen van de kabel om magnetische en elektrische velden te beperken
Door het aanpassen van de kabel om magnetische en elektrische velden te beperken, worden de effecten van de kabel op onder anderen kraakbeenvissen verminderd. Er zijn echter nog niet voldoende kennis en mogelijkheden om dit toe te kunnen passen.

Geluidsproductie
Aanleg- en sloopfase
Geconstateerd is dat het heien, met een dieselblok, van de monopalen van de windturbines de hoogste, en potentieel schadelijkste, geluidsdrukniveaus in de aanlegfase veroorzaakt. Mogelijkheden om deze geluidsniveaus te verlagen dan wel de effecten daarvan te voorkomen, zijn met name:

- *Bellengordijnen*

Door het toepassen van een zogenaamd bellengordijn rond de plaats waar wordt geheid, zouden reducties van de totale, breedbandige, geluidsniveaus met 3 tot 5 dB haalbaar zijn [Würsig *et al.*, 2000]. Andere auteurs [onder andere Nedwell *et al.*, 2004b] melden daarentegen een zeer gering effect.

- *Omhullen funderingspalen*

Door het omhullen van de funderingspalen met een schuimlaag wordt het geluid waarmee geheid wordt, direct gedempt. Met deze methode kan het geluid met 5 tot 25 dB (afhankelijk van de frequentie) gedempt worden. Nog betere resultaten worden behaald wanneer een huls bestaande uit een schuimlaag tussen twee polyesterlagen gebruikt wordt [Elmer, 2007].

- *Intrillen*

In het algemeen wordt aangenomen dat het intrillen lagere geluidsdrukniveaus veroorzaakt dan inslaan. Getallen hierover, in de vorm van op basis van geluidsmetingen bepaalde bronsterkten, zijn echter in de literatuur niet bekend. Nedwell *et al.*, 2003, rapporteert een meting op een afstand van circa 420 meter waarbij het signaal vanwege het intrillen niet boven het achtergrondniveau van 120 dB re 1 µPa uitkwam.

Gerasch *et al.* schat dat het intrillen van de monopalen tot 30 dB lagere geluidsdrukniveaus ten opzichte van het heien leidt.

De voor het geluid maatgevende frequentie is daarnaast bij intrillen ook nog belangrijk lager dan bij heien. Die lagere frequentie zal in het ondiepe water onder de afsnijfrequentie liggen. Maar afhankelijk van met name de bodemgesteldheid kan het nodig zijn om voor het laatste stuk toch nog over te gaan op heien. In dat geval wordt het effect van intrillen alsnog geheel tenietgedaan.

- *Goed ontwerp*

De geluidsemissie wordt onder meer bepaald door de energie waarmee wordt geheid. Om te voorkomen dat er overbodig veel energie wordt gebruikt om de monopalen te plaatsen, moet het te gebruiken dieselblok goed worden afgestemd op de monopalen en op de bodemsamenstelling.

- *Operationeel*

Door tijdens het heien bij de aanleg en ook tijdens onderhoud- en verwijderingwerkzaamheden met een geleidelijke toename van geluidsproductie een zogenaamde zachte start te maken, waarbij wordt begonnen met een laag vermogen (van circa 100 kJ) dat geleidelijk opgevoerd wordt, krijgen de zeezoogdieren en vissen de gelegenheid uit het gebied van de geluidsbron te vertrekken, zonder directe schade op te lopen.

Daarnaast kunnen akoestische afschrikmiddelen (pingers en sealscarers: onderwater waarschuwingssystemen die een bepaald geluid afgeven om er voor te zorgen dat zeezoogdieren afgeschrikt worden voordat er met heien begonnen wordt) gebruikt worden waarmee zeezoogdieren afgeschrikt worden van de directe nabijheid van de bouwlocatie. Aanwezige bruinvissen worden met pingers tot op ongeveer 125 meter verjaagd [Laake *et al.*, 1998; Culik *et al.*, 2001]. Wanneer in het plangebied meerdere van deze akoestische alarmen worden ingezet, is de kans dat de dieren zich voor aanvang van het heien tot op zekere afstand verwijderd hebben, vergroot. Tijdens de aanleg van Horns Rev is gebruik gemaakt van deze pingers en sealscarers.

- *Kijk en luister*

Het gebied waar zal worden geheid kan kort voor de aanvang van het heien worden gecontroleerd op de aanwezigheid van zeezoogdieren. Deze controle kan visueel worden uitgevoerd door waarnemers[1].

---

[1] Echter bruinvissen komen vrijwel nooit boven water. Het dier komt alleen even boven water om te ademen, waarbij meestal niet meer dan het bovenste deel van de rug met de rugvin zichtbaar is. Daar

Dat betekent dat er alleen kan worden geheid bij goed zicht: alleen bij daglicht, bij een rustige zee en niet bij mist. Daarnaast kunnen zogenaamde POD'S[2] worden ingezet.

- *Funderingstechnieken*

Beperking van de geluidsproductie kan gerealiseerd worden door technische innovatie. Door middel van specifieke heitechnieken bij fundatie kan de geluidsproductie gereduceerd worden. De geluidproductie van het heien van de funderingen kan met name sterk worden beperkt door de keuze voor een geluidarme hei-installatie, zoals bijvoorbeeld het hydroblok.

Exploitatiefase

In de exploitatiefase worden er vanwege onderwatergeluid geen negatieve effecten op de mariene natuur verwacht. Daarom worden mogelijke mitigerende maatregelen niet beschouwd.

Aanleg kabel en aanlandingspunt

Er worden geen negatieve effecten voor de mariene natuur, vanwege onderwatergeluid, verwacht van het leggen van de kabel in de zeebodem en het aanleggen van het aanlandingspunt. Daarom worden mogelijke mitigerende maatregelen niet beschouwd.

Geomorfologie

Vaker (ondieper) trenchen in plaats van (dieper) baggeren

Op sommige delen van het tracé zal de kabel op een diepte moeten worden gelegd, die alleen met baggeren kan worden bereikt. Het gaat dan om gebieden met zandgolven. Baggeren heeft echter door de wijze van verplaatsen van de grond (hydraulisch transport) grotere gevolgen dan trenchen. Baggeren leidt daarom tot meer vertroebeling van het zeewater.

Een mitigerende maatregel is om de kabel toch met trenchen aan te leggen. Regelmatige controle moet dan uitwijzen of de kabel op een diepte is komen te liggen, die niet meer aanvaardbaar is (c.q. of de kabelbedekking nog voldoende is). De kabel moet dan opnieuw, met trenchen, op diepte worden gebracht.

Kabels

Maatregelen die kunnen worden gebruikt om effecten van de aanleg van elektriciteitskabels in te perken worden hier beschreven. Er wordt achtereenvolgens aandacht gegeven aan bundeling met kabels van andere parken en het gebruik maken van bestaande (verlaten) leidingstraten.

Bundeling van de elektriciteitskabels

In de eindrapportage Connect 6.000 megawatt (Ministerie van Economische Zaken, 2004) stelt het ministerie dat bundeling van kabels bij beide aansluitpunten sterk de voorkeur heeft. Ten aanzien van deze bundeling spreekt het ministerie van EZ in de rapportage de voorkeur uit voor 'Eerst markt dan overheid' (transitie). Dit betekent het faciliteren van individuele aansluitingen op korte termijn en het mogelijk maken en wellicht verplichten tot gebundelde aanleg op middellange termijn. Een eventuele samenwerking met betrekking tot het bundelen van kabels met andere initiatiefnemers ligt op dit moment niet in de rede, daar er sprake is van concurrentie tussen de initiatiefnemers. Dit is de reden dat het bundelen van kabels niet is onderzocht in dit MER.

---

komt bij dat ze klein zijn. Het waarnemen van bruinvissen op zee, al helemaal bij enige golfslag, is daarom moeilijk.

[2] Porpoise detectors. Deze detecteren de klikgeluiden, en dus de aanwezigheid, van o.a. bruinvissen.

Gebruik maken van bestaande (verlaten) leidingstraten
Door gebruik te maken van reeds bestaande (verlaten) leidingstraten wordt de verstoring aan de zeebodem en de invloed daarvan op het onderwaterleven beperkt. Ter plaatse van het plangebied en het kabeltracé naar de kust zijn echter geen mogelijkheden hiervoor.

Scheepvaart en luchtvaart
Maatregelen die kunnen worden gebruikt om risico's voor scheepvaart en luchtvaart in te perken worden hier beschreven. Het gaat hier om mitigerende maatregelen tijdens SAR-operaties, oriëntatie en vorm van het windpark, het instellen van een Navigation Exclusion Zone, het gebruik van AIS, oftewel Automatic Identification System en de inzet van De Waker, een sleepboot van de overheid.

Het stilzetten van de turbines tijdens SAR-operaties
Een mitigerende maatregel voor het effect van het windpark op SAR-operaties is het stilzetten van turbines, waardoor het veiliger is voor helikopteroperaties op lage hoogten binnen het park. SAR staat voor Search and Rescue en duidt op hulpverlening en reddingsoperaties, zoals het zoeken met behulp van een helikopter naar een persoon die overboord is geslagen. Windturbines kunnen stilgezet worden binnen enkele minuten en mogelijk binnen 60 seconden, hoewel dit laatste lastig zal zijn. Het is voor de levensduur niet goed om rotorbladen snel tot stilstand te brengen en is het niet altijd mogelijk dit zo snel te doen [BWEA, 2004]. Daarom zal het stilzetten van de rotorbladen alleen gebeuren in het geval van noodgevallen, zoals SAR operaties. Turbines kunnen automatisch danwel handmatig buiten bedrijf gezet worden.

Adequate berichtgeving en extra markeringen rond het windpark aanbrengen
Buiten de veiligheidszone kunnen verschillende maatregelen worden getroffen om het scheepvaartverkeer te begeleiden en de risico's te beperken. De aard en omvang van de te treffen maatregelen zijn echter sterk afhankelijk van de locatie van het windpark en de scheepvaart in de omgeving. Een belangrijke maatregel is in ieder geval een adequate berichtgeving over het windpark aan de scheepvaart. Om de hinder voor de commerciële visserij zo gering mogelijk te houden of te voorkomen zal de visserij tijdig worden geïnformeerd over de geplande activiteiten en fasering van aanleg. In 'Berichten aan Zeevarenden' kan daartoe een melding worden opgenomen. Gedurende de installatieperiode vindt indien nodig mistwaarschuwing plaats door de op dat moment toch al aanwezige wacht- en installatieschepen. Als deze schepen een schip op hun radar zien naderen, dan wordt dit schip opgeroepen en gewaarschuwd.
Het is nog de vraag in hoeverre markeringen (rond het park) bijdragen, aangezien het park zelf conform de Mijnwet en de Wet Installaties Noordzee al zal moeten worden uitgerust met de nodige verlichting en een geluidsinstallatie (nautofoon).

Oriëntatie en vorm windpark aanpassen
Ten aanzien van de oriëntatie en vorm van het windpark ten opzichte van vaarrouten kunnen ook enkele mitigerende maatregelen genomen worden. Voor de scheepvaartveiligheid is het van belang dat de turbines niet het zicht van de verschillende vaarrouten blokkeren. Als mitigerende maatregel kan er daarom voor worden gekozen op de hoekpunten van het windpark de turbines te laten vervallen. Door de turbines die op of in de buurt liggen van de hoekpunten van het park te verwijderen of te verplaatsen zien schepen elkaar eerder als ze beiden dezelfde hoek naderen. Tevens wordt hiermee de afstand van de turbines tot de scheepvaartrouten op mogelijk knellende punten vergroot. De kans op aanvaringen wordt daardoor verkleind. Bij de uitwerking van ontwerpen zal dit in overleg met scheepvaartorganisaties besproken worden.

Instellen van extra veiligheidszone
Om ongelukken van scheepvaart met offshore installaties te voorkomen worden veiligheidszones ingesteld. Deze zones hebben een straal van 500 meter gemeten vanaf de buitenkant van de installatie. De zone is verboden voor alle scheepvaart, behoudens de werkvaart naar deze installaties. Met het instellen van een veiligheidszone wordt de kans op aanvaringen verkleind.
Gezien het karakter van een windturbine is verondersteld dat, net als voor offshore installaties, een veiligheidszone van 500 meter zal worden aangehouden rond het windpark. Als mitigerende maatregel kan naast de voorgeschreven 500 meter nog extra afstand genomen worden tot scheepvaartrouten om ongevallen te voorkomen.
Windturbines en offshore installaties kenmerken zich beide door een fysieke constructie boven het wateroppervlak. Windturbines kunnen daarom in die zin worden opgevat als een specifiek soort offshore installatie. Specifieke regelgeving met betrekking tot de toepassing van windenergie op zee ontbreekt echter.

Gebruik maken van AIS
Sinds 1 januari 2005 zijn alle schepen boven 300 GT ton verplicht te varen met AIS. De verwachting is dat AIS, vooral wanneer het wordt geïntegreerd in de navigatiehulpmiddelen op de scheepsbrug, de veiligheid op zee zal bevorderen. De verwachting is dat daardoor de kans dat een schip tegen een windturbine aanvaart (rammen) zal afnemen. De verwachting is dat de reductie 20 procent zal zijn. Middels AIS zien schepen het windpark als zodanig op hun radar en zal de kans dat een schip een turbine ramt afnemen.
Deze reductie volgt uit het SAFESHIP-project en de harmonisatie van de aannamen ten behoeve van veiligheidsstudies voor windparken in Duitsland.

Door AIS zal de kans op een aandrijving niet veranderen. Een heel kleine (eerder theoretische) reductie wordt verwacht doordat een te hulp geroepen sleepboot de positie van de drifter beter kent en ook doordat men met de AIS-data sneller in staat is de dichtstbijzijnde sleepboot naar de drifter te sturen.

Positie en inzet van De Waker
Een aandrijving van een schip op drift kan op drie manieren worden voorkomen. Het schip kan voor anker gaan, de storing van het driften kan worden verholpen of de drifter wordt vroegtijdig opgevangen door een sleepboot. De Waker is een sleepboot van de overheid die naar een drifter wordt gestuurd zodra een melding bij de Kustwacht binnenkomt.
In Van Iperen & Van der Tak [2008] wordt uitgerekend wat het effect is van de inzet van De Waker. De sleepboot reduceert het aantal aandrijvingen met bijna 38 procent. Dit kan oplopen tot 70 procent voor een windpark dat zich vlakbij de positie van De Waker bevindt.

Radar en telecommunicatie
Uit de resultaten van het offshore windpark 'North Hoyle' in de UK en zoals in de effectvergelijking in het MER naar voren is gekomen, zijn effecten op telecommunicatie minimaal. Wel ligt Windpark Rijnveld West geheel binnen het bereik van de kustradar. Wel zullen de radarzichtbeperkingen zeer beperkt zijn, daar het windpark zich ten eerste ver uit de kust bevindt (en dus ver van havens, aanloopgebieden en -routen inclusief VTS-gebieden). Ten tweede is de radarhinder erg beperkt, omdat het park ruim is opgezet (turbines staan vrij ver uit elkaar).
Radarsystemen voor het waarnemen van doelen op grote afstand worden echter wel in hun prestaties gehinderd door obstakels die tussen het doel (schip) en de radar staan.

Door de aanwezigheid van windturbines binnen het bereik van een radarsysteem zal achter de windturbines een radarschaduw ontstaan, hierdoor wordt het radarbereik in desbetreffende richting beperkt. Alle windturbines zullen langs de buitenomtrek van het windpark worden voorzien van een radarreflector op het werkbordes (conform IALA-richtlijn), zodat het windpark goed zichtbaar is.

Het plaatsen van steunradars
Door het plaatsen van één of meerdere steunradars is de schaduwwerking die optreedt door het windpark vrij gemakkelijk op te lossen.

Het koppelen van verschillende radarsystemen
De Nederlandse Kustwacht onderzoekt of de sensoren van de verschillende radarsystemen langs de Nederlandse kust gekoppeld kunnen worden. Technisch is dit goed uitvoerbaar. Door HITT wordt een dergelijke koppeling ook gezien als een aanzienlijk technische verbetering. Op deze wijze kan met behulp van zogenaamde "multi-sensor fusion" het multipath effect worden gemitigeerd.

Wanneer bij realisatie van een offshore windpark één of meer steunradars bij het windpark worden geplaatst om schaduwwerking op te heffen, kunnen deze radars door middel van koppeling met andere radarsystemen ook worden ingezet om het multipath effect op te heffen.

Afstand vergroten tussen schip en turbine
Om dubbele schijndoelen te onderdrukken is de meest voor de hand liggende oplossing een vergroting van de afstand tussen schip en windturbine. "Bij een minimale afstand van 1.400 meter is dit het geval. Indien schepen op grotere afstand blijven zal het ontvangen vermogen als gevolg van het optreden van een dubbel schijndoel lager zijn dan dat als gevolg van een gewoon schijndoel" [TNO-FEL, 1999]. Daardoor is de gewone zijlusonderdrukking voldoende om de dubbele schijndoelen te onderdrukken.

Instellen van software van scheepsradar
Softwarematig kan ook schaduwwerking worden aangepakt. De gevoeligheid van de scheepsradars kan lager worden gezet, waardoor dubbele schijndoelen worden verminderd. Een gevolg hiervan is dat kleinere schepen niet of minder goed waar te nemen zijn, wat nadelig is bij bijvoorbeeld SAR operaties.

Conclusie
De belangrijkste mitigerende maatregelen om de effecten te beperken zijn samengevat in de tabel op de volgende pagina.

Tabel 5.22 Overzicht mitigerende maatregelen

Aspect	Criterium	Mitigerende maatregel
Vogels	Botsingsrisico's	Detectiekans vergroten door zicht (kleur en verlichting) en hoorbaarheid (bijvoorbeeld ultrasoon geluid)
		Turbines tijdelijk uitzetten in extreme situaties
	Barrièrewerking	Oriëntatie en opstellingsvorm van het park afstemmen op lokale vliegrouten
		Afstemmen tijdstip aanlegwerkzaamheden op broedseizoen en seizoenstrek
		Turbines tijdelijk uitzetten in extreme situaties
Onderwaterleven	Hard substraat	Substraatoppervlak aanpassen
	Overig	Instellen van refugium
Geluidsproductie	Geluid en trillingen	Bellengordijn rond plaats van heien
		Omhullen van funderingspalen tijdens heien
		Akoestische afschrikmiddelen voor het weren van zeezoogdieren tijdens aanleg (pingers)
		Intrillen in plaats van inslaan
		Zachte start met laag vermogen
		Geluidarme hei-installatie gebruiken
		Kijk en luister naar aanwezigheid van zeezoogdieren, geen heiwerkzaamheden bij aanwezigheid
Geomorfologie		Vaker (ondieper) trenchen in plaats van (dieper) baggeren
Veiligheid scheepvaart en vliegverkeer	Risico op aandrijvingen en aanvaringen	Turbines stilzetten bij Search And Rescue (SAR) operaties
		Instellen van een extra veiligheidszone
		Oriëntatie en vorm windpark aanpassen
		Verzorgen van een adequate berichtgeving over de locatie van het windpark
		Extra markeringen rond het windpark aanbrengen
		Gebruik maken van Automatic Identification System
		Positie en inzet sleepboot De Waker of andere sleepboot
Overige gebruiksfuncties	Radar	Plaatsen van één of meerdere steunradars
		Koppelen van verschillende radarsystemen
		Instellen van software van scheepsradar

Zoals aangetoond in de effectbeschrijvingen van het MER, zijn er mogelijk negatieve effecten. Een nadere beoordeling op significante effecten op vogels en onderwaterleven vindt plaats in de passende beoordeling. De significantie van de effecten zal na monitoring verder duidelijk worden. Door toepassing van bovengenoemde preventieve en mitigerende maatregelen kunnen de negatieve effecten van het windpark naar verwachting verminderd worden.

Het stilzetten van de windturbines tijdens perioden met hoge (trek)vogel dichtheden en extreme omstandigheden zal de kans op aanvaringsslachtoffers sterk verminderen.
Nog niet duidelijk is op welke wijze bepaald kan worden of grote dichtheden trekvogels de locatie op enig moment passeren.
Omdat niet bekend is of en zo ja, in welke aantallen en wanneer grote aantallen trekvogels het windpark passeren, is het effect van de mitigerende maatregelen op basis van de huidige informatie niet reëel te kwantificeren.
Hoewel de effectiviteit van deze maatregelen en eventuele negatieve bijwerkingen nog onvoldoende bekend zijn, is de verwachting dat de toepassing van bellengordijnen en akoestische afschrikmiddelen de negatieve effecten op het onderwaterleven (met name zeezoogdieren) tijdens de aanleg zal beperken. Het verdient dan ook aanbeveling om de effectiviteit van deze maatregelen verder te onderzoeken in het kader van het monitoring- en evaluatieprogramma (zie hoofdstuk 6), dan wel op basis van ervaringen bij de aanleg van andere offshore windparken.
Wanneer meer offshore windparken worden gerealiseerd kan de locatie van De Waker heroverwogen worden of kan besloten worden vanaf een bepaalde windkracht een tweede sleepboot op station te leggen, maar op een andere, meer zuidelijk gelegen locatie.

De negatieve effecten op radar kunnen geheel voorkomen worden door het toepassen van de mitigerende maatregelen. Daarbij is echter de medewerking van derden vereist. De Kustwacht zal medewerking moeten verlenen aan het gebruik van steunradar(s) en/of het toepassen van multi-sensor fusion.

De hiervoor genoemde mitigerende maatregelen maken deel uit van de door E-Connection aan te vragen inrichtingsvariant voor zover deze zijn of worden toegestaan door het Bevoegd Gezag en derden medewerking verlenen aan de implementatie hiervan.

5.4.2 Compenserende maatregelen

De Richtlijnen van Rijkswaterstaat Directie Noordzee stellen dat indien mitigerende maatregelen niet volstaan om significante effecten weg te nemen, resterende effecten gecompenseerd dienen te worden. Compensatie betreft dan het vergoeden van schade aan natuur en landschap die is ontstaan door een ingreep. Dit kan zowel financieel als fysiek door het treffen van positieve maatregelen voor natuur en landschap in het gebied rand die ingreep of elders.

Het windpark bevindt zich zoals eerder in dit MER aangegeven niet in een Vogel- en Habitatrichtlijngebied of een gebied met bijzondere ecologische waarden. Gezien beschikbare kennis m.b.t. de grote afstand van het plangebied tot deze gebieden dan wel de ongeschiktheid van het leefmilieu komen de meeste kenmerkende soorten niet voor in het plangebied. Voor grotere zeezoogdieren zoals bruinvissen en zeehonden zijn er naar verwachting voldoende uitwijkmogelijkheden. Echter, op basis van kennisleemten kunnen (significante) effecten op vogels, vissen, vislarven en zeezoogdieren niet worden uitgesloten. Op basis van het voorgaande wordt geconcludeerd, dat er mogelijk sprake is van aantasting van de gunstige staat van instandhouding van de Natura2000-gebieden.

Om deze reden wordt een passende beoordeling uitgevoerd. Deze passende beoordeling wordt opgesteld in een gezamenlijke opdracht van alle initiatiefnemers van windenergie op zee en verschijnt naar verwachting in januari 2009. Indien hieruit naar voren komt dat er significante effecten optreden, kan compensatie geëist worden.

5.5 Tabel 4 en tabel 5 uit de Richtlijnen

Aangezien er mogelijk negatieve effecten op kwalificerende habitats of soorten kunnen zijn, is een overzichtstabel opgenomen conform tabel 4 uit de Richtlijnen zoals die zijn vastgesteld door het Bevoegd Gezag. Per relevant Natura2000-gebied zijn hierin de soorten opgenomen waarvoor instandhoudingsdoelen zijn opgesteld (tabel 5.23). Voor de verschillende soorten zijn hierin het aantal exemplaren en een indicatie van de autonome ontwikkeling opgenomen. Een aantal soort(groepen) en de mogelijke effecten van het windpark zijn daarnaast opgenomen in tabel 5.24. De habitats zijn opgenomen in tabel 5.25. In plaats van de referentiesituatie en autonome ontwikkeling zijn voor de habitats de instandhoudingsdoelstellingen opgenomen. In de locatiespecifieke passende beoordeling wordt nader ingegaan op de significantie van de effecten die in deze tabellen genoemd worden.

Na tabel 4 uit de Richtlijnen staan de samenvattende tabellen voor de vergelijking van de alternatieven in absolute getallen, per eenheid van energie en per oppervlakte (Tabel 5 uit de Richtlijnen).

Tabel 5.23 Overzichtstabel gebiedsbescherming: toetsing soorten met een bijzonder beschermingsniveau

Soorten/habitats per Natura2000-gebied	Referentiesituatie	Autonome ontwikkeling
Zwanenwater & Pettemerduinen		
Kleine mantelmeeuw	110[1]	--[2]
Aalscholver	790[1]	++[2]
Duinen & Lage Land Texel		
Kleine mantelmeeuw	14.000[1]	++[2]
Waddenzee		
Kleine mantelmeeuw	19.000[1]	+[2]
Grijze zeehond	Circa 1.800[5]	+
Gewone zeehond	Circa 3.400[4]	+
Duinen Vlieland		
Kleine mantelmeeuw	2.500[1]	++[2]
Noordzeekustzone		
Bruinvis	350.000 (Noordzeepopulatie)	+
Grijze zeehond	Circa 1.800[6]	+
Gewone zeehond	Circa 3.400[6]	+
Voordelta		
Gewone zeehond	151[3]	0/-
Grijze zeehond	199[3]	0/-
Oosterschelde		
Gewone zeehond	151[3]	0/-
Westerschelde & Saeftinghe		
Gewone zeehond	151[3]	0/-
Krammer - Volkerak		
Kleine mantelmeeuw	810[1]	++[2]
Veerse Meer		
Kleine mantelmeeuw	590[1]	-[2]
Bempton Cliffs (Verenigd Koninkrijk)		
Jan van gent	2.552[7]	?
Helgoland (Duitsland)		
Jan van gent	222	?

1 Gemiddeld aantal broedparen per jaar tussen 1999-2003 [SOVON & CBS, 2005]
2 Trend vanaf 1994 [SOVON & CBS, 2005]
3 Aantal in 2005 in Voordelta, Grevelingenmeer, Veerse Meer, Oosterschelde en Westerschelde samen [Strucker et al., 2007]
4 Uit: TSEG, 2005, in: Strucker et al. 2007
5 Uit: Reijnders, 2006
6 Voor de Noordzeekustzone zijn dezelfde getallen aangehouden als voor de Waddenzee
7 Tellingen Seabird 1998-2002, www.jncc.gov.uk

Tabel 5.24 Natura2000-gebieden met risico op negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen door de externe werking van de voorgenomen ingreep

Natura2000-gebied	Soort(groep)	Mogelijke effecten
Lauwersmeer	Visetende zeevogels	Afname voedselaanbod door vislarvensterfte
Duinen Terschelling	Visetende zeevogels	Afname voedselaanbod door vislarvensterfte
Duinen Vlieland	Visetende zeevogels	Afname voedselaanbod door vislarvensterfte
Duinen Texel	Visetende zeevogels	Afname voedselaanbod door vislarvensterfte
IJsselmeer	Visetende zeevogels	Afname voedselaanbod door vislarvensterfte
Zwanenwater & Pettemerduinen	Kleine mantelmeeuw, aalscholver	Aanvaringsrisico windturbines tijdens foerageren, afname voedselaanbod door vislarvensterfte
Voornes Duin	Visetende zeevogels	Afname voedselaanbod door vislarvensterfte
Duinen Goeree & Kwade Hoek	Visetende zeevogels	Afname voedselaanbod door vislarvensterfte
Haringvliet	Visetende zeevogels	Afname voedselaanbod door vislarvensterfte
Grevelingen	Visetende zeevogels	Afname voedselaanbod door vislarvensterfte
Krammer - Volkerak	Kleine mantelmeeuw Visetende zeevogels	Afname voedselaanbod door vislarvensterfte
Hollands Diep	Visetende zeevogels	Afname voedselaanbod door vislarvensterfte
Veerse Meer	Kleine mantelmeeuw Visetende zeevogels	Aanvaringsrisico windturbines tijdens foerageren, afname voedselaanbod door vislarvensterfte
Noordzeekustzone	Bruinvis Grijze zeehond Gewone zeehond Vislarven Visetende zeevogels	Risico op verstoring, verwonding of overlijden (vislarven) tijdens heiwerkzaamheden, afname voedselaanbod door vislarvensterfte
Waddenzee	Grijze zeehond Gewone zeehond Vislarven Visetende zeevogels	Risico op verstoring, verwonding of overlijden (vislarven) tijdens heiwerkzaamheden, afname voedselaanbod door vislarvensterfte
Voordelta	Grijze zeehond Gewone zeehond Visetende zeevogels	Risico op verstoring en/of verwonding tijdens heiwerkzaamheden, afname voedselaanbod door vislarvensterfte
Oosterschelde	Gewone zeehond Visetende zeevogels	Risico op verstoring en/of verwonding tijdens heiwerkzaamheden, afname voedselaanbod door vislarvensterfte
Zoommeer	Visetende zeevogels	Afname voedselaanbod door vislarvensterfte
Markiezaat	Visetende zeevogels	Afname voedselaanbod door vislarvensterfte
Zwin & Kievittepolder	Visetende zeevogels	Afname voedselaanbod door vislarvensterfte
Westerschelde & Saeftinghe	Gewone zeehond Visetende zeevogels	Risico op verstoring en/of verwonding tijdens heiwerkzaamheden, afname voedselaanbod door vislarvensterfte

Tabel 5.25 Overzichtstabel gebiedsbescherming: habitats met een bijzonder beschermingsniveau

Habitats per Natura2000-gebied	Instandhoudingsdoelstelling
Waddenzee	
H1110 - Permanent overstroomde zandbanken	Behoud oppervlakte en verbetering kwaliteit permanent overstroomde zandbanken, *getijdengebied* (subtype A)
H1140 - Slik- en zandplaten	Behoud oppervlakte en verbetering kwaliteit slik- en zandplaten, *getijdengebied* (subtype A)
H1310 - zilte pionierbegroeiingen	Behoud oppervlakte en kwaliteit
H1320 - Slijkgrasvelden	Behoud oppervlakte en kwaliteit
H1330 - Schorren en zilte graslanden	Behoud oppervlakte en verbetering kwaliteit schorren en zilte graslanden, *buitendijks* (subtype A). Behoud oppervlakte en kwaliteit schorren en zilte graslanden, *binnendijks* (subtype B). Achteruitgang in oppervlakte van habitattype schorren en zilte graslanden, *binnendijks* (subtype B) ten gunste van habitattype schorren en zilte graslanden, *buitendijks* (subtype A) is toegestaan.
Noordzeekustzone	
H1110 - Permanent overstroomde zandbanken	Behoud oppervlakte en kwaliteit permanent overstroomde zandbanken, *Noordzeekustzone* (subtype B)
H1140 - Slik- en zandplaten	Behoud oppervlakte en kwaliteit slik- en zandplaten, *Noordzeekustzone* (subtype B)
H1310 - Zilte pionierbegroeiingen	Behoud verspreiding, oppervlakte en kwaliteit
H1330 - Schorren en zilte graslanden	Behoud verspreiding, oppervlakte en kwaliteit schorren en zilte graslanden, *buitendijks* (subtype A)
Voordelta	
H1110 - Permanent overstroomde zandbanken	Behoud oppervlakte en kwaliteit
H1140 - Slik- en zandplaten	Behoud oppervlakte en kwaliteit
H1310 - zilte pionierbegroeiingen	Behoud oppervlakte en kwaliteit
H1320 - Slijkgrasvelden	Behoud oppervlakte en kwaliteit
H1330 - Schorren en zilte graslanden	Behoud oppervlakte en kwaliteit van schorren en zilte graslanden, *buitendijks* (subtype A)
Oosterschelde	
H1160 - Grote baaien	Behoud oppervlakte en verbetering kwaliteit
H1310 - Zilte pionierbegroeiingen	Uitbreiding oppervlakte en behoud kwaliteit zilte pionierbegroeiingen, *zeekraal* (subtype A)
H1320 - Slijkgrasvelden	Behoud oppervlakte
H1330 - Schorren en zilte graslanden	Behoud oppervlakte en kwaliteit schorren en zilte graslanden, *buitendijks* (subtype A) en uitbreiding oppervlakte en behoud kwaliteit schorren en zilte graslanden, *binnendijks* (subtype B)
Westerschelde & Saeftinghe	
H1110 - Permanent overstroomde zandbanken	Behoud oppervlakte en kwaliteit permanent overstroomde zandbanken, *Noordzeekustzone* (subtype B)
H1130 – Estuaria	Uitbreiding oppervlakte en verbetering kwaliteit

H1310 - Zilte pionierbegroeiingen	Uitbreiding oppervlakte en behoud kwaliteit zilte pionierbegroeiingen, *zeekraal* (subtype A) en behoud van oppervlakte en kwaliteit zilte pionierbegroeiingen, *zeevetmuur* (subtype B)
H1320 - Slijkgrasvelden	Behoud oppervlakte en kwaliteit
H1330 - Schorren en zilte graslanden	Uitbreiding oppervlakte en verbetering kwaliteit schorren en zilte graslanden, *buitendijks* (subtype A) en behoud oppervlakte en kwaliteit schorren en zilte graslanden, *binnendijks* (subtype B)

Tabel 5.26 Samenvattende MER-tabel, absoluut

0: geen effect 0/-: verwaarloosbaar effect 0/+: mogelijk positief effect -: beperkt negatief effect --: belangrijk negatief effect

VOGELS		3 MW basis variant								3 MW compacte variant								4,5 MW basis variant								4,5 MW compacte variant							
Fase	Referentie situatie (huidige situatie + autonome ontwikkeling)	Effect basisvariant 3 MW		Effect na toepassing van mitigerende en compenserende maatregelen		Cumulatieve effecten van 1000 MW aan parken - geclusterd		Cumulatieve effecten van 1000 MW aan parken – versnipperd		Effect compacte variant 3 MW		Effect na toepassing van mitigerende en compenserende maatregelen		Cumulatieve effecten van 1000 MW aan parken - geclusterd		Cumulatieve effecten van 1000 MW aan parken – versnipperd		Effect basisvariant 4,5 MW		Effect na toepassing van mitigerende en compenserende maatregelen		Cumulatieve effecten van 1000 MW aan parken – geclusterd		Cumulatieve effecten van 1000 MW aan parken – versnipperd		Effect compacte variant 4,5 MW		Effect na toepassing van mitigerende en compenserende maatregelen		Cumulatieve effecten van 1000 MW aan parken – geclusterd		Cumulatieve effecten van 1000 MW aan parken – versnipperd	
		Tijdelijk	Lange termijn/ permanent	Tijdelijk	Lange termijn/ permanent	Tijdelijk	Lange termijn/ permanent	Tijdelijk	Lange termijn/ permanent	Tijdelijk	Lange termijn/ permanent	Tijdelijk	Lange termijn/ permanent	Tijdelijk	Lange termijn/ permanent	Tijdelijk	Lange termijn/ permanent	Tijdelijk	Lange termijn/ permanent	Tijdelijk	Lange termijn/ permanent	Tijdelijk	Lange termijn/ permanent	Tijdelijk	Lange termijn/ permanent	Tijdelijk	Lange termijn/ permanent	Tijdelijk	Lange termijn/ permanent	Tijdelijk	Lange termijn/ permanent	Tijdelijk	Lange termijn/ permanent
Aanleg	**Populatie**																																
Alkachtigen	1.900.000	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
Jan van Gent	900.000	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
Ganzen en zwanen	1.009.000	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
Grote Stern	160.000	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
Visdief/ noordse stern	1.500.000	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
Steltlopers	29.751.000	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
Landvogels	989.500.000	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
Noordse stormvogel	2.800.000	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
Drieteenmeeuw	8.400.000	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
Zilvermeeuw	2.200.000	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
Kleine mantelmeeuw	900.000	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
Grote mantelmeeuw	470.000	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
Stormmeeuw	1.800.000	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
Jagers	35.000	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
Gebruik																																	
Alkachtigen	1.900.000		39,3		0		466		403		65,2		0		405		429		27,5		0		369		321		45,1		0		320		338
Jan van Gent	900.000		23,6		0		281		243		39,2		0		245		259		16,5		0		223		194		27,1		0		194		204
Ganzen en zwanen	1.009.000		0,2		0		18		18		0,3		0		18		18		0,1		0		18		18		0,2		0		18		18
Grote Stern	160.000		2,2		0		52		49		3,7		0		49		50		1,5		0		47		44		2,5		0		44		45
Visdief/ noordse stern	1.500.000		8,3		0		149		136		13,8		0		136		141		5,8		0		128		118		9,5		0		118		122
Steltlopers	29.751.000		0,6		0		14		13		1,1		0		13		13		0,5		0		12		11		0,7		0		11		12
Landvogels	989.500.000		70,2		0		1.470		1.358		116,5		0		1.362		1.404		49,1		0		1.296		1.211		80,6		0		1210		1.242
Noordse stormvogel	2.800.000		36,9		0		379		320		61,2		0		322		344		25,8		0		287		242		42,3		0		242		259
Drieteenmeeuw	8.400.000		632,9		0		6.942		5.934		1049,7		0		5.970		6.351		442,5		0		5.380		4.609		725,7		0		4601		4.892
Zilvermeeuw	2.200.000		8,9		0		328		314		14,7		0		314		320		6,2		0		306		295		10,2		0		295		299
Kleine mantelmeeuw	900.000		110,8		0		1.725		1.548		183,7		-		1.554		1.621		77,4		0		1.451		1.316		127,0		0		1315		1.366
Grote mantelmeeuw	470.000		12,0		0		251		232		19,9		0		233		240		8,4		0		221		207		13,8		0		207		212
Stormmeeuw	1.800.000		5,0		0		318		310		8,3		0		311		314		3,5		0		306		300		5,7		0		300		302
Jagers	35.000		0,2		0		5		5		0,3		0		5		5		0,1		0		5		4		0,2		0		4		4
Afbraak																																	
Alkachtigen	1.900.000	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
Jan van Gent	900.000	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
Ganzen en zwanen	1.009.000	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
Grote Stern	160.000	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
Visdief/ noordse stern	1.500.000	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
Steltlopers	29.751.000	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
Landvogels	989.500.000	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
Noordse stormvogel	2.800.000	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
Drieteenmeeuw	8.400.000	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
Zilvermeeuw	2.200.000	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
Kleine mantelmeeuw	900.000	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
Grote mantelmeeuw	470.000	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
Stormmeeuw	1.800.000	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
Jagers	35.000	0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0	

Vervolg tabel 5.26

ZEEZOOGDIEREN		3 MW basis variant								3 MW compacte variant							
Fase	Referentie situatie (huidige situatie + autonome ontwikkeling)	Effect basisvariant 3 MW		Effect na toepassing van mitigerende en compenserende maatregelen		Cumulatieve effecten van 1000 MW aan parken - geclusterd		Cumulatieve effecten van 1000 MW aan parken - versnipperd		Effect compacte variant 3 MW		Effect na toepassing van mitigerende en compenserende maatregelen		Cumulatieve effecten van 1000 MW aan parken - geclusterd		Cumulatieve effecten van 1000 MW aan parken - versnipperd	
		Tijdelijk	Lange termijn/permanent	Tijdelijk	Lange termijn/permanent	Tijdelijk	Lange termijn/permanent	Tijdelijk	Lange termijn/permanent	Tijdelijk	Lange termijn/permanent	Tijdelijk	Lange termijn/permanent	Tijdelijk	Lange termijn/permanent	Tijdelijk	Lange termijn/permanent
Aanleg	**Populatie**																
Bruinvis	350.000	-		0/-		-/--		-/--		-/--		-		-/--		-/--	
Witsnuitdolfijn	7.500	-		0/-		-/--		-/--		-/--		-		-/--		-/--	
Gewone zeehond	3.500	-		0/-		-/--		-/--		-/--		-		-/--		-/--	
Grijze zeehond	1.500	-		0/-		-/--		-/--		-/--		-		-/--		-/--	
Gebruik																	
Bruinvis	350.000		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-
Witsnuitdolfijn	7.500		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-
Gewone zeehond	3.500		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-
Grijze zeehond	1.500		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-
Afbraak																	
Bruinvis	350.000	0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-	
Witsnuitdolfijn	7.500	0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-	
Gewone zeehond	3.500	0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-	
Grijze zeehond	1.500	0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-	

ZEEZOOGDIEREN		4,5 MW basis variant								4,5 MW compacte variant							
Fase	Referentie situatie (huidige situatie + autonome ontwikkeling)	Effect basisvariant 4,5 MW		Effect na toepassing van mitigerende en compenserende maatregelen		Cumulatieve effecten van 1000 MW aan parken - geclusterd		Cumulatieve effecten van 1000 MW aan parken - versnipperd		Effect compacte variant 4,5 MW		Effect na toepassing van mitigerende en compenserende maatregelen		Cumulatieve effecten van 1000 MW aan parken - geclusterd		Cumulatieve effecten van 1000 MW aan parken - versnipperd	
		Tijdelijk	Lange termijn/permanent	Tijdelijk	Lange termijn/permanent	Tijdelijk	Lange termijn/permanent	Tijdelijk	Lange termijn/permanent	Tijdelijk	Lange termijn/permanent	Tijdelijk	Lange termijn/permanent	Tijdelijk	Lange termijn/permanent	Tijdelijk	Lange termijn/permanent
Aanleg	**Populatie**																
Bruinvis	350.000	0/-		0		-/--		-/--		-		0/-		-/--		-/--	
Witsnuitdolfijn	7.500	0/-		0		-/--		-/--		-		0/-		-/--		-/--	
Gewone zeehond	3.500	0/-		0		-/--		-/--		-		0/-		-/--		-/--	
Grijze zeehond	1.500	0/-		0		-/--		-/--		-		0/-		-/--		-/--	
Gebruik																	
Bruinvis	350.000		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-
Witsnuitdolfijn	7.500		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-
Gewone zeehond	3.500		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-
Grijze zeehond	1.500		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-
Afbraak																	
Bruinvis	350.000	0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-	
Witsnuitdolfijn	7.500	0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-	
Gewone zeehond	3.500	0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-	
Grijze zeehond	1.500	0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-	

Tabel 5.27 Samenvattende MER-tabel, per oppervlakte eenheid (km² ingenomen door windpark, exclusief veiligheidszone)

VOGELS		3 MW basis variant								3 MW compacte variant							
Fase	Referentie situatie (huidige situatie + autonome ontwikkeling)	Effect basisvariant 3 MW		Effect na toepassing van mitigerende en compenserende maatregelen		Cumulatieve effecten van 1000 MW aan parken – geclusterd		Cumulatieve effecten van 1000 MW aan parken – versnipperd		Effect compacte variant 3 MW		Effect na toepassing van mitigerende en compenserende maatregelen		Cumulatieve effecten van 1000 MW aan parken – geclusterd		Cumulatieve effecten van 1000 MW aan parken – versnipperd	
		Tijdelijk	Lange termijn/ permanent	Tijdelijk	Lange termijn/ permanent	Tijdelijk	Lange termijn/ permanent	Tijdelijk	Lange termijn/ permanent	Tijdelijk	Lange termijn/ permanent	Tijdelijk	Lange termijn/ permanent	Tijdelijk	Lange termijn/ permanent	Tijdelijk	Lange termijn/ permanent
Aanleg	**Populatie**																
Alkachtigen	1.900.000	0		0		0		0		0		0		0		0	
Jan van Gent	900.000	0		0		0		0		0		0		0		0	
Ganzen en zwanen	1.009.000	0		0		0		0		0		0		0		0	
Grote Stern	160.000	0		0		0		0		0		0		0		0	
Visdief/noordse stern	1.500.000	0		0		0		0		0		0		0		0	
Steltlopers	29.751.000	0		0		0		0		0		0		0		0	
Landvogels	989.500.000	0		0		0		0		0		0		0		0	
Noordse stormvogel	2.800.000	0		0		0		0		0		0		0		0	
Drieteenmeeuw	8.400.000	0		0		0		0		0		0		0		0	
Zilvermeeuw	2.200.000	0		0		0		0		0		0		0		0	
Kleine mantelmeeuw	900.000	0		0		0		0		0		0		0		0	
Grote mantelmeeuw	470.000	0		0		0		0		0		0		0		0	
Stormmeeuw	1.800.000	0		0		0		0		0		0		0		0	
Jagers	35.000	0		0		0		0		0		0		0		0	
Gebruik																	
Alkachtigen	1.900.000		2,81		0		2,08		2,10		4,65		0		2,24		2,24
Jan van Gent	900.000		1,69		0		1,26		1,27		2,80		0		1,35		1,35
Ganzen en zwanen	1.009.000		0,01		0		0,08		0,09		0,02		0		0,10		0,09
Grote Stern	160.000		0,16		0		0,23		0,26		0,26		0		0,27		0,26
Visdief/noordse stern	1.500.000		0,59		0		0,67		0,71		0,98		0		0,75		0,74
Steltlopers	29.751.000		0,05		0		0,06		0,07		0,08		0		0,07		0,07
Landvogels	989.500.000		5,02		0		6,58		7,08		8,32		0		7,52		7,32
Noordse stormvogel	2.800.000		2,64		0		1,69		1,67		4,37		0		1,78		1,79
Drieteenmeeuw	8.400.000		45,21		0		31,06		30,95		74,98		0		32,98		33,13
Zilvermeeuw	2.200.000		0,63		0		1,47		1,64		1,05		0		1,74		1,67
Kleine mantelmeeuw	900.000		7,91		0		7,72		8,08		13,12		-		8,59		8,46
Grote mantelmeeuw	470.000		0,86		0		1,12		1,21		1,42		0		1,29		1,25
Stormmeeuw	1.800.000		0,36		0		1,42		1,62		0,59		0		1,72		1,64
Jagers	35.000		0,01		0		0,02		0,02		0,02		0		0,03		0,03
Afbraak																	
Alkachtigen	1.900.000	0		0		0		0		0		0		0		0	
Jan van Gent	900.000	0		0		0		0		0		0		0		0	
Ganzen en zwanen	1.009.000	0		0		0		0		0		0		0		0	
Grote Stern	160.000	0		0		0		0		0		0		0		0	
Visdief/noordse stern	1.500.000	0		0		0		0		0		0		0		0	
Steltlopers	29.751.000	0		0		0		0		0		0		0		0	
Landvogels	989.500.000	0		0		0		0		0		0		0		0	
Noordse stormvogel	2.800.000	0		0		0		0		0		0		0		0	
Drieteenmeeuw	8.400.000	0		0		0		0		0		0		0		0	
Zilvermeeuw	2.200.000	0		0		0		0		0		0		0		0	
Kleine mantelmeeuw	900.000	0		0		0		0		0		0		0		0	
Grote mantelmeeuw	470.000	0		0		0		0		0		0		0		0	
Stormmeeuw	1.800.000	0		0		0		0		0		0		0		0	
Jagers	35.000	0		0		0		0		0		0		0		0	

VOGELS	4,5 MW basis variant								4,5 MW compacte variant							
Fase	Effect basisvariant 4,5 MW		Effect na toepassing van mitigerende en compenserende maatregelen		Cumulatieve effecten van 1000 MW aan parken – geclusterd		Cumulatieve effecten van 1000 MW aan parken – versnipperd		Effect compacte variant 4,5 MW		Effect na toepassing van mitigerende en compenserende maatregelen		Cumulatieve effecten van 1000 MW aan parken – geclusterd		Cumulatieve effecten van 1000 MW aan parken – versnipperd	
	Tijdelijk	Lange termijn/ permanent	Tijdelijk	Lange termijn/ permanent	Tijdelijk	Lange termijn/ permanent	Tijdelijk	Lange termijn/ permanent	Tijdelijk	Lange termijn/ permanent	Tijdelijk	Lange termijn/ permanent	Tijdelijk	Lange termijn/ permanent	Tijdelijk	Lange termijn/ permanent
Aanleg																
Alkachtigen	0		0		0		0		0		0		0		0	
Jan van Gent	0		0		0		0		0		0		0		0	
Ganzen en zwanen	0		0		0		0		0		0		0		0	
Grote Stern	0		0		0		0		0		0		0		0	
Visdief/noordse stern	0		0		0		0		0		0		0		0	
Steltlopers	0		0		0		0		0		0		0		0	
Landvogels	0		0		0		0		0		0		0		0	
Noordse stormvogel	0		0		0		0		0		0		0		0	
Drieteenmeeuw	0		0		0		0		0		0		0		0	
Zilvermeeuw	0		0		0		0		0		0		0		0	
Kleine mantelmeeuw	0		0		0		0		0		0		0		0	
Grote mantelmeeuw	0		0		0		0		0		0		0		0	
Stormmeeuw	0		0		0		0		0		0		0		0	
Jagers	0		0		0		0		0		0		0		0	
Gebruik																
Alkachtigen		1,96		0		1,65		1,67		3,22		0		1,77		1,76
Jan van Gent		1,18		0		1,00		1,01		1,94		0		1,07		1,07
Ganzen en zwanen		0,01		0		0,08		0,09		0,01		0		0,10		0,09
Grote Stern		0,11		0		0,21		0,23		0,18		0		0,24		0,24
Visdief/noordse stern		0,41		0		0,57		0,62		0,68		0		0,65		0,64
Steltlopers		0,03		0		0,05		0,06		0,05		0		0,06		0,06
Landvogels		3,51		0		5,80		6,32		5,75		0		6,68		6,48
Noordse stormvogel		1,84		0		1,29		1,26		3,02		0		1,34		1,35
Drieteenmeeuw		31,61		0		24,07		24,04		51,84		0		25,42		25,52
Zilvermeeuw		0,44		0		1,37		1,54		0,73		0		1,63		1,56
Kleine mantelmeeuw		5,53		0		6,49		6,87		9,07		0		7,26		7,12
Grote mantelmeeuw		0,60		0		0,99		1,08		0,98		0		1,14		1,11
Stormmeeuw		0,25		0		1,37		1,56		0,41		0		1,66		1,58
Jagers		0,01		0		0,02		0,02		0,01		0		0,02		0,02
Afbraak																
Alkachtigen	0		0		0		0		0		0		0		0	
Jan van Gent	0		0		0		0		0		0		0		0	
Ganzen en zwanen	0		0		0		0		0		0		0		0	
Grote Stern	0		0		0		0		0		0		0		0	
Visdief/noordse stern	0		0		0		0		0		0		0		0	
Steltlopers	0		0		0		0		0		0		0		0	
Landvogels	0		0		0		0		0		0		0		0	
Noordse stormvogel	0		0		0		0		0		0		0		0	
Drieteenmeeuw	0		0		0		0		0		0		0		0	
Zilvermeeuw	0		0		0		0		0		0		0		0	
Kleine mantelmeeuw	0		0		0		0		0		0		0		0	
Grote mantelmeeuw	0		0		0		0		0		0		0		0	
Stormmeeuw	0		0		0		0		0		0		0		0	
Jagers	0		0		0		0		0		0		0		0	

Vervolg tabel 5.27

ZEEZOOGDIEREN		3 MW basis variant								3 MW compacte variant							
Fase	Referentie situatie (huidige situatie + autonome ontwikkeling)	Effect basisvariant 3 MW		Effect na toepassing van mitigerende en compenserende maatregelen		Cumulatieve effecten van 1000 MW aan parken - geclusterd		Cumulatieve effecten van 1000 MW aan parken - versnipperd		Effect compacte variant 3 MW		Effect na toepassing van mitigerende en compenserende maatregelen		Cumulatieve effecten van 1000 MW aan parken - geclusterd		Cumulatieve effecten van 1000 MW aan parken - versnipperd	
		Tijdelijk	Lange termijn/permanent	Tijdelijk	Lange termijn/permanent	Tijdelijk	Lange termijn/permanent	Tijdelijk	Lange termijn/permanent	Tijdelijk	Lange termijn/permanent	Tijdelijk	Lange termijn/permanent	Tijdelijk	Lange termijn/permanent	Tijdelijk	Lange termijn/permanent
Aanleg	**Populatie**																
Bruinvis	350.000	-		0/-		-/--		-/--		-/--		-		-/--		-/--	
Witsnuitdolfijn	7.500	-		0/-		-/--		-/--		-/--		-		-/--		-/--	
Gewone zeehond	3.500	-		0/-		-/--		-/--		-/--		-		-/--		-/--	
Grijze zeehond	1.500	-		0/-		-/--		-/--		-/--		-		-/--		-/--	
Gebruik																	
Bruinvis	350.000		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-
Witsnuitdolfijn	7.500		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-
Gewone zeehond	3.500		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-
Grijze zeehond	1.500		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-
Afbraak																	
Bruinvis	350.000	0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-	
Witsnuitdolfijn	7.500	0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-	
Gewone zeehond	3.500	0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-	
Grijze zeehond	1.500	0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-	

ZEEZOOGDIEREN	4,5 MW basis variant								4,5 MW compacte variant							
Fase	Effect basisvariant 4,5 MW		Effect na toepassing van mitigerende en compenserende maatregelen		Cumulatieve effecten van 1000 MW aan parken - geclusterd		Cumulatieve effecten van 1000 MW aan parken - versnipperd		Effect compacte variant 4,5 MW		Effect na toepassing van mitigerende en compenserende maatregelen		Cumulatieve effecten van 1000 MW aan parken - geclusterd		Cumulatieve effecten van 1000 MW aan parken - versnipperd	
	Tijdelijk	Lange termijn/permanent	Tijdelijk	Lange termijn/permanent	Tijdelijk	Lange termijn/permanent	Tijdelijk	Lange termijn/permanent	Tijdelijk	Lange termijn/permanent	Tijdelijk	Lange termijn/permanent	Tijdelijk	Lange termijn/permanent	Tijdelijk	Lange termijn/permanent
Aanleg																
Bruinvis	0/-		0		-/--		-/--		-		0/-		-/--		-/--	
Witsnuitdolfijn	0/-		0		-/--		-/--		-		0/-		-/--		-/--	
Gewone zeehond	0/-		0		-/--		-/--		-		0/-		-/--		-/--	
Grijze zeehond	0/-		0		-/--		-/--		-		0/-		-/--		-/--	
Gebruik																
Bruinvis		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-
Witsnuitdolfijn		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-
Gewone zeehond		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-
Grijze zeehond		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-
Afbraak																
Bruinvis	0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-	
Witsnuitdolfijn	0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-	
Gewone zeehond	0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-	
Grijze zeehond	0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-	

Tabel 5.28 Samenvattende MER-tabel, per eenheid opgewekte energie (kWh/jaar)

VOGELS		3 MW basis variant								3 MW compacte variant							
Fase	Referentie situatie (huidige situatie + autonome ontwikkeling)	Effect basisvariant 3 MW		Effect na toepassing van mitigerende en compenserende maatregelen		Cumulatieve effecten van 1000 MW aan parken - geclusterd		Cumulatieve effecten van 1000 MW aan parken - versnipperd		Effect compacte variant 3 MW		Effect na toepassing van mitigerende en compenserende maatregelen		Cumulatieve effecten van 1000 MW aan parken - geclusterd		Cumulatieve effecten van 1000 MW aan parken - versnipperd	
		Tijdelijk	Lange termijn/ permanent	Tijdelijk	Lange termijn/ permanent	Tijdelijk	Lange termijn/ permanent	Tijdelijk	Lange termijn/ permanent	Tijdelijk	Lange termijn/ permanent	Tijdelijk	Lange termijn/ permanent	Tijdelijk	Lange termijn/ permanent	Tijdelijk	Lange termijn/ permanent
Aanleg	**Populatie**																
Alkachtigen	1.900.000	0		0		0		0		0		0		0		0	
Jan van Gent	900.000	0		0		0		0		0		0		0		0	
Ganzen en zwanen	1.009.000	0		0		0		0		0		0		0		0	
Grote Stern	160.000	0		0		0		0		0		0		0		0	
Visdief/noordse stern	1.500.000	0		0		0		0		0		0		0		0	
Steltlopers	29.751.000	0		0		0		0		0		0		0		0	
Landvogels	989.500.000	0		0		0		0		0		0		0		0	
Noordse stormvogel	2.800.000	0		0		0		0		0		0		0		0	
Drieteenmeeuw	8.400.000	0		0		0		0		0		0		0		0	
Zilvermeeuw	2.200.000	0		0		0		0		0		0		0		0	
Kleine mantelmeeuw	900.000	0		0		0		0		0		0		0		0	
Grote mantelmeeuw	470.000	0		0		0		0		0		0		0		0	
Stormmeeuw	1.800.000	0		0		0		0		0		0		0		0	
Jagers	35.000	0		0		0		0		0		0		0		0	
Gebruik																	
Alkachtigen	1.900.000		8E-08		0		8,E-08		8,E-08		8E-08		0		8,E-08		8,E-08
Jan van Gent	900.000		5E-08		0		5,E-08		5,E-08		5E-08		0		5,E-08		5,E-08
Ganzen en zwanen	1.009.000		3E-10		0		3,E-09		4,E-09		3E-10		0		4,E-09		3,E-09
Grote Stern	160.000		5E-09		0		9,E-09		1,E-08		5E-09		0		1,E-08		9,E-09
Visdief/noordse stern	1.500.000		2E-08		0		3,E-08		3,E-08		2E-08		0		3,E-08		3,E-08
Steltlopers	29.751.000		1E-09		0		2,E-09		3,E-09		1E-09		0		3,E-09		2,E-09
Landvogels	989.500.000		1E-07		0		3,E-07		3,E-07		1E-07		0		3,E-07		3,E-07
Noordse stormvogel	2.800.000		8E-08		0		7,E-08		6,E-08		8E-08		0		6,E-08		6,E-08
Drieteenmeeuw	8.400.000		1E-06		0		1,E-06		1,E-06		1E-06		0		1,E-06		1,E-06
Zilvermeeuw	2.200.000		2E-08		0		6,E-08		6,E-08		2E-08		0		6,E-08		6,E-08
Kleine mantelmeeuw	900.000		2E-07		0		3,E-07		3,E-07		2E-07		-		3,E-07		3,E-07
Grote mantelmeeuw	470.000		3E-08		0		4,E-08		5,E-08		3E-08		0		5,E-08		5,E-08
Stormmeeuw	1.800.000		1E-08		0		6,E-08		6,E-08		1E-08		0		6,E-08		6,E-08
Jagers	35.000		4E-10		0		9,E-10		1,E-09		4E-10		0		9,E-10		9,E-10
Afbraak																	
Alkachtigen	1.900.000	0		0		0		0		0		0		0		0	
Jan van Gent	900.000	0		0		0		0		0		0		0		0	
Ganzen en zwanen	1.009.000	0		0		0		0		0		0		0		0	
Grote Stern	160.000	0		0		0		0		0		0		0		0	
Visdief/noordse stern	1.500.000	0		0		0		0		0		0		0		0	
Steltlopers	29.751.000	0		0		0		0		0		0		0		0	
Landvogels	989.500.000	0		0		0		0		0		0		0		0	
Noordse stormvogel	2.800.000	0		0		0		0		0		0		0		0	
Drieteenmeeuw	8.400.000	0		0		0		0		0		0		0		0	
Zilvermeeuw	2.200.000	0		0		0		0		0		0		0		0	
Kleine mantelmeeuw	900.000	0		0		0		0		0		0		0		0	
Grote mantelmeeuw	470.000	0		0		0		0		0		0		0		0	
Stormmeeuw	1.800.000	0		0		0		0		0		0		0		0	
Jagers	35.000	0		0		0		0		0		0		0		0	

VOGELS		4,5 MW basis variant								4,5 MW compacte variant							
Fase	Referentie situatie (huidige situatie + autonome ontwikkeling)	Effect basisvariant 4,5 MW		Effect na toepassing van mitigerende en compenserende maatregelen		Cumulatieve effecten van 1000 MW aan parken - geclusterd		Cumulatieve effecten van 1000 MW aan parken - versnipperd		Effect compacte variant 4,5 MW		Effect na toepassing van mitigerende en compenserende maatregelen		Cumulatieve effecten van 1000 MW aan parken - geclusterd		Cumulatieve effecten van 1000 MW aan parken - versnipperd	
		Tijdelijk	Lange termijn/ permanent	Tijdelijk	Lange termijn/ permanent	Tijdelijk	Lange termijn/ permanent	Tijdelijk	Lange termijn/ permanent	Tijdelijk	Lange termijn/ permanent	Tijdelijk	Lange termijn/ permanent	Tijdelijk	Lange termijn/ permanent	Tijdelijk	Lange termijn/ permanent
Aanleg	**Populatie**																
Alkachtigen	1.900.000	0		0		0		0		0		0		0		0	
Jan van Gent	900.000	0		0		0		0		0		0		0		0	
Ganzen en zwanen	1.009.000	0		0		0		0		0		0		0		0	
Grote Stern	160.000	0		0		0		0		0		0		0		0	
Visdief/noordse stern	1.500.000	0		0		0		0		0		0		0		0	
Steltlopers	29.751.000	0		0		0		0		0		0		0		0	
Landvogels	989.500.000	0		0		0		0		0		0		0		0	
Noordse stormvogel	2.800.000	0		0		0		0		0		0		0		0	
Drieteenmeeuw	8.400.000	0		0		0		0		0		0		0		0	
Zilvermeeuw	2.200.000	0		0		0		0		0		0		0		0	
Kleine mantelmeeuw	900.000	0		0		0		0		0		0		0		0	
Grote mantelmeeuw	470.000	0		0		0		0		0		0		0		0	
Stormmeeuw	1.800.000	0		0		0		0		0		0		0		0	
Jagers	35.000	0		0		0		0		0		0		0		0	
Gebruik																	
Alkachtigen	1.900.000		6E-08		0		6,E-08		6,E-08		6E-08		0		6,E-08		6,E-08
Jan van Gent	900.000		3E-08		0		4,E-08		4,E-08		3E-08		0		4,E-08		4,E-08
Ganzen en zwanen	1.009.000		2E-10		0		3,E-09		4,E-09		2E-10		0		4,E-09		3,E-09
Grote Stern	160.000		3E-09		0		8,E-09		9,E-09		3E-09		0		9,E-09		9,E-09
Visdief/noordse stern	1.500.000		1E-08		0		2,E-08		2,E-08		1E-08		0		2,E-08		2,E-08
Steltlopers	29.751.000		1E-09		0		2,E-09		2,E-09		1E-09		0		2,E-09		2,E-09
Landvogels	989.500.000		1E-07		0		2,E-07		2,E-07		1E-07		0		2,E-07		2,E-07
Noordse stormvogel	2.800.000		5E-08		0		5,E-08		5,E-08		5E-08		0		5,E-08		5,E-08
Drieteenmeeuw	8.400.000		9E-07		0		9,E-07		9,E-07		9E-07		0		9,E-07		9,E-07
Zilvermeeuw	2.200.000		1E-08		0		5,E-08		6,E-08		1E-08		0		6,E-08		6,E-08
Kleine mantelmeeuw	900.000		2E-07		0		3,E-07		3,E-07		2E-07		0		3,E-07		3,E-07
Grote mantelmeeuw	470.000		2E-08		0		4,E-08		4,E-08		2E-08		0		4,E-08		4,E-08
Stormmeeuw	1.800.000		7E-09		0		5,E-08		6,E-08		7E-09		0		6,E-08		6,E-08
Jagers	35.000		3E-10		0		8,E-10		9,E-10		3E-10		0		9,E-10		9,E-10
Afbraak																	
Alkachtigen	1.900.000	0		0		0		0		0		0		0		0	
Jan van Gent	900.000	0		0		0		0		0		0		0		0	
Ganzen en zwanen	1.009.000	0		0		0		0		0		0		0		0	
Grote Stern	160.000	0		0		0		0		0		0		0		0	
Visdief/noordse stern	1.500.000	0		0		0		0		0		0		0		0	
Steltlopers	29.751.000	0		0		0		0		0		0		0		0	
Landvogels	989.500.000	0		0		0		0		0		0		0		0	
Noordse stormvogel	2.800.000	0		0		0		0		0		0		0		0	
Drieteenmeeuw	8.400.000	0		0		0		0		0		0		0		0	
Zilvermeeuw	2.200.000	0		0		0		0		0		0		0		0	
Kleine mantelmeeuw	900.000	0		0		0		0		0		0		0		0	
Grote mantelmeeuw	470.000	0		0		0		0		0		0		0		0	
Stormmeeuw	1.800.000	0		0		0		0		0		0		0		0	
Jagers	35.000	0		0		0		0		0		0		0		0	

Vervolg tabel 5.28

ZEEZOOGDIEREN		3 MW basis variant								3 MW compacte variant							
Fase	Referentie situatie (huidige situatie + autonome ontwikkeling)	Effect basisvariant 3 MW		Effect na toepassing van mitigerende en compenserende maatregelen		Cumulatieve effecten van 1000 MW aan parken - geclusterd		Cumulatieve effecten van 1000 MW aan parken - versnipperd		Effect compacte variant 3 MW		Effect na toepassing van mitigerende en compenserende maatregelen		Cumulatieve effecten van 1000 MW aan parken - geclusterd		Cumulatieve effecten van 1000 MW aan parken - versnipperd	
		Tijdelijk	Lange termijn/permanent	Tijdelijk	Lange termijn/permanent	Tijdelijk	Lange termijn/permanent	Tijdelijk	Lange termijn/permanent	Tijdelijk	Lange termijn/permanent	Tijdelijk	Lange termijn/permanent	Tijdelijk	Lange termijn/permanent	Tijdelijk	Lange termijn/permanent
Aanleg	**Populatie**																
Bruinvis	350.000	-		0/-		-/--		-/--		-/--		-		-/--		-/--	
Witsnuitdolfijn	7.500	-		0/-		-/--		-/--		-/--		-		-/--		-/--	
Gewone zeehond	3.500	-		0/-		-/--		-/--		-/--		-		-/--		-/--	
Grijze zeehond	1.500	-		0/-		-/--		-/--		-/--		-		-/--		-/--	
Gebruik																	
Bruinvis	350.000		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-
Witsnuitdolfijn	7.500		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-
Gewone zeehond	3.500		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-
Grijze zeehond	1.500		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-
Afbraak																	
Bruinvis	350.000	0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-	
Witsnuitdolfijn	7.500	0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-	
Gewone zeehond	3.500	0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-	
Grijze zeehond	1.500	0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-	

ZEEZOOGDIEREN		4,5 MW basis variant								4,5 MW compacte variant							
Fase	Referentie situatie (huidige situatie + autonome ontwikkeling)	Effect basisvariant 4,5 MW		Effect na toepassing van mitigerende en compenserende maatregelen		Cumulatieve effecten van 1000 MW aan parken - geclusterd		Cumulatieve effecten van 1000 MW aan parken - versnipperd		Effect compacte variant 4,5 MW		Effect na toepassing van mitigerende en compenserende maatregelen		Cumulatieve effecten van 1000 MW aan parken - geclusterd		Cumulatieve effecten van 1000 MW aan parken - versnipperd	
		Tijdelijk	Lange termijn/permanent	Tijdelijk	Lange termijn/permanent	Tijdelijk	Lange termijn/permanent	Tijdelijk	Lange termijn/permanent	Tijdelijk	Lange termijn/permanent	Tijdelijk	Lange termijn/permanent	Tijdelijk	Lange termijn/permanent	Tijdelijk	Lange termijn/permanent
Aanleg	**Populatie**																
Bruinvis	350.000	0/-		0		-/--		-/--		-		0/-		-/--		-/--	
Witsnuitdolfijn	7.500	0/-		0		-/--		-/--		-		0/-		-/--		-/--	
Gewone zeehond	3.500	0/-		0		-/--		-/--		-		0/-		-/--		-/--	
Grijze zeehond	1.500	0/-		0		-/--		-/--		-		0/-		-/--		-/--	
Gebruik																	
Bruinvis	350.000		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-
Witsnuitdolfijn	7.500		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-
Gewone zeehond	3.500		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-
Grijze zeehond	1.500		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-
Afbraak																	
Bruinvis	350.000	0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-	
Witsnuitdolfijn	7.500	0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-	
Gewone zeehond	3.500	0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-	
Grijze zeehond	1.500	0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-		0/-	

16 SAMENVATTING EFFECTEN EN TOETSING AAN NATUURWETGEVING

16.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de effecten op vogels en onderwaterleven, zoals beschreven in de hoofdstukken 7, 10 en 15, getoetst aan het beleid en de wet- en regelgeving voor natuur. Ook wordt een samenvatting van overige effecten gegeven.

De bescherming van natuurlijke en landschappelijke waarden is vastgelegd in het volgende beleid, wet- en regelgeving:

Nationaal
- Natuurbeschermingswet 1998
- Flora- en faunawet
- Nota Ruimte
- Integraal Beheersplan Noordzee 2015

Internationaal
- Vogel- en Habitatrichtlijn
- OSPAR-verdrag 1992

In de volgende paragrafen worden de verschillende toetsingskaders toegelicht en wordt de toetsing van de effecten uitgevoerd aan de hand van de geldende toetsingscriteria.

De gebiedsbescherming van de Vogel- en Habitatrichtlijn (VHR) is inmiddels geïmplementeerd in de Natuurbeschermingswet 1998 (NB-wet), die op 1 oktober 2005 van kracht is geworden. De werkingssfeer van de Natuurbeschermingswet is beperkt tot de 12-mijlszone. Wel dient rekening te worden gehouden met de externe werking op VHR-gebieden. Ook wordt uitbreiding van de werkingssfeer van de NB-wet tot het gehele NCP op korte termijn verwacht. Daarom wordt de bescherming op grond van de VHR en de Natuurbeschermingswet gezamenlijk behandeld.
Natura2000-gebieden vallen onder de Natuurbeschermingswet en in het kader hiervan wordt gekeken naar de instandhoudingsdoelstellingen die voor een aantal soorten gelden.

De soortenbescherming van de Vogel- en Habitatrichtlijn is geïmplementeerd in de Flora- en faunawet. Deze wet is niet van toepassing buiten de 12-mijlszone. Daarom is op het NCP buiten de 12-mijlszone de directe werking van de soortenbescherming van de Vogel- en Habitatrichtlijn van kracht, welke geïmplementeerd is in de Natuurbeschermingswet. Toetsing van soorten vindt dan ook plaats in het kader van de Natuurbeschermingswet.
De Flora- en Faunawet is echter wel van toepassing op het land en binnen de 12-mijlszone en geldt dus voor de laatste kilometers van het kabeltraject op zee en het traject op land.

De Nota Ruimte bevat het nationale ruimtelijk beleid. In de Nota zijn gebieden met bijzondere natuurwaarden aangewezen. Naast het beleid voor beschermingsgebieden conform de VHR bevat de Nota aanvullend beleid voor gebieden, die deel uitmaken van de Ecologische Hoofdstructuur (EHS). De werkingssfeer van de Nota Ruimte strekt zich uit tot het hele NCP. Het Integraal Beheersplan Noordzee 2015 (IBN 2015) is een gebiedsspecifieke uitwerking van de Nota Ruimte voor de Noordzee. Deze beleidsmatige beschermingskaders worden dan ook gezamenlijk behandeld.

Het OSPAR-verdrag richt zich specifiek op de bescherming van het Noordoostelijk deel van de Atlantische Oceaan. Het verdrag vormt een aanvulling op de Vogel- en Habitatrichtlijn, die nog niet voorzag in speciale beschermingsgebieden op zee.

16.2 Gebiedsbescherming Vogel- en Habitatrichtlijn en Natuurbeschermingswet

16.2.1 Inleiding

De Natuurbeschermingswet 1998 (NB-wet) bevat het wettelijk beschermingskader voor de aangewezen en aangemelde Vogel- en Habitatrichtlijngebieden (Speciale beschermingsgebieden of Natura2000-gebieden) en de in nationaal kader aangewezen Beschermde en Staatsnatuurmonumenten. Voor deze gebieden zijn specifieke instandhoudingdoelen opgesteld, die worden vastgelegd in aanwijzingsbesluiten. Afronding hiervan wordt eind 2008 voorzien. Tot die tijd vormen de aanwijzingsbesluiten van de Vogelrichtlijngebieden en de Beschermde- of Staatsnatuurmonumenten, en het gebiedendocument voor de aangemelde Habitatrichtlijngebieden de formele toetsingskaders. In het kader van afspraken in het OSPAR-verdrag bestaat het voornemen drie nieuwe beschermingsgebieden buiten de 12-mijlszone aan te wijzen. Vooruitlopend op de aanwijzing vallen deze gebieden onder de bescherming van de VHR/NB-wet.

16.2.2 Werkingssfeer

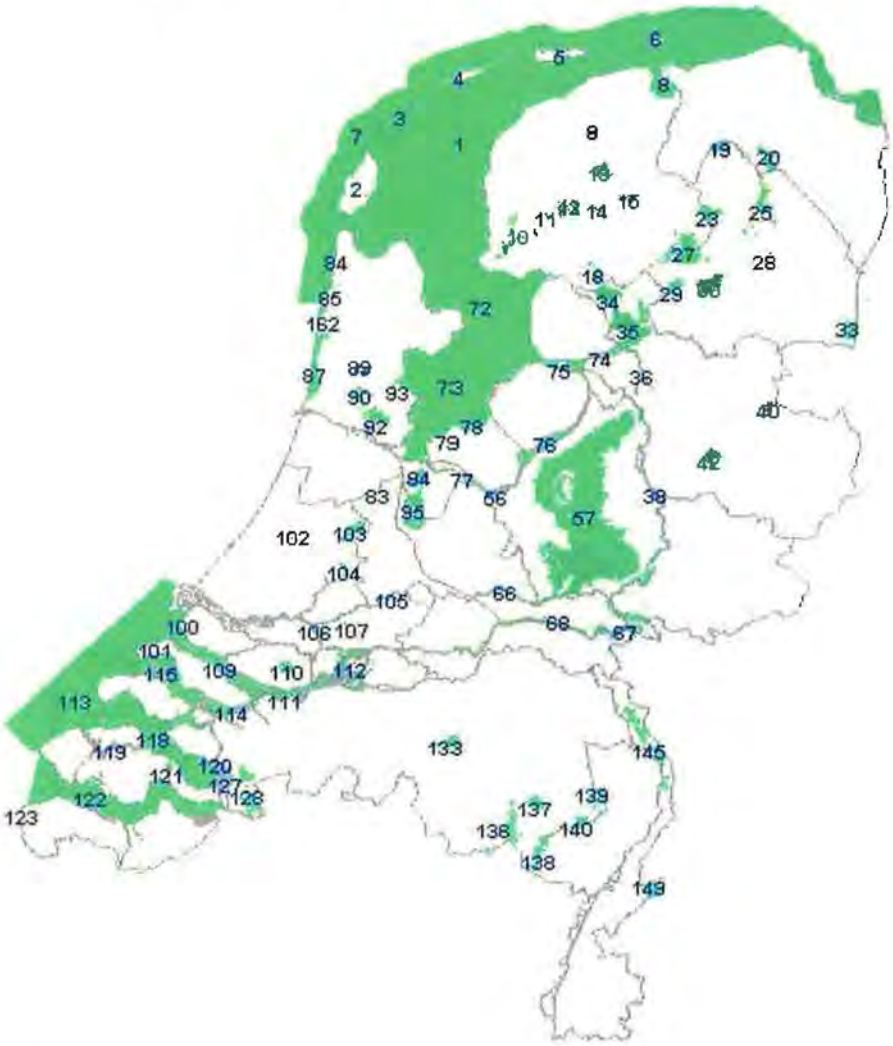
Het beschermingskader is van toepassing op duidelijk begrensde gebieden en op de natuurwaarden, op grond waarvan deze gebieden zijn, c.q. worden aangewezen of aangemeld.

De huidige beschermingsgebieden, die van belang zijn voor het plangebied zijn aangewezen of aangemeld zijn weergeven in tabel 16.1 en figuur 16.1. In de vijfde kolom van tabel 16.1 staat welk nummer in figuur 16.1 naar dit gebied verwijst.

Tabel 16.1 Overzicht van de Natura2000-gebieden die van belang zijn voor het plangebied

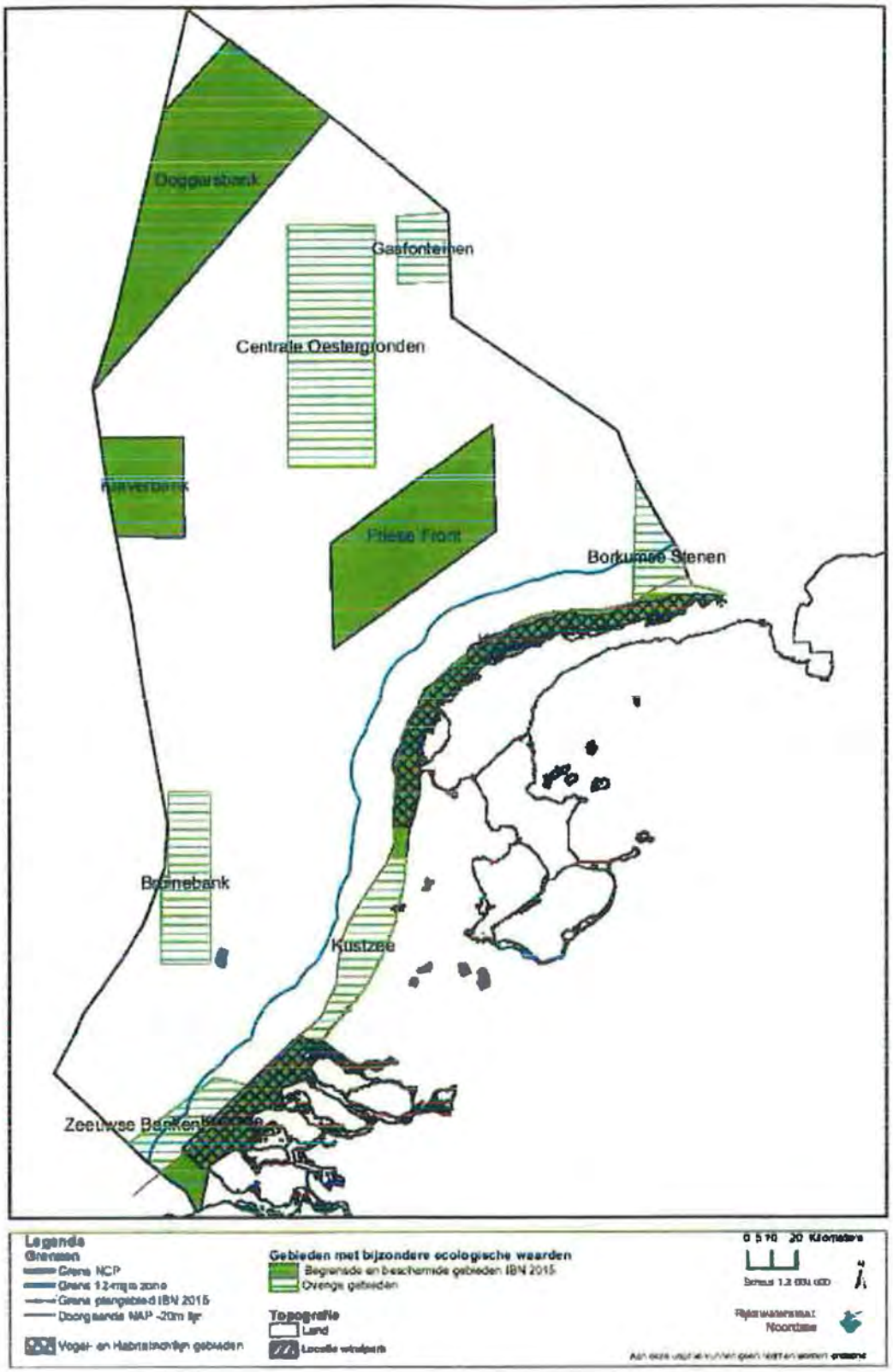
Natura2000-gebied	Vogelrichtlijn	Habitatrichtlijn	Beschermd/Staatsnatuurmonument	Locatie in figuur 16.1
Waddenzee	X	X	X	1
Duinen & Lage Land Texel	X	X	X	2
Duinen Vlieland	X	X		3
Noordzeekustzone	X	X	X	7
Zwanenwater & Pettemerduinen	X	X		85
Voordelta	X	X		113
Krammer-Volkerak	X	X	X	114
Oosterschelde	X	X	X	118
Veerse Meer	X			119
Westerschelde & Saeftinghe	X	X	X	122

Figuur 16.1 De locaties van de Natura2000-gebieden die van belang zijn voor het plangebied (bron: www.sovon.nl)



De overheid is voornemens om buiten de 12-mijlszone de Natura2000-gebieden uit te breiden met de gebieden Doggersbank, Klaverbank en het Friese Front (zie figuur 16.2). Daarnaast wordt binnen de 12-mijlszone uitbreiding van de Noordzeekustzone voorgenomen zuidwaarts tot aan Bergen en zeewaarts tot aan de 20 m dieptelijn (IBN 2015).

Figuur 16.2 Bestaande en mogelijk in de toekomst aan te wijzen beschermingsgebieden



Tabel 16.2 Overzicht van beschermde soorten en habitats op het NCP (Exclusief vogels. Alle vogels zijn beschermd op grond van de Vogelrichtlijn)

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	OSPAR	VR-G	HR-G	HR-S
Schelpdieren					
Noordkromp	Artica islandica	(2)			
Purperslak	Nucella lapillus	(1)			
Vissen					
Fint	Alosa fallax			1	
Gevlekte Rog	Raja montagui	2			
Gobius couchi	Gobius couchi	X			
Kortsnuitzeepaardje	Hippocampus guttulatus	X			
Houting	Coregonuslavaretus oxyrinchus	(1)		1	X
Kabeljauw	Gadus morhua	(1),(2)			
Reuzenhaai	Cetorhinus maximus	X			
Rivierprik	Lampetra flaiatilis	(1)		1	
Steur	Acipenser sturio	(1)		(1)	X
Vleet	Dipturus batis	X			
Zalm	Salmo salar	(1)		X	
Langsnuitzeepaardje	Hippocampus hippocampus	X			
Zeeprik	Petromyzon marinus	1		1	
Elft	Alosa alosa	1		1	
Zoogdieren					
Bruinvis	Phocoena phocoena			1	X
Dwergvinvis	Baleanoptera acutorostrata				X
Gewone dolfijn	Delphinus delphis				X
Gewone zeehond	Phoca vitulina			1	
Griend	Globicephala melas				X
Grijze dolfijn	Grampus griseus				X
Grijze zeehond	Halichoerus grypus			1	
Witflankdolfijn	Lagenorhynchus acutus				X
Witsnuitdolfijn	Lagenorhynchus albirostris				X
Vogels					
Dougalls stern	Sterna dougallii	X	X		
Dwergstern	Sterna albifrons		1		
Grauwe franjepoot	Phalaropus lobatus		X		
Grote mantelmeeuw	Larus marinus	(2)			
Grote stern	Sterna sandvicensis		1		
IJsduiker	Gavia immer		X		
Kuifduiker	Podiceps auritus		1		
Noordse stern	Sterna paradisaea		1		
Parelduiker	Gavia arctica		1		
Roodkeelduiker	Gavia stellata		1		
Stormvogeltje	Hydrobates pelagicus		X		
Visdief	Sterna hirundo		1		
Zwarte stern	Chilodnias niger		X		
Zwartkopmeeuw	Larus melanocephalus		X		

Habitats					
Bij eb droogvallende slikwadden en zandplaten		1		1	
Estuarium				1	
Oesterbank		(2)			
Permanent met zeewater van geringe diepte overstroomde zandbanken				(2) (1)	
Riffen					
Zeegras		1			
Zeepennen en gravende megafauna		(2)			

VR-G Soorten, waarvoor gebieden zijn of moeten worden aangewezen (bijlage I-soorten)
HR-G Habitats of soorten, waarvoor gebieden zijn of moeten worden aangewezen (bijlage II-soorten)
HR-S Soorten, die vallen onder de soortenbescherming van de Habitatrichtlijn (bijlage IV-soorten)
1 Kwalificerende soort voor SBZ's in kustzone
(1) Kwalificerende soort voor nog nader aan te wijzen SBZ in kustzone
(2) Kwalificerende soort voor nog nader aan te wijzen SBZ's op het NCP
X Beschermde soorten waarvoor in of aangrenzend aan het NCP geen specifieke SBZ's zijn aangewezen.

16.2.3 Habitats en soorten

De natuurwaarden, waarop de aanwijzing van de Speciale Beschermingzones betrekking heeft, volgen uit de aanwijzings- en aanmeldingsdocumenten. In het kader van de VHR gaat het om zogeheten kwalificerende habitats of soorten. Voor de nieuw aan te wijzen gebieden zijn nog geen kwalificerende soorten of habitats vastgelegd. Voor de Beschermde of Staatsnatuurmonumenten gelden in het algemeen ruimere doelstellingen met betrekking tot kenmerkende natuurwaarden. Dergelijke gebieden komen echter niet voor binnen het potentiële beïnvloedingsgebied. In tabel 16.2 zijn de op het NCP voorkomende soorten en habitats weergegeven, die beschermd zijn in het kader van de gebiedsbescherming van de Vogel- en Habitatrichtlijn (VR-G en HR-G).

16.2.4 Het toetsingskader

Met de inwerkingtreding van de Natuurbeschermingswet 1998 zijn de beschermingsformules van de Vogel- en Habitatrichtlijn (VHR) wettelijk verankerd. Hieruit vloeit voort de verplichting tot het aanvragen van een vergunning voor die activiteiten als gevolg waarvan negatieve effecten niet kunnen worden uitgesloten.

Het toetsingskader van de Natuurbeschermingswet 1998 kent de volgende procedure varianten:

1. Er is met zekerheid geen kans op negatieve effecten: geen vergunningplicht.
2. Er is een kans op negatieve effecten, maar zeker niet significant: vergunningaanvraag op grond van een verslechterings- en verstoringstoets.
3. Er is een kans op significante negatieve effecten: vergunningaanvraag op grond van een passende beoordeling (alternatieventoets + dwingende redenen van openbaar belang).

De stappen bij deze toetsing zijn:

1. Bestaat er zekerheid dat de natuurlijke kenmerken van het gebied geen significante gevolgen zullen ondervinden?
2. Indien die zekerheid niet bestaat: Zijn er alternatieve oplossingen, waarbij met zekerheid gesteld kan worden dat geen significante gevolgen optreden?
3. Indien er sprake is van significante gevolgen voor de natuurlijke kenmerken en bij het ontbreken van alternatieven voor realisatie van de voorgenomen activiteit: Zijn er dwingende redenen van groot openbaar belang, die het project noodzakelijk maken?

4. Indien het project wordt uitgevoerd: Welke compenserende maatregelen worden getroffen?

Deze toetsing volgens de Natuurbeschermingswet 1998 betreft de significantie van de optredende effecten op de gunstige staat van instandhouding van kwalificerende soorten en habitats. Hierbij moet rekening worden gehouden met eventuele cumulatie als gevolg van de realisatie van andere plannen en projecten.

Onder de gunstige staat van instandhouding wordt conform de Algemene Handreiking Natuurbeschermingswet 1998 (LNV, oktober 2005) verstaan:

De "staat van instandhouding" van een natuurlijke habitat wordt als "gunstig" beschouwd wanneer:

- Het natuurlijke verspreidingsgebied van de habitat en de oppervlakte van die habitat binnen dat gebied stabiel zijn of toenemen.
- De voor het behoud op lange termijn nodige specifieke structuur en functies bestaan en in de afzienbare toekomst vermoedelijk zullen blijven bestaan.
- De staat van instandhouding van de voor die habitat typische soorten gunstig is.

De "staat van instandhouding" van een soort wordt als "gunstig" beschouwd wanneer:

- Uit populatiedynamische gegevens blijkt dat de betrokken soort nog steeds een levensvatbare component is van de natuurlijke habitat waarin hij voorkomt, en dat vermoedelijk op lange termijn zal blijven.
- Het natuurlijke verspreidingsgebied van die soort niet kleiner wordt of binnen afzienbare tijd kleiner lijkt te zullen worden.
- Er een voldoende grote habitat bestaat en waarschijnlijk zal blijven bestaan om de populaties van die soort op lange termijn in stand te houden.

Over het begrip "significantie" is de wetgever minder duidelijk (Habitatrichtlijn artikel 6, lid 3. Beheer van Natura2000 gebieden, EG, 2000). Wat als een "significant" gevolg moet worden aangemerkt, is geen kwestie van willekeur. Ten eerste wordt de term in de richtlijn als een objectief begrip gehanteerd. De significantie mag niet op zodanige wijze worden gekwalificeerd, dat deze op arbitraire wijze kan worden geïnterpreteerd. Ten tweede is een consequente interpretatie van "significant" noodzakelijk om te garanderen, dat "Natura2000" als een coherent netwerk functioneert. Aan het begrip "significant" moet een objectieve inhoud worden gegeven. Tegelijk moet de significantie van effecten worden vastgesteld in het licht van de specifieke bijzonderheden en milieukenmerken van het beschermde gebied, waarop een plan of project betrekking heeft, waarbij met name rekening moet worden gehouden met de instandhoudingsdoelstellingen voor het gebied.

Het voorgaande impliceert dat aan het begrip significantie door de toetser op projectniveau invulling moet worden gegeven. In dit MER worden de effecten beschreven aan de hand van een expert-judgement op basis van kwantitatieve en kwalitatieve informatie. Voor die effecten die mogelijk significant zijn, wordt een locatiespecifieke passende beoordeling uitgevoerd.

16.2.5 Toetsing van de effecten

De locatie Rijnveld West ligt buiten de aangewezen en toekomstige beschermingszones. Dat betekent dat mogelijke effecten beperkt zijn tot de externe werking.

Aangezien, vooruitlopend op de ontwikkeling van een passend wettelijk kader en instandhoudingsdoelstellingen, voor de Noordzee de VHR van toepassing is verklaard op de gehele EEZ, betekent dit dat in principe alle vogels en zeezoogdieren onder een "vergelijkbaar" beschermingsregime staan. Hierbij is het voornaamste uitgangspunt: er mogen geen significante (negatieve) effecten plaatsvinden door (nieuwe) menselijke activiteiten op het Nederlands Continentaal Plat. Deze benaderingswijze is eveneens gevolgd in Dankers *et al.* [2003] bij het aanwijzen van vogelrichtlijngebieden op het NCP. Voor zeezoogdieren is de zaak vrij eenvoudig: de gewone zeehond en grijze zeehond zijn kwalificerende soorten voor Habitatrichtlijngebied Waddenzee en Voordelta en de gewone zeehond daarnaast ook voor de Oosterschelde en Westerscheide & Saeftinghe. De bruinvis is een kwalificerende soort voor de Noordzeekustzone. Deze soorten genieten dus bescherming vanwege externe werking. De zeehonden, de bruinvis en de witsnuitdolfijn staan op annex 4 van de Habitatrichtlijn en genieten dus strikte bescherming. Hieronder zal worden ingegaan op de toetsing van vogels en zeezoogdieren aan de instandhoudingsdoelstellingen zoals die momenteel vigerend zijn voor o.a. de Voordelta voor de zeezoogdieren, en de hieronder genoemde kustgebieden voor de kleine mantelmeeuw.

Als te beschermen natuurwaarden voor de kustzone worden genoemd: vogels, concentraties van vissen, schelpdierbanken, zeezoogdieren. De hoeveelheden vis en schelpdieren worden in de tabel meegenomen als stapelvoedsel voor vogels en zeezoogdieren. De in de zuidelijke Noordzee aanwezige bodemdieren en vissen (met uitzondering van enkele diadrome soorten) kennen geen bescherming onder de VHR; de noordkromp en de kabeljauw staan wel als bedreigde diersoorten op de OSPAR lijst. Conform de Natuurbeschermingswet en de Flora- en faunawet is het opstellen van een tabel met dergelijke gedetailleerde, per SBZ opgestelde effectbeschrijving pas aan de orde in geval niet uitgesloten kan worden dat er significante effecten op soorten of habitats kunnen worden verwacht.
De jan van gent heeft geen broedkolonies in Nederland, maar door zijn grote radius (500 km) hebben de vogels uit de broedkolonies van Bempton Cliffs (Verenigd Koninkrijk) en Helgoland (Duitsland) het windpark binnen bereik. Overige soorten hebben naar verwachting niet het bereik van de jan van gent, dus voor deze soorten treden naar verwachting geen effecten op. Aangezien voor vogels en onderwaterleven op voorhand niet kan worden uitgesloten dat er significante effecten optreden op de instandhoudingsdoelstellingen binnen de Natura2000-gebieden uit tabel 16.1 en de kolonies van Bempton Cliffs en Helgoland, vindt een nadere analyse op significantie plaats in de passende beoordeling.

Algemene toetsing Noordzee
In eerste instantie worden de effecten van het geplande windpark op de in dit MER vermelde faunagroepen getoetst aan de kaders zoals die op de Noordzee gelden buiten de territoriale wateren: de EHS/GBEW en de VHR. Hier wordt verder ingegaan op de effecten op de natuurwaarden die buiten de VHR vallen: bodemdieren en vissen. Vogels en zeezoogdieren worden getoetst aan de kaders zoals die gelden conform de VHR: in hoeverre wordt de gunstige staat van instandhouding aangetast. Deze toetsing wordt gedaan voor zowel de verschillende varianten van het geplande windpark alleen, en voor een *worst-case scenario* in cumulatieve zin. Hierbij is gekeken naar de effecten op de gehele biogeografische populatie voor wat betreft de vogels, de Noordzee populatie voor de walvisachtigen en de dolfijnen en de Nederlandse populatie voor de zeehonden.

Voor vissen en bodemdieren is een generieke inschatting gemaakt van het effect.
De beschrijving van de effecten zal hier niet verder worden toegelicht, deze is reeds gegeven in de hoofdstukken Vogels en Onderwaterleven van dit MER.
In onderstaande tabel zijn de effecten aangegeven zoals die zijn berekend per soort per variant van het geplande windpark Rijnveld West. Waarden die boven de 0,1 procent komen zijn vet gedrukt. Dit is de grens waarboven effecten als niet verwaarloosbaar worden geïnterpreteerd. Alleen voor de kleine mantelmeeuw zijn in Nederland instandhoudingdoelstellingen opgenomen. Daarom worden de effecten op de kleine mantelmeeuw ook getoetst aan de Nederlandse populatie.

Tabel 16.3 Overzicht mogelijke effecten op de in en rondom het plangebied Rijnveld West aanwezige natuurwaarden

	Soorten	Huidige situatie*	Basisvariant 3 MW			
			Effect tijdelijk (aanleg en verwijdering)	Effect sterfte permanent ***	Effect verstoring gebruiksfase[a]	Significant?
Vogels	Alkachtigen	171.000	geen	0,023	224	Mogelijk****
	Jan van Gent	54.000	geen	0,044	55	Mogelijk****
	Ganzen en zwanen	100.900	geen	0,000	-	Mogelijk****
	Grote stern	24.000	geen	0,009	1	Mogelijk****
	Noordse stern	225.000	geen	0,004	4	Mogelijk****
	Steltlopers	4.462.650	geen	0,000	-	Mogelijk****
	Landvogels	197.900.000	geen	0,000	-	Mogelijk****
	Noordse stormvogel	168.000	geen	0,022	175	Mogelijk****
	Drieteenmeeuw	1.680.000	geen	0,038	35	Mogelijk****
	Zilvermeeuw	440.000	geen	0,002	7	Mogelijk****
	Kleine mantelmeeuw	180.000	geen	0,062	28	Mogelijk****
	Grote mantelmeeuw	94.000	geen	0,013	7	Mogelijk****
	Stormmeeuw	360.000	geen	0,001	1	Mogelijk****
	Jagers	3.500	geen	0,005	0	Mogelijk****
Onderwaterleven	Gewone zeehond (NL)	3.500	- (geluid)	Beperkt	Beperkt	Mogelijk****
	Grijze zeehond (NL)	1.500	- (geluid)	Beperkt	Beperkt	Mogelijk****
	Bruinvis (Noordzee)	350.000	- (geluid)	Beperkt	Beperkt	Mogelijk****
	Witsnuitdolfijn	7.500	- (geluid)	Beperkt	Beperkt	Mogelijk****
	Biomassa macrobenthos	12,5**	- (verwijdering habitat)	0/+ (aangroei hard substraat)	0	Nee
	Diversiteit macrobenthos (aantal soorten)	15	- (verwijdering soorten)	+ (hard substraat)	0	Nee
	Biomassa vissen	Onbekend	- (geluid)	Mogelijk	0/-	Mogelijk****
	Diversiteit vissen (aantal soorten)	50 (kustzone)	- (geluid)	Mogelijk	0/-	Mogelijk****

Vervolg tabel 16.3

	Soorten	Huidige situatie*	Compacte variant 3 MW			
			Effect tijdelijk (aanleg en verwijdering)	Effect sterfte permanent ***	Effect verstoring gebruiksfase[α]	Significant?
Vogels	Alkachtigen	171.000	geen	0,038	224	Mogelijk****
	Jan van Gent	54.000	geen	0,073	55	Mogelijk****
	Ganzen en zwanen	100.900	geen	0,000	-	Mogelijk****
	Grote stern	24.000	geen	0,015	1	Mogelijk****
	Noordse stern	225.000	geen	0,006	4	Mogelijk****
	Steltlopers	4.462.650	geen	0,000	-	Mogelijk****
	Landvogels	197.900.000	geen	0,000	-	Mogelijk****
	Noordse stormvogel	168.000	geen	0,036	175	Mogelijk****
	Drieteenmeeuw	1.680.000	geen	0,062	35	Mogelijk****
	Zilvermeeuw	440.000	geen	0,003	7	Mogelijk****
	Kleine mantelmeeuw	180.000	geen	**0,102**	28	Mogelijk****
	Grote mantelmeeuw	94.000	geen	0,021	7	Mogelijk****
	Stormmeeuw	360.000	geen	0,002	1	Mogelijk****
	Jagers	3.500	geen	0,009	0	Mogelijk****
Onderwaterleven	Gewone zeehond (NL)	3.500	-/-- (geluid)	Beperkt	Beperkt	Mogelijk****
	Grijze zeehond (NL)	1.500	-/-- (geluid)	Beperkt	Beperkt	Mogelijk****
	Bruinvis (Noordzee)	350.000	-/-- (geluid)	Beperkt	Beperkt	Mogelijk****
	Witsnuitdolfijn	7.500	-/-- (geluid)	Beperkt	Beperkt	Mogelijk****
	Biomassa macrobenthos	12,5**	- (verwijdering habitat)	0/+ (aangroei hard substraat)	0	Nee
	Diversiteit macrobenthos (aantal soorten)	15	- (verwijdering soorten)	+ (hard substraat)	0	Nee
	Biomassa vissen	Onbekend	-/-- (geluid)	Mogelijk	0/-	Mogelijk****
	Diversiteit vissen (aantal soorten)	50 (kustzone)	-/-- (geluid)	Mogelijk	0/-	Mogelijk****

* Voor vogels is de huidige situatie de natuurlijke mortaliteit van de populatie, voor zeezoogdieren de omvang van de populatie.

** Asvrij drooggewicht/m^2

*** Eenheid: percentages additionele mortaliteit van de betreffende populatie.

**** Significantie als gevolg van aanleg niet verwacht, maar niet uit te sluiten wegens kennis leemten en cumulatieve effecten andere activiteiten. Omdat significante effecten niet zijn uit te sluiten, wordt een passende beoordeling uitgevoerd naar de effecten van het windpark op de populaties uit de Natura2000-gebieden.

α Eenheid: aantallen vogels

Vervolg tabel 16.3

	Soorten	Huidige situatie*	Basisvariant 4,5 MW			
			Effect tijdelijk (aanleg en verwijdering)	Effect sterfte permanent ***	Effect verstoring gebruiksfase[α]	Significant?
Vogels	Alkachtigen	171.000	geen	0,016	224	Mogelijk****
	Jan van Gent	54.000	geen	0,031	55	Mogelijk****
	Ganzen en zwanen	100.900	geen	0,000	-	Mogelijk****
	Grote stern	24.000	geen	0,006	1	Mogelijk****
	Noordse stern	225.000	geen	0,003	4	Mogelijk****
	Steltlopers	4462.650	geen	0,000	-	Mogelijk****
	Landvogels	197.900.000	geen	0,000	-	Mogelijk****
	Noordse stormvogel	168.000	geen	0,015	175	Mogelijk****
	Drieteenmeeuw	1.680.000	geen	0,026	35	Mogelijk****
	Zilvermeeuw	440.000	geen	0,001	7	Mogelijk****
	Kleine mantelmeeuw	180.000	geen	0,043	28	Mogelijk****
	Grote mantelmeeuw	94.000	geen	0,009	7	Mogelijk****
	Stormmeeuw	360.000	geen	0,001	1	Mogelijk****
	Jagers	3.500	geen	0,004	0	Mogelijk****
Onderwaterleven	Gewone zeehond (NL)	3.500	0/- (geluid)	Zeer beperkt	Zeer beperkt	Mogelijk****
	Grijze zeehond (NL)	1.500	0/- (geluid)	Zeer beperkt	Zeer beperkt	Mogelijk****
	Bruinvis (Noordzee)	350.000	0/- (geluid)	Zeer beperkt	Zeer beperkt	Mogelijk****
	Witsnuitdolfijn	7.500	0/- (geluid)	Zeer beperkt	Zeer beperkt	Mogelijk****
	Biomassa macrobenthos	12,5**	- (verwijdering habitat)	0/+ (aangroei hard substraat)	0	Nee
	Diversiteit macrobenthos (aantal soorten)	15	- (verwijdering soorten)	+ (hard substraat)	0	Nee
	Biomassa vissen	Onbekend	0/- (geluid)	Mogelijk	0/-	Mogelijk****
	Diversiteit vissen (aantal soorten)	50 (kustzone)	0/- (geluid)	Mogelijk	0/-	Mogelijk****

* Voor vogels is de huidige situatie de natuurlijke mortaliteit van de populatie, voor zeezoogdieren de omvang van de populatie.

** Asvrij drooggewicht/m^2

*** Eenheid: percentages additionele mortaliteit van de betreffende populatie.

**** Significantie als gevolg van aanleg niet verwacht, maar niet uit te sluiten wegens kennis leemten en cumulatieve effecten andere activiteiten. Omdat significante effecten niet zijn uit te sluiten, wordt een passende beoordeling uitgevoerd naar de effecten van het windpark op de populaties uit de Natura2000-gebieden.

α Eenheid: aantallen vogels

Vervolg tabel 16.3

	Soorten	Huidige situatie*	Compacte variant 4,5 MW			
			Effect tijdelijk (aanleg en verwijdering)	Effect sterfte permanent ***	Effect verstoring gebruiksfase[α]	Significant?
Vogels	Alkachtigen	171.000	geen	0,026	224	Mogelijk****
	Jan van Gent	54.000	geen	0,050	55	Mogelijk****
	Ganzen en zwanen	100.900	geen	0,000	-	Mogelijk****
	Grote stern	24.000	geen	0,011	1	Mogelijk****
	Noordse stern	225.000	geen	0,004	4	Mogelijk****
	Steltlopers	4462.650	geen	0,000	-	Mogelijk****
	Landvogels	197.900.000	geen	0,000	-	Mogelijk****
	Noordse stormvogel	168.000	geen	0,025	175	Mogelijk****
	Drieteenmeeuw	1.680.000	geen	0,043	35	Mogelijk****
	Zilvermeeuw	440.000	geen	0,002	7	Mogelijk****
	Kleine mantelmeeuw	180.000	geen	0,071	28	Mogelijk****
	Grote mantelmeeuw	94.000	geen	0,015	7	Mogelijk****
	Stormmeeuw	360.000	geen	0,002	1	Mogelijk****
	Jagers	3.500	geen	0,006	0	Mogelijk****
Onderwaterleven	Gewone zeehond (NL)	3.500	- (geluid)	Beperkt	Beperkt	Mogelijk****
	Grijze zeehond (NL)	1.500	- (geluid)	Beperkt	Beperkt	Mogelijk****
	Bruinvis (Noordzee)	350.000	- (geluid)	Beperkt	Beperkt	Mogelijk****
	Witsnuitdolfijn	7.500	- (geluid)	Beperkt	Beperkt	Mogelijk****
	Biomassa macrobenthos	12,5**	- (verwijdering habitat)	0/+ (aangroei hard substraat)	0	Nee
	Diversiteit macrobenthos (aantal soorten)	15	- (verwijdering soorten)	+ (hard substraat)	0	Nee
	Biomassa vissen	Onbekend	- (geluid)	Mogelijk	0/-	Mogelijk****
	Diversiteit vissen (aantal soorten)	50 (kustzone)	- (geluid)	Mogelijk	0/-	Mogelijk****

* Voor vogels is de huidige situatie de natuurlijke mortaliteit van de populatie, voor zeezoogdieren de omvang van de populatie.

** Asvrij drooggewicht/m^2

*** Eenheid: percentages additionele mortaliteit van de betreffende populatie.

**** Significantie als gevolg van aanleg niet verwacht, maar niet uit te sluiten wegens kennis leemten en cumulatieve effecten andere activiteiten. Omdat significante effecten niet zijn uit te sluiten, wordt een passende beoordeling uitgevoerd naar de effecten van het windpark op de populaties uit de Natura2000-gebieden.

α Eenheid: aantallen vogels

Zoals uit bovenstaande tabellen blijkt, zijn de negatieve effecten het sterkst bij de compacte 3 MW variant van het geplande windpark, en lopen voor de kleine mantelmeeuw (het sterkst getroffen volgens de berekeningen) op tot 0,102 procent van de natuurlijke mortaliteit. Voor alle vogelsoorten blijft de additionele mortaliteit van de biogeografische populatie ruim onder de 1 procent. Echter, (significante) effecten op de Speciale Beschermings Zones en op de gunstige staat van instandhouding van de populaties kunnen niet worden uitgesloten. Een nadere analyse naar significantie vindt plaats in de passende beoordeling.

Omdat Nederland voor de kleine mantelmeeuw instandhoudingsdoelstellingen heeft gesteld, wordt de additionele sterfte van deze soort ook getoetst aan de Nederlandse populatie. De Nederlandse populatie bestond in de periode van 1999 tot 2003 gemiddeld uit 82.000 broedparen [SOVON & CBS, 2005]. In onderstaande tabel wordt per variant het aantal aanvaringsslachtoffers gegeven (zoals berekend in hoofdstuk 7 Vogels), het aantal aanvaringsslachtoffers ten opzichte van de Nederlandse populatie van 246.000 kleine mantelmeeuwen (aangenomen dat 1 op de 3 exemplaren niet meedoet aan reproductie) en de additionele sterfte ten opzichte van de natuurlijke mortaliteit van de kleine mantelmeeuw, welke op 20 procent van de populatieomvang gesteld is.

Tabel 16.4 Toetsing van de effecten op de kleine mantelmeeuw ten opzichte van de Nederlandse populatie

	Basis 3 MW	Compact 3 MW	Basis 4,5 MW	Compact 4,5 MW
aantal aanvaringsslachtoffers (zie hoofdstuk 7)	110,8	183,7	77,4	127,0
Aantal aanvaringsslachtoffers tov de Nederlandse populatie	0,045	0,075	0,031	0,052
Percentage aanvaringsslachtoffers tov de natuurlijke sterfte	0,23	0,37	0,16	0,26

In tabel 16.4 is te zien dat de additionele mortaliteit van de kleine mantelmeeuw door windpark Rijnveld West bij alle inrichtingsvarianten tussen de 0,1 en 0,4 procent ligt. Significante effecten op de Nederlandse populatie kunnen niet worden uitgesloten.
Wanneer gekeken wordt naar het aantal verstoorde kleine mantelmeeuwen, namelijk 28 exemplaren (zie o.a. tabel 16.3), wordt 0,01 procent van de Nederlandse populatie verstoord.

Voor de overige dieren en diergroepen zijn de effecten beperkt tot verstoring tijdens aanleg en verwijdering van het windpark. Hiervan zijn de effecten van het onderwatergeluid ten gevolge van het aanleggen van het windpark duidelijk negatief voor de zeezoogdieren. Indien mitigerende maatregelen maximaal worden toegepast (zie paragraaf 5.4 voor een overzicht van deze maatregelen), is de verwachting dat de effecten verminderd worden. Bijvoorbeeld wanneer de funderingspalen ingetrild in plaats van geheid worden, kan het geluid volgens schatting met 30 dB verlaagd worden ten opzichte van heien [Gerasch *et al.*, jaartal onbekend]. Door het omhullen van de funderingspalen tijdens het heien wordt het geluid met 5 tot 25 dB gedempt [Elmer, 2007]. Voordat begonnen wordt met het aanbrengen van de funderingspalen, kunnen pingers en sealscarers worden ingezet. Hiermee worden aanwezige bruinvissen tot op ongeveer 125 meter verjaagd [Laake *et al.*, 1998; Culik *et al.*, 2001]. Wanneer in het plangebied meerdere van deze akoestische alarmen worden ingezet, is de kans dat de dieren zich voor aanvang van het heien uit het plangebied verwijderd hebben, vergroot. Daarbij komt dat het effect tijdelijk is, en dat herstel kan optreden (alhoewel tot 100 procent nog niet zeker is). Significante effecten kunnen echter niet worden uitgesloten. Een nadere analyse van significantie vindt plaats in de passende beoordeling.

Voor de onderwaterfauna kan worden gesteld dat de aanwezigheid van een windpark positief kan uitpakken tijdens de gebruiksfase, aangezien de bodemdieren dan naar verwachting in aantallen zullen toenemen.
Voor een volledige toetsing dienen de cumulatieve effecten te worden meegenomen. In tabel 16.5 zijn de effecten op de natuurwaarden weergegeven inclusief de cumulatieve effecten zoals besproken en berekend.

Tabel 16.5 Effecten op natuurwaarden van windpark Rijnveld West in cumulatie met andere windparken en overige activiteiten. Waarden boven 1% additionele mortaliteit voor de vogels zijn vet gedrukt

Soorten	Huidige situatie*	Effect tijdelijk (aanleg en verwijdering)	Effect sterfte permanent** (%) gebundeld scenario	Effect sterfte permanent** (%) versnipperd scenario	Significant?
Alkachtigen	171.000	geen	0,27	0,25	Mogelijk***
Jan van gent	54.000	geen	0,52	0,48	Mogelijk***
Ganzen en zwanen	100.900	geen	0,02	0,02	Mogelijk***
Grote stern	24.000	geen	0,22	0,21	Mogelijk***
Noordse stern	225.000	geen	0,07	0,06	Mogelijk***
Steltlopers	4462.650	geen	0,00	0,00	Mogelijk***
Landvogels	197.900.000	geen	0,00	0,00	Mogelijk***
Noordse stormvogel	168.000	geen	0,23	0,20	Mogelijk***
Drieteenmeeuw	1.680.000	geen	0,41	0,38	Mogelijk***
Zilvermeeuw	440.000	geen	0,07	0,07	Mogelijk***
Kleine mantelmeeuw	180.000	geen	0,96	0,90	Mogelijk***
Grote mantelmeeuw	94.000	geen	0,27	0,26	Mogelijk***
Stormmeeuw	360.000	geen	0,09	0,09	Mogelijk***
Jagers	3.500	geen	0,14	0,14	Mogelijk***
Gewone zeehond (NL)	3.500	-/--	0/-	0/-	Mogelijk***
Grijze zeehond (NL)	1.500	-/--	0/-	0/-	Mogelijk***
Bruinvis (Noordzee)	350.000	-/--	0/-	0/-	Mogelijk***
Witsnuitdolfijn	7.500	-/--	0/-	0/-	Mogelijk***
Biomassa macrobenthos	12,5	0/- (verwijdering habitat)	0/+ (aangroei hard substraat)	0/+ (aangroei hard substraat)	Nee
Diversiteit macrobenthos (aantal soorten)	15	0/- (verwijdering soorten)	0/+ (hard substraat)	0/+ (hard substraat)	Nee
Biomassa vissen	Onbekend	0/- (geluid)	Mogelijk	Mogelijk	Mogelijk***
Diversiteit vissen (aantal soorten)	50 (kustzone)	0/- (geluid)	Mogelijk	Mogelijk	Mogelijk***

* Voor de vogels is de "huidige situatie" de natuurlijke mortaliteit van de populatie

** Voor het permanente effect is het maximale effect genomen uit de twee scenario's "geclusterd" en "versnipperd", dus de 3 MW basisvariant voor "geclusterd" en de 3 MW compacte variant voor "versnipperd" met het maximale aantal windparken, inclusief NSW en Q7. Een uitzondering is gemaakt voor het effect van het onderwatergeluid van het heien op de bruinvissen: NSW en Q7 zijn niet meegeteld, omdat ze al zijn aangelegd.

*** Significantie als gevolg van aanleg niet verwacht, maar niet volledig uit te sluiten door gebrek aan gegevens over effecten en van overige geluidsbronnen en onbekende effecten, zie tekst. Omdat significante effecten niet zijn uit te sluiten, wordt een passende beoordeling uitgevoerd naar de effecten van het windpark op de populaties uit de Natura2000- gebieden.

Uit de bovenstaande tabel blijkt dat voor geen enkele vogelsoort een duidelijk negatief effect (>1 procent van de additionele mortaliteit) verwacht wordt. Wel wordt deze grens benaderd bij de kleine mantelmeeuw. Significante effecten kunnen niet geheel worden uitgesloten. In de locatiespecifieke passende beoordeling worden de effecten op vogels uit de Natura2000-gebieden en de significantie daarvan nader besproken.

Tot slot zijn er vooral bij de aanleg van de windparken negatieve effecten te verwachten op de zeezoogdieren door verstoring met onderwatergeluid. Significante effecten zijn ook in een cumulatief verband niet uit te sluiten. Er is weinig bekend over de effecten van onderwatergeluid op zeezoogdieren. Voorzichtigheid is dus geboden.

Verschillende modellen geven aan dat verwijdering door een te hoge geluidsdruk tot op minimaal 15 kilometer waarschijnlijk is in geval er (conventioneel) geheid wordt, het is echter goed mogelijk dat verwijdering tot op een grotere afstand plaatsvindt. Prins et al. [2008] geven een verwijderingsafstand van 80 km voor zeehonden. In cumulatieve zin is dat, als er tegelijkertijd geheid wordt voor alle parken, een groot oppervlak dat gedurende de tijd van het heien onbruikbaar wordt.

Voorts, daar er verschillende andere bronnen kunnen zijn (zandwinning, geofysisch onderzoek, militaire oefeningen en sonar van de marine) waarvan de effecten en dan met name in cumulatieve zin slecht bekend zijn, kan op voorhand niet worden uitgesloten dat er significante effecten optreden. Wel is het zo dat het hoge geluidsdrukniveau tijdelijk is, en dat daarna volgens meetgegevens herstel optreedt, alhoewel het onzeker is of er 100 procent herstel naar de situatie voor de aanleg optreedt. Het is, vanuit dit standpunt bekeken, zinnig om de effecten van het geluid tijdens heien maximaal te mitigeren. Tot slot is aanvullend veldonderzoek noodzakelijk, waarvan geluidsmetingen, gedragonderzoek en populatiemonitoring onderdelen dienen te zijn. Het lijkt vanuit financiële overwegingen zinvol om dit in een samenwerkingsverband met andere initiatiefnemers en eventueel de overheid te doen.

Concluderend kan dus worden gesteld dat er in cumulatieve zin wel een aantal belangrijke, sterk negatieve effecten optreedt, zoals geluidsoverlast onder water voor zeezoogdieren tijdens de aanleg. De effecten van het onderwatergeluid op de zeezoogdieren zijn in cumulatieve zin moeilijk te voorspellen. Significante effecten zijn ook in een cumulatief verband niet uit te sluiten. De onbekendheid van overige geluidsbronnen en van de mogelijke cumulatieve effecten zijn relatief groot; nader onderzoek hiernaar is cruciaal.

Toetsing Natura2000 gebieden

Vogels

De kleine mantelmeeuw zal het sterkste effect ondervinden van het geplande windpark. De kleine mantelmeeuw heeft een vigerende instandhoudingsdoelstelling in de Natura2000-gebieden de Waddenzee, de Duinen en Lage Land van Texel, de Duinen van Vlieland, Veerse Meer, Krammer-Volkerak en het Zwanenwater en de Pettemerduinen. De ontwerpbesluiten (1ste tranche) geven aan dat deze soort uit de beheersdoelstellingen voor de Voordelta zal verdwijnen. Echter, deze soort dient onder het vigerende beleid nog wel te worden meegenomen; daarnaast kan inspraak er toe leiden dat de concept-aanwijzingsbesluiten worden aangepast. Bekend is dat de populatie van de kleine mantelmeeuw zich vanaf 2001 heeft gestabiliseerd en dat inmiddels minder voedselbronnen zoals vuilnisstortplaatsen beschikbaar zijn. Op www.sovon.nl staat van een aantal kleine mantelmeeuwen welke route zij afleggen. De route is vastgelegd m.b.v. satellietzenders. Zichtbaar is dat al deze meeuwen van Texel afkomen. De kleine mantelmeeuwen maken verschillende foerageervluchten vanaf de kolonie. Deze vluchten gaan voor een groot deel naar het noorden en boven land naar het zuidoosten. Ook wordt de oversteek naar Engeland gemaakt en een enkele kleine mantelmeeuw vliegt grotendeels vlak langs de kust en over land naar Spanje. Er zijn geen gegevens beschikbaar van vliegrichtingen van kleine mantelmeeuwen van andere kolonies, zoals Zwanenwater & Pettemerduinen.
De trend van de verschillende Natura2000-populaties van de kleine mantelmeeuw in Nederland verschilt per gebied. In Krammer-Volkerak, de Duinen & lage Land van Texel, de Waddenzee en de Duinen van Vlieland is de ontwikkeling positief tot zeer positief. In de Veerse Meer en het Zwanenwater & Pettemerduinen is de trend echter negatief [SOVON & CBS, 2005] (zie tabel 16.8).

In onderstaande tabel wordt aangegeven wat de inschatting is voor de effecten van het windpark, inclusief cumulatieve effecten, op de populaties kleine mantelmeeuw per Natura2000-gebied.

Tabel 16.6 Inschatting cumulatieve effecten op kleine mantelmeeuw per Natura2000-gebied

Natura2000-gebied	Effect
Waddenzee	-
Voordelta	-
Zwanenwater en Pettemerduinen	-
Duinen en Lage Land van Texel	-
Duinen van Vlieland	-
Krammer-Volkerak	-
Veerse Meer	-

-: negatief effect, mogelijk significant. In de passende beoordeling wordt ingegaan op de significantie van de effecten.

Zeezoogdieren

Op de schaal van de Noordzee of die van Nederland zijn significant negatieve effecten door de aanwezigheid of de aanleg van het geplande windpark niet uit te sluiten. Met betrekking tot het onderwatergeluid is de kennis ontoereikend om met zekerheid (op basis van *expertjudgement)* een significant effect uit te sluiten ingeval van cumulatie met andere windparken en geluidsbronnen onderwater (zie tabel 16.3). Het is zeer belangrijk om door het maximaal inzetten van mitigerende maatregelen (zie paragraaf 5.4 voor een overzicht van deze maatregelen) een dergelijk effectniveau te vermijden. Ter controle hiervan is het zeer sterk aan te bevelen om zowel het geluidsniveau van aanleg en aanwezigheid van het windpark als de reactie van de zeezoogdieren te monitoren.
Hieronder wordt aangegeven wat de te verwachten effecten zijn van de zeezoogdieren in de Natura2000-gebieden Voordelta, Noordzeekustzone, Waddenzee, Oosterschelde en Westerschelde & Saeftinghe. Hierbij geldt hetzelfde voorbehoud ten aanzien van het onderwatergeluid als is gemaakt bij de toetsing van de effecten op de Noordzee.

Tabel 16.7 Inschatting cumulatieve effecten op zeezoogdieren per Natura2000-gebied

Natura2000-gebied	Aanleg			Aanwezigheid		
	Gewone zeehond	Grijze zeehond	Bruinvis	Gewone zeehond	Grijze zeehond	Bruinvis
Voordelta	-	-	nvt	0	0	nvt
Noordzeekustzone	-	-	-	0	0	0
Waddenzee	-	-	nvt	0	0	nvt
Oosterschelde	-	nvt	nvt	0	nvt	nvt
Westerschelde & Saeftinghe	-	nvt	nvt	0	nvt	nvt

nvt: niet van toepassing, heeft geen instandhoudingsdoelstelling in dit gebied
0: geen of verwaarloosbaar klein effect
-: negatief, mogelijk significant effect

Hierbij dient te worden opgemerkt dat een negatief effect mogelijk is op de populaties van bruinvissen en zeehonden door het onderwatergeluid dat van buiten de Natura2000-gebieden binnen de gebieden hoorbaar is. In cumulatieve zin kunnen negatieve effecten niet worden uitgesloten. Er treedt, zoals gesteld een aanzienlijk (tijdelijk) verlies van habitat op.

Bij de aanleg van het windpark worden negatieve effecten verwacht op zeezoogdieren vanwege het geluid door het heien; in cumulatieve zin zullen indien de parken tegelijkertijd worden aangelegd, de effecten sterker zijn. Indien de parken niet tegelijkertijd worden aangelegd, zijn de effecten per park vergelijkbaar maar duurt de periode van aanleg langer. Omdat er mogelijk significante effecten optreden, wordt een locatiespecifieke passende beoordeling uitgevoerd.

Echter, zoals eerder aangegeven is het kennisniveau van de effecten op zeezoogdieren ontoereikend en van overige onder water aanwezige geluidsbronnen onvolledig. Een breder georganiseerd onderzoek is nodig om ook de omvang en effecten van andere bronnen van onderwatergeluid in kaart te brengen. Deze kennisleemten kunnen worden ingevuld door middel van het MEP zoals dat in hoofdstuk 6 van dit MER is weergegeven.

Aangezien er mogelijk negatieve effecten op kwalificerende habitats of soorten kunnen zijn, is een overzichtstabel opgenomen conform tabel 4 uit de Richtlijnen zoals die zijn vastgesteld door het Bevoegd Gezag (tabel 16.8). Voor de verschillende soorten zijn hierin het aantal exemplaren en een indicatie van de autonome ontwikkeling opgenomen. Een aantal soort(groep)en en de mogelijke effecten van het windpark zijn daarnaast opgenomen in tabel 16.9. De habitats zijn opgenomen in tabel 16.10. In plaats van de referentiesituatie en autonome ontwikkeling zijn voor de habitats de instandhoudingsdoelstellingen opgenomen. In de locatiespecifieke passende beoordeling wordt nader ingegaan op de significantie van de effecten op de soort(groep)en en habitats die in deze tabellen genoemd worden.

Tabel 16.8 Overzichtstabel gebiedsbescherming: toetsing soorten met een bijzonder beschermingsniveau

Soorten/habitats per Natura2000-gebied	Referentiesituatie	Autonome ontwikkeling
Zwanenwater & Pettemerduinen		
Kleine mantelmeeuw	110[1]	--[2]
Aalscholver	790[1]	++[2]
Duinen & Lage Land Texel		
Kleine mantelmeeuw	14.000[1]	++[2]
Waddenzee		
Kleine mantelmeeuw	19.000[1]	+[2]
Grijze zeehond	Circa 1.800[5]	+
Gewone zeehond	Circa 3.400[4]	+
Duinen Vlieland		
Kleine mantelmeeuw	2.500[1]	++[2]
Noordzeekustzone		
Bruinvis	350.000 (Noordzeepopulatie)	0/+
Grijze zeehond	Circa 1.800[6]	+
Gewone zeehond	Circa 3.400[6]	+
Voordelta		
Gewone zeehond	151[3]	0/-
Grijze zeehond	199[3]	0/-
Oosterschelde		
Gewone zeehond	151[3]	0/-
Westerschelde & Saeftinghe		
Gewone zeehond	151[3]	0/-
Krammer - Volkerak		
Kleine mantelmeeuw	810[1]	++[2]
Veerse Meer		
Kleine mantelmeeuw	590[1]	-[2]
Bempton Cliffs (Verenigd Koninkrijk)		
Jan van gent	2.552[7]	?
Helgoland (Duitsland)		
Jan van gent	222	?

1 Gemiddeld aantal broedparen per jaar tussen 1999-2003 [SOVON & CBS, 2005]
2 Trend vanaf 1994 [SOVON & CBS, 2005]
3 Aantal in 2005 in Voordelta, Grevelingenmeer, Veerse Meer, Oosterschelde en Westerschelde samen [Strucker et al., 2007]
4 Uit: TSEG, 2005, in: Strucker et al. 2007
5 Uit: Reijnders, 2006
6 Voor de Noordzeekustzone zijn dezelfde getallen aangehouden als voor de Waddenzee
7 Tellingen Seabird 1998-2002, www.jncc.gov.uk

Tabel 16.9 Natura2000-gebieden met risico op negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen door de externe werking van de voorgenomen ingreep

Natura2000-gebied	Soort(groep)	Mogelijke effecten
Lauwersmeer	Visetende zeevogels	Afname voedselaanbod door vislarvensterfte
Duinen Terschelling	Visetende zeevogels	Afname voedselaanbod door vislarvensterfte
Duinen Vlieland	Visetende zeevogels	Afname voedselaanbod door vislarvensterfte
Duinen Texel	Visetende zeevogels	Afname voedselaanbod door vislarvensterfte
IJsselmeer	Visetende zeevogels	Afname voedselaanbod door vislarvensterfte
Zwanenwater & Pettemerduinen	Kleine mantelmeeuw, aalscholver	Aanvaringsrisico windturbines tijdens foerageren, afname voedselaanbod door vislarvensterfte
Voornes Duin	Visetende zeevogels	Afname voedselaanbod door vislarvensterfte
Duinen Goeree & Kwade Hoek	Visetende zeevogels	Afname voedselaanbod door vislarvensterfte
Haringvliet	Visetende zeevogels	Afname voedselaanbod door vislarvensterfte
Grevelingen	Visetende zeevogels	Afname voedselaanbod door vislarvensterfte
Krammer - Volkerak	Kleine mantelmeeuw Visetende zeevogels	Afname voedselaanbod door vislarvensterfte
Hollands Diep	Visetende zeevogels	Afname voedselaanbod door vislarvensterfte
Veerse Meer	Kleine mantelmeeuw Visetende zeevogels	Aanvaringsrisico windturbines tijdens foerageren, afname voedselaanbod door vislarvensterfte
Noordzeekustzone	Bruinvis Grijze zeehond Gewone zeehond Vislarven Visetende zeevogels	Risico op verstoring, verwonding of overlijden (vislarven) tijdens heiwerkzaamheden, afname voedselaanbod door vislarvensterfte
Waddenzee	Grijze zeehond Gewone zeehond Vislarven Visetende zeevogels	Risico op verstoring, verwonding of overlijden (vislarven) tijdens heiwerkzaamheden, afname voedselaanbod door vislarvensterfte
Voordelta	Grijze zeehond Gewone zeehond Visetende zeevogels	Risico op verstoring en/of verwonding tijdens heiwerkzaamheden, afname voedselaanbod door vislarvensterfte
Oosterschelde	Gewone zeehond Visetende zeevogels	Risico op verstoring en/of verwonding tijdens heiwerkzaamheden, afname voedselaanbod door vislarvensterfte
Zoommeer	Visetende zeevogels	Afname voedselaanbod door vislarvensterfte
Markiezaat	Visetende zeevogels	Afname voedselaanbod door vislarvensterfte
Zwin & Kievittepolder	Visetende zeevogels	Afname voedselaanbod door vislarvensterfte
Westerschelde & Saeftinghe	Gewone zeehond Visetende zeevogels	Risico op verstoring en/of verwonding tijdens heiwerkzaamheden, afname voedselaanbod door vislarvensterfte

Tabel 16.10 Overzichtstabel gebiedsbescherming: habitats met een bijzonder beschermingsniveau

Habitats per Natura2000-gebied	Instandhoudingsdoelstelling
Waddenzee	
H1110 - Permanent overstroomde zandbanken	Behoud oppervlakte en verbetering kwaliteit permanent overstroomde zandbanken, *getijdengebied* (subtype A)
H1140 - Slik- en zandplaten	Behoud oppervlakte en verbetering kwaliteit slik- en zandplaten, *getijdengebied* (subtype A)
H1310 - zilte pionierbegroeiingen	Behoud oppervlakte en kwaliteit
H1320 - Slijkgrasvelden	Behoud oppervlakte en kwaliteit
H1330 - Schorren en zilte graslanden	Behoud oppervlakte en verbetering kwaliteit schorren en zilte graslanden, *buitendijks* (subtype A). Behoud oppervlakte en kwaliteit schorren en zilte graslanden, *binnendijks* (subtype B). Achteruitgang in oppervlakte van habitattype schorren en zilte graslanden, *binnendijks* (subtype B) ten gunste van habitattype schorren en zilte graslanden, *buitendijks* (subtype A) is toegestaan.
Noordzeekustzone	
H1110 - Permanent overstroomde zandbanken	Behoud oppervlakte en kwaliteit permanent overstroomde zandbanken, *Noordzeekustzone* (subtype B)
H1140 - Slik- en zandplaten	Behoud oppervlakte en kwaliteit slik- en zandplaten, *Noordzeekustzone* (subtype B)
H1310 - Zilte pionierbegroeiingen	Behoud verspreiding, oppervlakte en kwaliteit
H1330 - Schorren en zilte graslanden	Behoud verspreiding, oppervlakte en kwaliteit schorren en zilte graslanden, *buitendijks* (subtype A)
Voordelta	
H1110 - Permanent overstroomde zandbanken	Behoud oppervlakte en kwaliteit
H1140 - Slik- en zandplaten	Behoud oppervlakte en kwaliteit
H1310 - zilte pionierbegroeiingen	Behoud oppervlakte en kwaliteit
H1320 - Slijkgrasvelden	Behoud oppervlakte en kwaliteit
H1330 - Schorren en zilte graslanden	Behoud oppervlakte en kwaliteit van schorren en zilte graslanden, *buitendijks* (subtype A)
Oosterschelde	
H1160 - Grote baaien	Behoud oppervlakte en verbetering kwaliteit
H1310 - Zilte pionierbegroeiingen	Uitbreiding oppervlakte en behoud kwaliteit zilte pionierbegroeiingen, *zeekraal* (subtype A)
H1320 - Slijkgrasvelden	Behoud oppervlakte
H1330 - Schorren en zilte graslanden	Behoud oppervlakte en kwaliteit schorren en zilte graslanden, *buitendijks* (subtype A) en uitbreiding oppervlakte en behoud kwaliteit schorren en zilte graslanden, *binnendijks* (subtype B)
Westerschelde & Saeftinghe	
H1110 - Permanent overstroomde zandbanken	Behoud oppervlakte en kwaliteit permanent overstroomde zandbanken, *Noordzeekustzone* (subtype B)
H1130 – Estuaria	Uitbreiding oppervlakte en verbetering kwaliteit

H1310 - Zilte pionierbegroeiingen	Uitbreiding oppervlakte en behoud kwaliteit zilte pionierbegroeiingen, *zeekraal* (subtype A) en behoud van oppervlakte en kwaliteit zilte pionierbegroeiingen, *zeevetmuur* (subtype B)
H1320 - Slijkgrasvelden	Behoud oppervlakte en kwaliteit
H1330 - Schorren en zilte graslanden	Uitbreiding oppervlakte en verbetering kwaliteit schorren en zilte graslanden, *buitendijks* (subtype A) en behoud oppervlakte en kwaliteit schorren en zilte graslanden, *binnendijks* (subtype B)

16.3 Flora- en faunawet

De Flora- en faunawet regelt de individuele soortenbescherming. Hierin is de soortenbescherming van de VHR geïmplementeerd. De Flora- en faunawet is van toepassing voor het land en de 12-mijlszone. Er zijn plannen de werking uit te breiden tot de EEZ. Tot dat moment heeft de soortenbescherming van de VHR rechtstreekse werking in de EEZ. De toetsing op grond van de VHR is vermeld in paragraaf 16.2 hiervoor.

Wat betreft de aanlandingsplaats en het landtracés worden geen relevante effecten op de gunstige staat van instandhouding van beschermde soorten verwacht. Dit geldt ook voor de varianten. De verwachte effecten zijn namelijk beperkt in ruimte en tijd. Ook worden geen belangrijke vaste broed-, rust- of verblijfplaatsen van beschermde soorten doorsneden. Op basis van de ervaringen met het landtracé van de kabels voor Windpark Q7-WP mag verwacht worden dat de inpassing van het kabeltracé op land zodanig flexibel is, dat negatieve effecten voorkomen kunnen worden.

16.4 Nota Ruimte en IBN 2015

16.4.1 Inleiding

Met de vaststelling en inwerkingtreding van de Nota Ruimte zijn het Structuurschema Groene Ruimte en de Vierde Nota Ruimtelijke Ordening Extra komen te vervallen. De beschermingsformule uit het SGR met betrekking tot de Ecologische Hoofdstructuur is overgenomen in de Nota Ruimte. Als gebiedsspecifieke uitwerking van de Nota Ruimte bevat het IBN 2015 [IDON, 2005] een integraal afwegingskader voor de hele Noordzee. Dit afwegingskader is van toepassing op alle vergunningplichtige activiteiten. Het afwegingskader is gebaseerd op de beschermingsformules van de Nota Ruimte en de Natuurbeschermingswet 1998.

16.4.2 Werkingssfeer

Het Nederlands deel van de Noordzee (NCP) valt sinds de inwerkingtreding van de Nota Ruimte geheel onder de Ecologische Hoofdstructuur (EHS). De beschermingsformule voor de EHS is daarmee ook van toepassing op het plangebied. De hele Noordzee is kerngebied van de EHS. In het kader van het IBN 2015 zijn gebieden met bijzondere ecologische waarden aangewezen (zie figuur 16.2). Deze omvatten de reeds aangewezen of aangemelde VHR gebieden, de nog aan te wijzen SBZ's (Friese Front, Klaverbank en Doggersbank) en overige gebieden met bijzondere waarden (Kustzone, Bruine Bank en Zeeuwse Banken). Voor de specifieke toetsing van de VHR gebieden wordt verwezen naar de betreffende paragraaf hiervoor.
Voor de nog aan te wijzen gebieden en overige gebieden met bijzondere ecologische waarden zijn nog geen kwalificerende soorten en habitats vastgesteld. Specifieke toetsing is voor deze gebieden dan ook niet mogelijk.

In de voorstudie voor de selectie van aan te wijzen gebieden zijn per gebied wel te beschermen soorten en habitats genoemd [Lindeboom et al, 2005]. Het gaat hierbij met name om specifieke bodemfauna en enkele zeevogels (zeekoet, grote jager).

16.4.3 Het toetsingskader

De beschermingsformule in de Nota Ruimte is gebaseerd op het "nee, tenzij"-principe.
Dit houdt in dat wanneer sprake is van significante aantasting van wezenlijke kenmerken of waarden de ingreep niet is toegestaan, tenzij er geen reële alternatieven zijn en er sprake is van een groot openbaar belang. Eventuele effecten dienen te worden gemitigeerd en de resterende significante effecten gecompenseerd. De richtlijnen voor compensatie zijn vastgelegd in een compensatiebeginsel.

De te volgen stappen zijn:

1. Aantasting van wezenlijke kenmerken en waarden
   Bij aantasting van wezenlijke kenmerken en waarden gaat het met name om de aantasting van natuur- en landschapswaarden. Van aantasting van wezenlijke kenmerken en waarden is sprake indien unieke situaties verloren gaan, ecologische processen op landschapsniveau blijvend verstoord raken, of populaties van nationaal zeldzame of voor dat ecosysteem kenmerkende soorten planten of dieren zodanig worden verkleind, versnipperd of geïsoleerd dat hun lokale voortbestaan op termijn niet meer is verzekerd.
2. Groot openbaar belang
   Er is sprake van een groot openbaar belang als bijvoorbeeld een activiteit wordt uitgevoerd om redenen van menselijke gezondheid, openbare veiligheid, voor het milieu wezenlijke gunstige effecten of sociale/economische effecten.
3. Alternatieven
   De Nota Ruimte vereist, in het geval wezenlijke waarden en kenmerken worden aangetast, dat alternatieven worden onderzocht. Er dient te worden nagegaan of de activiteit niet elders of op een andere wijze kan worden gerealiseerd.
4. Compensatie
   Het compensatiebeginsel is in de Nota Ruimte samengevat als:
   - Geen netto verlies aan areaal, kwaliteit en samenhang.
   - Aansluitend of nabij het beïnvloede gebied.
   - Kwalitatieve compensatie, indien het voorgaande niet mogelijk is met kwalitatief vergelijkbare waarden of dezelfde waarden verder weg.
   - Financiële compensatie, indien niet aan de voorgaande voorwaarden kan worden voldaan.
   - De compensatie moet zijn geregeld tegelijk met het te nemen besluit van de ingreep.

De beschermingsformule van de Nota Ruimte komt in hoofdlijnen overeen met de stappen van de beschermingsformule van de Vogel- en Habitatrichtlijn en Natuurbeschermingswet 1998. De bescherming op grond van de Vogel- en Habitatrichtlijn is echter sterker:

- "Dwingende redenen van groot openbaar belang" in plaats van "redenen van groot openbaar belang".
- De beoordeling van negatieve effecten is strenger.
- Voor VHR-gebieden is financiële compensatie niet mogelijk.

Het IBN 2015 introduceert een aanvulling hierop in de vorm van een integraal afwegingskader voor vergunningverlening. In het integraal afwegingskader zijn vijf toetsen opgenomen. In dit MER moet invulling worden gegeven aan deze toetsen.

Onderstaand worden de toetsen nader toegelicht en wordt aangegeven op welke wijze in dit MER en bij de besluitvorming hiermee wordt omgegaan.

1. Definiëren van de ruimtelijke claim
   Dit betreft de beschrijving van de voorgenomen activiteit, de effecten daarvan op het milieu en het ruimtebeslag.
2. Voorzorg
   Het voorzorgsprincipe is een cruciaal uitgangspunt bij de planning en ontwerp van voorgenomen activiteiten op zee. Dit betekent dat vooraf maatregelen genomen dienen te worden om langdurige, onomkeerbare en ongewenste effecten van activiteiten te voorkomen en, als de betrokken activiteit toelaatbaar lijkt, te beperken.
   Voor nieuwe activiteiten op de Noordzee moet de initiatiefnemer, ten behoeve van de voorzorgtoets, informatie aanleveren die zowel de ecologische effecten als effecten op de gezondheid van de mens en op ander rechtmatig gebruik in beeld brengt. De voorzorgtoets wordt uitgevoerd door de vergunningverlener, zijnde Rijkswaterstaat Dienst Noordzee. Bij de voorzorgtoets moeten de volgende stappen worden doorlopen (IBN 2015):
   - Beschrijven van de ingreep.
   - Beschrijven van de natuurwaarden van het gebied en de situatie ten aanzien van het gebruik.
   - Beschrijven van de effecten, die de ingreep kan hebben.
   - Beoordelen van deze potentiële effecten op basis van de beste beschikbare kennis.
3. Nut en noodzaak
   Op basis van de Nota Ruimte/IBN 2015 dient de initiatiefnemer van een nieuwe activiteit met significante ruimtelijke en/of ecologische effecten de nut en noodzaak aan te tonen, tenzij deze activiteit expliciet in het Rijksbeleid wordt toegestaan of gestimuleerd.
4. Locatiekeuze en beoordeling ruimtegebruik
   Doel van deze toets is om sterker te sturen op een zo efficiënt mogelijk ruimtegebruik. Beschrijf op basis van welke argumenten de selectie en begrenzing van de locatie, het kabeltracé en het aanlandingspunt tot stand zijn gekomen. Geef aan of deze locatie grote milieu voor- of nadelen heeft, bijvoorbeeld ten aanzien van mogelijke consequenties voor te beschermen gebieden in de Noordzee.
   Het IBN 2015 geeft een aantal onderwerpen aan die bij de onderbouwing van de locatiekeuze en de inrichting op de gekozen locatie moeten worden betrokken. De volgende onderwerpen zijn relevant voor de besluitvorming over offshore windparken:
   - Efficiënt ruimtegebruik
   - Meervoudig ruimtegebruik waar mogelijk
   - Effecten op niet locatiegebonden gebruik
   - De termijn van de vergunning (de duur waarvoor de installatie in stand wordt gehouden in relatie tot de economische en ruimtelijke waarde van de installatie voor die betreffende periode)
   - Het verwijderen van objecten na beëindiging van het gebruik.
5. Beperkende en compensatie effecten
   Volgens de Nota Ruimte/IBN2015 moeten negatieve effecten van een activiteit worden beperkt (gemitigeerd). Negatieve effecten, die niet voorkomen kunnen worden, moeten zoveel mogelijk worden gecompenseerd.

Het initiatief dient getoetst te worden op significante effecten op de te behouden kenmerken en natuurwaarden van de verschillende gebieden in de Noordzee. Wanneer geen significante effecten worden vastgesteld, kan het initiatief zonder compensatie doorgang vinden. Worden wel significante effecten vastgesteld (of niet uitgesloten), dient compensatie plaats te vinden.

In dit MER dient ook te worden aangegeven of afstemming met andere initiatiefnemers voor offshore windparken heeft plaatsgevonden, en zo ja, met welk resultaat. De interactie met overige gebruiksfuncties en activiteiten dient te worden beschouwd door in te gaan op de belemmeringen en op de extra mogelijkheden (onder andere efficiënt en meervoudig ruimtegebruik) van de voorgenomen activiteit voor andere gebruiksfuncties en vice versa. Tevens moet worden aangegeven op welke wijze de diverse activiteiten op elkaar worden afgestemd, rekening houdend met veiligheid, milieu en economische belangen.

16.4.4 Toetsing van de effecten

In het kader van de Nota Ruimte dienen de effecten te worden getoetst op de significante aantasting van wezenlijke kenmerken of waarden van de gebieden met bijzondere ecologische waarden. Deze wezenlijke kenmerken en waarden worden gevormd door vogels en het onderwaterleven. Op grond van de effectbeschrijvingen in de hoofdstukken 7 en 10 kunnen significante effecten niet worden uitgesloten. De nog aan te wijzen gebieden, die beoordeeld moeten worden, liggen verder verwijderd van het plangebied dan de reeds aangewezen SBZ's.

Meer specifiek wordt hieronder ingegaan op het toetsingskader van het IBN 2015:

1. <u>Definiëren van de ruimtelijke claim</u>
   Deze aspecten zijn beschreven in hoofdstuk 4: Voorgenomen activiteit en varianten en, voor wat betreft de verschillende aspecten, in de hoofdstukken 7 t/m 14.
2. <u>Voorzorg</u>
   Door het volgen van de m.e.r.-procedure voldoet de initiatiefnemer aan het voorzorgbeginsel. In het MER wordt namelijk ingegaan op de stappen, die in het IBN 2015 zijn beschreven, zijnde: de ingreep, de natuurwaarden en gebruiksfuncties in het gebied, de effecten van de ingreep en de beoordeling van de effecten. Op basis van deze informatie kan het Bevoegd Gezag de voorzorgtoets uitvoeren.
3. <u>Nut en noodzaak</u>
   In de Nota Ruimte is aangegeven dat de realisatie van offshore windparken geschiedt om dwingende redenen van groot openbaar belang. In de Nota Ruimte staat expliciet aangegeven dat gestreefd dient te worden naar een productievermogen van 6.000 MW aan windenergie in de Exclusieve Economische Zone op het NCP. Nut en noodzaak van nieuwe offshore windparken is daarmee aangetoond.
4. <u>Locatiekeuze en beoordeling ruimtegebruik</u>
   In hoofdstuk 4: Voorgenomen activiteit en varianten, wordt uitgebreid ingegaan op de locatiekeuze. In hoofdstuk 4 is bij de ontwikkeling van varianten voor de inrichting van de locatie rekening gehouden met efficiënt ruimtegebruik.
   Ook wordt in hoofdstuk 4 ingegaan op de termijn van de vergunning en de aanleg, het gebruik, het onderhoud en de verwijdering van het windpark. Mogelijkheden voor meervoudig ruimtegebruik zijn, gezien de beperkingen binnen de veiligheidszone, beperkt.
   Wel worden de mogelijkheden van mosselteelt en mosselzaad invanginstallaties binnen een offshore windpark onderzocht. Effecten op het niet locatiegebonden gebruik komen aan de orde in de hoofdstukken waarin verschillende aspecten worden behandeld (zoals scheepvaartveiligheid, recreatievaart, visserij en vliegverkeer).

In het kader van de grootschalige ruimtelijke afweging voor vogels in de Zuidelijke Bocht (zie hoofdstuk 7) komt de locatie Rijnveld West als relatief gunstig naar voren.

5. Beperkende en compensatie effecten
In hoofdstuk 5, paragraaf 5.4, zijn mitigerende maatregelen aangegeven om de mogelijk optredende negatieve effecten te beperken. Indien uit de locatiespecifieke passende beoordeling naar voren komt dat er significante effecten optreden, kan compensatie geëist worden.

Tussen de verschillende initiatiefnemers van offshore windparken heeft diverse keren overleg plaatsgevonden. Ook hebben de initiatiefnemers een aantal keren met de overheid overleg gevoerd over een reductie van het aantal locaties, de fasering van de realisatie van offshore windparken en over de wijze van bepaling van de cumulatieve effecten. Ondermeer vanwege onzekerheid over mededingingsaspecten heeft dit overleg helaas niet het gewenste resultaat gehad. Uiteraard zullen partijen in het vervolg van de planontwikkeling op specifieke terreinen samenwerken. Bijvoorbeeld bij nader onderzoek en nieuwe ontwikkelingen. Ook tijdens de aanleg en exploitatie, met name bij het onderhoud, is samenwerking mogelijk. Zo zijn de kabels voor het NSW en Q7-WP voor een deel gezamenlijk aangelegd om de effecten op de omgeving te beperken.
Een dergelijke samenwerking kan echter pas tot stand komen wanneer duidelijk is welke partijen op welke locaties wanneer windparken kunnen en mogen bouwen.

De interactie met overige gebruiksfuncties, c.q. de belemmeringenkaart van Rijkswaterstaat, is uitgangspunt geweest bij de selectie van de locatie Rijnveld West. Deze interactie komt met name aan de orde in de hoofdstukken 11, 12 en 13 (Scheepvaartveiligheid, straalpaden, radar en vliegverkeer, visserij, etc.). In hoofdstuk 15 Cumulatieve Effecten wordt ook op deze aspecten ingegaan.

16.5 OSPAR-verdrag 1992

16.5.1 Inleiding

Het OSPAR-verdrag vormt een overkoepelend kader voor de bescherming van het mariene milieu in het noordoostelijke deel van de Atlantische oceaan. Dit gebied omvat tevens de Noordzee. De belangrijkste doelen van het OSPAR-verdrag zijn het voorkomen en beëindigen van de verontreiniging van het mariene milieu en het beschermen van het zeegebied tegen de nadelige effecten van menselijke activiteiten, ten einde de gezondheid van de mens te beschermen en het mariene ecosysteem in stand te houden en, voor zover uitvoerbaar, aangetaste zeegebieden te herstellen. Daarnaast wordt gestreefd naar een duurzaam beheer van het betreffende zeegebied.
Duurzaam beheer is in de preambule van het OSPAR-verdrag gedefinieerd als "een zodanig beheer van menselijke activiteiten dat het mariene ecosysteem het rechtmatig gebruik van de zee kan blijven dragen en kan blijven voorzien in de behoeften van de huidige en toekomstige generaties". Om deze doelstellingen te bereiken nemen de verdragspartijen, afzonderlijk en gezamenlijk, programma's en maatregelen aan en harmoniseren zij hun beleid en strategieën. Hierbij wordt een aantal beginselen toegepast: het voorzorgsbeginsel, het beginsel "de vervuiler betaalt", de beste beschikbare technieken, de beste milieupraktijk en schone technologie.

16.5.2 Werkingssfeer

Het OSPAR-verdrag bevat bepalingen ten aanzien van de bescherming van het mariene milieu tegen een aantal specifieke bronnen van verontreiniging, te weten verontreiniging vanaf het land, door storting of verbranding en door offshore activiteiten.

De verplichtingen van partijen ten aanzien van deze bronnen zijn voor een deel in het Verdrag vastgelegd. Het Verdrag kent geen concreet afwegingskader.

16.5.3 Het toetsingskader

In 1998 is Bijlage V bij het OSPAR-verdrag aangenomen. Bijlage V heeft betrekking op de bescherming en het behoud van ecosystemen en biodiversiteit. Deze Bijlage is met het bijbehorende Aanhangsel 3 voor Nederland op 24 augustus 2001 in werking getreden. In 2003 is de "Initial OSPAR list of threatened and/or declining species and habitats" opgesteld. Deze lijst van mariene soorten uit het Noordoost-Atlantische gebied heeft bescherming nodig op grond van Bijlage V van het OSPAR-verdrag (zie tabel 16.2). Het Verdrag kent echter geen "harde" toetsingssoorten.

16.5.4 Toetsing van de effecten

Uitsluitend de kabeljauw behoort tot de OSPAR soorten, die mogelijk regelmatig in het plangebied voorkomen en die niet reeds op grond van de Vogel- of Habitatrichtlijn beschermd zijn. Het belangrijkste negatieve effect voor de kabeljauw als gevolg van het windpark treedt op tijdens het heien tijdens de aanleg. Kabeljauw zal de locatie en de omgeving van het plangebied tijdens het heien mijden. Gezien de geringe oppervlak van het plangebied in relatie tot het totale leefgebied van de kabeljauw, de naar verwachting beperkte aantallen en de hoge mobiliteit worden geen significante effecten op kabeljauw verwacht als gevolg van de aanleg, het gebruik en de verwijdering van het windpark.

De noordkromp (Arctica islandica) en de purperslak (Nucella lapillus) komen momenteel in het plangebied niet voor. Noordkrompen zijn dieren van dieper water en meer slikkige sedimenten en zijn bovendien zeer gevoelig voor visserijdruk. Het plangebied lijkt ongeschikt als habitat voor de noordkromp. Ook na sluiting van het plangebied voor de visserij. Purperslakken komen voor op stenige ondergrond en vooral langs de kust. De verwachting is wel dat de purperslak de stortstenen funderingen van de windturbines zal weten te koloniseren. Het windpark heeft in dat geval een positief effect op het voorkomen van de purperslak. Negatieve effecten op deze soorten zijn dan ook uit te sluiten.

De door het OSPAR-verdrag beschermde habitats slikgebieden, zandbanken, estuaria, oesterbanken, riffen, zeegras en zeepennen komen niet voor in het plangebied. Effecten op deze habitats zijn dan ook niet te verwachten.

16.6 Onzekerheden bij interpretatie

Bij het samenvatten en het trekken van conclusies past, ondanks de voorgaande analyse en beschrijving, enige bescheidenheid. De aannamen en onbekenden in de effectbepalingen zijn veel en behept met grote (fouten)marges.

Dit betekent niet dat de uitkomsten van de effectberekeningen zinloos zijn; er is uitgegaan van een *worstcase* scenario en dat geeft in theorie inzicht in de ernst van een toestand die met minder waarschijnlijkheid optreedt.
Daarnaast zijn er voor verschillende parameters waarden ingevuld waarvan de marges onbekend zijn. In hoeverre de aannamen van deze parameters redelijk zijn, is niet bekend. Voorts moeten de gevonden resultaten gewogen worden in de enorme complexiteit van het ecosysteem van de Noordzee, waarin met name de ruimtelijke en temporele variatie groot is. In het kader van de referentiestudies naar het *Near Shore Windpark* (NSW) werd geconcludeerd dat in termen van ruimte en tijd de natuurlijke variatie erg groot is voor de meeste faunagroepen. Vanzelfsprekend heeft dit gevolgen voor de effectvoorspellingen.

In de vierde plaats en aan het voorgaande gerelateerd dient geconstateerd te worden dat de beschikbare kennis van het gebied en de complexe relaties binnen het ecosysteem beperkt zijn. Bovendien vinden er grote autonome ontwikkelingen plaats, bijvoorbeeld zeespiegelrijzing en opwarming van het zeewater, die al de nodige veranderingen in het Noordzee ecosysteem hebben gebracht. In de vijfde en laatste plaats is men wereldwijd pas sinds kort begonnen met het beschrijven van de effecten van offshore windparken op een min of meer vergelijkbare wijze en volgens vergelijkbare methoden. Er kan van uitgegaan worden dat er op het terrein van methodologie (effectmetingen) nog veel ontwikkeling plaats gaat vinden.

De beschreven en gepresenteerde effectbeschrijvingen dienen nadrukkelijk in het kader van bovenstaande aspecten bezien te worden. Het is duidelijk dat deze aspecten een invloed hebben op de betrouwbaarheid van de conclusies. De resultaten van de in dit MER gepresenteerde effecten dienen daarom te worden gezien als ordegrootte schattingen. De gesuggereerde nauwkeurigheid (door zoveel cijfers achter de komma) is een noodzaak om effectverschillen tussen organismen of alternatieven te verduidelijken, maar als absolute cijfers is de betekenis beperkt.

16.7 Conclusie toetsing van de effecten

Gedurende de aanleg, het gebruik en de verwijdering van Windpark Rijnveld West en de kabelverbinding naar de aansluiting met het landelijk hoogspanningsnet worden in het kader van de gebiedsbescherming van de Vogel- en Habitatrichtlijn mogelijk effecten verwacht op kwalificerende soorten of habitats voor de Speciale Beschermingszones op of rond het NCP. Daarom is in dit hoofdstuk tabel 4 uit de Richtlijnen, zoals die zijn opgesteld door het Bevoegd Gezag, opgenomen.

Op voorhand kunnen effecten op vogels, vissen, vislarven en grotere zeezoogdieren als de bruinvis en zeehond afkomstig uit de Natura2000-gebieden niet uitgesloten worden, dus zal significantie hiervan verder aan bod komen in de locatiespecifieke passende beoordeling.

Wat betreft de kabeltracés op land worden geen beschermingsgebieden doorsneden en zijn gezien de beperkte beïnvloede zone ook geen effecten op kwalificerende soorten of habitats te verwachten.

Effecten op aanvullende soorten die zijn opgenomen in het OSPAR-verdrag worden eveneens niet verwacht. In het kader van de beschermingsformules van de Nota Ruimte en het Integraal Beheersplan Noordzee 2015 wordt geen significante aantasting van de wezenlijke kenmerken of waarden verwacht van de (deels nog aan te wijzen) gebieden met bijzondere ecologische waarden. Dat betekent eveneens dat er (nog) geen aanleiding is voor compensatie.

16.8 Samenvatting overige effecten

Het aspect geomorfologie levert geen opvallende effecten op.
Vanwege de geringe oppervlakte op de zeebodem van de windturbines, transformatorstation en kabels zijn de effecten, bijvoorbeeld in vergelijking met de aanleg van een Tweede Maasvlakte, baggerdepots, zandwinning en/of schelpenwinning relatief gering en voor een deel van tijdelijke aard (woelen van de bodem).

De aanleg van een of meer windparken heeft ook effecten op andere, menselijke belangen. De gevolgen voor de scheepvaart zijn uitgebreid onderzocht. Ten opzichte van de huidige situatie zullen risico's toenemen. De verwachting is echter dat de risico's beperkt zullen zijn.

Verder zal het windpark effect hebben op de belangen van met name visserij, olie- en gaswinning en recreatievaart. E-Connection verwacht middels overleg met betrokken organisaties tot de juiste afspraken te komen om effecten en hinder tot een minimum te beperken.

LITERATUURLIJST

Addink, 2000
The Harbour porpoise Phocoena phocoena in Dutch coastal waters: Analysis of stranding records for the period 1920-1994.
Lezing Vereniging voor Zoogdierkunde en Zoogdierbescherming,
M.J. Addink, Groningen 28 september 2000.

Addink & Smeenk, 1999
The harbour porpoise Phocoena phocoena in Dutch coastal waters: Analysis of stranding records for the period 1920-1994
M.J. Addink & C. Smeenk, Lutra 41 (1-2) 55-80.

Airtricity, 2007
3e Addendum MER Breeveertien II

Arts & Berrevoets, 2006
Monitoring van zeevogels en zeezoogdieren op het Nederlands Continentaal Plat 1991-2006 – Verspreiding, seizoenspatroon en trend van 5 minder algemene soorten zeevogels.
F.A. Arts & C.M. Berrevoets. Rapport RIKZ/2006.018, Middelburg

Arts & Berrevoets, 2005
Monitoring van zeevogels en zeezoogdieren op het NCP 1991-2005 – Verspreiding, seizoenspatroon en trend van zeven soorten zeevogels en de Bruinvis.
F.A. Arts & C.M. Berrevoets. Rapport RIKZ/2005.032, Middelburg.

Baptist, 2006
Windenergie op zee: Basisdocument vogels en zeezoogdieren.
Ecologisch Adviesbureau Henk Baptist, 2006, in opdracht van E-Connection Project BV.
Kruisland, 2006.

Baptist, 2006b
Effecten offshore windpark P12-WP op vogels en zeezoogdieren
Ecologisch Adviesbureau Henk Baptist, 2006, in opdracht van E-Connection Project BV.
Kruisland, 2006.

Baptist & Wolf, 1993
Atlas van de vogels van het Nederlands Continentaal Plat,
H.J.M. Baptist & P.A. Wolf. Rapport DGW-93.013, Middelburg, Yerseke.
Rijkswaterstaat Dienst Getijdewateren & Nederlands Instituut voor Oecologisch Onderzoek,

Bech et al., 2005
Infauna Monitoring Horns Rev Offshore Wind Farm. Annual Status Report 2004, 64 blz.
Bech M, Frederiksen R, Petersen J, Leonhard SB

Beets et al., 1992
Holocene evolution of the coast of Holland
D.J.L. Beets, L. van der Valk & M. Stive. Marine Geology 103, 423-443.

Bergman et al. 1991
Protected areas in the North Sea: necessity and possibilities. NIOZ-rapport, 91(3). Netherlands Institute for Sea Research: Den Burg, Texel (The Netherlands). 195 pp.
MJN Bergmann, HJ Lindeboom, G Peet, PHM Nelissen, H Nijkamp & MF Leopold

Bergman & Leopold, 1992
De ecologie van de kustzone van Vlieland en Terschelling
M.J.N. Bergman & M.F. Leopold – Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee (NIOZ)
NIOZ-rapport 1992-2.

Berrevoets et al., 2005
Watervogels en zeezoogdieren in de zoute Delta 200312004. Rapport RIKZ 2005.011
CM Berrevoets, RCW Strucker, FA Arts, S Lilipaly & PL Meininger

Berrevoets & Arts, 2003
Ruimtelijke analyses van zeevogels: verspreiding van de Drieteenmeeuw op het NCP.
Rapport RIKZ/2003.033, Middelburg.
C.M. Berrevoets & F.A. Arts

Betke et al., 2004
Underwater noise emissions from offshore wind turbines, DAGA '04
Betke K., Schulz-von Glahn M. & Matuschek R. 2004

Beurskens & Van Kuik, 2001
Alles in de Wind, Vragen en antwoorden over windenergie
Beurskens, J. & G. van Kuik. oktober 2004.

Bijkerk, 1988
Ontsnappen of begraven blijven, de effecten op bodemdieren van een verhoogde sedimentatie als gevolg van baggerwerkzaamheden.
R. Bijkerk. RDD aquatic ecosystems, Groningen.

Bijlsma et al. 2001
Avifauna van Nederland 11 - Algemene en schaarse vogels van Nederland
R.G. Bijlsma, F. Hustings & C.J. Camphuysen. 2001
GMB Uitgeverij / KNNV, Haarlem/Utrecht.

BirdFacts, website
www.bto.org/birdfacts

Birdlife International, 2004
BirdLife International, Birds in the European Union: a status assessment, Wageningen, The Netherlands, http://birdsineurope.birdlife.org.

Blew et al., 2006
Investigations of the bird collision risk and the responses of harbour porpoises in the offshore wind farms Horns Rev, North Sea, and Nysted, Baltic Sea, in Denmark, Bio-Comsult SH, Hamburg.
J Blew, A Diederichs, T Grünkorn, M Hoffmann, G Nehls.

BMM, 2004
Bouw en exploitatie van een windmolenpark op de Thorntonbank in de Noordzee. Milieueffectenbeoordeling van het project ingediend door de n.v. C-Power

Brasseur et al., 2004
Baseline data on the harbour porpoise, Phocoena phocoena, in relation to the intended wind farm site NSW, in the Netherlands
S.M.J,M. Brasseur, P.J.H. Reijnders, O. Damsgaard Henriksen, J. Carstensen, J. Tougaard, J. Teilmann, M.F. Leopold, C.J. Camphuysen & J. Gordon. Alterra-rapport 1043, 80p.

Brasseur, 2000
Radio tracking of seals: behaviour and habitat use of free ranging harbour seals
S. Brasseur. Lezing Vereniging voor Zoogdierkunde en Zoogdierbescherming, Groningen, 28 september 2000.

Butler et al., 1997
Wind assistance: a requirement for migration of shore birds? Auk 114: 456-466.
RW Butler, TD Williams, N Warnock, MA Bishop

Buurma & Van Gasteren, 1989
Trekvogels en obstakels langs de Zuidhollandse kust.
L.S. Buurma & H. van Gasteren.
Rapport van de Koninklijke Luchtmacht, Luchtmachtstaf, Afdeling Luchtmacht Bedrijfsveiligheid, sectie Ornithologie, 's Gravenhage.

BWEA, 2004
British Wind Energy Association response to the consultation by the Maritime and Coastguard Agency on Proposed UK Offshore Renewable Energy Installations (OREI) – Guidance on Navigational Safety Issues, July 2004

Camphuysen, 1995
Grauwe pijlstormvogel Puffinus griseus en Noordse pijlstormvogel P. Puffinus in de zuidelijke Noordzee: een offshore perspectief. Limosa 68: 1-9.
CJ Camphuysen

Camphuysen, 2000
Vogels in het Noord-Holandse kustgebied, rond en buiten de 20 m diepte contour. CPR Consultancy Report 2000-01, CSR Consultancy, Oosterend, Texel, 20pp.
CJ Camphuysen

Camphuysen, 2004
The return of the harbour porpoise (Phocoena Phocoena) in the Dutch coastal waters. Lutra 47 113-12
CJ Camphuysen

Camphuysen, 2007
Marine Mammal Database, home.planet.nl/~camphuys/Bruinvis.html, updated juni 2007

Camphuysen & Garthe, 2001
Recording foraging seabirds at sea: standardised recording and coding of foraging behaviour and multi-species foraging associations
C.J. Camphuysen & S. Garthe.
IMPRESS Report 2001-001, Netherlands Institute for Sea Research (NIOZ), Texel.

Camphuysen & Leopold, 1998
Kustvogels, zeevogels en Bruinvissen in het Hollandse kustgebied
C.J. Camphuysen & M.F. Leopold.
NIOZ-rapport 1998-4, CSR-rapport I998-2, IBN-rapport 354.

Camphuysen,1994
The Harbour Porpoise Phocoena phocoena in the southern North Sea,
II: a come-back in Dutch coastal waters?
C.J. Camphuysen. Lutra 37: 54-61.

Camphuysen & Leopold, 1994
Atlas of seabirds in the southern North Sea
C.J. Camphuysen & M.F. Leopold. IBN Research report 94/6, NIOZ Report 1994-8,
Institute for Forestry and Nature Research,
Netherlands Institute for Sea Research and Dutch Seabird Group, Texel.

Camphuysen & Leopold, 1993
The harbour porpoise Phocoena phocoena in the southern North Sea, particularly the Dutch sector
C.J. Camphuysen & M.F. Leopold. Lutra 36: 124.

Camphuysen & Van Dijk, 1983
Zee- en kustvogels langs de Nederlandse kust, 1974-1979
C.J. Camphuysen & J. van Dijk, Limosa 56: 81-230.

Camphuysen et al., 1982
Meetpost Noordwijk 19781981, verslag nr. 1, Gaviidae-Ardeidae
C.J. Camphuysen, G.O. Keijl & J.E. den Ouden. CvZ-verslag, Amsterdam.

Christensen & Hounisen, 2004
Investigations of migratory birds during operation of Horns Rev offshore wind farm: preliminary note of analysis of data from spring 2004
T.K. Christensen & J.P. Hounisen. NERI note, Kalø.

Chakrabari, 1987
Hydrodynamics of Offshore Structures
S.K. Chakrabari. Computational Mechanics Publications.

Chamberlain et al., 2006
The effect of avoidance rate on bird mortality predictions made by wind turbine collision models. Ibis 148: 198-202
DE Chamberlain, ME Refisch, AD Fox, M Deshalm, SJ Anthony

Christensen et al., 2001
Base-line investigations of birds in relation to an offshore wind farm at Horns Rev: results and conclusions 2000/2001. NERI report 2001. 21pp
TK Christensen, J Clausager, IK Petersen

Christensen et al., 2003
Bird surveys at the offshore wind farm at Horns Rev, results from the base-line and construction periods. NERI report 2003. 43 pp
TK Christensen, J Clausager, IK Petersen

Clausager & Nøhr, 1996
Impact of wind turbines on birds, an overview of European and American experience
I. Clausager & H. Nehr.
pages 156-159 in: Proceedings 1996 European Union Wind Energy Conference, Göteborg, Sweden.

Coeterier et al., 1997
Waarden van de Wadden, Belevingsonderzoek in het Waddengebied
J.F. Coeterier, AE. Buijs & M.B. Schöne. DLO-Staring Centrum, Rapport 569, Wageningen.

Cottin & Uhl, 2002
Beschreibung des Schalleintrags in den Wasserkörper aus einer Punktförmigen Luftschallquelle
N. Cottin & A. Uhl, 2002.

COWRIE, 2004
A review of offshore wind farm related underwater noise sources

Craeymeersch & Perdon, 2004
De halfgeknotte strandschelp Spisula subtruncata, in de Nederlandse kustwateren in 2003.
J.A. Craeymeersch & J. Perdon, 2004. RIVO rapport C040/04, Yerseke.

Culik et al., 2001
Reactions of harbor porpoises *Phocoena phocoena* and herring *Clupea harengus* to acoustic alarms.
B.M. Culik, S. Koschinski, N. Tregenza & G.M. Ellis. Marine ecology progress series, vol. 211: 255-260, 2001

Daan, 2000
De Noordzee visfauna en criteria voor het vaststellen van doelsoorten voor het natuurbeleid, N. Daan. RIVO rapport C031/00. 90p.

Daan & Mulder, 2002
The macrobenthic fauna in the Dutch sector of the North Sea in 2001 and a comparison with previous data
N. Daan N. & M. Mulder, 2002. NIOZ, Den Burg. Rapport 2002-1, 90 blz.

Daan et al., 1990
Ecology of North Sea fish.
N. Daan, P.J. Bromley, J.R.G. Hislop & N.A Nielsen 1990.
In: P. De Wolf, H.J. Lindeboom & R.W.P.M. Laane (eds).
Proceedings international symposium Ecology of the North Sea
May 1988. Netherlands Journal Sea Res. 26: 343-386.

Danish Hydraulic Institute, 1999
Horns Rev wind power plant. Environmental impact assessment of hydrography
Danish Hydraulic Institute, 1999

Dankers et al., 2003
Vogel- en habitatrichtlijn in de Noordzee.
NMJA Dankers, MF Leopold, CJ Smit, 2003. Alterra, Wageningen. Rapport 695

Degn, 2000
Offshore Wind Turbines VVM, Underwater Noise Measurements, Analysis and Predictions.
U Degn, 2000. Report 00.792 rev. 1, To SEAS Distribution A.m.b.A.

Desholm & Kahlert, 2005
Avian collisian risk at an offschore wind farm. Biol Lett 1: 196-298.
M Desholm, & J Kahlert, 2005

De Vries et al., 2005
Windenergie op de Noordzee, Een maatschappelijke kosten-batenanalyse.
H.J. de Vries, A.J. Seebregts, M. Verrips (CPB), M. Lijesen (CPB), 2005.
ECN-rapport: ECN-RX--05-160.

De Jong et al., 2005
Het voorkomen van zee- en eidereenden in de winter van 2004-2005 in de Waddenzee en de Noordzee kustzone.
ML de Jong, SJ Ens, MF Leopold, 2005. Alterra rapport 1208.

Den Ouden & Van der Ham, 1988
Meetpost Noordwijk 1978-1981, verslag nr. 3, Stercorariidae - Alcidae
J.E. den Ouden & N.F. van der Ham. CvZ-verslag, Amsterdam.

Den Ouden & Camphuysen, 1983
Meetpost Noordwijk 1978-1981, verslag nr. 2, Anatidae-Scolopacidae
J.E. den Ouden & C.J. Camphuysen. CvZ-verslag, Amsterdam.

E-Connection, 2001
Milieueffectrapport Offshore Windpark Q7-WP,
E-Connection Project BV, Bunnik, juni 2001.

E-Connection, 2005
Startnotitie MER Offshore windpark Rijnveld West
E-Connection Project BV.

Eisma, 1981
Suspended matter as a carrier for pollutants in estuaries and the sea
D. Eisma. In: R.A. Geyer, Marine Environmental Pollution, 2. Mixing and dumping, Elsevier Science Publication Company, Amsterdam.

Elmer, 2007
Noise emissions during pile driving of offshore foundations.
K. Elmer. In: 2nd Scientific Conference on the Use of Offshore Wind Energy by the Federal Ministry for the Environment, Conference Proceedings, February 2007, Berlin

ELSAM, 2005
Elsam offshore wind turbines - Annual status report for the environmental monitoring programme, 1 January 2004 - 31 December 2004
Elsam Engineering (report available from: www.hornsrev.dk).

ELSAM, 2005b
Hydroacoustic monitoring of fish communities in offshore wind farms - Annual report 2004
Horns Rev offshore wind farm
May 2005

Everaert, 2006
Windturbines en vogels in Vlaanderen: voorlopige onderzoeksresultaten en aanbevelingen.
J. Everaert. Natuur oriolus 69: 145-155

Everaert, 2003
Windturbines en vogels in Vlaanderen: voorlopige onderzoeksresultaten en aanbevelingen,
J. Everaert. Oriolus 69: 145-155.

Everaert et al., 2002
Windturbines en vogels in Vlaanderen, Voorlopige onderzoeksresultaten en buitenlandse bevindingen
J. Everaert, K. Devos & E. Kuiken. Instituut voor Natuurbehoud, Brussel.

EZ, 2005
Ministerie van Economische Zaken, Connect II, Den Haag, november 2005.

EZ, 2004
Ministerie van Economische Zaken, Connect 6.000 MW, Den Haag, juli 2004.

EZ, 1996
Ministerie van Economische Zaken, Derde Energienota.

Frederiksen et al., 2004
The role of industrial fisheries and oceanographic change in the decline of North Sea black-legged kittiwakes.
M Frederiksen, S Wanless, MP Harris, P Rothery & LJ Wilson, 2004. J Appl Ecol 41: 1129-1139

Frisse Zeewind 2, 2005
Visie van de natuur-en milieuorganisaties op de ontwikkeling van windturbineparken offshore

Garthe & Hüppop, 2004
Scaling possible adverse effects of marine wind farms on seabirds: developing and applying a vulnerability index
S. Garthe & O. Hüppop. Journal App. Ecology 41: 724-734.

Gell & Roberts, 2003
The Fishery Effects of Marine Reserves and Fishy Closures
FR Gell & CM Roberts, 2003. WWF-US, 1250 24 Street, NW Washington, DC 20037, USA

Gerasch et al., jaartal onbekend
Schallimmissionen des Bauens und des Betriebes von Offshore Windenergieanlagen
W Gerasch, K Elmer, T Neumann, J Gabriel, J Schults-v. Glahn & K Betke

German Scientific Commission for Marine Research, 1995
Ecological effects and technical aspects of the sea cable
Juni 1995

Gill & Taylor, 2001
The potential effects of electromagnetic fields generated by cabling between offshore wind turbines upon Elasmobranch fishes
Dr. AB Gill & H Taylor, 2001. Research Project for Countryside Council for Wales, Applied Ecology Research Group.

Goodson, 1997
Studying the acoustic signals of the harbour porpoise
A.D. Goodson. pp. 56-59 in: Evans, P.G.H. (ed), European research on Cataceans 10. Proceedings, 10th Annual Conference European Catecean Society,
Lisbon, Portugal, 11-13 March 1996.

Grift et al., 2004
Assessment of the ecological effects of the Plaice Box.
R.E. Grift, I. Tulp, L. Clarke, U. Damm, A. McLay, S. Reeves, J. Vigneau & W. Weber 2004. Report of the European Commission Expert Working Group to evaluate the Shetland and Plaice Boxes. Brussels, 121p.

Grontmij, 2004
Meldingsnotitie: windturbine V90 in plaats van NM92, toepassing erosiebescherming en verschuiving aanlandingspunt elektriciteitskabels.
Grontmij, memonummer: 13/99052293/CD, kenmerk: 177536, Houten, 15 december 2004.

Grontmij, 2003
Inrichtings-milieueffectrapport Near Shore Windpark
Grontmij Advies & Techniek, Houten, 3 juni 2003.

Hartgers et al., 1996
Spatial distribution of the North Sea fish assemblages with special reference to the coastal and estuarine waters of the Netherlands, in: Wintermans, G. *et al.* (1996). Habitat mapping and description of the Dutch coastal waters. BEON Rapport = BEON-report, 96(5): pp. 33-94
EM Hartgers, PD de Jonge & Ad Rijnsdorp, 1996

Haskoning, 1997
Haalbaarheidstudie Demonstratieproject Near Shore Windpark
Haskoning. Cluster I: Voorstudie Locatieselectie, Deelstudie Windaanbod.

Hastings & Popper, 2005
Effects of sound on fish.
M.E. Hastings & A.N. Popper 2005
Report to the California Department of Transportation. Jones and Stokes, Sacramento, CA
http://www.dot.ca.govlhq/envlbio/files/ Effects_of_Sound_on_Fish23Au g05.pdf

Hatakeyama et al., 1994
A review of studies on attempts to reduce the entanglement of the Dall's porpoise, Phocoenoides dalli, in the Japanese salmon gillnet fishery
Rep. Int. Whal. Comm. (Spec. Issue) 15: 549-563
Y. Hatakeyama, K. Ishii, T. Akamatsu, H. Soenda, T. Shimamura & T. Kojima

Henriksen, 2001
Noise from offshore windturbines – effects on porpoises and seals
O.D. Henriksen, Syddansk Universitet – Biologisk Institut, Mei 2001

Heessen et al., 1999
Ecosysteemdoelen Noordzee: Vissen
H.J.L. Heessen, P.M. de Vries en H.C. Welleman
Rijksinstituut voor Visserij Onderzoek (RIVO), IJmuiden, RIVO-Rapport C060/99.

Heessen, 1998
Gevolgen voor de zeevisserij van infrastructurele werken in de kustzone
H.J.L. Heessen. Symposium Productschap Vis, Den Haag, januari 1998.

Hoffman et al., 2000
Effects of marine windfarms on the distribution of fish, shellfish and marine mammals in the Horns Rev area
E Hoffman, J Astrup, F Larsen, S Munch-Petersen, 2000

Hoffman et al., 1997
Scour Manual
C.J.C.M. Hoffman en H.J. Verheij, , A.A. Balkema Publications.

Holtmann & Groenewold, 1994
Distribution of the zoobenthos on the Dutch continental shelf: the western Frisian Front, Brown Bank and Broad Fourteens (1992/1993).
Holtmann & Groenewols, 1994. NIOZ-rapport, 1994(1). Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee: Den Burg, Texel, The Netherlands. 136 pp.,

Holtmann et al., 1999
The macrobenthic fauna in the Dutch sector of the North Sea in 1998 and a comparison with previous data
S.E. Holtmann, G.C.A Duineveld en M. Mulder
Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee (NIOZ), NIOZ-Rapport 1999-5, Texel.

Holtmann et al., 1997
The macrobenthic fauna in the Dutch sector of the North Sea in 1996 and a comparison with previous data
SE Holtmann, M Mulder & R Daan. NIOZ-rapport, 1997(8). Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee: Den Burg, Texel, The Netherlands. 100 pp.

Holtmann et al., 1996
Atlas of the zoobenthos of the Dutch Continental Shelf
S.E. Holtmann, A Groenewold, K.H.M. Schrader, J. Asjes, J.A Craeymeersch, G.C.A. Duineveld, A.J. van Bostelen en J. van der Meer
Ministry of transport, Public Works and Water Management, North Sea Directorate, Rijswijk, pp 244.

Houbolt, 1998
Recent sediments in the Southern Bight of the North Sea
J.J.H.C. Houbolt. Geologie en Mijnbouw 47, 245-273.

Howard & Brown, 2004
Results of the electromagnetic investigations and assessments of marine radar, communications and positioning systems undertaken at the North Hoyle wind farm by QinetiQ and the Maritime and Coastguard Agency
QINETIQ/03/00297/1.1. MCA MNA 53/10/366, 22 november 2004

Hvidt et al., 2005
Hydroacoustic Monitoring of Fish Communities in Offshore Wind Farms.
CB Hvidt, L Brünner, FR Knudsen, 2005. Annual Report 2004, Horns Rev Offshore Wind Farm, 33 blz.

Hydrografisch Bureau, 1963
Stroomatlas Nederland deel 1, Hydrografisch Bureau, 's Gravenhage.

IALA, 2004
Recommendation O-117; The Marking of Offshore Wind Farms, Edition 2
International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities, IALA December 2004.

ICES, 2001
Report of the Working Group on Seabird Ecology 2001, ICES CM 2001/C:05.

IDON,2005
Integraal Beheerplan Noordzee 2015
Interdepartementale Directeurenoverleg Noordzee, juli 2005.

IMARES, 2007
Underwater sound emissions and effects of pile driving of the OWEZ windfarm facility near Egmond aan Zee (Tconstruct), Wageningen. Commissioned by NoordzeeWind, 2007

IVW, 2006
Brief met kenmerk IVW/LuLu/06.540391 betreffende de effecten van windturbines op helikopterverkeer
Inspectie Verkeer en Waterstaat, april 2006

Jacobs, 1999
Een studie naar motieven voor kusttoerisme en vrijetijdservaringen aan de kust
M. Jacobs. Zee van vrijheid.
Landbouwuniversiteit, Werkgroep Recreatie en Toerisme, Wageningen.

Jarvis et al., 2004
Baseline study Lot 1 Benthic Fauna Final Report
Institute of Estuarine and Coastal Studies, Huil UK

Jensen et al., 2004
Sandeels en the wind farm area at Horns Reef.
H Jensen, PS Kristensen, E Hoffmann, August 2004. Report to ELSAM. Danish Institute for Fisheries Research, Charlottenlund. 26 blz.

Kalmijn, 1974
The detection of electric fields from inanimate and animate sources other than electric organs (Detectie van elektrische velden van dierlijke en niet-dierlijke bronnen anders dan elektrische organen)
Handbook of Sensory Physiology 3 blz. 147-200

Kamerstuk 24611, 1995-1996
Risico-normering vervoer gevaarlijke stoffen
Kamerstuk 24611; vergaderjaar 1995-1996.

Karlsen, 1992
Infrasand sensitivity in the plaice (Pleuronectus platessa)
HE Karlsen, 1992. Journal of experimental biology 171, blz. 173-187

Karman et al., 1999
MER oliewinning F2a-blok Noordzee
C.C. Karman, M.G.D. Smit, H. van het Groenewoud, R.G. Jak & M.C.Th. Scholten, 3 september 1999

Kastelein, 2000
Reducing bycatch of harbour porpoises in gillnet fisheries
R.A. Kastelein. Lezing Vereniging voor Zoogdierkunde en Zoogdierbescherming, Groningen 28 september 2000.

Kastelein et al., 1997
The effects of various sounds on a harbour porpoise (*Phocoena phocoena*).
R.A. Kastelein, D. de Haan, A.D. Goodson, C. Staal & N. Vaughan
In: A.J. Read, P.R. Wiepkema & P.E. Nachtigall, The biology of the harbour porpoise (pp. 367-383)

Kastelein et al., 1995
The effects of acoustic alarms on harbour porpoise (Phocoena phocoena) behaviour.
R.A. Kastelein, A.D. Goodson, J. Lien & D. de Haan
In: P.E. Nachtigall, J. Lien, W.W.L. Au & A.J. Read, Harbour porpoises, laboratory studies to reduce bycatch (pp. 157-167)

KNMI, 1999
Op basis van ref. 23: dertig jaar waarnemingen van 1910 t/m 1939.
Koninklijk Nederland Meteorologisch Instituut, Maritiem Kennis Centrum

Koninklijke Marine, 2006
Hydrografische Kaart voor Kust- en Binnenwateren

Koldenhof & Van der Tak, 2004
Risico vervoer (milieu)gevaarlijke stoffen op zee
Y. Koldenhof & C. van der Tak. MARIN, juli 2004.
Korevaar, 1990
North Sea Climate: Based on observations from ships and light vessels
C.G. Korevaar, KNMI.

Korevaar, 1987
Climatological data of the Netherlands lightvessels over the period 1949-1980
C.G. Korevaar. KNMI-rapport WR 87-9.

Koschinski et al., 2003
Behavioural reactions of free-ranging porpoises and seals to the noise of a simulated 2 MW windpower generator.
S. Koschinski, B.M. Culik, O. D. Henriksen, N. Tregenza, G. Ellis, C. Iansen, G. Kathe 2003. Marine Ecology Prog Series Vol. 265: 263-273, 2003.

Krijgsveld et al., 2005
Baseline studies North Sea Wind Farms; fluxes, flight paths and altitudes of flying birds
KL Krijgsveld, R Lensink, H Schekkerman, P Wiersma, MJM Poot, EHWG Meesters & S Dirksen, 2005

Kwak & Van den Berg, 2004
Nieuwe broedvogeldistricten van Nederland; een analyse van de verspreiding van broedvogels in Nederland op basis van de kartering in 1998-2000 als bijdrage aan de definiëring van de identiteit van de nederlandse landschappen.
RGM Kwak,A van den Berg, 2004

Kyoto, 1997
Kyoto protocol to the United Nations framework convention on climate change, 11 december 1997.

Laake et al., 1998
Observations of harbour porpoise in the vicinity of acoustic alarms on a set gill net
J. Laake, D. Rugh & L. Baraff. US Department of commerce.

Larson, 1994
The environmental impact from an offshore plant
A.K. Larsson. Wind Engineering 18: 213-218.

Lavaleye et al., 2000
Macrobenthos van het NCP
M.S.S. Lavaleye, H.J. Lindeboom en M.J.M. Bergman
Rapport Ecosysteemdoelen Noordzee, 2000.
Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee (NIOZ), Texel. NIOZ-Rapport 2000-4.

Lensink & Van der Winden, 1997
Trek van niet-zeevogels langs en over de Noordzee: een verkenning
R. Lensink & J. van der Winden. Rapport nr. 97.023, Bureau Waardenburg, Culemborg.

Leonhard & Pedersen, 2005
Hard bottom substrate monitoring Horns Rev offshore wind farm
SB Leonhard & J Pedersen, 2006. Annual status report 2004, 79 blz.

Leopold & Camphuysen, 2006
Bruinvisstrandingen in Nederland in 2006. Achtergronden, leeftijdsverdeling, sexratio, voedselkeuze en mogelijke oorzaken
MF Leopold, CJ Camphuysen,, 2006. IMARES rapport C083-06, NIOZ rapport 2006-5

Leopold & Dankers, 1997
Natuur in de zoute wateren.
MF Leopold & NMJA Dankers, 1997. Achtergrond document 2c. natuurverkenning '97. IKC Natuurbeheer. Wageningen.

Leopold et al., 2004
Baseline studies North Sea Wind Farms: Lot 5 Marine Birds in and around the future site Nearshore Windfarm (NSW) and Q7
M.F. Leopold, C.J. Camphuysen, S.M.J. van Lieshout, C.J.F. ter Braak, E.M. Dijkman.
Wageningen, Alterra, Alterra Report 1048.

Lindeboom et al., 2005
Gebieden met bijzondere ecologische waarden op het Nederlands Continentaal Plat
H. Lindeboom, J. Geurts van Kessel & L. Berkenbosch
RIKZ rapport 2005.008; Alterra-rapport nr. 1109, april 2005.

LNV,1999
Ecosysteemdoelen Noordzee
Ministerie van Landbouw, Natuur en Visserij

LNV, 2006
Website aanwijzing Natura2000-gebieden, 2006
http://www2.minlnv.nl/thema/groen/natuur/Natura2000_2006/Natura2000.htm

Lorenz et al., 1991
Heden en verleden - Nederland naar beneden
G.K. Lorenz, W. Groenewoud, F. Schokking, M.W. van den Berg, J. Wiersma,
F.J.J. Brouwer, S. Jelgersma.
Interim-rapport over het onderzoek naar bodembeweging in Nederland
RWS/RGD, Delft/Haarlem/Rijswijk, 75 p.

LWVT/SOVON,2002
Vogeltrek over Nederland 1976-1993
LWVT/SOVON, Schuyt & Co, Haarlem.

Madsen et al., 2006
Wind turbine underwater noise and marine mammals: implications of current knowledge and data needs
P.T. Madsen, M. Wahlberg, J. Tougaard, K. Lucke & P. Tyack.
Marine Ecology Progress Series Vol. 309-295, 2006

Marsh & Schulkin, 1963
Shallow-Water Transmission
J. Acoust. Soc. Am., Vo1.34, 863

McKenzie-Maxon, 2000
Offshore Wind-turbine Construction, offshore Pile-driving Underwater and Above-water Noise Measurements and Analysis
C McKenzie-Maxon, 2000. Report 00.877, Report to SEAS Distribution A.m.b.A.

MNP, 2006
Overall report baseline studies Near Shore Wind Farm, 2006
www.mnp.nl/mnc/i-nl-1247.html

MWTL, 2002-2006
Biologisch Monitoring Programma Zoute Rijkswateren van het RIKZ

NAM, 2006. TRA-NE-CP-01 (persoonlijk contact NAM).

Nedwell et al., 2004
Assessment of sub-sea acoustic noise and vibration from offshore wind turbines and its impact on offshore wind farms, and comparison with background noise
J Nedwell, J Langworrthy & D Howell, 2004. Subacoustech Report Reference 544R0424

Nedwell et al., 2003
Measurements of underwater noise during piling at the Red Funnel Terminal, Southampton, and observations of its effect on caged fish
J Nedwell, A Turnpenny, J Langworrthy & B Edwards, October 2003. Subacoustech Report Reference 558R0207

NERI, 2005a
Harbour Porpoises on Horns Reef – Effects of the Horns Reef Wind Farm. Annual Status Report 2004 to Elsam Engineering A/S, National Environmental Research Institute Ministry of the Environment, July 2005, Denmark.

NERI, 2005b
Effects of the Nysted Offshore Wind Farm on harbour porpoises. Annual Status Report – Annual status report for the T-POD monitoring program, Technical Report to Energi E2 A/S, National Environmental Research Institute Ministry of the Environment, July 2005, Denmark.

Niessen & Schüttenhelm, 1986
Oppervlaktedelfstoffen (Noordzee), 1:1.000.000
A.C.H.M. Niessen & R.T.E. Schüttenhelm. Rijks Geologische Dienst, Haarlem.

NIOZ, R. Heyman, jaartal onbekend
Dataset van de Doggersbank

N.V. Nederlandse Gasunie, 2004
Balgzand – Bacton Leiding, Milieueffectrapport Compleet Project, Samenvatting
Samenvatting versie 3, 10 mei 2004

OPTI-PILE, 2004
Optimisation of Monopile Foundations for offshore Wind Turbines in Deep Water and North Sea condictions. NNE5/2001/245.
E-Connection Project, Vestas Wind Systems, Germanischer Lloyd Windenergie.
Technology Implementation Plan & Knowledge Dissemination and Exploitation Plan, 30 maart 2004.

Pals et al., 1982
Orientation reactions of the dogfish, Scyliorhinus Canicule, to local electric fields (Reacties op het oriënteringsvermogen van hondshaaien op lokale elektrische velden)
Netherlands Journal of Zoology 32 (4) blz. 195-512

Petersen, 2005
Bird numbers and distribution in the Horns Rev offshore windfarm area.
IK Petersen, 2005. Annual status report 2004. Elsam Engineering A/S

Petersen et al., 2006
Final results of bird studies at the offshore wind farms at Nysted and Horns Rev, Denmark
IK Petersen, TK Christensen, J Kahlert, M Desholm & AD Fox, 2006. NERI report, Ministry of the Environments, Denmark.

Phase to Phase BV, 2006
Belastbaarheid van kabels, rapportnr. 06-056pmo; 5 april 2006.

Pingree & Griffiths, 1979
Sand transport paths around the British Isles resulting from M2 and M4 tidal interactions
R.D. Pingree & D.K. Griffiths
Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom 59, 497-513.

Platteeuw, 1990
Zwarte zee-eenden Melanitta nigra snijden Nederlandse kust af
M. Platteeuw. Sula 4: 70-74.

Platteeuw et al., 1985
K7-FA-I, K8-FA-I, Zeevogelobservaties winter 1984/85
M. Platteeuw, N.F. van der Ham & C.J. Camphuysen

Platteeuw et al., 1994
Zeetrektellingen in Nederland in de jaren tachtig
M. Platteeuw, N.F. van der Ham & J.E. den Ouden. Sula 8 (112, special issue): 1-203.

Prins et al., 2008
Development of a framework for appropriate assessments of Dutch offshore wind farms
TC Prins, F Twisk, MJ van den Heuvel-Greve, TA troost & JKL van Beek
Deltares, 2008

Rademakers et al., 2002
Handboek Risicozonering Windturbines, versie 1.1
L. Rademakers, H. Braam, H. Brinkman, K. Ham, F. Verheij, H. Cleijne, L. Folkerts
ECN, NRG, TNO-MEP, KEMA, Ecofys, juli 2002.

Read, 1997
Through the looking glass: the behaviour of harbour porpoises in relation to the entanglement in gill nets
A.J. Read. In: European research on Cateceans 11
Proceedings 11th Annual Conference European Catecean Society
Stralsund, Germany, 11-12 March 1997.

Reijnders, 2006
Zeehondenpopulatie weer bijna op oude niveau
Nieuwsbericht Wageningen Imares, 25 oktober 2006

Richardson et al., 1995
Marine mammals and noise
W.J. Richardson, C.R. Greene, C.I. Malme & D.H. Thomson. Academic Press, Londen.

Rieu et al., 2005
Development and preservation of a mid-Holocene tidal-channel network offshore the western Netherlands
R. Rieu, S. van Heteren, A.J.F. van der Spek & P.L. de Boer
Journal of Sedimentary Research 75.

Rijnsdorp et al., 1995
Variation in abundance and distribution of demersal fish species in the coastal zone of the southeastern North Sea between 1980 and 1993, deel 3 (pp 20)
A.D. Rijnsdorp, P.I. van Leeuwen & B. Vingerhoed.
In: Wintermans, G., N. Dankers, H. van der Veer, A.D. Rijnsdorp, P.I. van Leeuwen & B. Vingerhoed, Habitatkarakteristieken van de Nederlandse kustzone, BEON rapp. 9512.

RIKZ, 1997
Landen op zee, Kwalitatieve beschrijving van de morfologische en ecologische effecten van een vliegveld in de Noordzee, deel 1
Rijksinstituut voor Kust en Zee, Rapport RIKZ-97.047.

RIKZ, 2002
Noordzee-atlas voor zwevende stof, op basis van satellietbeelden in 2000
Ministerie van Verkeer en Waterstaat. Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat
Rijksinstituut voor Kust en Zee/RIKZ. RIKZ/IT/2002.102

RIVO, 2000
Effecten offshore windmolenpark op visserij
Nederlands Instituut voor Visserij onderzoek. RIVO Rapport C032/00, 13 september 2000.

Roelvink et al., 2001
Calibration and verification of large-scale 2D/3D flow models - phase 1,
MARE Marine Ecology and Morphology Sub-product 2
D. Roelvink, Van der Kaaij & R.G. Ruessink. WL-report Z3029.11.

Royal Haskoning, 2005
MER, SMB, Habitattoets BritNed-verbinding"
i.o. BritNed Development Limited, Nijmegen, augustus 2005

Sand et al., 2000
Avoidance responses to infrasound in downstream migrating Silver eels, Anguilla Anguilla
O Sand, PS Enger, HE Karlsen, F Knudsen & T Kvernstuen, March 2000. Environmental Biology of Fishes 57-3

Seascape, 2002
Burbo Offshore Windfarm, Environmental Statement
Seebregts & Volkers, 2005
Seebregts, A.J., C.H. Volkers, 2005. Monitoring Nederlandse elektriciteitscentrales 2000-2004. ECN-rapport: ECN-C-05-090, november 2005.

SenterNovem, 2004
Protocol Monitoring Duurzame Energie 2004
C. Abeelen & L. Bosselaar
Publicatienummer 2DEN04.35

Schüttenhelm, 2002
Grain-size variability and crest stability of a North Sea sand wave in space and time
R.T.E. Schüttenhelm. Rept. NITG 02-219-B, 52 p. + appendices.

Shell, 2001
Metocean conditions for the Egmond wind farm development
Shell Global Solutions
Preliminary design criteria and operating statistics offshore Egmond aan Zee, Netherlands
March 2001.

SOVON, website
www.sovon.nl/soorten.asp?euring=6000&lang=nl

SOVON & CBS, 2005
Trends van vogels in het Nederlandse Natura 2000 netwerk
SOVON Vogelonderzoek Nederland & Centraal Bureau voor de Statistiek
SOVON-informatierapport 2005/09. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen

Spaans et al., 1998
Vogelhinder door windturbines, Landelijk onderzoekprogramma, deel 4: nachtelijke vliegbewegingen en vlieghoogtes langs de Afsluitdijk
A.L. Spaans, J. van der Winden, R. Lensink, L.M.J. van den Bergh & S. Dirksen
Bureau Waardenburg rapport 98.015
Bureau Waardenburg, Culemborg, en Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN-DLO), Wageningen.

Stienen, 2006
Living with gulls. Trading off and predation in the Sandwich Tern Sterna Sandviciensis.
EWM Stienen, 2006. PhD Thesis Rijksuniversiteit Groningen

Stone, 2003
Marine mammal observations during seismic surveys in 2000
CJ Stone, 2003. JNCC Rapport 322, 89 blz.

Strucker et al., 2007
Watervogels en zeezoogdieren in de Zoute Delta 2005/2006
Strucker, Arts, Lilipaly, Berrevoets & Meininger

Suijlen & Duin, 2001
Variability of near-surface total suspended matter concentration in the Dutch Coastal Zone
J.M. Suijlen and R.N.M. Duin
Rijkswaterstaat, RIKZ, Report RIKZ/OS/2001.150X: 33 p. + appendix.

Sundberg & Söderman, 1999
Windpower and Grey Seals: An impact assesment of potential effects by sea-based windpower plants on a local seal population
J. Sundberg & M. Söderman
Anceps Ecologidata & Department of Animal Ecology, Uppsala University, Sweden.

SwedPower, 2003
Electrotechnical studies and effects on the marine ecosystem for BritNed interconnector
SwedPower, May 2003

Teilmann et al., 2006a
Summary on harbour porpoise monitoring 1999-2006 around Nysted and Horns Rev Offshore Wind Farms
Ministry of Environment, Denmark, November 2006

Teilmann et al., 2006b
Summary on seal monitoring 1999-2005 around Nysted and Horns Rev Offshore Wind Farms
Ministry of the Environment, Denmark, November 2006

Thomsen et al., 2006
A recovery of harbour porpoise (Phocoena phocoena) in the southern North Sea?
A case study off Eastern Frisia, Germany
F. Thomsen, M. Laczny & W. Piper. 2006.
Helgoland Mar. Res. DOI 1O.1007/s10152-006-0021-z.

Tien et al., 2004
Baseline studies wind farm for demersal fish
NSH Tien, IYM Tulp & RE Grift, 2004. RIKZ door Royal Haskoning, TNO en WUR

TNO, 2008
Bathymetrie P14 & P15
TNO, 9 januari 2008.

TNO, 2003
Radaronderzoek Noordzeewind, Near Shore Windpark
TNO, 2003

Tougaard et al., 2006a
Final report on the effect of Nysted Offshore Wind Farm on harbour porpoises. Annual report 2005
J. Tougaard, J. Carstensen, N.I. Bech & J. Teilmann. National Environmental Research Institute (NERI). Ministry of the Environment, Roskilde, Denmark, July 2006

Tougaard et al., 2006b
Harbour porpoises on Horns Reef – Effects of the Horns Reef wind farm. Final report to Vattenfall A/S
J. Tougaard, J. Carstensen, M.S. Wisz, M. Jespersen, J. Teilmann, N.I. Bech & H. Skov. National Environmental Research Institute (NERI). Ministry of the Environment, Roskilde, Denmark, November 2006

TSEG, 2005
Counting harbour seals in the Wadden Sea in 2004 and 2005. – Expected and unexpected results.
Trilateral Seal Expert Group. Wadden Sea Newsletter 2005-1: 26-27

Tucker, 1996
A mathematical model of bird collisions with wind turbine rotors
V.A. Tucker. Journal of Solar Energy Engineering 118: 253-262.

Tweede Kamer, 1996

Van Alphen, 1986
A mud balance for Belgian-Dutch coastal waters between 1969 and 1986
J.S.L.J. van Alphen. Netherlands Journal of Sea Research 25, 19-30.

Van den Berg & Bosman, 1999
Avifauna van Nederland I-Zeldzame vogels van Nederland, met vermelding van alle soorten.
A.B. van den Berg & Bosman C.A.W. 1999. KNNV, Utrecht, 397p.

Van den Berg et al., 2002
Lijnopstellingen van windturbines geen barrière voor voedselvluchten van meeuwen en sterns in broedtijd
LMJ van den Berg, AL Spaans & ND Van Swelm, 2002. Limosa 75: 25-32.

Van der Meij & Camphuysen, 2006
The distribution and diversity of whales and dolphins (Cetacea) in the southern North Sea 1970-2005
SET Van der Meij & CJ Camphuysen, 2006. Lutra 49 3-28

Van der Tak, 2001
Effecten van ruimteclaims in de Noordzee op de scheepvaart
C. van der Tak. MARIN. nr. 16498.620/2, november 2001.

Van der Tak & De Jong, 1996
Safety Management Assessment Ranking Tool (SMART)
C. van der Tak, C. & J.H. de Jong. 1996.
8th International Symposium on Vessel Traffic Services.

Van der Winden et al., 1999
Deelstudie Ornithologie MER Interprovinciaal windark Afsluitdijk
J. van der Winden, A.L. Spaans, I. Tulp, B. Verboom, R. Lensink, D.A Jonkers & S. Dirksen
Bureau Waardenburg rapport 99.002
Bureau Waardenburg/DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Culemborg/Wageningen

Van der Winden et al., 1997
Near shore windenergie, voorstudie locatieselectie, deelstudie ecologie
J. van der Winden, G.W.N.M. van Moorsel & S. Dirksen,
Bureau Waardenburg rapport nr. 97.015, Bureau Waardenburg, Culemborg/Wageningen

Van Iperen & van der Tak, 2008
Veiligheidsstudie offshore windpark Rijnveld West
W.H. van Iperen & C. van der Tak. MARIN, nr. 22510.620/C3, juni 2008

Van Malde, 1996
Historical extraordinary water movements in the North Sea area
J van Malde, 1996. The hydrographic journal (86), 17 – 24.

Van Moorsel, 1999
Deelstudie Onderwaterleven, MER locatie Demonstratieproject Near Shore Windpark
GWNM van Moorsel, Bureau Waardenburg, 1999

Van Moorsel, 1994
Monitoring kunstriffen Noordzee 1993
G.W.N.M. van Moorsel.
Bureau Waardenburg rapport nr. 94.05. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Van Moorsel & Munts, 1995
Effecten van zandoverslag met de "Punaise II" op sediment en macrobenthos,
Onderzoek in kader van strandsuppletie bij Bloemendaal-Zandvoort 1993 t/m 1995
G.W.N.M. van Moorsel, & R. Munts,
Bureau Waardenburg rapport nr. 95.47. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Van Moorsel et al., 1991
Het leven op en rond scheepswrakken en andere substraten in de Noordzee (1986 t/m 1990)
- een synthese –
G.W.N.M. van Moorsel, H.W. Waardenburg & J. van der Horst
Bureau Waardenburg rapport nr. 91.19. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Van Rijn, 1995
Sandbudget and coastline changes of the central coast of Holland between Den Helder and Hoek van Holland, period 1964-2040
L.C. van Rijn. Kustgenese rapport H2129.

Van Rijn, 1994
Dynamics of the closed coastal system of Holland
L.C. van Rijn. Delft Hydraulics report H2129, Project Kustgenese, 93 p.

Van Roomen et al., 2005
Watervogels in Nederland in 2003/2004
M van Roomen, E van Winden, F hustings, K Koffijberg, R Kleefstra, SOVON Ganzen- en Zwanenwerkgroep & Leo Soldaat, 2005. RIZA rapport BM05/15. SOVON-monitoringrapport 2005/03

Van Scheppingen & Groenewold, 1990
De ruimtelijke verspreiding van het benthos in de zuidelijke Noordzee, de Nederlandse kustzone overzicht 1988-1989
Y. van Scheppingen & A. Groenewold
MILZON-BENTHOS rapport 90-03
Rijkswaterstaat Directie Noordzee/Dienst getijdenwateren

Verboom, 2005
Mensen berokkenen waterdieren gehoorschade
W.C. Verboom. De Water, juli 2005: 7-8.

Verboom, 1991
Possible disturbance of marine mammal hearing perception by human made noises, preparatory study
W.C. Verboom. TNO-report TPD-HAG-RPT-91-110, pp 39.

Verboom & Kastelein, 2007
Commentaar op de akoestische aspecten van het Deense rapport "Review report 2004: The Danish Offshore Wind Farm Demonstration Project Horns Rev and Nysted Offshore Wind Farms"
W. Verboom & R. Kastelein, 2007.

Vestas, 2005
Life cycle assessment of offshore and onshore sited wind power plants based on Vestas V90-3.0 MW turbines
Vestas Wind Systems A/S, Denmark, March 29, 2005.

VROM, 2005a
Onderweg naar Kyoto, Een evaluatie van het Nederlandse klimaatbeleid gericht op realisering van de verplichtingen in het Protocol van Kyoto,
Evaluatienota Klimaatbeleid 2005, oktober 2005
Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer

VROM, 2005b
Passende beoordeling Derde Nota Waddenzee
Eindrapport passende beoordeling van het concept aangepast deel 3 van de Planologische Kernbeslissing Derde Nota Waddenzee. Den Haag, december 2005
Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer

VROM, 1999
Uitvoeringsnota Klimaatbeleid, 1999
Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer

VROM et al., 2005
Nota Ruimte: Ruimte voor ontwikkeling. PKB deel 4, 17 mei 2005.
Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer,
Ministerie van Landbouw, Natuur en Visserij, Ministerie van Verkeer en Waterstaat,
Ministerie van Economische Zaken.

V&W, 2007
Overzicht gebruik Noordzee
Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, 29 oktober 2007.

V&W, 2006
Richtlijnen inzake de inhoud van de milieueffectrapporten m.b.t. de offshore windturbineparken Rijnveld Noord, Rijnveld Oost, Rijnveld West, WindNed Noord, WindNed Zuid, HoriWind, Brown Ridge Oost en Rijnveld Zuid
Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, 24 april 2006.

V&W, 2004a
Beleidsregels inzake toepassing Wet beheer rijkswaterstaatswerken op installaties in de exclusieve economische zone
Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Nr. HDJZ/BIM/2004-2986, 21 december 2004.

V&W, 2004b
Richtlijnen voor het ontwikkelen van een vergunbare kabelroute
Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, Directie Noordzee, 29 november 2004
Ministerie van Verkeer en Waterstaat

V&W, 2004c
Noordzee-atlas
Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat Directie Noordzee

V&W, 2000
Graadmeters voor de Noordzee
Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rapport RIKZ-2000.022, 17 april 2000.

V&W, 1998
Zichtbaarheid landaanwinning
Meteo Consult, in opdracht van Samenwerkingsverband Maasvlakte 2 Varianten Werkgroep Landschap, november 1998.
Ministerie van Verkeer en Waterstaat

V&W, 1998a
Interactie zeegebonden gebruik, in opdracht van: Toekomstige Nationale Luchtvaart Infrastructuur (TNLI)
Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat

V&W,1996
Kustbalans 1995, de tweede kustnota
Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Den Haag.

V&W, 1990
Kustverdediging na 1990, beleidskeuze voor de kustlijnzorg
Tweede Kamer 1989-1990, 21.136.
Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Den Haag

V&W, website golfklimaat
www.golfklimaat.nl/index.cfm/?page=extremen.golfhoogten

V&W/RIKZ, 1998
Kustlijnkaarten 1998
Rapport RIKZ-98.005
Ministerie van Verkeer en Waterstaat en Rijksinstituut voor Kust en Zee

Waardenburg, 1987
De fauna op een aantal scheepswrakken in de Noordzee in 1986
Bureau Waardenburg rapport nr 87.19, Bureau Waardenburg, Culemborg.

Walker et al., 1998
POLSSS - Policy for Sea Shipping Safety, Executive Summary
W.E. Walker, M. Pöyhönen, C. van der Tak & J.H. de Jong
RAND Europe and MARIN, december 1998.

Wenz, 1962
Acoustic ambient noise in the ocean: Spectra and sources
J. Acoust. Soc. Am., Vo1.34 1936-1956

Wernham et al., 2002
The migration Atlas: movements of the birds of Britain and Ireland
CV Wernham, MO Toms, JH Marchant, JA Clark, GM Siriwarena, SR Baillie (eds) 2002T & AD Poyser, London.

Wetlands International, 2006
Waterbird population estimates, fourth edition
Wetlands International, Wageningen, the Netherlands

Wijnberg, 1995
Morphological behaviour of a barred coast over a period of decades
K.M. Wijnberg. Ph. D. thesis Utrecht University, 254 p.

Winkelman, 1992a-d
De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels,
1: aanvaringsslachtoffers, 2: nachtelijke aanvaringskansen, 3: aanvlieggedrag overdag, 4: verstoring.
J.E. Winkelman. RIN-rapport 92/2, DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Arnhem.

Witte & Van Lieshout, 2003
Effecten van windturbines op vogels. Een overzicht van bestaande literatuur.
RH Witte & SJM van Lieshout, 2003. Rapport 03-046, Bureau Waardenburg bv, Culemborg

Witte & Wolf, 1997
Vliegtuigtellingen van de gewone zeehond (Phoca vitulina) in de Voordelta, Westerschelde en Oosterschelde
R.H. Witte & P.A Wolf.
Delta Project, Culemborg / Rijksinstituut voor kust en Zee, Middelburg.

Witte et al., 1998
Increase of the harbour porpoise Phocoena phocoena in the Dutch sector of the North Sea
R.H. Witte, H.J.M. Baptist and P.V.M. Bot. Lutra 40 (2) 33-40.

Würsig et al., 2000
Development of an air bubble curtain to reduce underwater noise of percussive pilling
B Würsig, CR Greene, TA Jefferson, 2000. Marine Environmental Research 49.

ZeeInzicht, website
http://www.zeeinzicht.nl/html/trek_zeehond/trek_zeehond.htm

Zucco et al., 2006
Ecological Research on Offshore Wind Farms: International Exchange of Experiences, Part B: Literature Review of Ecological Impacts.
C Zucco, W Wende, T Merck, I Köchlich, J Köppel, 2006. BfN Eigenvertrieb: Bonn. (=BfN-Skripten, no. 186). 284 pages.

Zwarts, 2007
Common Eiders *Somateria mollissima* in the Netherlands: The rise and fall of breeding and wintering populations in relation to the stocks of shellfish.
R Zwarts, 2007. Ph.D.Thesis, University of Groningen, pp336.