1425+56

MER Windenergie in de Noordoostpolder

Nota alternatieven

Definitief rapport

Koepel Windenergie Noordoostpolder

3 augustus 2005

ROYAL HASKONING

thinking in
all dimensions

P1425-56

Documenttitel	MER Windenergie in de Noordoostpolder Nota alternatieven
Verkorte documenttitel	Nota alternatieven
Status	Definitief rapport
Datum	3 augustus 2005
Projectnaam	MER Windenergie in de Noordoostpolder
Projectnummer	9M4703.A0
Opdrachtgever	Koepel Windenergie Noordoostpolder
Referentie	9M4703.A0/R006/LL/AVIP/Nijm

Auteurs(s)	ir. L.G.J. Lakeman
Collegiale toets	ir. L.G.J. Lakeman
Datum / paraaf	03-08-2005
Vrijgegeven door	drs. M.I.C.A. de Jong
Datum / paraaf	03-08-2005

A COMPANY OF

ROYAL HASKONING

HASKONING NEDERLAND BV
RUIMTELIJKE ONTWIKKELING

Barbarossastraat 35
Postbus 151
6500 AD Nijmegen
+31 (0)24 328 42 84 Telefoon
+31 (0)24 360 95 66 Fax
info@nijmegen.royalhaskoning.com E-mail
www.royalhaskoning.com Internet
Arnhem 09122561 KvK

INHOUDSOPGAVE

			Blz.
1	INLEIDING		1
2	ACHTERGROND		3
3	VISIE EN BENADERING		5
4	UITEENZETTING ALTERNATIEVEN EN VARIANTEN		9
	4.1	Noordermeerdijk binnendijks	13
	4.2	Noordermeerdijk buitendijks	15
	4.3	Westermeerdijk binnendijks	17
	4.4	Westermeerdijk buitendijks	19
	4.5	Zuidermeerdijk	23
5	EFFECTEN		25
	5.1	Noordermeerdijk binnendijks	29
	5.2	Noordermeerdijk buitendijks	30
	5.3	Westermeerdijk binnendijks	32
	5.4	Westermeerdijk buitendijks	33
	5.5	Zuidermeerdijk	35
6	CONCLUSIES EN VERVOLGTRAJECT		37
	6.1	Conclusies	37
	6.2	Hoe nu verder?	40
BIJLAGEN			
A	Literatuur en bronnen		45
B	Toelichting benadering 5 projecten		46
C	Gegevensbronnen en gegevensbewerking vogelonderzoek		48

ROYAL HASKONING

1 INLEIDING

Van Startnotitie naar Nota Alternatieven

In de voorliggende nota zijn de alternatieven uiteengezet die in het kader van het MER zullen worden getoetst op hun effecten voor de omgeving en met elkaar zullen worden vergeleken. Deze nota is daarmee een logisch vervolg op de in de startnotities gepresenteerde alternatieven en de aanbevelingen die vervolgens zijn gedaan in de door de bevoegde gezagen opgestelde richtlijnen voor het MER.

Omwille van de leesbaarheid van het MER en een efficiënt planontwikkelingsproces is in de aanloop naar deze nota getracht de vele keuze- en combinatiemogelijkheden af te bakenen en te komen tot zinvolle en haalbare alternatieven. Aan de keuze voor juist deze alternatieven ligt een aantal principes ten grondslag. Deze principes en andere selectiecriteria zullen in de volgende hoofdstukken worden toegelicht en onderbouwd. De discussie omtrent de verschillende alternatieven heeft bovendien geleidt tot de formulering van uitgangspunten die in het vervolgproces zullen worden gehanteerd. Ook deze zullen uiteen worden gezet.

Leeswijzer

In *hoofdstuk 2* worden de achtergrond en aanleiding van het voornemen beschreven. H*oofdstuk 3* gaat in op de ontwikkelde en/of gehanteerde principes en selectiecriteria.

In *hoofdstuk 4* worden vervolgens de verschillende te onderscheiden alternatieven gepresenteerd. De alternatieven worden voor iedere locatie afzonderlijk uiteen gezet. Daarna wordt kort ingegaan op de relatie tussen de beschreven alternatieven. In *hoofdstuk 5* zal per afzonderlijk alternatief een globale inschatting worden gegeven van de potentiële milieueffecten. In *hoofdstuk 6* zal, tenslotte, kort worden stil gestaan bij het vervolgtraject.

2 ACHTERGROND

Aanleiding
Een aantal private partijen, verenigd in de Koepel Windenergie Noordoostpolder (nader te noemen 'de Koepel'), is voornemens om middels een vijftal afzonderlijke projecten een windpark op te richten. Het betreft de volgende windturbineopstellingen verdeeld over vijf locaties:

Landlocaties:
- Noordermeerdijk binnendijks;
- Westermeerdijk binnendijks;
- Zuidermeerdijk.

Waterlocaties:
- Noordermeerdijk buitendijks;
- Westermeerdijk buitendijks.

Deze locaties zijn voor het merendeel voorzien in de Noordoostpolder. Enkele molens van de opstelling langs de Noordermeerdijk (buitendijks) zijn voorzien in de Friese gemeente Lemsterland.

Om op deze locaties windparken te realiseren dienen de bestemmingsplannen te worden herzien. Voor deze bestemmingsplanherziening wordt het instrument milieueffectrapportage (m.e.r.) toegepast om alle positieve en negatieve (milieu)effecten inzichtelijk te maken. Milieu krijgt hiermee een volwaardige plaats in het besluitvormingsproces omtrent het voornemen.

Startnotitie en richtlijnen
De m.e.r.-procedure is formeel van start gegaan met de bekendmaking van de startnotities voor het MER 'Windenergie in de Noordoostpolder' in het regioblad 'De Noordoostpolder' op 11 maart 2004 en de Zuid-Friesland van 7 april 2004. In de startnotities is onderscheid gemaakt tussen een basisalternatief en een meest milieuvriendelijk alternatief (MMA). Het basisalternatief sluit aan bij het voorstel dat de initiatiefnemer heeft ontwikkeld. Voor ieder van de startnotities geldt dat het basisalternatief een lijnopstelling betreft parallel aan de dijk. Het MMA is een optimalisatie van het basisalternatief op basis van de belangrijkste milieuaspecten. Hierbij kan bijvoorbeeld worden gedacht aan het creëren van gaten in de lijnopstelling ten behoeve van vogels.

In de richtlijnen van de bevoegde gezagen wordt wat alternatiefontwikkeling betreft een stap verder gedaan. Daarbij wordt onder meer gesproken over driehoeksclusters en dichtstebolstapelingen. Omwille van efficiëntie en de behoefte om alleen zinvolle en haalbare alternatieven te onderzoeken zal het aantal alternatieven afgebakend moeten worden. Hierover heeft op 22 september 2004 een werkbijeenkomst plaatsgevonden in Nijmegen met onder meer een landschapsdeskundige en vogeldeskundige.

Tijdens de bijeenkomst is een aantal alternatieven ontwikkeld, waarbij landschap, vogels en scheepvaart als belangrijkste milieuthema's zijn gehanteerd. Op grond van deze uitgangspunten en een aantal andere criteria, zijn vervolgens de alternatieven verder uitgewerkt. Een en ander wordt in het volgende hoofdstuk verder toegelicht.

3 VISIE EN BENADERING

Het voornemen zal verschillende (milieu)gevolgen hebben. Gelet op de (voorgenomen) ligging van de turbines aan zowel de binnen- als buitenzijde van de dijk zullen de gevolgen naar verwachting het grootste zijn voor de milieuthema's landschap & ruimtelijke kwaliteit, vogels en scheepvaart. De gevolgen zullen bovendien, in veel gevallen, locatieoverschrijdend van aard zijn. Een opstelling van windturbines ter hoogte van de Westermeerdijk kan immers ook invloed hebben op de vogels aan de Noordermeerdijk. Vanwege de ruimtelijke relatie tussen de afzonderlijke locaties en de locatieoverschrijdende effecten is het totale studiegebied[1] als vertrekpunt genomen voor de alternatiefontwikkeling.

Bij de uitwerking en afbakening van de alternatieven is een viertal *principes* gehanteerd, namelijk:

- *Principe 1: De initiatieven zijn en blijven afzonderlijke activiteiten*
  Om te voorkomen dat bezwaren tegen de ene locatie leiden tot vertragingen bij een andere locatie is heel bewust de keuze gemaakt om iedere locatie afzonderlijk in procedure te brengen. In het licht van

[1] Het studiegebied betreft het gebied waar mogelijkerwijs effecten op kunnen treden. De begrenzing daarvan kan voor elk milieuthema variëren. Voor het milieuthema natuur zal dit groter zijn dan voor geluid. Omdat de vijf locaties zo dicht bij elkaar liggen kan de gehele omgeving waarbinnen de locaties liggen (inclusief het IJsselmeer) als één studiegebied worden beschouwd.

die keuze zijn vijf afzonderlijke startnotities opgesteld en gepubliceerd. Hiervoor zullen ook 5 aparte MER'en worden opgesteld waarvan vervolgens de cumulatieve effecten in kaart zullen worden gebracht.

- *Principe 2: Zowel het totale effect als de cumulatieve effecten zullen worden onderzocht*
  Gezien de ruimtelijke relatie tussen de vijf afzonderlijke locaties zal, conform de richtlijnen, tevens worden stil gestaan bij de 'optelsom' van de effecten van de vijf locaties.
- *Principe 3: Een totaal MMA zal worden opgesteld en beoordeeld als 'finale check'*
  De combinatie van de vijf afzonderlijk, per locatie, op te stellen MMA's is niet per definitie de meest milieuvriendelijke oplossing voor de hele Noordoostpolder. Daarom stellen de richtlijnen dat voor de gecombineerde voornemens tevens een totaal MMA worden opgesteld.
- *Principe 4: Er worden geen combinaties van (locatiegrensoverschrijdende) alternatieven vergeleken*
  Gelet op de keuze om het totale studiegebied als vertrekpunt voor de alternatiefontwikkeling te beschouwen is de (ruimtelijke) samenhang tussen de vijf locaties één van de belangrijkste aandachtspunten bij de alternatiefontwikkeling. De keuze qua maatvoering turbines, de onderlinge afstand tussen de turbines en de afstanden tussen de binnendijkse en buitendijkse (lijn)opstellingen zullen omwille van de landschappelijke inpassing voor de verschillende locaties in elk geval optisch één geheel moeten zijn. Er zullen echter geen combinaties van alternatieven van de verschillende locaties worden vergeleken. De effecten worden eerst op locatieniveau onderzocht en vergeleken (zie bijlage B voor meer informatie over de procedure). Vervolgens zullen de cumulatieve effecten van de vijf locaties worden onderzocht.

Daarnaast zijn de volgende zes *criteria* geformuleerd waaraan een alternatief moet voldoen om als volwaardig alternatief in de m.e.r.-procedure te worden meegenomen.

- Criterium 1: Het alternatief moet passen binnen de competentie van de initiatiefnemer;
- Criterium 2: Het alternatief moet passen binnen het doelbereik van de initiatiefnemer;
- Criterium 3: Het alternatief moet passen binnen wet- en regelgeving en relevante beleidskader;
- Criterium 4: Het alternatief moet een logisch samenhangend geheel vormen met de omgeving;
- Criterium 5: Het alternatief moet milieurelevantie en potentiële milieuwinst hebben;
- Criterium 6: Het alternatief moet technisch en financieel haalbaar zijn.

Criterium 1
Een te onderzoeken alternatief moet passen binnen de bevoegdheid van de initiatiefnemer om te handelen of oordelen omtrent het voornemen. Deze bevoegdheid hangt bijvoorbeeld samen met de grondrechten van de initiatiefnemer. Het initiatief heeft immers de grootste kans van slagen indien het kan worden gerealiseerd op gronden, waarop de initiatiefnemer op basis van eigendom, zakelijk recht of op grond van overeenkomst opstalmogelijkheden heeft. Alternatieven waarbij kostbare grondtransacties noodzakelijk zijn om het voornemen te realiseren kunnen bijdragen aan het besluit om het initiatief te staken.

Criterium 2
Een alternatief kan (vanuit de optiek van de initiatiefnemer) slechts als reëel alternatief worden beschouwd als het initiatief rendabel te bouwen en exploiteren is en binnen de doelstellingen van het initiatief past. De doelstellingen van het initiatief luiden als volgt:

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

Criterium 3
Nationale nota's, streekplannen, structuurplannen, bestemmingsplannen en dergelijke geven de kaders aan waarbinnen het voornemen dient te worden ontwikkeld en gerealiseerd. In toenemende mate wordt dit kader ook bepaald door internationaal (Europees) beleid. Voorbeelden hiervan zijn de Vogel- en Habitatrichtlijn van de Europese Unie en de Ramsar-conventie met betrekking tot wetlands. De planontwikkeling zal binnen deze kaders (het beleidskader) plaats moeten vinden.

Criterium 4
Het voornemen dient zoveel mogelijk aan te sluiten bij bestaande structuren en dynamiek van de omgeving. Dit criterium geldt niet alleen voor de landschappelijke inpassing maar ook bijvoorbeeld ten aanzien van de situering van de turbines ten opzichte van vogeltrekroutes.

Criterium 5
Gezien de aard van het voornemen is ieder alternatief dat leidt tot een verslechtering van het milieu ongewenst. Dit is eveneens verwoord in het doel van de initiatiefnemer: "Het doel van het voornemen is de bouw en exploitatie van windturbines ... en wel op een dusdanige manier dat zoveel mogelijk positieve effecten ontstaan en negatieve effecten worden beperkt en waar mogelijk voorkomen". Hoewel negatieve effecten niet bij voorbaat uit te sluiten zijn zal er wel worden gestreefd naar een optimale inpassing en realisatie van het voornemen.

Criterium 6
Alternatieven die technisch niet haalbaar zijn, zijn onreële alternatieven en zullen derhalve niet worden onderzocht en vergeleken. Het alternatief moet zowel zinvol zijn als technisch en financieel haalbaar.

4 UITEENZETTING ALTERNATIEVEN EN VARIANTEN

Locaties en combinatiemogelijkheden
Gelet op de beperkte afstanden tussen de vijf afzonderlijke locaties is bij de alternatiefontwikkeling rekening gehouden met de relatie tussen de locaties. De wisselwerking tussen de locaties en de daaraan verbonden alternatieven heeft echter als gevolg dat het aantal potentiële combinatiemogelijkheden groot is. Het onderzoeken en beschrijven van alle combinatiemogelijkheden zou niet ten goede komen aan de leesbaarheid van het MER. Zeker gelet op de veronderstelling dat een MER voor eenieder begrijpelijk moet zijn. Het onderzoeken en het beschrijven van alle combinatiemogelijkheden zou leiden tot een onoverzichtelijke uiteenzetting van zowel kwalitatieve als kwantitatieve gegevens. Een afbakening is daarom noodzakelijk.

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

- Het formaat windturbine (3MW of 5MW);
- De onderlinge afstand tussen de windturbines (vier of vijf maal de rotordiameter (4D of 5D));

- Het wel of niet voorkomen van gaten in de opstelling (voor vogels);
- De oriëntatie van de turbines ten opzichte van elkaar: schaakbord of zogenoemde 'dichtste bol stapeling').

Uitersten
Rekening houdende met de in het Provinciale Ontwikkelingsplan (POP) omschreven lijnopstellingen langs de dijken, zijn als vertrekpunt voor de alternatiefontwikkeling twee 'uitersten' gedefinieerd. Het zijn daarmee de alternatieven die (in beginsel) de bandbreedte bepalen. Deze twee uitersten zijn in Tabel 4-1 weergegeven.

Tabel 4-1: Bandbreedte van maatvoeringen / afstanden

Turbine type (bijv.)	Geïnstalleerd vermogen	Mast-hoogte	Rotor-diameter	Relatieve onderlinge afstand	Absolute onderlinge afstand
Vestas V90	3 MW	90 m	90 m	4D	360 m
Enercon E112	4,5 MW	114m	114 m	5D	570 m

Aan de hand van deze twee typen windturbines kan in het MER een bandbreedte van te verwachten effecten worden gepresenteerd. Daarbij dient opgemerkt te worden dat de uiteindelijk te plaatsen windturbines qua type en maatvoering af kunnen wijken van de hierboven gespecificeerde windturbines. Hoewel de genoemde typen turbines op dit moment de meest voor de hand liggende opties zijn, committeert de initiatiefnemer zich op voorhand niet uitsluitend aan deze typen. Het is immers niet uitgesloten dat op het moment van realisatie van het project alweer turbines met een groter geplaatst vermogen beschikbaar zijn. De maatvoering van een eventueel ander type turbine zal echter niet zodanig afwijken van de beschreven bandbreedte, dat dit zal leiden tot significant andere milieueffecten..

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

Een uitzondering op de in Tabel 4-1 gepresenteerde bandbreedte is een variant voor de locatie Zuidermeerdijk. Voor deze locatie wordt in afwijking van de andere locaties een variant op het Basisalternatief onderzocht welke is uitgerust met turbines uit de zogenaamde 2 MW-klasse. Het onderzoek van deze variant hangt samen met de status van "kleine windmolenlocatie" uit het POP welke voor deze opstelling geldt. De maatvoering van de turbines in deze variant zijn weergegeven in Tabel 4-2.

Tabel 4-2: Maatvoeringen / afstanden 2 MW-variant Zuidermeerdijk

Turbine type	Geïnstalleerd vermogen	Mast-hoogte	Rotor-diameter	Relatieve onderlinge afstand	Absolute onderlinge afstand
Repower MM70	2 MW	70 m	70 m	5D	360 m

Gelet op het voornemen van de initiatiefnemer, zijn daarnaast enkele andere alternatieven ontwikkeld. Alvorens de alternatieven worden beschreven wordt in de volgende paragrafen kort stil gestaan bij enkele begrippen die in deze nota gehanteerd zijn en die terug zullen komen in het MER.

Nulalternatief en referentie situatie
Het nulalternatief is het alternatief waarbij noch de voorgenomen activiteit noch één der alternatieven wordt uitgevoerd. Voor deze m.e.r. is het nulalternatief het alternatief waarbij geen windturbines worden gebouwd op ieder van de vijf locaties. Voor de initiatiefnemer is dit echter niet een reëel alternatief. De richtlijnen geven daarom aan dat voor iedere locatie kan worden volstaan met het beschrijven van de huidige situatie plus de autonome ontwikkeling(en)[2] als referentiesituatie voor de vergelijking van alternatieven.

Voor de bestaande twee windparken langs de Zuidermeerdijk en de Westermeerdijk is niet duidelijk tot wanneer zij geëxploiteerd zullen worden als het voornemen geen doorgang vindt. Daarom zal voor de twee bestaande windparken in de referentie situatie worden uitgegaan van de huidige situatie. Hierdoor wordt tevens duidelijk wat de consequenties zijn van het vervangen van de bestaande turbines.

De referentiesituatie fungeert als ijkpunt; de milieugevolgen van de voorgenomen activiteit en van de in beschouwing genomen alternatieven worden telkens vergeleken met de referentie situatie.

Meest milieuvriendelijke alternatief

Per locatie
Het meest milieuvriendelijke alternatief (MMA) bestaat uit een combinatie van maatregelen waarbij de minste emissies en negatieve effecten optreden. In principe wordt uitgegaan van de toepassing van de beste bestaande mogelijkheden voor de bescherming en verbetering van het milieu. In het kader van deze m.e.r. kan gedacht worden aan het laten vervallen van een aantal windturbines in de lijnopstellingen. Dit heeft als mogelijk voordeel dat er 'gaten' ontstaan in de lijn, die door de vogels als 'doorgang' kunnen worden benut; ofwel een vermindering van de barrièrewerking.

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

Door de bij de locatie Noordermeerdijk binnendijks betrokken partijen zijn hiervoor reeds de eerste gedachtegangen op papier gezet waarbij uit wordt gegaan van verspringende lijnen windturbines. Daarnaast is het ook denkbaar dat door extra voorzieningen de veiligheid van de scheepvaart kan worden bevorderd. Het effect van dergelijke maatregelen zal in de m.e.r. worden getoetst.

Generiek
Naast de locatiespecifieke MMA's zal tevens één generiek MMA worden opgesteld. Dit MMA zal bestaan uit een combinatie van alternatieven en varianten van de verschillende locaties. Deze combinatie hoeft niet noodzakelijkerwijs te bestaan uit de locatiespecifieke MMA's. Het is immers niet uitgesloten dat met een andere combinatie van alternatieven en/of varianten een groter milieuvoordeel kan worden bereikt voor het hele studiegebied. Het generieke MMA zal worden opgesteld nadat de locatiespecifieke onderzoeken zijn afgerond.

Omdat zowel de locatiespecifieke MMA's als het generieke MMA pas in de loop van het onderzoek invulling kunnen krijgen, zijn deze nog niet beschreven in deze nota. Het staat echter vast dat er vijf locatiespecifieke MMA's komen en één generiek MMA.

De alternatieven en varianten per locatie

Algemeen
Voor het merendeel van de locaties (met uitzondering van locatie Zuidermeerdijk) wordt onderscheid gemaakt tussen het Basisalternatief (Basisalt) en Alternatief 1 (Alt 1). De afstand tussen de turbines (4D of 5D) is daarbij de primaire onderscheidende factor. Binnen deze alternatieven wordt gevarieerd in type turbine, te weten een 3 MW windturbine van het type Vestas V90 en een 4,5 MW windturbine van het type Enercon E112. Gelet op de behoefte om tussen de turbines een gelijke afstand te hanteren zijn de afstanden tussen de turbines per locatie geoptimaliseerd. Dit betekent dat op de ene locatie voor Variant 1 (de 3MW turbine) van het Basisalternatief een afstand van 4,1D is gehanteerd terwijl bij een andere locatie voor Variant 1 van het Basisalternatief een afstand van 4,0D is gehanteerd.

Uit de berekeningen van de onderlinge afstanden is overigens gebleken dat er qua spatiering een nauwe relatie is tussen Variant 2 van het Basisalternatief en Variant 1 van Alternatief 1. In concreto: een afstand van 4D bij een 4,5 MW windturbine (114 m rotordiameter) is nagenoeg gelijk aan de afstand van 5D bij een 3 MW windturbine (90m rotordiameter). Daarom zijn de turbines van deze beide varianten op dezelfde coördinaten geprojecteerd. In beide gevallen kan op de desbetreffende lijn dus hetzelfde aantal windturbines geïnstalleerd worden. Deze benadering maakt een efficiëntere aanpak van de m.e.r. mogelijk.

4.1 Noordermeerdijk binnendijks

De voorgenomen activiteit bestaat uit de realisatie van een windturbineopstelling aan de Noordermeerdijk binnendijks. Hierbij wordt uitgegaan van een locatie nabij de dijk. De begrenzing van de te onderzoeken locatie is kilometerpaal 12,30 en 6,00. De locatie heeft een totale lengte van 6.300 meter. De gepresenteerde alternatieven en varianten sluiten aan bij de voorstellen die de initiatiefnemers hebben ontwikkeld.

Voor de Noordermeerdijk binnendijks zal een *Basisalternatief* worden ontwikkeld uitgaande van een afstand tussen de turbines van 4D. Bij het Basisalternatief zijn twee variaties mogelijk in de uitvoering:

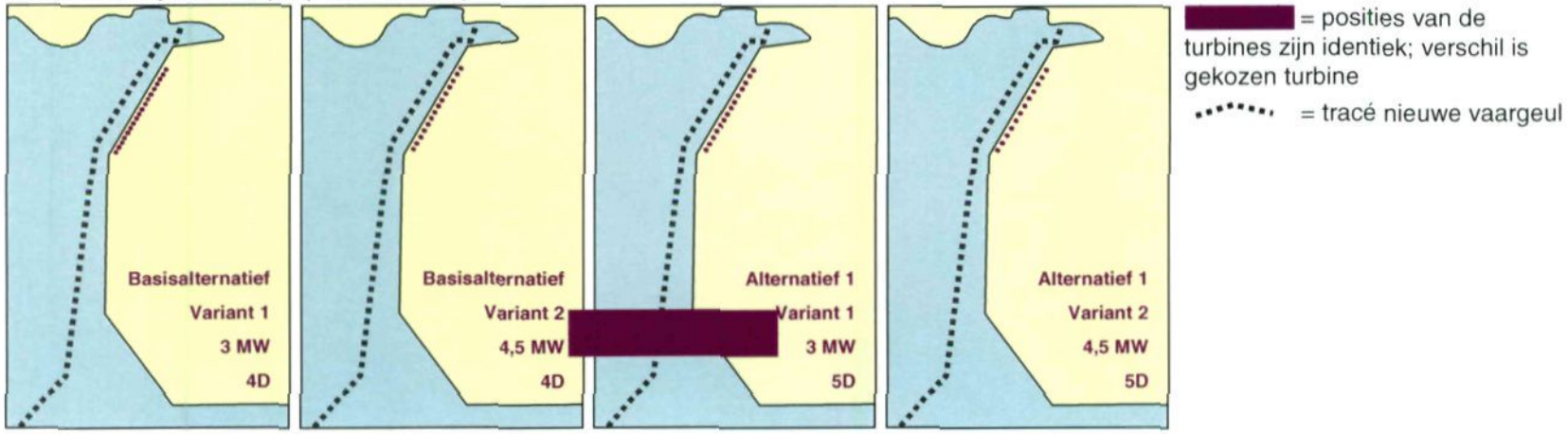
- *Variant 1*: 3 MW turbines waarbij 18 turbines met een onderlinge afstand van 369 meter kunnen worden geplaatst, met een totaal geïnstalleerd vermogen van 54 MW;
- *Variant 2*: 4,5 MW turbines waarbij 14 turbines met een onderlinge afstand van 479 meter kunnen worden geplaatst, met een totaal geïnstalleerd vermogen van 63 MW.

Daarnaast zal *Alternatief 1* worden ontwikkeld uitgaande van een afstand tussen de turbines van 5D. Bij dit alternatief zijn wederom twee variaties mogelijk in de uitvoering:

- *Variant 1*: 3 MW turbines waarbij 14 turbines met een onderlinge afstand van 477 meter kunnen worden geplaatst, met een totaal geïnstalleerd vermogen van 42 MW;
- *Variant 2*: 4,5 MW turbines waarbij 12 turbines met een onderlinge afstand van 559 meter kunnen worden geplaatst, met een totaal geïnstalleerd vermogen van 54 MW.

Het bovenstaande is in Figuur 4-1 weergegeven en in Tabel 4-2 samengevat.

Figuur 4-1: Indicatief beeld van de alternatieven en varianten
Noordermeerdijk binnendijks (tekst is leidend)



Tabel 4-2: Overzicht alternatieven en varianten Noordermeerdijk binnendijks

	Noordermeerdijk binnendijks			
	Basisalt (4D)		Alt 1 (5D)	
	Variant 1	*Variant 2*	*Variant 1*	*Variant 2*
Type turbine	*Vestas V90*	*Enercon E112*	*Vestas V90*	*Enercon E112*
Geinstalleerd vermogen (kW)	3000	4500	3000	4500
Masthoogte (m)	90	114	90	114
Rotordiameter (m2)	90	114	90	114
Rotoroppervlakte (m2)	6363	10208	6363	10208
Aantal turbines	18	14	14	12
Onderlinge afstand factor (nD)	4,1	4,2	5,3	4,9
Onderlinge afstand (m) LL	*369*	*479*	*477*	*559*
Tot. geinstalleerd vermogen (kW)	54000	63000	42000	54000
Tot. rotoroppervlakte (m2)	114526	142917	89076	122500

4.2 Noordermeerdijk buitendijks

De voorgenomen activiteit bestaat uit de realisatie van één windturbineopstelling aan de Noordermeerdijk buitendijks. De begrenzing van de te onderzoeken locatie is kilometerpaal 12,30 en 6,00. De locatie heeft een totale lengte van 6.300 meter. Voor de buitendijkse opstellingen worden dezelfde begrenzingen aangehouden als voor de binnendijkse opstelling aan de Noordermeerdijk, zodat afstemming optimaal is. De gepresenteerde alternatieven sluiten aan bij de voorstellen die de initiatiefnemers hebben ontwikkeld.

Bij het *Basisalternatief* voor de Noordermeerdijk buitendijks zijn twee variaties mogelijk in de uitvoering:

- Variant 1: 3 MW turbines waarbij 18 turbines met een onderlinge afstand van 369 meter worden geplaatst, met een totaal vermogen van 54 MW;
- Variant 2: 4,5 MW turbines waarbij 14 turbines met een onderlinge afstand van 479 meter worden geplaatst, met een totaal vermogen van 63 MW.

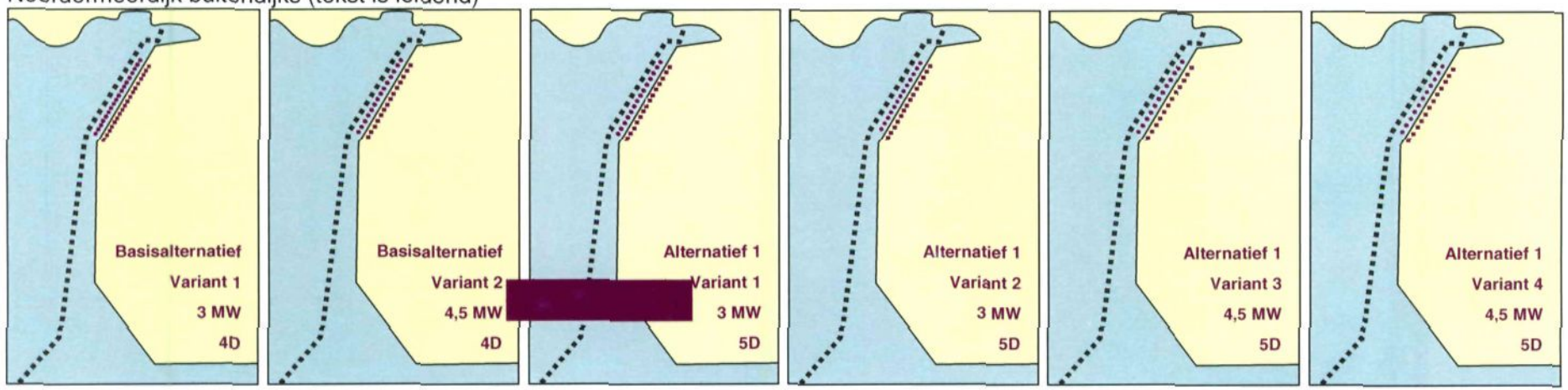
Bij beide varianten staan de turbines in schaakbordopstelling ten opzichte van de binnendijkse lijn. Er wordt gestreefd naar een maximaal mogelijke afstand tot de binnendijkse lijnopstelling welke minimaal vier keer de rotordiameter bedraagt. Hierbij dient opgemerkt te worden dat de lijnopstelling tevens op voldoende afstand ligt van de nieuw aan te leggen vaargeul Amsterdam-Lemmer. Het noordelijk deel van de lijn is echter wel in of nabij de nu aanwezige betonningslijn gesitueerd. Dit zal bij het onderzoeken van de effecten worden meegenomen.

Alternatief 1 gaat uit van een afstand tussen de turbines van 5D. Hierbij zijn vier variaties mogelijk in de uitvoering:

- *Variant 1*: 3 MW turbines waarbij 14 turbines met een onderlinge afstand van 477 meter in schaakbordopstelling (ten opzichte van de binnendijkse opstelling) worden geplaatst, met een totaal vermogen van 42 MW;
- *Variant 2*: 3 MW turbines waarbij 13 turbines met een onderlinge afstand van 477 meter in dichtste bol (ten opzichte van de binnendijkse opstelling) opstelling worden geplaatst, met een totaal vermogen van 39 MW;
- *Variant 3*: 4,5 MW turbines waarbij 12 turbines met een onderlinge afstand van 559 meter in schaakbordopstelling (ten opzichte van de binnendijkse opstelling) worden geplaatst, met een totaal vermogen van 54 MW.
- *Variant 4*: 4,5 MW turbines waarbij 11 turbines met een onderlinge afstand van 559 meter in dichtste bol opstelling (ten opzichte van de binnendijkse opstelling) worden geplaatst, met een totaal vermogen van 49,5 MW.

Het bovenstaande is in Figuur 4 2 weergegeven en in Tabel 4-3 samengevat.

Figuur 4-2: Indicatief beeld van de alternatieven en varianten Noordermeerdijk buitendijks (tekst is leidend)



= posities van de turbines zijn identiek; verschil is gekozen turbine

= tracé nieuwe vaargeul

Tabel 4-3: Overzicht alternatieven en varianten Noordermeerdijk buitendijk

	Noordermeerdijk buitendijks					
	Basisalt (4D)		Alt 1 (5D)			
	Variant 1	*Variant 2*	*Variant 1*	*Variant 2*	*Variant 3*	*Variant4*
Orientatie	Schaak	Schaak	Schaak	Dichtste bol	Schaak	Dichtste bol
Type turbine	*Vestas V90*	*Enercon E112*	*Vestas V90*	*Vestas V90*	*Enercon E112*	*Enercon E112*
Geinstalleerd vermogen (kW)	3000	4500	3000	3000	4500	4500
Masthoogte (m)	90	114	90	90	114	114
Rotordiameter (m2)	90	114	90	90	114	114
Rotoroppervlakte (m2)	6363	10208	6363	6363	10208	10208
Aantal turbines	18	14	14	13	12	11
Onderlinge afstand factor (nD)	4,1	4,2	5,3	5,3	4,9	4,9
Onderlinge afstand (m) LL	369	479	477	477	559	559
Tot. geinstalleerd vermogen (kW)	54000	63000	42000	39000	54000	49500
Tot. rotoroppervlakte (m2)	114526	142917	89076	82713	122500	112292

4.3 Westermeerdijk binnendijks

De voorgenomen activiteit bestaat uit de realisatie van een windturbineopstelling aan de Westermeerdijk binnendijks. Hierbij wordt uitgegaan van een locatie nabij de dijk. De begrenzing van de te onderzoeken locatie is kilometerpaal 13,60 en 22,00. De locatie heeft een totale lengte van 8.400 meter. De alternatieven sluiten aan bij de voorstellen die de initiatiefnemers hebben ontwikkeld.

Bij het *Basisalternatief* voor de Westermeerdijk binnendijks (4D) zijn twee variaties mogelijk in de uitvoering

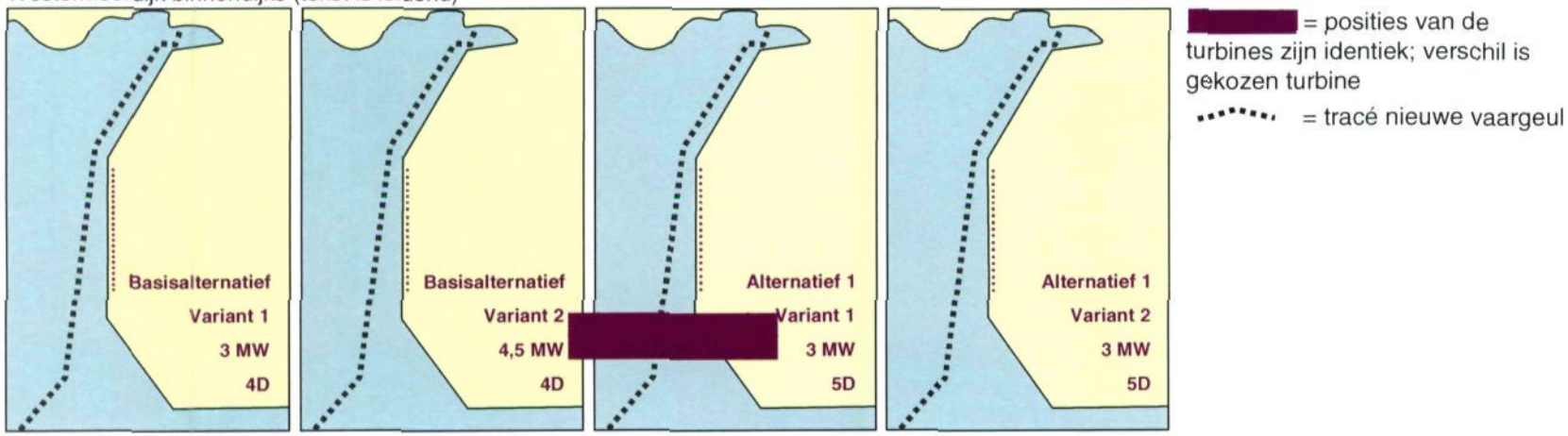
- *Variant 1*: 3 MW turbines waarbij 23 turbines met een onderlinge afstand van 360 meter kunnen worden geplaatst, met een totaal geïnstalleerd vermogen van 69 MW;
- *Variant 2*: 4,5 MW turbines waarbij 19 turbines met een onderlinge afstand van 456 meter kunnen worden geplaatst, met een totaal geïnstalleerd vermogen van 85,5 MW.

Bij *Alternatief 1* wordt uitgegaan van een afstand tussen de turbines van 5D. Er zijn wederom twee variaties mogelijk in de uitvoering:

- *Variant 1*: 3 MW turbines waarbij 19 turbines met een onderlinge afstand van 450 meter kunnen worden geplaatst, met een totaal geïnstalleerd vermogen van 57 MW;
- *Variant 2*: 4,5 MW turbines waarbij 15 turbines met een onderlinge afstand van 581 meter kunnen worden geplaatst, met een totaal geïnstalleerd vermogen van 67,5 MW.

Het bovenstaande is in figuur 4-3 weergegeven en in tabel 4-3 samengevat.

Figuur 4-3: Indicatief beeld van de alternatieven en varianten Westermeerdijk binnendijks (tekst is leidend)



Tabel 4-3: Overzicht alternatieven en varianten Westermeerdijk binnendijks

	Westermeerdijk binnendijks			
	Basisalt (4D)		Alt 1 (5D)	
	Variant 1	*Variant 2*	*Vogelvar 1*	
Type turbine	*Vestas V90*	*Enercon E112*	*Vestas V90*	*Enercon E112*
Geinstalleerd vermogen (kW)	3000	4500	3000	4500
Masthoogte (m)	90	114	90	114
Rotordiameter (m2)	90	114	90	114
Rotoroppervlakte (m2)	6363	10208	6363	10208
Aantal turbines	23	19	19	15
Onderlinge afstand factor (nD)	4,0	4,0	5,0	5,1
Onderlinge afstand (m) LL	360	456	450	581
Tot. geinstalleerd vermogen (kW)	69000	85500	57000	67500
Tot. rotoroppervlakte (m2)	146339	193959	120888	153125

4.4 Westermeerdijk buitendijks

De voorgenomen activiteit bestaat uit de realisatie van twee windturbineopstellingen aan de Westermeerdijk buitendijks. De begrenzing van de te onderzoeken locatie is kilometerpaal 13,60 en 22,00. De locatie heeft een totale lengte van 8.400 meter. Voor de buitendijkse opstellingen worden dezelfde begrenzingen aangehouden als voor de binnendijkse opstelling aan de Westermeerdijk, zodat afstemming optimaal is. De alternatieven sluiten aan bij de voorstellen die de initiatiefnemers hebben ontwikkeld.

Bij het *Basisalternatief* voor de Westermeerdijk buitendijks (4D) zijn twee variaties mogelijk in de uitvoering

- *Variant 1*: 3 MW turbines waarbij twee lijnen van elk 23 turbines (totaal 46 turbines) worden geplaatst, met een onderlinge afstand tussen de turbines van 360 meter en met een totaal vermogen van 138 MW;
- *Variant 2*: 4,5 MW turbines waarbij twee lijnen van elk 19 turbines (totaal 38 turbines) worden geplaatst, met een onderlinge afstand tussen de turbines van 456 meter en met een totaal vermogen van 171 MW.

Bij beide varianten staan de turbines in schaakbordopstelling ten opzichte van de binnendijkse lijn. Uitgangspunt bij het bepalen van de afstand vanaf de dijk tot aan de buitendijkse opstellingen is het maximaal gebruik van de ruimte tussen de dijk en de 'flash' FL 2 ter hoogte van de Rotterdamse hoek. Deze ton wordt door het scheepvaartverkeer tussen Amsterdam en Lemmer vaak als richtpunt gebruikt en wordt door de schepen gerond. Het water binnen deze 'flash' behoort echter ook tot het vaarwater. De afstand vanaf de dijk tot deze ton is 1.186 meter. De eerste buitendijkse opstelling kan dan op circa 543 meter en de tweede buitendijkse opstelling op circa 1.186 meter van de dijk komen te liggen.

Bij *Alternatief 1* wordt uitgegaan van een afstand tussen de turbines van 5D. Hier zijn vier variaties mogelijk in de uitvoering:

- *Variant 1*: 3 MW turbines waarbij 38 turbines met een onderlinge afstand van 450 meter in schaakbordopstelling worden geplaatst, met een totaal vermogen van 114 MW;
- *Variant 2*: 3 MW turbines waarbij 37 turbines met een onderlinge afstand van 450 meter in dichtste bol opstelling worden geplaatst, met een totaal vermogen van 111 MW;
- *Variant 3*: 4,5 MW turbines waarbij 30 turbines met een onderlinge afstand van 570 meter in schaakbordopstelling worden geplaatst, met een totaal vermogen van 135 MW.
- *Variant 4*: 4,5 MW turbines waarbij 29 turbines met een onderlinge afstand van 570 meter in dichtste bol opstelling worden geplaatst, met een totaal vermogen van 130,5 MW.

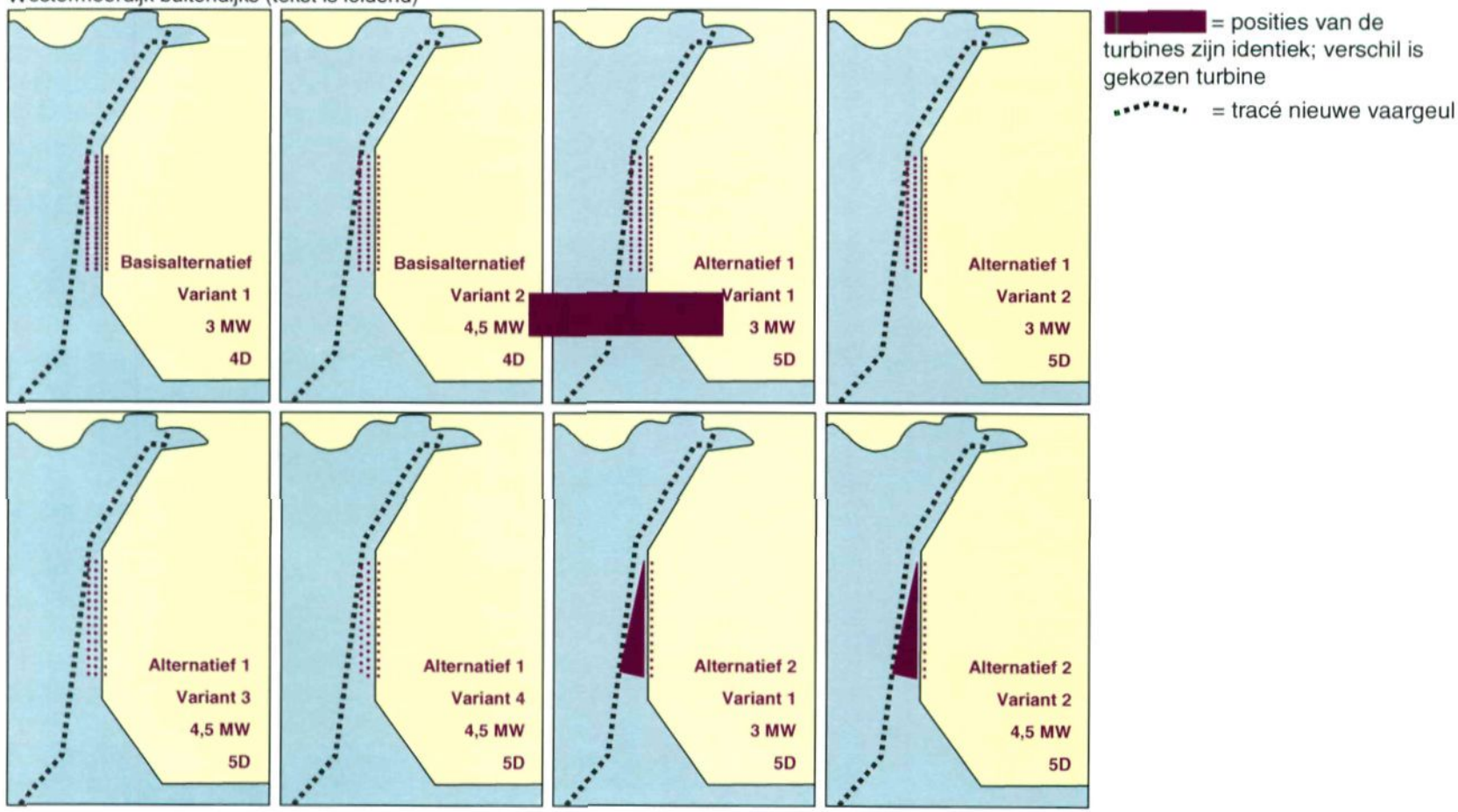
Voor de Westermeerdijk is een *Alternatief 2* ontwikkeld, uitgaande van een driehoekig cluster van windturbines. Bij dit alternatief zijn twee variaties mogelijk in de uitvoering:

- *Variant 1*: 3 MW turbines waarbij circa 38 windturbines in een driehoekig cluster met een onderlinge afstand van circa 450 meter in dichtste bol opstelling worden geplaatst met een totaal vermogen van 114 MW;
- *Variant 2*: 4,5 MW turbines waarbij circa 30 windturbines in een driehoekig cluster met een onderlinge afstand van circa 570 meter in dichtste bol opstelling worden geplaatst met een totaal vermogen van 135 MW.

Er zijn ook gedachten geopperd om de windturbines van beide buitendijkse locaties bijeen te brengen in het cluster aan de Westermeerdijk. Vanwege de nabijheid van de vaargeul en de te hanteren minimale afstanden ten opzichte van deze geul en de Westermeerdijk wordt deze gedachte vooralsnog niet als reëel beschouwd. Tijdens het MER zal deze gedachte verder worden verkend.

Het bovenstaande is in Figuur 4-4 weergegeven en in Tabel 4-4 samengevat.

Figuur 4-4: Indicatief beeld van de alternatieven en varianten
Westermeerdijk buitendijks (tekst is leidend)



Tabel 4-4: Overzicht alternatieven en varianten Westermeerdijk buitendijks

	Westermeerdijk buitendijks							
	Basisalt (4D)		**Alt 1 (5D)**				**Alt 3 (Cluster)**	
	Variant 1	*Variant 2*	*Variant 1*	*Variant 2*	*Variant 3*	*Variant 4*	*Variant 1*	*Variant 2*
Orientatie	Schaak	Schaak	Schaak	Dichtste bol	Schaak	Dichtste bol	Dichtste bol	Dichtste bol
Type turbine	*Vestas V90*	*Enercon E112*	*Vestas V90*	*Vestas V90*	*Enercon E112*	*Enercon E112*	*Vestas V90*	*Enercon E112*
Geinstalleerd vermogen (kW)	3000	4500	3000	300	4500	4500	3000	4500
Masthoogte (m)	90	114	90	90	114	114	90	114
Rotordiameter (m2)	90	114	90	90	114	114	90	114
Rotoroppervlakte (m2)	6363	10208	6363	6363	10208	10208	6363	10208
Aantal turbines	46	38	38	37	30	29	38	30
Onderlinge afstand factor (nD)	4,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Onderlinge afstand (m) LL	360	456	450	450	570	570	450	570
Tot. geinstalleerd vermogen (kW)	138000	171000	114000	11100	135000	130500	114000	135000
Tot. rotoroppervlakte (m2)	292677	387918	241777	235414	306251	296042	241777	306251

4.5 Zuidermeerdijk

De voorgenomen activiteit bestaat uit de realisatie van een windturbineopstelling aan de Zuidermeerdijk. Hierbij wordt uitgegaan van een locatie nabij de dijk. In tegenstelling tot de locaties bij de Wester- en Noordermeerdijk is bij de Zuidermeerdijk alleen sprake van een binnendijkse opstelling. De begrenzing van de te onderzoeken locatie is kilometerpaal 27,8 en 31,2. Indien dit plan wordt uitgevoerd zullen de bestaande windturbines worden gesaneerd. De locatie heeft een totale lengte van 3.400 meter. De alternatieven sluiten aan bij de voorstellen die de initiatiefnemers hebben ontwikkeld.

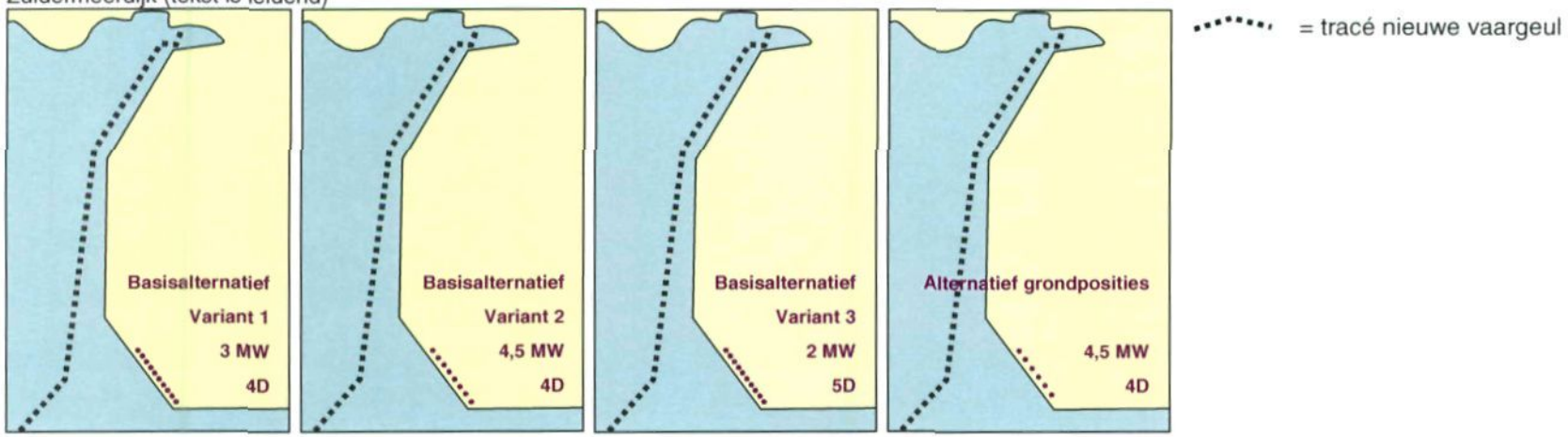
Bij het *Basisalternatief* voor de Zuidermeerdijk binnendijks (4D) wordt de beschikbare ruimte tussen de beide kilometerpalen (3.400 meter) maximaal benut. De turbines zullen nabij de dijk worden geplaatst. Er zijn drie variaties mogelijk in de uitvoering

- *Variant 1*: 3 MW turbines waarbij 10 turbines met een onderlinge afstand van circa 360 meter kunnen worden geplaatst met een totaal geïnstalleerd vermogen van 30 MW;
- *Variant 2*: 4,5 MW turbines waarbij 8 turbines met een onderlinge afstand van 456 meter kunnen worden geplaatst met een totaal geïnstalleerd vermogen van 36 MW;
- *Variant 3*: 2 MW turbines. Hierbij wordt uitgegaan van een uitvoering zoals opgenomen in het provinciaal Omgevingsplan. De Zuidermeerdijk is in het Omgevingsplan als kleinschalige opstelling opgenomen. Volgens het Omgevingsplan moet een kleinschalige opstelling bestaan uit tenminste zes en ten hoogste tien windturbines met een maximale ashoogte van 70 meter. Er moet worden gestreefd naar eenheid van vorm (aantal wieken, onderlinge afstanden, hoogte) en het opstellingspatroon moet zich richten naar het landschapspatroon. In deze variant wordt uitgegaan van 10 turbines met een onderlinge afstand van 357 meter met een totaal geïnstalleerd vermogen van 20 MW;

Daarnaast is een *Alternatief grondposities* uitgewerkt waarbij het merendeel van de gebruikte kavels in het bezit is van de initiatiefnemers/participanten. De lijn is korter dan de 3.400 meter bij de maximale benutting van de ruimte en loopt van kilometerpaal 27,9 tot 30,4 (2.500 meter). Op deze lijn is in verband met de verworven kavels plaatsing van zes 4,5 MW turbines mogelijk. Deze zes turbines komen op een afstand van 480 meter uit elkaar te staan, nabij de dijk. Het totaal geïnstalleerd vermogen bedraagt 27 MW.

Het bovenstaande is in Figuur 4-5 weergegeven en in Tabel 4-6 samengevat.

Figuur 4-5: Indicatief beeld van de alternatieven en varianten Zuidermeerdijk (tekst is leidend)



Tabel 4-5: Overzicht alternatieven en varianten Zuidermeerdijk

	Zuidermeerdijk			
	Basisalt (4D)			**Alt grond**
	Variant 1	*Variant 2*	*Variant 3*	
Type turbine	*Vestas V90*	*Enercon E112*	*Repower MM70*	*Enercon E112*
Geinstalleerd vermogen (kW)	3000	4500	2000	4500
Masthoogte (m)	90	114	70	114
Rotordiameter (m2)	90	114	70	114
Rotoroppervlakte (m2)	6363	10208	3849	10208
Aantal turbines	10	8	10	6
Onderlinge afstand factor (nD)	4,0	4,0	5,1	4,2
Onderlinge afstand (m) LL	360	456	357	479
Tot. geinstalleerd vermogen (kW)	30000	36000	20000	27000
Tot. rotoroppervlakte (m2)	63626	81667	38490	61250

Vergelijking en beoordeling van de alternatieven
De alternatieven en varianten worden per locatie vergeleken met als doel inzicht te verkrijgen in de verschillen in effecten. De vergelijking vindt zoveel mogelijk kwantitatief plaats. Bij de vergelijking wordt tevens aandacht besteed aan de doelmatigheid van een alternatief en de doelstellingen en grens- en streefwaarden van het milieubeleid.

5 EFFECTEN

Waarom nu al naar effecten kijken?
In dit hoofdstuk zal voor iedere locatie, per afzonderlijk alternatief, een globale inschatting worden gegeven van de potentiële milieueffecten. Deze inschatting berust grotendeels op de ervaring en expertise van de betrokken deskundigen en is derhalve niet gebaseerd op een gedetailleerde studie. Die studie zal immers plaats vinden en het kader van de m.e.r.. De inschatting is gemaakt om een beeld te krijgen van de realiteitswaarde van het alternatief. Het heeft immers geen zin om een alternatief of variant te onderzoeken waarvan nu al kan worden gesteld dat die technisch of vanuit milieu optiek niet haalbaar is.

Zoals aangegeven in hoofdstuk 2 is daarbij gekeken naar de milieuthema's landschap & ruimtelijke kwaliteit, vogels en scheepvaart.

Landschap & Ruimtelijke kwaliteit
Windturbines hebben, zeker wanneer ze in een groot aantal geplaatst worden, een grote invloed op de beleving van het *landschap*. De wijze waarop deze invloed wordt beoordeeld varieert. Het staat echter vast dat de landschappelijke karakteristieken en kwaliteiten met windturbines benadrukt of versterkt kunnen worden.

De keuze om óf een geheel nieuwe (heldere) structuur toe te voegen óf met de plaatsing van turbines aanwezige structuren (infrastructuur, dijklichamen, kavelrichting), te begeleiden en daarmee benadrukken, is in dit kader van belang.

Voor wat de Noordoostpolder betreft is behoud en versterking van de waardevolle landschappelijke karakteristiek van deze omgeving gewenst. Deze wordt nagestreefd door:

- De bestaande zichtlijnen in het middengebied te handhaven;
- Hiaten in de beplantingsring op te vullen;
- De openheid in het middengebied te behouden;
- De mogelijkheden voor verdichting te benutten aan de buitenzijde van de dorpenring of aansluitend aan de hoofdstructuur.

Bij de effectbeschrijving zal zowel worden ingegaan op de landschappelijke karakteristiek als op de landschappelijke structuur. Daarbij zal aandacht besteed worden aan de bijdrage van de opstelling aan de herkenbaarheid van het landschap en de invloed van de opstelling op de landschappelijke waarden, karakteristiek en structuur.

Bij het beoordelen van de *ruimtelijke kwaliteit* van een opstelling draait het om de eigenschappen van een opstelling - of een groep van opstellingen - die bijdragen aan de beleving ervan. Over het algemeen hebben lijnopstellingen een hogere belevingswaarde dan clusters. Laatstgenoemde vormen komen vaak 'rommelig' over. De kwaliteit van opstellingen wordt bepaald door onder andere:

- Voldoende afstand tussen verschillende opstellingen;
- Gelijke afstand tussen turbines in een lijn;
- Ontbreken van hiaten in een opstelling;
- Strakke lijnvoering: turbines op één rechte lijn;
- Leesbaarheid of samenhang met het landschappelijk of infrastructureel element dat wordt begeleid (bijvoorbeeld een weg of een dijk).

Bovenstaande criteria zullen in het MER worden gebruikt om de ruimtelijke kwaliteit van de opstellingen te beoordelen.

Vogels
In relatie tot windenergieontwikkeling is het van belang de avifauna te beschrijven vanuit het oogpunt van drie mogelijke effecten van windturbines:

- Directe vogelsterfte door aanvaringen met windturbines;
- Verstoring van broed-, foerageer- of rustgebieden van vogels;
- Verstoring van vaste vliegroutes tussen foerageer- en rust- of broedgebieden(barrièrewerking).

Op basis hiervan zullen de volgende aspecten van de avifauna van de Noordoostpolder worden beschreven:

- Voorkomen van (gestuwde) seizoenstrek. Tijdens de najaarstrek vindt langs de dijken van de Noordoostpolder een concentratie ('stuwing') plaats van trekkende (land)vogels die met een westzuidwestelijke voorkeursrichting aan komen vliegen uit het achterland en aan de rand van het IJsselmeer afbuigen om in zuidelijke richting de dijk te volgen. Dat betekent dat er in het najaar een verhoogde concentratie vliegende vogels is te verwachten in de zone waar de windturbines zijn gepland. In het licht van dit gegeven dienen vooral de barrièrewerking van de turbines en het aanvaringsrisico voor (trekkende) vogels (zowel overdag als 's nachts) onderzocht te worden;
- De aanwezigheid van broedvogels in de omgeving van de geplande projecten. Het te beschouwen gebied voor broedvogels is veel beperkter dan bij pleisterende vogels, omdat de actieradius van broedvogels in het algemeen aanzienlijk geringer is; wel dient rekening gehouden te worden met eventuele koloniebroeders die voedselvluchten maken richting IJsselmeer;
- De aanwezigheid van pleisterende (niet- broedende) vogels in de omgeving van de geplande turbineopstellingen, zowel buitendijks (IJsselmeer) als binnendijks.
- Gezien de status van het IJsselmeer als Vogelrichtlijngebied dient tevens rekening te worden gehouden met de zogenaamde externe werking van het voornemen. Dit betekent dat activiteiten buiten het beschermde gebied wel (milieu)effecten kunnen hebben binnen de grenzen van het beschermde gebied. Dit geldt ook voor gebieden die onderdeel uitmaken van de ecologische hoofdstructuur (EHS).

Of plaatsing van windturbines op de verschillende locaties vanuit vogelkundig oogpunt verantwoord is kan pas na een nadere beoordeling worden bepaald. Echter, gezien het relatieve belang van de dijk kruisende vliegbewegingen op deze verschillende locaties (vooral bij de Noordermeerdijk en Westermeerdijk) zullen alternatieven en varianten met meer ruimte tussen de turbines over het algemeen gunstiger uit de bus komen. Er wordt daarom verwacht dat de varianten met 4,5 MW windturbines vanuit vogeloogpunt beter zullen scoren. Wat de grootte van de windturbines betreft kan over het algemeen worden gesteld dat de grootte relatief minder belangrijk is; de relaties tussen turbinegrootte en aanvaringskansen en verstoringsafstanden zijn slecht bekend maar vrijwel zeker minder dan evenredig.

Omwille van de realiteitswaarde van het onderzoek zal, voor zover mogelijk, gebruik worden gemaakt van de meest recente gegevens en onderzoeken. In Bijlage C is een overzicht van in ieder geval te gebruiken gegevensbronnen en de daarbij behorende bewerkingen opgenomen. Zeer recentelijk zijn nieuwe rapporten verschenen van onderzoeken met betrekking tot vogelslachtoffers in windturbineparken (Bureau Waardenburg, 2005) en de effecten van dergelijk parken op watervogels (Alterra, 2005). Ook die rapporten zullen in het onderzoek worden meegenomen.

Scheepvaart
Het IJsselmeer heeft een functie voor de beroepsvaart (goederenvervoer en personenvervoer per schip, visserij) en voor de recreatievaart. De vaargeul Amsterdam-Lemmer loopt langs de kustlijn van de Noordoostpolder. Aan de Noordermeerdijk is op dit moment sprake van een betonningslijn (NM1 tot en met NM12 en KL1 en KL2) die in noordoostelijke richting naar de kustlijn toeloopt. De beroepsscheepvaart maakt gebruik van de betonningslijn aan de Noordermeerdijk en 'rondt' vervolgens doorgaans de ton ter hoogte van de Rotterdamse hoek (FL 2) en vaart richting Amsterdam (en andersom).

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

Uit gesprekken met Rijkswaterstaat Regionale Directie IJsselmeergebied (RWS-RDIJ) is gebleken dat bij de nieuwe vaargeul onderscheidt wordt gemaakt tussen een baggerprofiel, zandwinprofiel en daarnaast een strook die gereserveerd wordt omwille van de zichtlijn. Het betreft een strook van 150 m meter breed parallel aan de geul. Binnen deze strook mogen geen windturbines worden geplaatst. Hoewel het hier nog niet om 'hard' beleid gaat is door RWS-RDIJ nadrukkelijk verzocht hiermee rekening te houden. De Koepel is voornemens dit verzoek te respecteren.

Kader 5-1: Vigerend beleid met betrekking tot te hanteren afstanden

De hierboven beschreven norm van 150 meter wijkt af van het vigerende beleid. Op dit moment dient een minimale afstand van 50 meter uit de rand van de vaarweg te worden gehanteerd. Volgens de 'Beleidsregel voor het plaatsen van windturbines op, in of over rijkswaterstaatswerken' (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2002) wordt plaatsing binnen deze 50 meter alleen toegestaan indien uit aanvullend onderzoek blijkt dat er geen hinder voor wal- en scheepsradar optreedt. De afstand tot de rand van de vaarweg dient hierbij ten allen tijde minimaal de helft van de rotordiameter te zijn (artikel 4, betrekking hebbend op vaarwegen). Door de norm van 150 meter in overleg met Rijkswaterstaat zoveel mogelijk te respecteren voldoet de Koepel ruimschoots aan de vigerende normen.

De binnendijkse locaties vallen sowieso buiten de strook van 150 m breed en vormen derhalve geen bedreiging voor de scheepvaart.

Volgens de literatuur is de kans op blad- of mastbreuk voor een 3 MW en een 4,5 MW windturbine even groot. De kans dat er blad- of mastbreuk optreedt neemt derhalve toe naarmate het aantal te plaatsen windturbines toe neemt (aantal x kans).

De opstellingen met 4,5 MW windturbines hebben op basis van de lagere kans van een ongeval (doordat er minder turbines zijn) een lichte voorkeur ten opzichte van de 3 MW windturbines. Om te voorkomen dat de masten worden aangevaren bij onbelemmerd zicht in de nachtelijke periode wordt geadviseerd om verlichting op de masten toe te passen. Met behulp van boeien, voorzien van radarreflectoren, en strategisch geplaatst in de vaarroute kan de kans op aanvaring met de windturbinemasten worden gereduceerd bij het varen van en naar de haven van Lemmer. Daarbij dient te worden opgemerkt dat in potentie de grootste schade kan worden aangericht door de grotere geladen schepen. Deze schepen liggen diep in het water en zullen naar verwachting alleen maar in de vaargeul kunnen varen. Naarmate ze dichter bij de rand van de geul komen neemt de kans op vastlopen toe. Het lijkt daarom onwaarschijnlijk dat een dergelijk schip in aanvaring komt met een windturbine.

Bij het aspect scheepvaart en recreatievaart zullen de effecten op de huidige en nieuwe vaargeul worden meegenomen. Aspecten als ongewenste radarreflecties, vereiste zichtlijnen en externe veiligheid spelen naar verwachting geen rol.

5.1 Noordermeerdijk binnendijks

Landschap & Ruimtelijke kwaliteit
De nieuwe binnendijkse opstellingen zullen opvallende elementen zijn en daarmee een belangrijk kenmerk gaan vormen van het landschap van de Noordoostpolder. Voor de één zal dit een verstoring zijn van het aanzicht van de dijken, en het daarachter gelegen landschap. Voor een ander zal het een versterking van de dijken en de grens tussen land en water zijn. De waardering van de landschappelijke consequenties kent daarom een hoge mate van subjectiviteit.

Alle alternatieven voor deze locatie bestaan uit strakke lijnopstellingen langs of nabij de dijk. Lijnopstellingen krijgen veelal de voorkeur boven clusteropstellingen. Zoals aangegeven in de Startnotities hebben lijnopstellingen immers over het algemeen een hogere belevingswaarde dan clusters. Ook geldt voor ieder afzonderlijk alternatief en variant dat gelijke afstanden tussen de turbines in één lijn worden gehanteerd. Er zijn vooralsnog geen hiaten (gaten) voorzien in de lijnen. Het is echter wel mogelijk dat dergelijke gaten een positief effect hebben voor wat de bewegingen van vogels tussen water en land betreft. Vanuit dat opzicht kan een dergelijke uitwerking onderdeel gaan vormen van het MMA. Ruimtelijk gezien kunnen deze gaten 'onrustig' overkomen omdat de symmetrie van de opstelling wordt verbroken.

Vanuit het oogpunt van Landschap & Ruimtelijke kwaliteit zijn geen argumenten te noemen om één of meer van de alternatieven of varianten voor Noordermeerdijk binnendijks te laten vervallen.

Vogels
De omgeving van de Noordermeerdijk is vooral van belang als foerageergebied voor overwinterende en binnendijks foeragerende ganzen en eenden, en als rustgebied voor op het IJsselmeer foeragerende duikeenden. De verspreiding van in de Noordoostpolder overwinterende ganzen heeft haar zwaartepunt in het noordelijk deel van de polder, met name tussen de Noordermeerdijk en de dorpenring. In de polder foeragerende ganzen slapen grotendeels op de Steile Bank aan de Friese zuidkust. Deze vogels kruisen dus tweemaal daags de Noordermeerdijk op weg van en naar de slaapplaats; de meeste doen dat ten noorden van kilometerpaal 7. Vergelijkbare dagelijkse vliegbewegingen worden gemaakt door kleine zwanen, wilde eenden en smienten, die rusten aan de buitenzijde van de dijk.

De aanwezigheid van windturbines in deze vliegroute brengt aanvaringsrisico's en de mogelijkheid van barrièrewerking met zich mee. Deze risico's zijn op de locatie Noordermeerdijk groter dan langs de Wester- en Zuidermeerdijk. Daarnaast kan de aanwezigheid van de windturbines verstorend werken op rustende en/of foeragerende watervogels in de nabije omgeving, maar ten opzichte van aanvaringsrisico's zal dit effect op deze locatie relatief gering zijn.

Gelet op de huidige gegevens en inzichten zijn vanuit het oogpunt van Vogels geen doorslaggevende argumenten te noemen om één of meer van de beschreven alternatieven of varianten voor Noordermeerdijk binnendijks te laten vervallen.

Scheepvaart
Bij deze locatie komt de scheepsveiligheid niet in het geding. De windturbines bevinden zich binnendijks, staan derhalve op voldoende afstand van de vaarweg en verstoren het beeld van de radar niet. Alle alternatieven kunnen daarom vanuit milieuoogpunt als reële alternatieven worden beschouwd.

5.2 Noordermeerdijk buitendijks

Landschap & Ruimtelijke kwaliteit
Ook de nieuwe buitendijkse opstellingen zullen opvallende elementen zijn en daarmee een belangrijk kenmerk gaan vormen van het landschap van de Noordoostpolder.

De uitgangspunten en overwegingen voor de buitendijkse opstellingen zijn identiek aan die voor de binnendijkse. Vanuit het oogpunt van Landschap & Ruimtelijke kwaliteit zijn er dan ook geen argumenten te noemen om één of meer van de alternatieven of varianten voor Noordermeerdijk buitendijks te laten vervallen. Uit de effectbeschrijving zal moeten blijken in hoeverre er vanuit Landschap & Ruimtelijke kwaliteit geredeneerd sprake is van een voorkeur voor schaakbordopstelling of dichtste bol opstelling (ten opzichte van de binnendijkse lijn).

Vogels
Ten aanzien van aanvaringsrisico's en barrièrewerking gelden voor deze locatie dezelfde overwegingen als voor de Noordermeerdijk binnendijks. De buitendijkse opstelling zal minder worden gekruist door eenden en zwanen die binnendijks foerageren en buitendijks rusten in de nabijheid van de kust, maar daarentegen meer door duikeenden die op dezelfde plek rusten en op het open water van het IJsselmeer foerageren. Gezien de afstand tot de dijk zal verstoring van het binnendijkse foerageergebied voor deze opstelling naar verwachting geen grote rol spelen. Dit zal in het MER verder onderzocht worden. Daarnaast zal onderzocht worden of verstoring van het rust- en foerageergebied buitendijks groter zal zijn dan bij de binnendijkse opstelling.

Ook voor deze locatie geldt dat alternatieven en varianten met meer ruimte tussen de turbines gunstiger uit de bus zullen komen. Een schaakbordopstelling is hierbij gunstiger dan een dichtste bol stapeling (Varianten 2 en 4 van Alternatief 1), omdat voor loodrecht op de dijk kruisende vogels de binnen- en buitendijkse turbines dan achter elkaar wegvallen.

Overigens zou bij nadere beoordeling kunnen blijken dat significante effecten alleen vermeden kunnen worden indien de belangrijkste vliegcorridor, ten noorden van kilometerpaal 7, gevrijwaard wordt tegen de plaatsing van windturbines. Op dit moment, echter, zijn vanuit het oogpunt van Vogels geen doorslaggevende argumenten te noemen om één of meer van de beschreven alternatieven of varianten te laten vervallen.

Scheepvaart
Met name voor de meest noordelijke windturbines zal de voorwaarde van 150 meter afstand ten opzichte van de nieuwe vaargeul een struikelblok vormen. De mate waarin dat het geval zal zijn is afhankelijk van de definitieve uitwerking van het laatste stukje te realiseren vaargeul (nabij de Friese Hoek). Deze uitwerking is tot op zekere hoogte nog bespreekbaar. Indien de nieuwe afstand van 150 meter kan worden gehanteerd voldoet de Koepel ruimschoots aan de vigerende norm van minimaal 50 meter uit de rand van de vaarweg.

De kans op het aanvaren van een windturbine is groter indien er meer windturbines zijn geplaatst op een traject van gelijke lengte. Dit is het geval bij de 3 MW windturbines. Uit berekening met de gegevens van de opstelling van de 3 en de 4,5 MW windturbines blijkt dat kans op botsen ongeveer 35 % groter wordt. Op grond van de kans op botsen kan derhalve gesteld worden dat het Basisalternatief en Alternatief 1 Variant 2 de voorkeur hebben boven de overige alternatieven en varianten. Daarbij dient te worden opgemerkt dat de kans op botsing in alle gevallen erg laag is.

Het verschil tussen de schaakbordopstelling en de dichtste bol opstelling is klein en verwaarloosbaar.

Reflectie van de masten en de rotors zal een beeld geven op de radar van de schepen. Schepen die op een verkeerde koers op de vaarroute zitten, en vóór de

windturbine (dus ten westen) varen zullen door de radar altijd gezien worden. De veiligheid blijft gewaarborgd.

Alle alternatieven kunnen vanuit milieuoogpunt als reële alternatieven worden beschouwd.

5.3 Westermeerdijk binnendijks

Landschap & Ruimtelijke kwaliteit
Op dit moment staan er reeds turbines langs de Westermeerdijk. Deze zullen worden vervangen door de nieuwe binnendijkse opstellingen. Omdat de nieuwe turbines aanzienlijk groter en hoger zullen zijn, zal de nieuwe opstelling een opvallend element zijn en daarmee een belangrijk kenmerk vormen van het landschap van de Noordoostpolder.

De uitgangspunten en overwegingen voor de opstellingen langs de Westermeerdijk binnendijks zijn identiek aan die voor die van de Noordermeerdijk binnendijks. Vanuit het oogpunt van Landschap & Ruimtelijke kwaliteit zijn er dan ook geen argumenten te noemen om één of meer van de alternatieven of varianten voor Westermeerdijk binnendijks te laten vervallen.

Vogels
De omgeving van de Westermeerdijk is van belang als foerageergebied voor overwinterende en binnendijks foeragerende ganzen en eenden, en als rustgebied voor op het IJsselmeer foeragerende duikeenden. Dagelijkse vliegbewegingen tussen slaap- en foerageergebieden die de turbineopstelling kruisen vinden op deze locatie plaats door binnendijks foeragerende wilde eenden en smienten, en mogelijk ook in mindere mate door ganzen en kleine zwanen (wellicht met name bij vorst). De aanwezigheid van windturbines in deze vliegroute brengt aanvaringsrisico's en de mogelijkheid van barrièrewerking met zich mee, maar deze zijn geringer dan bij de Noordermeerdijk. Daarnaast kan de aanwezigheid van de turbines ook verstorend werken op rustende en/of foeragerende watervogels in de nabije omgeving (zowel binnendijks als buitendijks), maar ook in dit opzicht zullen de effecten geringer zijn dan langs de Noordermeerdijk. Daarentegen levert gestuwde najaarstrek op deze locatie meer aanvaringsrisico op dan langs de Noordermeerdijk, waar de trek parallel aan de dijk verloopt. Er is echter geen reden om een of meer varianten uit vogelkundig oogpunt bij voorbaat als onverantwoord te beschouwen. Varianten met meer ruimte tussen de turbines zullen wel gunstiger uit de bus komen.

Scheepvaart
Bij deze locatie komt de scheepsveiligheid niet in het geding. De windturbines bevinden zich binnendijks, staan derhalve op voldoende afstand van de vaarweg en verstoren het beeld van de radar niet. Alle alternatieven kunnen derhalve vanuit milieuoogpunt als reële alternatieven worden beschouwd.

5.4 Westermeerdijk buitendijks

Landschap & Ruimtelijke kwaliteit
Ook de nieuwe buitendijkse opstellingen zullen opvallende elementen zijn en daarmee een belangrijk kenmerk gaan vormen van het landschap van de Noordoostpolder. Deze stelling gaat vooral op voor Westermeerdijk buitendijks omdat op deze locatie twee parallelle lijnen in het water zijn voorzien. Voor de één zal dit een verstoring van het aanzicht van de dijken, en het daarachter gelegen landschap, betekenen. Voor een ander zal het een versterking van de grens tussen land en water zijn. De waardering van de landschappelijke consequenties kent daarom een hoge mate van subjectiviteit.

De uitgangspunten en overwegingen voor de buitendijkse *lijn*opstellingen zijn identiek aan die voor de binnendijkse. Er is daarbij één essentieel verschil: de buitendijkse opstelling bestaat uit twee parallelle lijnopstellingen. Daarvoor wordt zowel de schaakbordopstelling, als de zogenoemde dichtste bol stapeling onderzocht.

Aan de hand van de huidige informatie omtrent de clusteropstelling kunnen nog geen conclusies of oordelen worden verbonden ten aanzien van de realiseerbaarheid of wenselijkheid. Dit alternatief zal, indien mogelijk, in goed overleg met RWS-RDIJ worden uitgewerkt rekening houdende met het tracé van de nieuwe vaargeul. Indien de uitwerking van dit alternatief niet past in de plannen danwel het beleid van RWS-RDIJ voor het betreffende gebied dan zal dit alternatief komen te vervallen.

Vanuit het oogpunt van Landschap & Ruimtelijke kwaliteit zijn er vooralsnog geen argumenten te noemen om één of meer van de alternatieven of varianten voor Westermeerdijk buitendijks te laten vervallen. Uit de effectbeschrijving zal moeten blijken in hoeverre er vanuit Landschap & Ruimtelijke kwaliteit geredeneerd sprake is van een voorkeur voor schaakbordopstelling of dichtste bol opstelling.

Vogels
De omgeving van de Westermeerdijk is van belang als foerageergebied voor overwinterende en binnendijks foeragerende ganzen en eenden, en als rustgebied voor op het IJsselmeer foeragerende duikeenden. Dagelijkse vliegbewegingen tussen slaap- en foerageergebieden die de turbineopstelling kruisen vinden op deze locatie plaats door duikeenden die langs de dijk rusten en foerageren op het open water van het IJsselmeer.

De aanwezigheid van windturbines in deze vliegroute brengt aanvaringsrisico's en de mogelijkheid van barrièrewerking met zich mee, maar alleen voor deze groep en niet, zoals op andere locaties, voor de dijk kruisende ganzen en eenden. Ook zijn er op deze locatie geen verhoogde aanvaringsrisico's door gestuwde najaarstrek; deze vindt vooral binnendijks en over of langs de buitenkant van de dijk plaats.

De aanwezigheid van de turbines kan verstorend werken op rustende en/of foeragerende watervogels in de nabije omgeving. Of dit negatieve effecten veroorzaakt hangt vooral af van de vraag of zich op en rond de locatie

belangrijke bestanden van driehoeksmosselen bevinden die voor duikeenden als voedsel dienen. Vanwege de ruime afstand tussen de eerste turbinelijn en de dijk zal verstoring van langs de dijk rustende en foeragerende watervogels door de onderhavige opstelling zeer beperkt blijven.

Ook voor deze locatie geldt dat alternatieven en varianten met meer ruimte tussen de turbines gunstiger uit de bus zullen komen. Een schaakbordopstelling is wat betreft barrièrewerking en aanvaringsrisico gunstiger dan een dichtste bol stapeling (varianten 2 en 4 van Alternatief 1), omdat voor loodrecht de op de dijk vliegende vogels de turbines in de twee rijen dan achter elkaar wegvallen.

Alternatief 2 heeft vanuit vogelkundige optiek belangrijke nadelen ten opzichte van de andere alternatieven, omdat door het grotere totale oppervlak en de aanwezigheid van meerdere rijen turbines zowel het verstoorde gebied als de aanvaringsrisico's toenemen. Geredeneerd vanuit locatiespecifiek oogpunt zou deze variant daarom kunnen vervallen, maar vanuit het perspectief van een generiek MMA is het de moeite waard een variant te onderzoeken waarbij de Noordermeerdijk (gedeeltelijk) vervalt en dit vermogen wordt gecompenseerd in een uitgebreidere opstelling langs de Westermeerdijk.

Scheepvaart

De afstand tussen de meest noordelijke windturbines van de westelijke lijn en de nieuwe vaargeul is klein. Voor deze windturbines zal de voorwaarde van 150 meter afstand ten opzichte van de vaargeul een struikelblok vormen. Geadviseerd wordt om een afstand van 150 meter aan te houden. Indien de nieuwe afstand van 150 meter kan worden gehanteerd voldoet de Koepel immers ruimschoots aan de vigerende norm van minimaal 50 meter uit de rand van de vaarweg.

Uit berekening met de gegevens van de opstelling van de 3 en de 4,5 MW windturbines blijkt dat de kans op botsen ongeveer 35 % groter wordt. Op grond van de kans op botsen kan derhalve gesteld worden dat het Basisalternatief en Alternatief 1 Variant 2 de voorkeur hebben boven de overige alternatieven en varianten. Daarbij dient te worden opgemerkt dat de kans op botsing in alle gevallen erg laag is.

Voor deze locatie geldt eveneens dat het verschil tussen de schaakbordopstelling en de dichtste bol opstelling klein en verwaarloosbaar is. Ook voor wat het gebruik van radar betreft blijft de veiligheid gewaarborgd. De kans op blad- of mastbreuk zal voor Alternatief 2 lager zijn.

De opstelling van Alternatief 2 Varianten 1 en 2 hebben niet de voorkeur, aangezien de vaarroute door het gebied gaat waar de windturbines zijn geplaatst. De kans op aanvaring in de opstelling van Alternatief 2 is groter dan bij Alternatief 1.

5.5 Zuidermeerdijk

Landschap & Ruimtelijke kwaliteit
Ook opstellingen langs de Zuidermeerdijk zullen opvallende elementen zijn en daarmee een belangrijk kenmerk gaan vormen van het landschap van de Noordoostpolder. Voor de één zal dit een verstoring van het aanzicht van de dijken, en het daarachter gelegen landschap, betekenen. Voor een ander zal het een versterking van de dijken en de grens tussen land en water zijn. De waardering van de landschappelijke consequenties kent daarom een hoge mate van subjectiviteit.

De uitgangspunten en overwegingen voor de opstellingen langs de Zuidermeerdijk zijn identiek aan die voor de Noorder- en Westermeerdijk binnendijks. Vanuit het oogpunt van Landschap & Ruimtelijke kwaliteit zijn er dan ook geen argumenten te noemen om één of meer van de alternatieven of varianten voor Zuidermeerdijk te laten vervallen. Wel dient een kritische noot te worden geplaatst ten aanzien van Basisalternatief Variant 3. Toepassing van de betreffende turbine zou een afwijking betekenen ten aanzien van de voorkeur om op alle locaties hetzelfde type turbines te plaatsen.

Vogels
De omgeving van de Zuidermeerdijk wordt gebruikt als foerageergebied voor overwinterende en binnendijks foeragerende ganzen en eenden, en als rustgebied voor op het IJsselmeer en Ketelmeer foeragerende duikeenden. De verspreiding van in de Noordoostpolder overwinterende ganzen heeft echter haar zwaartepunt in het noordelijk deel van de polder. Dagelijkse vliegbewegingen tussen slaap- en foerageergebieden die de turbineopstelling kruisen vinden op deze locatie plaats door binnendijks foeragerende wilde eenden en smienten, en mogelijk ook in mindere mate door ganzen en kleine zwanen (wellicht met name bij vorst). Daarnaast vinden op deze locatie vliegbewegingen plaats van ganzen die zich verplaatsen tussen pleisterplaatsen in de Noordoostpolder en Zuidelijk Flevoland, en van een verscheidenheid aan vogelsoorten tijdens gestuwde seizoenstrek in zowel najaar als voorjaar. Dit laatste type vliegbewegingen zal zich concentreren in de omgeving van de Ketelbrug.

De aanwezigheid van windturbine in deze vliegroute brengt aanvaringsrisico's en de mogelijkheid van barrièrewerking met zich mee. Daarnaast kan de aanwezigheid van de turbines ook verstorend werken op rustende en/of foeragerende watervogels in de nabije omgeving (binnendijks en buitendijks), maar dit lijkt geen reden om een of meer varianten uit vogelkundig oogpunt bij voorbaat als onverantwoord te beschouwen. Gezien het relatieve belang van de dijk kruisende vliegbewegingen op deze locatie zullen alternatieven en varianten met meer ruimte tussen de turbines gunstiger uit de bus komen.

Scheepvaart
Bij deze locatie komt de scheepsveiligheid niet in het geding. De windturbines bevinden zich binnendijks, staan op voldoende afstand van de vaarweg en verstoren het beeld van de radar niet. Alle alternatieven kunnen derhalve vanuit milieuoogpunt als reële alternatieven worden beschouwd.

6 CONCLUSIES EN VERVOLGTRAJECT

6.1 Conclusies

In de voorgaande hoofdstukken zijn de alternatieven en varianten beschreven voor de 5 windturbineparken langs de dijken van de Noordoostpolder. Bij de ontwikkeling van deze alternatieven zijn 5 criteria gehanteerd:

- Criterium 1: Het alternatief moet passen binnen de competentie van de initiatiefnemer;
- Criterium 2: Het alternatief moet passen binnen het doelbereik van de initiatiefnemer;
- Criterium 3: Het alternatief moet passen binnen wet- en regelgeving en relevante beleidskader;
- Criterium 4: Het alternatief moet een logisch samenhangend geheel vormen met de omgeving;
- Criterium 5: Het alternatief moet milieurelevantie en potentiële milieuwinst hebben;
- Criterium 6: Het alternatief moet technisch en financieel haalbaar zijn.

In Tabel 6-1 is schematisch weergegeven hoe de verschillende alternatieven en varianten aansluiten bij deze criteria.

Tabel 6-1: Uiteenzetting alternatieven ten opzichte van criteria

Locatie / alternatief / variant	Criteria 1	2	3	4	5	6[3]
Noordermeerdijk binnendijks						
- *Basisalternatief Variant 1*	✓	✓	✓	✓	✓	...
- *Basisalternatief Variant 2*	✓	✓	✓	✓	✓	...
- *Alternatief 1 Variant 1*	✓	✓	✓	✓	✓	...
- *Alternatief 1 Variant 2*	✓	✓	✓	✓	✓	...
Noordermeerdijk buitendijks						
- *Basisalternatief Variant 1*	✓	✓	✓	✓	✓	...
- *Basisalternatief Variant 2*	✓	✓	✓	✓	✓	...
- *Alternatief 1 Variant 1*	✓	✓	✓	✓	✓	...
- *Alternatief 1 Variant 2*	✓	✓	✓	✓	✓	...
- *Alternatief 1 Variant 3*	✓	✓	✓	✓	✓	...
- *Alternatief 1 Variant 4*	✓	✓	✓	✓	✓	...
Westermeerdijk binnendijks						
- *Basisalternatief Variant 1*	✓	✓	✓	✓	✓	...
- *Basisalternatief Variant 2*	✓	✓	✓	✓	✓	...
- *Alternatief 1 Variant 1*	✓	✓	✓	✓	✓	...
- *Alternatief 1 Variant 2*	✓	✓	✓	✓	✓	...
Westermeerdijk buitendijks						
- *Basisalternatief Variant 1*	✓	✓	✓	✓	✓	...
- *Basisalternatief Variant 2*	✓	✓	✓	✓	✓	...
- *Alternatief 1 Variant 1*	✓	✓	✓	✓	✓	...
- *Alternatief 1 Variant 2*	✓	✓	✓	✓	✓	...
- *Alternatief 1 Variant 3*	✓	✓	✓	✓	✓	...
- *Alternatief 1 Variant 4*	✓	✓	✓	✓	✓	...
- *Alternatief 2 Variant 1*	✓	✓	?	?	?	...
- *Alternatief 2 Variant 2*	✓	✓	?	?	?	...
Zuidermeerdijk						
- *Basisalternatief Variant 1*	✓	✓	✓	✓	✓	...
- *Basisalternatief Variant 2*	✓	✓	✓	✓	✓	...
- *Basisalternatief Variant 3*	✓	✓	✓	✓	✓	...
- *Alternatief grondposities*	✓	✓	✓	✓	✓	...

[3] De technische en financiële haalbaarheid moeten uit het MER blijken.

Uit het overzicht blijkt dat vrijwel alle alternatieven voldoen aan de gestelde criteria. Op dit moment is echter onvoldoende bekend over de (on)mogelijkheden van het plaatsen van een cluster windturbines aan de Westermeerdijk (Alternatief 2 Westermeerdijk buitendijks). Wel is ten aanzien van dit alternatief reeds aangegeven dat het zeer waarschijnlijk negatieve effecten met zich mee zal brengen voor vogels. Vanuit het perspectief van een generiek MMA is het echter wel de moeite waard dit alternatief verder te onderzoeken.

Behalve op grond van de 5 criteria, zijn de alternatieven ontwikkeld op grond van de volgende technische specificaties:

- Het formaat van de windturbine: 3MW of 5MW;
- De onderlinge afstand tussen de windturbines: vier of vijf maal de rotordiameter (4D of 5D);
- *De oriëntatie van de turbines ten opzichte van elkaar:* schaakbord of zogenoemde 'dichtste bol stapeling'.

Deze technische specificaties leidden tot de volgende twee 'uitersten', die de bandbreedte van de mogelijke opstellingen representeren.

Tabel 6-2: Bandbreedte

Turbine type	Geïnstalleerd vermogen	Mast-hoogte	Rotor-diameter	Onderlinge afstand factor	Absolute onderlinge afstand
Vestas V90	3 MW	90 m	90 m	4D	360 m
Enercon E112	4,5 MW	114m	114 m	5D	570 m

Vervolgens is een quick scan gemaakt van de mogelijke effecten van de alternatieven op de 5 locaties. Deze quick scan heeft zich beperkt tot de belangrijkste milieuthema's: landschap en ruimtelijke kwaliteit, vogels en scheepvaart.

De quick scan leidt tot de conclusie dat de effecten voor landschap en ruimtelijke kwaliteit niet van dien aard zijn dat er op voorhand aanleiding is om een van de beschreven alternatieven en varianten niet verder in ogenschouw te nemen. De meeste alternatieven zijn strakke lijnopstellingen langs de dijken. Dit type opstellingen krijgt veelal de voorkeur boven clusteropstellingen, omdat bij een lijn de vorm beter herkenbaar blijft en er niet snel een rommelig effect optreedt. Hierdoor hebben lijnopstellingen over het algemeen een hogere belevingswaarde dan clusters. Ook geldt voor de meeste alternatieven en varianten dat gelijke afstanden tussen de turbines in één lijn worden gehanteerd. Er zijn vooralsnog geen hiaten (gaten) voorzien in de lijnen.

Voor vogels geldt dat de quick scan tot de conclusie leidt dat alleen de effecten van Alternatief 2 van de locatie Westermeerdijk buitendijks van dien aard zijn dat er op voorhand aanleiding is om het beschreven alternatief niet verder in ogenschouw te nemen. Daarbij is echter ook opgemerkt dat vanuit het perspectief van een generiek MMA het wel de moeite waard is om dit alternatief verder te onderzoeken.

Voor scheepvaart geldt dat de quick scan tot de conclusie leidt dat de effecten niet van dien aard zijn dat er op voorhand aanleiding is om een van de beschreven alternatieven en varianten niet verder in ogenschouw te nemen.

Samenvattend kan worden gesteld dat alle in deze nota beschreven alternatieven en varianten in het vervolgtraject zullen worden onderzocht op hun positieve en negatieve (milieu) effecten voor de omgeving. Slechts voor Alternatief 2 van de locatie Westermeerdijk buitendijks zou op een later tijdstip kunnen worden besloten om dit alternatief alsnog te laten vervallen.

Tabel 6-3: Overzicht van quick scan van effecten

Locatie / alternatief / variant	Milieuthema		
	Land-schap	Vogels	Scheep-vaart
Noordermeerdijk binnendijks			
- *Basisalternatief Variant 1*	✓	✓	✓
- *Basisalternatief Variant 2*	✓	✓	✓
- *Alternatief 1 Variant 1*	✓	✓	✓
- *Alternatief 1 Variant 2*	✓	✓	✓
Noordermeerdijk buitendijks			
- *Basisalternatief Variant 1*	✓	✓	✓
- *Basisalternatief Variant 2*	✓	✓	✓
- *Alternatief 1 Variant 1*	✓	✓	✓
- *Alternatief 1 Variant 2*	✓	✓	✓
- *Alternatief 1 Variant 3*	✓	✓	✓
- *Alternatief 1 Variant 4*	✓	✓	✓
Westermeerdijk binnendijks			
- *Basisalternatief Variant 1*	✓	✓	✓
- *Basisalternatief Variant 2*	✓	✓	✓
- *Alternatief 1 Variant 1*	✓	✓	✓
- *Alternatief 1 Variant 2*	✓	✓	✓
Westermeerdijk buitendijks			
- *Basisalternatief Variant 1*	✓	✓	✓
- *Basisalternatief Variant 2*	✓	✓	✓
- *Alternatief 1 Variant 1*	✓	✓	✓
- *Alternatief 1 Variant 2*	✓	✓	✓
- *Alternatief 1 Variant 3*	✓	✓	✓
- *Alternatief 1 Variant 4*	✓	✓	✓
- *Alternatief 2 Variant 1*	?	X	X
- *Alternatief 2 Variant 2*	?	X	X
Zuidermeerdijk			
- *Basisalternatief Variant 1*	✓	✓	✓
- *Basisalternatief Variant 2*	✓	✓	✓
- *Basisalternatief Variant 3*	?	✓	✓
- *Alternatief grondposities*	✓	✓	✓

6.2 Hoe nu verder?

De Nota alternatieven en varianten wordt ter goedkeuring voorgelegd aan de betrokken gemeenten Noordoostpolder en Lemsterland. Ook aan de commissie voor de milieueffectrapportage zal om instemming gevraagd worden. Dit is geen formele stap in de m.e.r. procedure. Door de technische uitgangspunten en vele combinatiemogelijkheden (qua turbine groottes, onderlinge afstanden, afstanden tussen de afzondelijke lijnen, enzovoort) is echter een zeer groot aantal alternatieven en varianten mogelijk. Omwille van de leesbaarheid van het MER en de bruikbaarheid van het document als instrument in de besluitvorming, is reeds in dit stadium gekozen voor een reductie van het aantal (uit de Startnotities voortvloeiende) mogelijkheden. Dit is deels gebeurd op grond van technische en economische motieven van de initiatiefnemers.
Een verdere reductie heeft plaatsgevonden door uit te gaan van een zekere bandbreedtes (zoals weergegeven in Tabel 6-2).

Op grond van deze Nota zullen de mogelijke effecten van de voorgenomen activiteit en alternatieven worden voorspeld. Voor een efficiënt verloop van deze vervolgstap, is het van belang dat aan het begin duidelijkheid bestaat over het aantal en de aard van de te onderzoeken alternatieven. Om die reden is een (niet formele) stap van goedkeuring door bevoegd gezag en Commissie voor de m.e.r. ingelast.

BIJLAGEN

Bijlage A: Literatuur en bronnen

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2002.
Beleidsregel voor het plaatsen van windturbines op, in of over rijkswaterstaatswerken.

L. Rademakers, H. Braam (ECN), H. Brinkman (NRG), K. Ham (TNO-MEP), F. Verheij, H. Cleijne (KEMA), L. Folkers (Ecofys), 2002.
Handboek Risicozonering Windturbines
Versie 1.1.

Alterra, 2005.
Windenergie in de Noordoostpolder; Projectplan beoordeling van effecten op vogels.

Bijlage B: Toelichting benadering 5 projecten

Waarom vijf startnotities?
De Koepel heeft ervoor gekozen om voor de vijf projecten afzonderlijke startnotities uit te brengen. Dit impliceert eveneens dat vijf afzonderlijke m.e.r.-procedures doorlopen zullen worden. Deze startnotities bevatten allen een projectspecifiek deel en een integraal deel. Dit laatste deel is in alle startnotities identiek. Ook in de fase van het MER zal aan elke locatie afzonderlijk aandacht worden besteed. Daarnaast zal in het MER echter ook voldoende aandacht besteed moeten worden aan de integraliteit van en de wisselwerking tussen de verschillende projecten. Dit zal worden vormgegeven door het MER samen te stellen uit een aantal delen, die in één map worden gepresenteerd:

1. Een algemeen deel, waarin onder meer aandacht wordt besteed aan de aanleiding, besluitvorming en beleidskaders;
2. Een integraal deel waarin aandacht wordt besteed aan de cumulatieve effecten en de wisselwerking tussen de projecten;
3. Een deel waarin in vijf afzonderlijke hoofdstukken de specifieke projecten nader worden belicht.

De motivatie voor deze keuze wordt hierna toegelicht aan de hand van de aspecten inhoud, procedure, en proces.

Inhoud
De projecten hebben alle unieke kenmerken: aantal turbines, precieze opstelling. De milieueffecten van de projecten treden deels lokaal op (zowel aan de zijde van de gemeente Lemsterland als aan de zijde van de gemeente Noordoostpolder. Door per locatie een afzonderlijke procedure te doorlopen, kan hier nadrukkelijker aandacht aan worden besteed. In het MER, bij de beschrijving van de effecten, moet echter niet alleen naar het lokale niveau worden gekeken, maar moeten de effecten ook op een hoger ruimtelijk niveau goed in beeld worden gebracht. Dit zou niet gaan in vijf afzonderlijke MER-en. Door een combinatie van een integraal MER met afzonderlijke projectrapporten kan op een adequate wijze zowel informatie worden gegeven op lokaal als op bovenlokaal en integraal niveau.

Proces
Afzonderlijke procedures sluit beter aan bij de beleving van belanghebbenden in de Noordoostpolder en de gemeente Lemsterland, met name de omwonenden van de beoogde locaties. In de MER-fase is het daarnaast van belang alle belanghebbenden te betrekken bij de besluitvorming op het hogere schaalniveau, gezien de ruimtelijk-landschappelijke effecten. Gezamenlijk zullen de parken immers een belangrijk structuurbepalend element in het landschap van de Noordoostpolder vormen. Tegelijkertijd mogen de lokale effecten en het belang daarvan voor de omwonenden niet uit het oog worden verloren.

Procedure
Het is goed mogelijke dat één of meerdere van de projecten sneller of juist trager dan de andere verloopt tot het moment komt waarop publicatie van een MER aan de orde is. In zo'n geval laat het starten van vijf afzonderlijke procedures aan de initiatiefnemers de mogelijkheid een afzonderlijke MER voor één of meerdere van de projecten in procedure te brengen. Hierdoor kan worden voorkomen dat het traagste project qua procesmatige voortgang de procedure en doorlooptijd voor alle projecten bepaalt.

Bijlage C: Gegevensbronnen en gegevensbewerking vogelonderzoek

- *Broedvogels.* Gegevens over het voorkomen van broedvogels in de Noordoostpolder kunnen worden verkregen bij Sovon Vogelonderzoek Nederland. Het gaat om gegevens uit het Atlasproject voor Broedvogels uit 1999-2001. Daarnaast zullen relevante gegevens uit het Bijzondere Soorten Project (voor schaarse soorten kwantitatief in 2.5 x 2.5 km atlaskwartblokken) en het Project Kolonievogels (kwantitatief en locatiespecifiek) worden geselecteerd. Gegevens worden bewerkt tot een complete lijst van broedvogelsoorten met aantallen voor schaarse, beleidsrelevante (bijvoorbeeld Rode Lijst) en kolonievormende soorten. Voor de laatste twee categorieën (naar verwachting overigens weinig voorkomend in de Noordoostpolder) wordt ook een overzicht (kaart) gegeven van verspreiding en vliegroutes naar foerageergebieden.
- *Pleisterende vogels buitendijks.* Voor een beschrijving van het buitendijkse voorkomen van watervogels worden gegevens gebruik van tellingen vanuit een vliegtuig, uitgevoerd door de Directie IJsselmeergebied van Rijkswaterstaat. Alle watervogels worden maandelijks geteld in circa 10 aansluitende trajecten in de enkele km brede kustzone van het IJsselmeer. Alterra beschikt reeds over gegevens over de verdeling van pleisterende watervogels over verschillende afstandszones vanuit de dijk. Deze gegevens zijn van belang voor het inschatten van verstoringseffecten op grond van de aantalsgegevens, voor twee van de drie relevante dijktrajecten. Dit materiaal heeft ook geldigheid voor de overige trajecten. Per soort worden de gemiddelde aantallen per maand/periode van het jaar over de afgelopen vijf jaar, trends in aantallen over die periode (autonome ontwikkeling), en verspreiding langs de dijk en in relatie tot afstand tot de dijk gepresenteerd.
- *Pleisterende vogels binnendijks.* Gegevens van maandelijkse tellingen van ganzen en zwanen in het winterhalfjaar en van midwintertellingen van overige watervogels (januari) over de afgelopen 5 jaar kunnen worden verkregen via Sovon. Op grond hiervan worden per soort gemiddelde aantallen (periode, maxima, totaal aantal vogeldagen), aantalstrend over de laatste 5 jaar, en verspreiding over telgebieden gepresenteerd. Omdat de gebiedsindeling van dit telmateriaal vrij grof is en om informatie te verkrijgen over de meest gebruikte foerageergebieden, slaapplaatsen en vliegroutes, zullen gesprekken worden gevoerd met de vrijwilligers die voor SOVON de tellingen uitvoeren. Aanvullende gegevens over vliegroutes tijdens de slaaptrek van watervogels zullen verzameld worden tijdens simultane waarnemingen met 3-4 waarnemers op één avond en één ochtend in het winterhalfjaar. De resultaten worden in kaarten vastgelegd.
- *Seizoenstrek langs de IJsselmeerdijk.* Tellingen van overdag langstrekkende vogels langs de dijk bij de Rotterdamsche Hoek door vrijwilligers van de Landelijke Werkgroep Vogeltrektellen (LWVT) zijn

beschikbaar bij Sovon, maar de omvang en dekking van dit materiaal zijn op voorhand niet goed bekend. Dit materiaal is al wat ouder (voornamelijk jaren 1980), maar heeft nog steeds geldigheid. De beschikbare tellingen worden, voor zover mogelijk, per soort bewerkt tot schattingen van de totale aantallen per seizoen passerende vogels per soort in voor- en najaar.