

707016
1 oktober 2009

**MER Windpark
Noordoostpolder**

**Locatiespecifiek deel
Noordermeerdijk
Binnendijks**

Opdrachtgever

Koepel Windenergie Noordoostpolder

Documenttitel Milieu Effect Rapport
Windpark Noordoostpolder
Locatiespecifiek deel Noordermeerdijk Binnendijks

Soort document Definitieve rapportage | 1 oktober 2009

Projectnaam Windpark Noordoostpolder

Projectnummer 707016

Oprachtgever Koepel Windenergie Noordoostpolder

Auteurs Pondera Consult en anderen

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

Getekend voor vrijgave

d.d.

Hans Rijntalder,
projectcoördinator
Koepel Windenergie
Noordoostpolder

|.....

INHOUDSOPGAVE

1	Inleiding	1
1.1	Uitleg rapport	1
1.2	Startnotities en richtlijnen	1
1.3	Leeswijzer	2
2	Achtergrond en doel	4
2.1	Inleiding	4
2.2	Onderbouwing voorgenomen activiteit	4
2.3	Voorgenomen activiteit	4
2.4	Alternatieven en varianten	6
2.5	Plangebied en studiegebied	8
3	Bestaande milieutoestand	10
3.1	Inleiding	10
3.2	Milieuwinst	10
3.3	Economie	10
3.3.1	Voorgeschiedenis	10
3.4	Ecologie en natuurwaarden	10
3.5	Landschap, ruimtelijke kwaliteit en cultuurhistorie	12
3.5.1	Landschap	12
3.5.2	Cultuurhistorie	12
3.5.3	Archeologie	13
3.6	Veiligheid op land	15
3.7	Nautische veiligheid	16
3.8	Geluid	16
3.9	Slagschaduw	17
3.10	Gebruiksfuncties	17
4	Autonome ontwikkeling	18
4.1	Milieuwinst	18
4.2	Economie	18
4.3	Ecologie en natuurwaarden	18
4.4.1	Beschermde gebieden	18
4.4.2	Beschermde soorten	19
4.4	Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie	19
4.5	Veiligheid op land	19
4.6	Nautische veiligheid	20
4.7	Geluid	20
4.8	Slagschaduw	20
4.9	Gebruiksfuncties	20
5	Gevolgen voor het milieu	21
5.1	Inleiding	21
5.2	Milieuwinst	21
5.3	Economie	22
5.4	Ecologie en natuurwaarden	25
5.4.1	Beschermde gebieden	26
5.4.2	Soorten en habitattypen	27
5.4.3	Beschermde soorten	31
5.5	Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie	34
5.5.1	Landschap	35

5.5.2	Archeologie	40
5.6	Veiligheid op land	41
5.6.1	Bebouwing	42
5.6.2	Wegen	43
5.6.3	Dijklichamen en waterkeringen	44
5.6.4	Straalpaden	45
5.7	Nautische veiligheid	45
5.8	Geluid	45
5.9	Slagschaduw	49
5.10	Gebruiksfuncties	51
6	Aanleg en ontmanteling van de windturbines	53
6.1	Milieuwinst	53
6.2	Economie	53
6.3	Ecologie en natuurwaarden	53
6.4	Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie	55
6.5	Veiligheid op land	55
6.6	Nautische veiligheid	56
6.7	Geluid	56
6.8	Slagschaduw	56
6.9	Gebruiksfuncties	56
7	Mitigerende maatregelen en vergelijking	57
7.1	Inleiding	57
7.2	Mitigerende maatregelen	57
7.2.1	Milieuwinst	57
7.2.2	Economie	57
7.2.3	Ecologie en natuurwaarden	57
7.2.4	Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie	59
7.2.5	Cultuurhistorie, archeologie en aardkundige waarden	60
7.2.6	Veiligheid op land	60
7.2.7	Nautische veiligheid	61
7.2.8	Geluid	61
7.2.9	Slagschaduw	61
7.2.10	Gebruiksfuncties	62
7.3	Vergelijking alternatieven	63
7.3.1	Milieuwinst	70
7.3.2	Economie	70
7.3.3	Ecologie en natuurwaarden	70
7.3.4	Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie	71
7.3.5	Veiligheid op land	72
7.3.6	Nautische veiligheid	72
7.3.7	Geluid	72
7.3.8	Slagschaduw	72
7.3.9	Gebruiksfuncties	73
7.3.10	Conclusie	73
8	MMA en voorkeursalternatief	74
8.1	Inleiding	74
8.2	MMA	74
8.3	Voorkeursalternatief	75
9	Cumulatie, leemten in kennis en evaluatie	77
9.1	Cumulatie	77
9.2	Leemten in kennis	77
9.3	Evaluatie	77

1 INLEIDING

1.1 Uitleg rapport

Het voorliggende deelrapport bevat alle locatiespecifieke (milieu)informatie voor het voornemen om op de locatie Noordermeerdijk binnendijs een windpark te realiseren. Zie voor een impressie van de locatie figuur 1.1. De initiatiefnemers van dit windpark zijn verschillende private partijen. Om tot een goede afstemming te kunnen komen tussen de verschillende opstellingen hebben deze partijen zich verenigd in de Koepel Windenergie Noordoostpolder (hierna te noemen de Koepel). Deze Koepel is het centrale aanspreekpunt van de partijen en fungeert als initiatiefnemer voor de m.e.r. De huidige samenstelling van de Koepel is opgenomen in bijlage C. Dit deelrapport is een aanvulling op en een (locatiespecifieke) detaillering van hetgeen dat is beschreven in het *Algemeen deel* van de *MER Windenergie in de Noordoostpolder*.

Om een volledig beeld van de beschikbare milieu-informatie te kunnen vormen, moet het *Locatiespecifieke deel* samen met het *Algemeen deel* worden bekeken. Samen vormen zij het MER voor deze locatie. Kader 1.1 geeft de relatie tussen het *Algemeen deel* en de *Locatiespecifieke delen* weer. In kort komt het erop neer dat om het MER voor één locatie gelezen te hebben men zowel over het *Algemeen deel* als het *Locatiespecifieke deel* moet beschikken.

Kader 1.1 Relatie Algemeen deel en Locatiespecifieke delen

Algemeen deel = MER

Locatiespecifiek deel = MER

Algemeen deel + *Locatiespecifiek deel* = MER voor één specifieke locatie

Algemeen deel + alle vijf *Locatiespecifieke delen* = MER voor alle vijf de locaties

1.2 Startnotities en richtlijnen

In de door het bevoegde gezag vastgestelde richtlijnen (gemeente Noordoostpolder, 2 september 2004) zijn enkele specifieke aanbevelingen/aanvullingen gedaan met betrekking tot de locatie Noordermeerdijk¹:

- “Het MER dient voor het park aan de Noordermeerdijk ook de dichtstebolstapeling als alternatief uit te werken.
- Gezien de overheersende windrichting kan verwacht worden dat de onderlinge afstand van vier maal de rotordiameter bij het park aan de Noordermeerdijk kan leiden tot relatief hoge turbulentie-intensiteiten. Onderbouw daarom in het MER waarom gekozen wordt voor een onderlinge afstand van de turbines van vier maal de rotordiameter en verdisconteer eventueel de negatieve gevolgen in de analyses. Werk daarnaast ook een

¹ De weergegeven aanbevelingen/aanvullingen zijn geciteerd uit de richtlijnen van het bevoegde gezag.

alternatief uit waarbij de onderlinge afstand minimaal vijf maal de rotordiameter is (zowel tussen de turbines als tussen de lijnen)².

Zoals in het algemeen deel is aangegeven en onderbouwd wordt de dichtstebolstapeling hier verder niet uitgewerkt als alternatief. In bijlage D is aangegeven welke effecten zijn te verwachten van een dichtstebolstapeling ten opzichte van een schaakbordopstelling. Hieruit komt naar voren dat een dichtstebolstapeling niet leidt tot lagere milieueffecten, maar wel, gegeven de situatie in de Noordoostpolder, tot een lagere milieuwinst en daarmee tot grotere milieueffecten per MWh.

In het Algemeen Deel is ook aangegeven welke wijzigingen zijn doorgevoerd ten opzichte van de richtlijnen. Niet alleen zijn er kleine wijzigingen in het initiatief aangebracht, ook zijn er veranderingen in wet- en regelgeving en onderwerpen die maatschappelijk van belang worden geacht die aanleiding zijn geweest om op punten het MER uit te breiden, cq. af te laten wijken van de richtlijnen.

1.3 Leeswijzer

Omwille van de leesbaarheid en vergelijkbaarheid van de vijf *Locatiespecifieke delen* is de hoofdstuk- en paragraafindeling in ieder van de vijf rapporten gelijk gehouden. Dit heeft als consequentie dat bij het lezen van alle vijf de deelrapporten bepaalde paragrafen wellicht geen nieuwe (aanvullende) informatie bevatten.

De indeling van de *Locatiespecifieke delen* is als volgt:

Hoofdstuk 1	Inleiding
Hoofdstuk 2	Achtergrond en doel
Hoofdstuk 3	Bestaande milieutoestand
Hoofdstuk 4	Autonome ontwikkeling
Hoofdstuk 5	Gevolgen voor het milieu
Hoofdstuk 6	Aanleg en ontmanteling van de windturbines
Hoofdstuk 7	Mitigerende maatregelen en vergelijking alternatieven
Hoofdstuk 8	MMA en voorkeursalternatief
Hoofdstuk 9	Leemten in kennis, cumulatie en evaluatie

²

De tweede aanbeveling is niet alleen voor de locaties aan de Noordermeerdijk maar voor alle locaties uitgewerkt. Vanuit landschappelijk oogpunt is er immers een voorkeur om een eenduidige onderlinge afstand tussen de turbines op de verschillende locaties te hanteren, omdat dit een rustiger beeld zou geven.

Figuur 1.1 Satelliefoto met ligging van de Noordermeerdijk



Bron: Google Earth, 2009

2 ACHTERGROND EN DOEL

2.1 Inleiding

Dit hoofdstuk vormt een directe aanvulling op het hoofdstuk Achtergrond en doel in het *Algemeen deel*. Het bevat locatiespecifieke informatie met betrekking tot de achtergrond, de onderbouwing van de locatiekeuze en het doel voor Noordermeerdijk binnendijks. Daarbij dient opgemerkt te worden dat het voornemen deel uitmaakt van een aantal initiatieven in de Noordoostpolder waaronder een buitendijkse lijnopstelling aan de Noordermeerdijk. Gelet op de beperkte afstanden tussen de verschillende locaties is er duidelijk sprake van een (ruimtelijke) relatie tussen de initiatieven. Rekening houdende met deze samenhang wordt voor wat de beschrijving van de huidige situatie, autonome ontwikkeling en effecten betreft daarom een aantal keer verder gekeken dan de locatie zelf. De beschrijving van en verwijzing naar aspecten op de andere locaties komt meerdere malen voor.

2.2 Onderbouwing voorgenomen activiteit

In het *Algemeen deel* is de relevantie beschreven van het Convenant dat door de partijen die deelnemen in het platform, op 15 april 2002 is gesloten. Ten aanzien van Noordermeerdijk binnendijks is in bijlage 1 bij het Convenant het volgende opgenomen

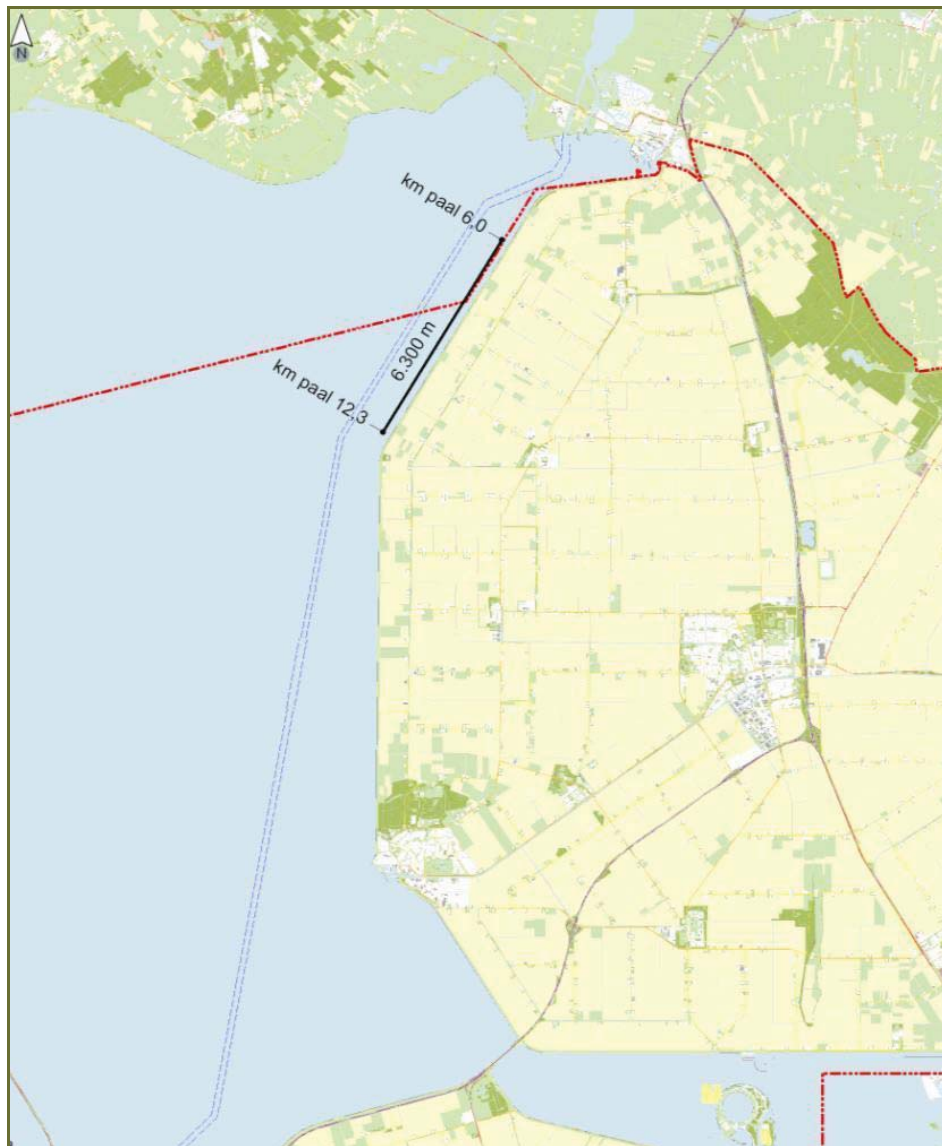
“De lijnopstelling Noordermeerdijk binnendijks (AW Creil) wordt dienovereenkomstig ontwikkeld tussen kilometerpaal 7 en 12. De platformpartijen zullen in de komende m.e.r.-procedure ten behoeve van een duurzame energievoorziening en de nationale taakstelling windenergie, nagaan of een kleinere tussenruimte dan 2 kilometer (tussen de lijnopstellingen Noordermeerdijk en Westerveerdijk binnendijks) aanvaardbaar is. Indien dit het geval blijkt, zetten de platformpartijen zich in om de lijnopstelling Westerveerdijk c.q. Noordermeerdijk binnendijks te verlengen, waarbij de beschikbare (tussen)ruimte op de meest economische manier wordt benut. De platformpartijen spreken af dat dan in de eerste plaats de lijnopstelling Westerveerdijk binnendijks noordwaarts wordt uitgebreid zodat kavel C2 wordt benut. Is nog meer locatieruimte beschikbaar, dan wordt vervolgens de lijnopstelling Noordermeerdijk binnendijks zuidwaarts uitgebreid, tot de grens tussen kavel B17 en B18 of zoveel minder als mogelijk is. “Deze begrenzing bevindt zich ter hoogte van kilometerpaal 12,30.”

Deze beleidsuitspraak is richtinggevend geweest voor de initiatiefnemers.

2.3 Voorgenomen activiteit

De voorgenomen activiteit bestaat uit de realisatie van een windturbineopstelling aan de Noordermeerdijk binnendijks. Hierbij wordt uitgegaan van een locatie nabij de dijk. De begrenzing van de te onderzoeken locatie is kilometerpaal 12,30 en 6,00. De locatie heeft een totale lengte van 6.300 meter. In het MER zijn verschillende alternatieven en varianten onderzocht.

Figuur 2.1 Begrenzing plangebied (inclusief de ligging van de nieuwe vaargeul)



De begrenzing vanaf kilometerpaal 6,00 is afkomstig uit het provinciaal Omgevingplan dat in 2004 is vastgesteld (een partiële herziening). Deze begrenzing wijkt iets af van het gemeentelijk beleid (kilometerpaal 7,00). In het gemeentelijk beleid is aangegeven dat de lijn aan de noordkant moet worden ingekort van kilometerpaal 6,00 naar kilometerpaal 7,00 in verband met vogelwaarden. In het MER is, omwille van de *worst case*, uitgegaan van de maximale lengte (tussen kilometerpaal 6,00 en 12,30), waarbij nadrukkelijk aandacht is besteed aan de risico's die dit eventueel mee kan brengen voor onder andere vogels. Een zuidwaartse uitbreiding van kilometerpaal 12 uit het gemeentelijk beleid naar kilometerpaal 12,3 is aangegeven in bijlage 1 van het Convenant van de Koepel.

Voor de afstand tussen de windturbines onderling en tussen de binnen- en buitendijkse opstelling aan de Noordermeerdijk wordt in de voorgenomen activiteit minimaal vier keer de rotordiameter aangehouden. Het alternatief hiervoor is een onderlinge afstand van vijf keer de rotordiameter. In dit MER is de kleinste rotordiameter als vertrekpunt gehanteerd, dus vier keer 82 meter, de rotordiameter van de turbines van de 2/3 megawattklasse is de minimale onderlinge afstand, circa 328 meter. Omwille van een optimaal gebruik van de ruimte in de lijn zijn de afstanden tussen de windturbines per alternatief en variant geoptimaliseerd. Dit betekent dat bij het 4D-alternatief een onderlinge afstand tussen de windturbines van bijvoorbeeld 3,9 of 4,1 keer de rotordiameter is gehanteerd. In tabel 2.1 zijn de daadwerkelijk gehanteerde onderlinge afstanden per variant weergegeven. Overigens geldt specifiek voor deze locatie dat sprake is van een 'verspringing' in de lijn aangezien er in de lijn een varkensschuur aanwezig is waar afstand van gehouden moet worden. Omdat in de praktijk hier rekening mee gehouden moet worden, is dit ook in het MER verwerkt om realistische varianten te beschrijven.

Samenvattend is het MER opgesteld rekening houdende met de volgende uitgangspunten:

- Afstand ten opzichte van de dijk: 55 meter afstand hart turbine tot de insteek kwelsloot nabij de dijk;
- Begrenzing van de locatie: tussen kilometerpaal 12,30 en 6,00;
- Twee turbine klassen: 2-3 megawatt en 5-8 megawatt³;
- Afstand tussen de turbines: minimaal vier keer de rotordiameter (4D), maximaal vijf keer de rotordiameter (5D).

De afstand tot de buitendijkse lijn aan de Noordermeerdijk is circa 1.043 meter.

In het eerste concept MER uit 2007 stonden de turbines op 15 meter van de insteek van de kwelsloot. Zoals in het Algemeen deel van het MER uitgebreid is toegelicht, is ter mitigatie van de effecten op vogels, en om te voldoen aan de nieuwe nota van het Waterschap Zuiderzeeland 'Bouwen nabij primaire keringen', de lijnopstelling enkele tientallen meters landinwaarts opgeschoven. De afstand van de rand van het fundament tot de dijk is minimaal 42 meter. Dit is het huidige voornemen waarvan de effecten in het MER zijn beschreven. Als gevolg van deze opschuiving is het verstorende effect van de windturbines op watervogels in het IJsselmeer kleiner.

2.4 Alternatieven en varianten

Bij het eerste alternatief voor de Noordermeerdijk binnendijs zijn twee varianten mogelijk in de uitvoering:

- *NMDbi2/3(4D)*: 2/3 megawattklasse turbines waarbij 20 turbines met een onderlinge afstand van 328 meter kunnen worden geplaatst, met een totaal geïnstalleerd vermogen van 60 megawatt;

³ Voor de 2/3 MW klasse is een voorbeeld windturbine met een geïnstalleerd vermogen van 2 MW gehanteerd. Op dit moment zijn voor dit type echter ook de eerste prototypes gerealiseerd met een vermogen van 3 MW.

- *NMDbi5/8(4D)*: 5-8 megawattklasse turbines waarbij 13 turbines met een onderlinge afstand van 519 meter kunnen worden geplaatst, met een totaal geïnstalleerd vermogen van 78 megawatt.

Daarnaast is een alternatief ontwikkeld uitgaande van een afstand tussen de turbines van 5D. Bij dit alternatief zijn wederom twee variaties mogelijk in de uitvoering:

- *NMDbi2/3(5D)*: 2/3 megawattklasse turbines waarbij 16 turbines met een onderlinge afstand van 415 meter kunnen worden geplaatst, met een totaal geïnstalleerd vermogen van 48 megawatt;
- *NMDbi5/8(5D)*: 5-8 megawattklasse turbines waarbij 11 turbines met een onderlinge afstand van 623 meter kunnen worden geplaatst, met een totaal geïnstalleerd vermogen van 66 megawatt.

Windturbines mogen niet te dicht in elkaars nabijheid staan om turbulentie te voorkomen. Turbulentie leidt tot opbrengstverlies maar heeft ook effect op de levensduur van de turbines. Een afstand van 4D is echter mogelijk in de Noordoostpolder blijkt uit adviezen van fabrikanten van windturbines.

Het bovenstaande is in tabel 2.1 samengevat en in figuur 2.2 weergegeven.

Tabel 2.1 Overzicht alternatieven en varianten

	Alternatief 4D		Alternatief 5D	
	NMDbi2/3(4D)	NMDbi5/8(4D)	NMDbi2/3(5D)	NMDbi5/8(5D)
Referentieturbine	Enercon, E82	Enercon, E126	Enercon, E82	Enercon, E126
Oriëntatie*	Lijn	Lijn	Lijn	Lijn
Geïnstalleerd vermogen (kW)	3.000	6.000	3.000	6.000
Masthoogte (m)	100	135	100	135
Rotordiameter (m)	82	127	82	127
Rotoroppervlakte (m ²)	5.281	12.668	5.281	12.668
Aantal turbines	20	13	16	11
Onderlinge afstand factor (nD)	4,1 + 3,9	4,0 en 4,1	4,9 + 5,1	4,9
Onderlinge afstand (m) gemiddeld	328	519	415	623
Totaal geïnstalleerd vermogen (kW)	60.000	78.000	48.000	66.000
Totaal geïnstalleerd vermogen (MW)	60	78	48	66
Totaal rotoroppervlakte (m ²)	105.620	164.684	84.496	139.348

*schaakbordopstelling ten opzichte van de buitendijkse lijn

In de tabel is aangegeven dat er twee verschillende afstanden zijn tussen de turbines voor 3 varianten. De reden hiervoor is dat zich op de locatie van de lijnopstelling een varkenschuur bevindt waarvan enige afstand moet worden gehouden. Aan beide zijden van de schuur is een ongeveer gelijkwaardige verdeling toegepast die echter niet exact hetzelfde is. In de tabel is de gemiddelde onderlinge afstand weergegeven. Als gevolg van de schuur is er een kleine verspringing in de lijn.

2.5 Plangebied en studiegebied

In dit MER wordt onderscheid gemaakt tussen het plangebied en het studiegebied. Een plangebied is een gebied, waarin de voorgenomen activiteit of één van de alternatieven wordt gerealiseerd. Het studiegebied betreft het grotere, rond het plangebied gelegen, gebied waar mogelijkwerwijs effecten op kunnen treden. De begrenzing daarvan kan voor elk aspect variëren. Voor het aspect natuur zal dit bijvoorbeeld groter zijn dan voor geluid (zie figuur 5.1 in het *Algemeen deel*).

Figuur 2.2 Weergave van de alternatieven en varianten



3 BESTAANDE MILIEUTOESTAND

3.1 Inleiding

In het voorliggende hoofdstuk wordt per milieuthema de huidige situatie beschreven.

3.2 Milieuwinst

In de huidige situatie is in de directe omgeving van de Noordermeerdijk een vijftal windturbines gesitueerd. Deze turbines dragen in geringe mate bij aan een vermindering van de uitstoot van schadelijke stoffen. Voor wat windturbines in de ruimere omgeving betreft zie hoofdstuk 4 van het *Algemeen deel*.

3.3 Economie

3.3.1 Voorgeschiedenis

In de afgelopen jaren heeft een aantal agrariërs in de Noordoostpolder een windturbine op hun eigen erf geplaatst. In 1998 heeft het gemeentebestuur echter de mogelijkheid voor solitaire en kleinschalige plaatsing afgeschaft. Om tegemoet te komen aan de initiatiefnemers die op dat moment plannen hadden voor het plaatsen van solitaire windturbines en kleine lijnopstellingen, heeft de gemeente ruimte gecreëerd in het nieuwe beleid om de betreffende initiatieven in een andere vorm alsnog te kunnen verwezenlijken.

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

Convenant Windenergie Noordoostpolder

Twee jaar na de instelling van het Platform Windenergie Noordoostpolder heeft het Platform het Convenant Windenergie Noordoostpolder aan de gemeenteraad gepresenteerd. Van de Platformleden zijn de Vereniging Agrarisch Windpark Creil en de Vereniging Windenergie Noordermeerweg de initiatiefnemers voor de ontwikkeling van de lijnopstelling aan de Noordermeerdijk binnendijks.

3.4 Ecologie en natuurwaarden

Voor de beschrijving van de huidige situatie ten aanzien van ecologie en natuurwaarden, wordt een onderscheid gemaakt tussen beschermde gebieden en beschermde soorten om de effecten te kunnen beschrijven.

Beschermde gebieden

Het plangebied voor de locatie Noordermeerdijk binnendijks is gelegen aan het IJsselmeer. Het IJsselmeer is aangewezen als speciale beschermingszone onder de Vogel- en Habitatrichtlijnen. Hiervoor is een ontwerp-aanwijzingsbesluit vastgesteld waarmee deze status omgezet wordt naar de status van Natura 2000-gebied. De westelijke Friese

IJsselmeerkust en de zuidkust van Friesland zijn aangewezen als habitatrictlijngebied. Deze maken ook onderdeel uit van het ontwerp-aanwijzingsbesluit.

In paragraaf 5.5 van het Algemeen deel van het MER is de status van deze gebieden nader omschreven. Tevens is beschreven welke ecotopen in- en om het IJsselmeer zijn te vinden.

Beschermde natuurmonumenten

In de omgeving van de Noordermeerdijk ligt één beschermd natuurmonument, te weten de Friese IJsselmeerkust. Als de aanwijzing tot Natura2000-gebied definitief wordt vervalt deze status maar de bescherming niet. De Friese IJsselmeerkust is in 1991 aangewezen als staatsnatuurmonument vanwege de flora en fauna en vanwege het natuurschoon. Het weidse, open karakter van het gebied met de kenmerkende vegetatie maakt het gebied zowel vanaf de IJsselmeerdijk als vanaf het IJsselmeer van grote betekenis uit het oogpunt van natuurschoon. De afstand van de lijnopstelling tot de buitenste rand van het natuurschoon bij de Friese IJsselmeerkust is ongeveer 3,5 kilometer. Dit gebied is ook aangewezen als stiltegebied.

Ecologische Hoofdstructuur en de Provinciale Ecologische Hoofdstructuur

Het IJsselmeer maakt deel uit van de landelijke en van de provinciale Ecologische Hoofdstructuur (EHS). Het IJsselmeer is hierin een belangrijk onderdeel van de zogenaamde "natte as" die van de zuidwestelijke Delta tot aan het Lauwersmeer loopt. Van belang voor de geplande windturbines aan de Noordermeerdijk is de Rotterdamse Hoek. De Rotterdamse Hoek is oorspronkelijk aangelegd als eendenkooi. Uit onderzoek door Rijkswaterstaat in het kader van de dijkversterking rond de Noordoostpolder⁴ is echter gebleken dat deze functie in de achterliggende jaren niet tot stand is gekomen. 's Winters is het een rustplaats voor allerlei eenden. De Rotterdamse Hoek is begrensd als nieuwe natuur, daarmee is het onderdeel van de provinciale EHS. Van dit gebied is inmiddels 10 hectare verworven door de provincie ten behoeve van natuurontwikkeling.

De Nota Ruimte stelt voor dit soort gebieden: "indien het gebied wel als EHS is begrensd, maar een agrarische bestemming heeft, hoeft alleen rekening te worden gehouden met de actuele natuurwaarden en nog niet met de potentiële. Dit betekent dat voorzetting of uitbreiding van het agrarisch gebruik over het algemeen mogelijk is".

Aanvullend ligt aan het uiteinde van de Noordermeerdijk een klein natuurgebied: de Friese Hoek (bij Lemmer). Hier liggen kleine loofbossen van enkele hectaren groot.

Beschermde soorten

In en nabij de geplande windturbines aan de Noordermeerdijk zijn diverse beschermde soorten en habitattypen aanwezig. Het betreft onder meer niet-broedvogels, broedvogels, vleurmuizen en amfibieën. In paragraaf 5.5 van het algemeen deel van het MER is een beschrijving van deze soorten en habitattypen gegeven waarbij tevens op de eventuele beschermingsstatus is ingegaan.

⁴ Projectnota en milieu-effectrapport dijkversterking IJsselmeerdijken Noordoostpolder – Rijkswaterstaat 2000.

3.5 Landschap, ruimtelijke kwaliteit en cultuurhistorie

3.5.1 Landschap

Polder

Het landschap van de Noordoostpolder wordt gekenmerkt door grootschaligheid, openheid en ruimte. De ruimte heeft het karakter van een bewust vormgegeven gebied met een rationele inrichting ten behoeve van de landbouw. De voor de Noordoostpolder karakteristieke kavelmaat van 300 bij 800 meter (24 hectare) is ook hier terug te vinden. Nabij de Noordermeerdijk kenmerkt het landschap zich door verre zichten, vooral parallel aan de dijk. Opgaande beplanting en bebouwing zijn daar maar zeer beperkt aanwezig. De bosschages van de Rotterdamse Hoek en enkele schuren vormen een uitzondering. Ook hier geldt dat de bijna één kilometer brede strook, tussen de IJsselmeerdijk en de buitenste ontsluitingsring, zich kenmerkt door grootschaligheid, openheid en ruimte. De interne ordening van de strook is haaks op de dijk: alle kavelgrenzen hebben die richting.

Noordermeerdijk

De Noordermeerdijk is, evenals de overige IJsselmeerdijken, een landschappelijk element van grote betekenis. Dat geldt zowel in ruimtelijk als in cultuurhistorisch opzicht (historische geografie). De dijkkring van de IJsselmeerdijk en de oude Zuiderzeedijk vormt letterlijk de 'achterkant' van de Noordoostpolder. De dijk is een goed voorbeeld van een relatief nieuw en strak vormgegeven lijnelement en is vanaf het IJsselmeer van verre zichtbaar. Het dijktraject om de polder en langs het IJsselmeer vormt één geheel, dat is op te delen in drie stukken. Die ontstaan door de knikken, waardoor dijkvakken zijn te duiden met elk een eigen richting, maar alle wél met dezelfde vormgeving. De bosschages van de Rotterdamse Hoek markeren de zuidpunt van de Noordermeerdijk. De dijken zijn in het Omgevingsplan Flevoland 2006 als landschappelijke infrastructuur als kernkwaliteit aangeduid. Het beleid van de provincie is gericht op behoud en versterking van deze kernkwaliteiten

IJsselmeer

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

3.5.2 Cultuurhistorie

Cultuurhistorie

In de algemene discussie over de inrichting van Nederland wordt het belang van cultuurhistorie als drager van culturele identiteit en als te benutten kwaliteit van de leefomgeving steeds breder onderkend. Zo bieden cultuurhistorische kwaliteiten bewoners van een bepaalde regio een eigen identiteit, is cultuurhistorie een bron van informatie en inspiratie, hebben cultuurhistorische elementen en patronen in het landschap veelal tevens ecologische waarde en is cultureel erfgoed ook van economisch belang. Bijvoorbeeld door de mogelijkheden die het biedt voor recreatie en toerisme. Cultuurhistorie wordt derhalve gezien als een basiswaarde die ruimtelijk gezien van belang is en duurzaam in stand gehouden moet worden.

Cultuurhistorische waarden in de omgeving

Op de cultuurhistorische kaart van Kennisinfrastructuur Cultuurhistorie (KICH⁵) is de gehele Noordoostpolder aangegeven als aandachtsgebied. Daarnaast zijn ook de cultuurhistorische waarden in het plangebied vastgelegd in het Omgevingsplan Flevoland 2006 en de Kwaliteitskaart Noordoostpolder-Urk (2002). Het plangebied als geheel maakt deel uit van Belvédèregebied Noordoostpolder. Dat impliceert dat de landschappelijke structuur van het plangebied, als wezenlijk onderdeel van de landschappelijke opbouw van de Noordoostpolder, van waarde is. Ook impliceert dit dat in het plangebied aanwezige getuigen van de ontginningsgeschiedenis van de Noordoostpolder als cultuurhistorische waardevol moeten worden beschouwd. De Noordoostpolder staat op de voorlopige lijst gebouwde monumenten (1995) van de Werelderfgoedlijst van Unesco.

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

In of nabij de geplande locatie voor het windpark zijn geen cultuurhistorische kernkwaliteiten aanwezig. De openheid van het landschap tussen Emmeloord en de ring van dorpen (Tollebeek, Espel, Creil, Rutten) is een basiskwaliteit in het Omgevingsplan Flevoland 2006. Het gebied dat hiervoor is aangewezen ligt op een afstand van meer dan 4 kilometer van de geplande opstelling.

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

- IJsselmeerdijk;
- Rotterdamse Hoek (knik tussen Noordermeerdijk en Westermeerdijk).

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

3.5.3 Archeologie

Archeologie

Flevoland, en dus ook de Noordoostpolder als onderdeel daarvan, is vooral bekend als 'nieuw land'. Haar bewoningsgeschiedenis gaat echter veel verder terug dan de drooglegging. De eerste bewoners hebben zich waarschijnlijk al tijdens de slotfase van de vroege steentijd in de

⁵ KICH is een initiatief van: Projectbureau Belvedere en het ministerie van VROM, Rijksdienst voor Archeologie, Cultuurlandschap en Monumenten, Directie Kennis ministerie van LNV en Alterra (Wageningen Universiteit en Researchcentrum). Het KICH ontsluit cultuurhistorische informatie van de hiervoor genoemde initiatiefnemers.

regio gevestigd. De archeologische waarden in de Noordoostpolder zijn daarmee enerzijds getuigen van (permanente) bewoning, anderzijds herbergt de bodem vele scheepswrakken, die dateren uit de tijd dat de Noordoostpolder grotendeels uit zee bestond.

De provincie Flevoland heeft de Indicatieve Kaart Archeologische Waarden (IKAW) samengesteld. Bij het opstellen van de IKAW voor land is vooral gekeken naar de geomorfologische ondergrond en de kans op het aantreffen van landgebonden archeologische resten (bijvoorbeeld bewoningssporen).

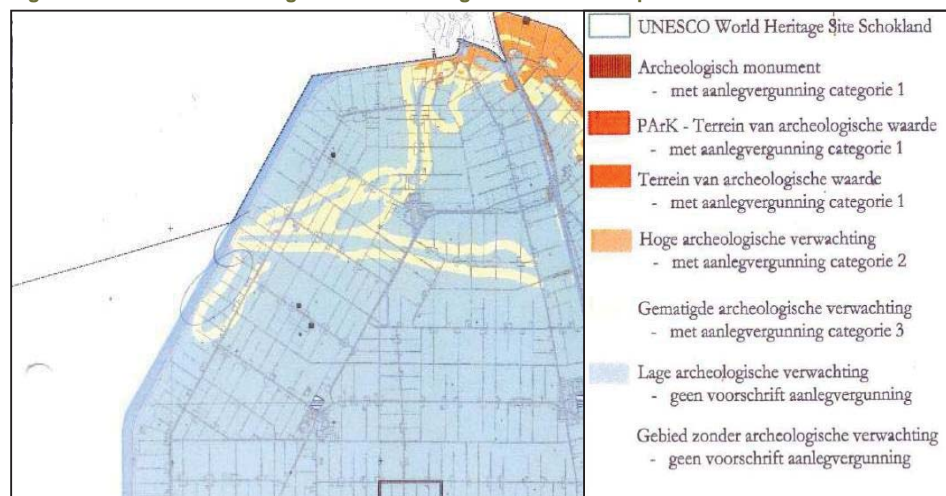
Archeologische waarden

Flevoland heeft maar liefst rond de 450 historische scheepswrakken die bij de drooglegging zijn gevonden. Vanwege opgravingen, herbegravingen en dergelijke, resteren op dit moment nog circa 100 scheepswrakken in de bodem. Vaak worden deze archeologische monumenten pas ontdekt als ernaar wordt gezocht. Het is dus op voorhand moeilijk aan te geven, waar archeologische vindplaatsen zijn. Daarom heeft de provincie Flevoland een verwachtingskaart opgesteld.

Op de Archeologische Monumentenkaart staan in de omgeving van de Noordermeerdijk binnendijks geen archeologische monumenten aangeduid.

De gemeente Noordoostpolder heeft, mede op basis van de IKAW en informatie over verstorende activiteiten uit het verleden (zoals diepploegen) een gemeentelijk beleidskaart opgesteld met verwachtingswaardes. Deze kaart wordt gebruikt om te bepalen voor welke locaties inventariserend archeologisch onderzoek wordt verlangd. Op de kaart is aangegeven waar een hoge, gematigde of lage verwachtingswaarde is voor archeologische resten. Voor activiteiten in gebieden met een hoge of gematigde verwachtingswaarde is inventariserend archeologisch onderzoek vereist. Voor de Noordermeerdijk binnendijks bevindt zich in het midden van de lijn een gebied met een gematigde verwachtingswaarde. Zie ook figuur 3.1.

Figuur 3.1 Uitsnede archeologische verwachtingskaart Noordoostpolder



Voorts wordt in het Omgevingsplan Flevoland rond het plangebied een aantal te beschermen archeologische waarden weergegeven. Het plangebied wordt overigens geen specifieke

status toegekend in het Omgevingsplan voor wat betreft archeologie. In de Kwaliteitskaart Noordoostpolder - Urk worden deze nader gespecificeerd. Alle genoemde locaties, vindplaatsen en terreinen bevinden zich op afstand (tenminste enkele honderden meters) van de geplande opstelling van windturbines aan de Noordermeerdijk binnendijks. Hiermee is in het kader van dit onderzoek verder geen rekening gehouden.

Over de eventuele aanwezigheid van resten van prehistorische activiteiten en scheepswrakken kan uitsluitend verkregen worden door het uitvoeren van een inventariserend veldonderzoek. Uit de resultaten van dit onderzoek zal moeten blijken of er sprake is van behoudenswaardige vindplaatsen en wat het effect van de voorgenomen ingreep op deze resten zal zijn. Dit onderzoek wordt uitgevoerd op het moment dat de exacte locatie van de geplande turbines bekend is.

Aardkundige waarden

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

De geplande locatie aan de Noordermeerdijk is in het Omgevingsplan Flevoland 2006 niet aangewezen als aardkundig waardevol gebied. Ook bevinden zich geen zogenaamde 'sterlocaties' op deze locatie.

3.6 Veiligheid op land

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

- Bebouwing (kwetsbaar en beperkt kwetsbaar);
- Wegen;
- Straalpaden;
- Dijklichamen en waterkeringen.

Bebouwing

Het plangebied is dun bevolkt. Direct langs de Noordermeerdijk is ter hoogte van paal 8 één (mogelijk beperkt kwetsbaar) object aanwezig. Het betreft een varkenshouderij zonder woonhuis. De overige nabijgelegen objecten (voornamelijk boerderijen met woonhuis en zogenaamde blokwoonings) zijn gelegen op circa 650 meter of meer vanaf de toekomstige windturbines. Objecten zoals scholen en ziekenhuizen zijn eveneens niet in de directe omgeving van de Noordermeerdijk aanwezig.

Wegen

De dichtstbijgelegen doorgaande weg ligt circa 750 meter verwijderd van het plangebied (Noordermeerweg). Aan de buitendijkse zijde van de dijk ligt een weg die hoofdzakelijk dient als toegang voor onderhoudsmaterieel en -personeel wanneer onderhoud aan de Noordermeerdijk wordt gepleegd. Ten slotte liggen er vanaf de boerderijen aan de Noordermeerweg enkele kavelpaden achteruit richting (in de meeste gevallen niet tot aan) de Noordermeerdijk. Binnendijkse vaarwegen zijn niet aanwezig. Op circa 5,5 kilometer afstand ligt de dichtstbijzijnde Rijksweg, de A6 (Joure - Lelystad).

Straalpaden

Het transport van spraak, data en radio- en tv-signalen verloopt via verschillende 'kanalen', zoals glasvezelkabels en zogenaamde straalpaden. Het straalpad dat tot voor kort schuin over de Noordermeerdijk liep is niet meer in werking (KPN, 2006). In het studiegebied zijn daarom geen straalpaden meer aanwezig waarmee rekening moet worden gehouden.

Dijklichamen

De Noordermeerdijk is het enige dijklichaam nabij het plangebied. Het betreft een dijk over de volle lengte van het plangebied. De dijk is ontworpen met een faalkans van 1:4.000 (1 maal in 4.000 jaar).

Radar

Het windpark kan radarsignalen verstoren. Verstoring van radarsignalen van defensie is niet zondermeer toegestaan aangezien de radar wordt gebruikt voor het bewaken van het Nederlandse luchtruim. Defensie legt hoogtebeperkingen aan bouwwerken binnen een straal van circa 28 kilometer van de radar om verstoring te beperken/voorkomen. De dichtstbijzijnde radarstations van defensie is bij Leeuwarden. De afstand tot het windpark is in circa 45 kilometer.

Overig

Industrie is in de directe omgeving van het plangebied niet aanwezig. Op circa 4 à 5 kilometer afstand liggen bedrijventerreinen ten oosten en ten zuiden van Lemmer (gemeente Lemsterland). Ondergrondse transportleidingen en hoogspanningskabels zijn relatief ver van de locatie verwijderd. De dichtstbijzijnde (hogedruk)gasleiding ligt op een afstand van ruim 5,5 kilometer. De dichtstbijzijnde hoogspanningskabel is circa 6 kilometer verwijderd van het plangebied. Spoorwegen en laagvliegroutes zijn in de directe omgeving van het plangebied niet aanwezig. Bij de varkensboerderij aan het Noordermeerpad is een propaangastank aanwezig.

3.7 Nautische veiligheid

Niet van toepassing.

3.8 Geluid

De omgeving aan de Noordermeerdijk wordt gekenmerkt door verspreid gelegen vrijstaande woningen (boerderijen). De aard van de omgeving sluit aan bij de beschrijving "landelijk

gebied". Er is geen relevante invloed voor wat betreft wegverkeerslawaaï bij deze woningen. Het achtergrondgeluid wordt met name bepaald door agrarische activiteiten (landbouw), wind en mogelijk door scheepvaart. Op dit moment staan er geen turbines direct langs de Noordermeerdijk. Landinwaarts nabij de Noordermeerweg zijn 5 (niet geclusterde) kleinere windturbines gelegen in de directe nabijheid van woningen die geluidsbelasting ter plaatse van woningen zouden kunnen veroorzaken. De dichtstbijzijnde woningen liggen op een afstand van circa 650 meter van de opstelling. Het beschermd natuurmonument bij de kust van de provincie Fryslân is aangewezen als stiltegebied. Op grond van de provinciale milieuverordening Fryslân is het verboden (bijlage 10, A, bepaling 2):

'1. Het is verboden in milieubeschermingsgebieden waar voorkoming of beperking van geluidhinder wordt nagestreefd, verder te noemen stiltegebieden, zonder noodzaak geluid voort te brengen, te doen of te laten voortbrengen in zodanige mate dat de heersende natuurlijke rust in dat gebied wordt verstoord.
2. Het is verboden in stiltegebieden de bij besluit van gedeputeerde staten, behorende bij deze bijlage, al dan niet per categorie aangewezen toestellen te gebruiken.'

3.9 Slagschaduw

Op dit moment staan er geen turbines direct langs de Noordermeerdijk. Landinwaarts nabij de Noordermeerweg zijn wel 5 (niet geclusterde) kleinere windturbines gelegen in de directe nabijheid van woningen die slagschaduw zouden kunnen veroorzaken.

3.10 Gebruiksfuncties

Recreatie en toerisme

Lemmer vormt de verbinding tussen het Friese merengebied en het IJsselmeer. Dwars door het dorp loopt vaarwater 't Dok. Het dorp is zich de afgelopen decennia in toenemende mate gaan richten op de ontwikkeling van voorzieningen voor de toeristisch recreatieve sector. Gemeente Lemsterland heeft diverse projecten geïnitieerd om het voor toeristen aantrekkelijker te maken in de gemeente te verblijven. Deze projecten worden het strandzone project genoemd.

Net als Lemmer is de gehele Noordoostpolder rijk aan water. Het grenst aan het IJsselmeer, het Ketelmeer, het Zwarte Meer, het Kadoelmeer en het Vollenhovermeer.

De voorzieningen aan de Noordermeerdijk zijn beperkt. Langs de hele lengte van de dijk ligt een weg die vooral in de lente- en zomermaanden gebruikt wordt voor (recreatief) wandel- en fietsverkeer. De weg maakt onderdeel uit van een van de landelijke fietsroutes. Daarnaast wordt vanaf de dijk ook incidenteel gevist.

4 AUTONOME ONTWIKKELING

In het voorliggende hoofdstuk wordt per milieuthema de autonome ontwikkeling beschreven voorzover die afwijkt van hetgeen beschreven in het *Algemeen deel*.

4.1 Milieuwinst

In de gemeente Noordoostpolder zijn ter plaatse van het plangebied, behalve de windturbines uit onderhavig initiatief en de andere initiatieven van de Koepel, geen andere initiatieven in ontwikkeling voor het plaatsen van windturbines omdat dat volgens het vigerende beleid niet is toegestaan.

4.2 Economie

Zoals in veel andere landbouwgebieden in Nederland wordt ook de agrarische sector in de Noordoostpolder momenteel geconfronteerd met druk op financiële bedrijfsresultaten. Menig agrariër zoekt naar alternatieve mogelijkheden om een extra inkomen te kunnen genereren. Het telen van ecologisch verantwoordelijke gewassen en het 'kamperen bij de boer' zijn hier voorbeelden van. Ook de exploitatie van windenergie wordt als mogelijkheid gezien om bestaande bedrijven uit te bouwen. Door het herziene beleid van de gemeente Noordoostpolder is het plaatsen van nieuwe solitaire of geclusterde windturbines in de Noordoostpolder echter uitgesloten.

4.3 Ecologie en natuurwaarden

4.4.1 Beschermde gebieden

In het kader van de realisatie van de nieuwe provinciale EHS staan verschillende plannen op de kaart. Hierna worden de plannen genoemd die relevant zijn voor de Noordermeerdijk:

- *Uitbreiding Rotterdamse Hoek tot een 10 keer zo groot natuurterrein*
Uitbreiding van dit gebied zal een aantrekkende werking hebben op vogels en vleermuizen. De vleermuizen kunnen mogelijk het bos gebruiken als foerageergebied en als geleiding bij (dagelijkse) migratie. Op de langere duur, met het ouder worden van de bomen, kan het bos ook als koloniegebied voor de vleermuizen gaan fungeren. Een hogere dichtheid aan vleermuizen kan uiteraard een hoger aanvaringsrisico met zich meebrengen.
- *Ontwikkeling van een vooroever langs de Noordermeerdijk*
Een vooroever heeft een aantrekkende werking op vooral eenden, omdat het een meer beschermt gebied is dan open water. Eenden zullen dit gebied als rustplaats gebruiken. De status van deze vooroeverontwikkeling is echter onzeker.

4.4.2 Beschermde soorten

Vleermuizen

Landelijk gezien zijn de meeste vleermuispopulaties stabiel of gaan ze vooruit. Sinds 1986 is een verdubbeling tot een verdrievoudiging van de totaalaantallen te zien (gegevens wintertellingen vleermuizen 2005 op de website van VZZ februari 2006). Deze getallen kunnen enigszins vertekend worden door wisselende waarnemingsfrequenties door de jaren heen. Er is geen reden om te verwachten dat er op korte termijn (tussen nu en 5 jaar) substantiële veranderingen in de vleermuispopulaties optreden. Het is wel bekend dat de rosse vleermuis de laatste jaren in aantal achteruit is gegaan (zie soortenlijst ministerie van LNV⁶, mogelijk door verlies van foerageerbiotoop en een verminderd aanbod van gunstig voedsel (Limpens et al. 2001). Mogelijk worden de (kleinere) bossen in de Noordoostpolder op een termijn van circa 10 jaar belangrijker voor vleermuissoorten door veroudering, dus een toename van het aantal holten (voor “overnachting”) en een breder voedselaanbod. Een eventuele uitbreiding van het bos bij de Rotterdamse Hoek kan op den duur (één tot enkele decennia) een aantrekkende werking hebben op vleermuizen.

Vogels

De in het gebied voorkomende vogels en de trends zijn beschreven in het van Bureau Waardenburg dat in bijlage E1 is opgenomen.

Overige natuurwaarden

De bossen van Flevoland ontwikkelen zich gestaag van eenvoudige aanplant tot polderbossen met een hogere biodiversiteit. Er mag verwacht worden dat ook andere bossen, groot of klein, zich verder richting volwaardige boscosecosystemen van voedselrijke gronden zullen ontwikkelen. Vooral oppervlaktevergroting en defragmentatie van bossen en natuurgebieden komt de omvang en diversiteit van de fauna ten goede. In de flora en fauna van het agrarisch gebied worden geen substantiële veranderingen verwacht. Wel kunnen lokaal beperkte verschuivingen optreden als gevolg van veranderingen in teeltmethodieken.

4.4 Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie

Voor dit milieuthema zijn de volgende autonome ontwikkelingen van belang:

- Ter hoogte van de Noordermeerdijk is in het IJsselmeer een *zandwinlocatie* voorzien. De beoogde locatie is echter nog onderwerp van discussie.
- *Uitbreidingen van woon- en werkgebieden* is gepland in de op circa 3 kilometer afstand van de Noordermeerdijk gelegen dorpen Rutten en Creil.

4.5 Veiligheid op land

Geen relevante autonome ontwikkelingen.

⁶ http://www2.minlnv.nl/cgi-bin/database/query.pl?config=/thema/groen/ffwet/soorten&snp=toon-soort-lang&txtres5=6_93.

4.6 Nautische veiligheid

Niet van toepassing.

4.7 Geluid

Zover bekend zijn er geen autonome ontwikkelingen waardoor de geluidssituatie significant zal wijzigen ten opzichte van de huidige situatie.

4.8 Slagschaduw

In de gemeente Noordoostpolder zijn behalve de windturbines uit onderhavig initiatief en overige initiatieven van de Koepel geen andere initiatieven voor het plaatsen van windturbines. Daarnaast zullen in de nabije omgeving van de nieuw te plaatsen turbines geen hindergevoelige objecten worden gebouwd.

4.9 Gebruiksfuncties

In de nabijheid van de Noordermeerdijk ligt het gebied Lemmerbaai / Rutten. Dit is in het Omgevingsplan Flevoland (2006) aangewezen als strategisch aandachtsgebied voor recreatie en toerisme en moet worden ontwikkeld als nieuw recreatiezwaartepunt en als ecologische schakel tussen het IJsselmeer en het binnendijkse gebied.

5 GEVOLGEN VOOR HET MILIEU

5.1 Inleiding

In het voorliggende hoofdstuk worden per milieuthema de effecten van de gebruiksfase beschreven. Daarbij dient te worden opgemerkt dat de windturbines ontworpen zijn voor een (technische) levensduur van 20 jaar.

5.2 Milieuwinst

Kader 5.1 Richtlijnen MER milieuwinst

Relevante uitspraken in de richtlijnen voor het MER:

- Het MER dient de milieuwinst van de windparken afgeleid van de energieopbrengst te bevatten, te weten de vermeden emissies van CO₂, NO_x en SO₂ en de brandstofbesparing alsmede het aantal vermeden zuurequivalenten en de geproduceerde kWh'en.
- Voor de berekening van de brandstofbesparing en de vermeden CO₂-emissie dient gebruik te worden gemaakt van het Protocol Monitoring Duurzame Energie.

Zoals in het *Algemeen deel* is toegelicht, wordt voor de milieuwinst het volgende toetsingskader gehanteerd.

Tabel 5.1 Toetsingskader

Aspecten	Toetsingscriteria	Parameters
Milieuwinst (conform Protocol Monitoring Duurzame Energie (MDE))	• Opbrengst	MWh/jaar
	• Vermeden primaire energie	GJ/jaar
	• CO ₂ emissiereductie	Kton/jaar
	• Vermeden zuurequivalenten	Aantal/jaar
Milieuwinst (op basis van locatiespecifieke windomstandigheden)	• Opbrengst	MWh/jaar
	• Vermeden primaire energie	GJ/jaar
	• CO ₂ emissiereductie	kton/jaar
	• Vermeden zuurequivalenten	Aantal/jaar

Het Protocol Monitoring Duurzame Energie (PMDE) stelt dat een windturbine in Nederland gemiddeld 2000 vollasturen per jaar draait. Dit betekent dat een windturbine van 3,0 megawatt volgens het protocol jaarlijks 6 miljoen kilowattuur opwekt.

De productie van elektriciteit vindt in Nederland voor het grootste deel plaats door middel van verbranding van fossiele brandstoffen, dat gepaard gaat met de uitstoot van onder andere CO₂. Gemiddeld wordt bij windenergie per geproduceerde kilowattuur een emissie van 546 gram CO₂ vermeden (PMDE). Voor een windturbine van 3,0 megawatt met een jaarproductie van 6 miljoen kilowattuur komt dat uit op een CO₂-emissiereductie van 3.200 ton per jaar.

Bij de reguliere productie van elektriciteit komen naast CO₂ ook verzurende stoffen zoals SO₂ en NO_x vrij. Bij de productie van elektriciteit met behulp van windturbines gebeurt dit niet. De vermeden hoeveelheid verzurende stoffen wordt weergegeven in 'zuurequivalenten'. Per geproduceerde kilowattuur wordt de emissie van 0,02 zuurequivalenten vermeden (PMDE).

In tabel 5.2 wordt weergegeven dat de verwachte energieopbrengsten zijn van de verschillende varianten en de daarmee samenhangende reductie van CO₂ –uitstoot en de emissiereductie van verzurende stoffen.

Tabel 5.2 Verwachte energieopbrengsten en vermeden emissies

	Alternatief 4D		Alternatief 5D	
	NMDbi2/3(4D)	NMDbi5/8(4D)	NMDbi2/3(5D)	NMDbi5/8(5D)
Opgesteld vermogen (MW)	60 (20 turbines)	78 (13 turbines)	48 (16 turbines)	66 (11 turbines)
Protocol MDE				
Opbrengst (MWh/jaar)	120.000	156.000	96.000	132.000
Vermeden primaire energie (GJ/jaar)	432.000	561.600	345.600	475.200
CO ₂ emissie reductie (kton/jaar)	66	85	52	72
Vermeden zuurequivalenten (miljoen eq/jaar)	2,4	3,1	1,9	2,6
Berekening op basis van locatiespecifieke windomstandigheden				
Opbrengst (MWh/jaar)	145.994	273.810	118.037	236.539
Vermeden primaire energie (GJ/jaar)	525.578	985.716	424.933	851.540
CO ₂ emissie reductie (kton/jaar)	83	155	67	134
Vermeden zuurequivalenten (miljoen eq/jaar)	2,4	4,5	1,9	3,9

De rijksoverheid heeft de doelstelling om voor 2011 2.000 megawatt windenergie op land (niet op zee) extra te vergunnen. De bijdrage van het voorliggende initiatief aan deze doelstelling bedraagt derhalve maximaal 3,9%.

De gestandaardiseerde methode uit het Protocol Monitoring Duurzame Energie houdt geen rekening met locatiespecifieke omstandigheden die ertoe kunnen leiden dat de opbrengsten hoger zijn. De omstandigheden langs de Noordermeerdijk hebben een groter windaanbod tot gevolg en dus een hogere opbrengst. Om die reden is de milieuwinst bepaald onder de locatiespecifieke omstandigheden, die een groter aantal vollasturen mogelijk maakt dan waarmee rekening wordt gehouden in het Protocol Monitoring Duurzame Energie.

De verschillen in beide rekenmethoden zijn tevens de oorzaak van de verschillen in de hoeveelheden vermeden primaire energie en de emissiereducties.

5.3 Economie

Kader 5.2 Richtlijnen MER uitspraken

Relevante uitspraken in de richtlijnen voor het MER

- Onderscheid maken tussen de criteria gevolgen voor lokale inkomens, gevolgen voor de werkgelegenheid en de kostprijs (€/kWh).

Zoals in het *Algemeen deel* is toegelicht, wordt voor economie het volgende toetsingskader gehanteerd.

Tabel 5.3 Toetsingskader

Aspecten	Toetsingscriteria	Parameters
Investeringskosten	• Investeringskosten	€/kWh/jaar
Participatiemogelijkheden	• Beschikbaar percentage van de opbrengst	%
Lokale inkomens	• Gevolgen voor lokale inkomens	Kwalitatief
Werkgelegenheid	• Gevolgen voor de werkgelegenheid	Kwalitatief

Afhankelijk van de te realiseren opstelling zal het totale geïnstalleerde vermogen aan de Noordermeerdijk ergens tussen de 48 en 78 megawatt liggen. Hiermee is een investering van minstens € 64,6 miljoen en maximaal € 181 miljoen gemoeid. In tabel 5.4 de investeringskosten voor het project uiteengezet. Deze investering zal geheel door de initiatiefnemers gedragen worden. In de onderstaande paragraaf wordt ingegaan op de sociaal-economische implicaties van het voornemen.

Tabel 5.4 Uiteenzetting investeringskosten

	Alternatief 4D		Alternatief 5D	
	NMDbi2/3(4D)	NMDbi5/8(4D)	NMDbi2/3(5D)	NMDbi5/8(5D)
Opgesteld vermogen (MW)	60 (20 turbines)	78 (13 turbines)	48 (16 turbines)	66 (11 turbines)
Totale investering	80.700.000	180.960.000	64.560.000	153.120.000

Bron: Koepel Windenergie Noordoostpolder, 2009

Gevolgen voor de werkgelegenheid

Het is de verwachting dat de realisatie van de windturbineopstellingen de lokale werkgelegenheid een licht positieve impuls zal geven. De aanleg van de verschillende locaties kan tijdelijke arbeidsplaatsen opleveren voor de lokale bevolking. Het onderhoud en het beheer van het park kan wellicht een aantal permanente arbeidsplaatsen opleveren voor de lokale bevolking. Voor iedere tien windturbines is een fulltime onderhoudsmonteur nodig. Dat betekent dat in combinatie met beheersactiviteiten van het windpark het voornemen maximaal 1 à 2 directe arbeidsplaatsen op zal leveren. Naast dit effect zal er ook een indirecte invloed op de lokale werkgelegenheid ontstaan ten gevolge van toegenomen bestedingen. In totaal zal er naar verwachting sprake zijn van een positief effect, zowel tijdelijk (realisatie) als permanent (onderhoud, beheer en bestedingen).

Lokale inkomens omwonenden

Met uitzondering van de participanten is het niet de verwachting dat de inkomens van omwonenden direct beïnvloed zullen worden door het voornemen. Het is ook niet de verwachting dat de in de Noordoostpolder aanwezige bedrijfsactiviteiten nadelig beïnvloed zullen worden door de werking van de windturbines. Wel zijn de initiatiefnemers van plan om de energiekosten van direct omwonenden grotendeels te vergoeden. Omdat bij veel huishoudens deze kostenpost een substantieel deel uitmaakt van de vaste lasten zal het voornemen een positief effect hebben op de koopkracht van de betreffende huishoudens.

Recreatie en toerisme

Voor ondernemers in de recreatie- en toerisme sector, met name aanwezig in de gemeente Lemsterland, wordt verwacht dat het voornemen de inkomens niet significant zal beïnvloeden. Wel kan rekening worden gehouden met een mogelijke (positieve) verandering in de bezoekersstromen. Uit waarnemingen is gebleken dat soortgelijke grootschalige initiatieven een nieuwe stroom bezoekers kan aantrekken die zowel omwille van het landschap als het

'technische schouwspel' de omgeving bezoeken. Er is echter geen aanleiding om ervan uit te gaan dat de plaatsing van de windturbines grootschalige veranderingen in het totale aantal bezoekers per jaar zal veroorzaken. Het voornemen zal derhalve over het algemeen een licht positieve impuls zijn voor het gebied.

De investeringskosten (€/kWh)

De investeringskosten worden berekend door het totale investeringsbedrag van het project (zoals vermeld in tabel 5.4) te delen door de verwachte opbrengst van het voornemen (zoals vermeld in tabel 5.2). In de tabel op de volgende pagina zijn de gevolgen voor de (lokale) economie uiteengezet.

Participatie

De initiatiefnemers van het project zijn voor het grootste gedeelte de grondeigenaren van de grond waarop de windturbines worden gerealiseerd. Een deel van deze grondeigenaren woont zelf aan de Noordermeerweg, de dichtstbijzijnde woonbebouwing bij het windpark. Derhalve is het grootste gedeelte van het park een participatie van omwonenden. Participatie voor anderen dan de grondeigenaren is echter niet mogelijk op dit moment, daarom is het participatiepercentage op 0% gesteld.

Tabel 5.5 Verwachte effecten voor de (lokale) economie

	Alternatief 4D		Alternatief 5D	
	NMDbi2/3(4D)	NMDbi5/8(4D)	NMDbi2/3(5D)	NMDbi5/8(5D)
Opgesteld vermogen (MW)	60 (20 turbines)	78 (13 turbines)	48 (16 turbines)	66 (11 turbines)
Totale investering (€)	80.700.000	180.960.000	64.560.000	153.120.000
Opbrengst (kWh/jaar)	145.994.000	273.810.000	118.037.000	236.539.000
Participatiemogelijkheden (%geïnstalleerd vermogen)	0	0	0	0
Investeringskosten (€/kWh/jaar)	0,55	0,66	0,55	0,65
Lokale inkomens	0/+	0/+	0/+	0/+
Werkgelegenheid	0/+	0/+	0/+	0/+

++ zeer positief effect
 + positief effect
 0 neutraal effect
 - negatief effect
 -- zeer negatief effect

5.4 Ecologie en natuurwaarden

Kader 5.3 Richtlijnen MER Ecologie

Relevante uitspraken in de richtlijnen voor het MER

- Schenk aandacht aan de vogelsoorten op grond waarvan het IJsselmeer als gebied als speciale beschermingszone voor de Vogelrichtlijn is aangewezen en stel vast of de gevolgen significant zijn.
- Schenk ook aandacht aan de effecten van de ingreep in samenhang met de effecten van verschillende andere initiatieven in of nabij dit Vogelrichtlijngebied.
- Geef aan of de gunstige staat van instandhouding⁷ van de vleermuizensoorten die beschermd worden onder de Habitatrichtlijn wordt aangetast.
- Indien er sprake kan zijn van significante gevolgen voor de kwalificerende soorten dient door het bevoegd gezag een passende beoordeling uitgevoerd te worden. Uit het MER dient te blijken of er sprake kan zijn van significante gevolgen. Wanneer dit het geval is dient het MER de voor de passende beoordeling relevante milieu-informatie te bevatten.
- Bij de alternatiefontwikkeling dient nagegaan te worden of de bandbreedte van beschouwde alternatieven voldoende is voor het uitvoeren van de passende beoordeling.
- Besteed aandacht aan de cumulatieve effecten van alle windparken en andere initiatieven langs en in het Vogelrichtlijngebied IJsselmeer.
- Beschrijf de effecten op vleermuizen (aanvaring, barrièrewerking), met nadruk op Habitatrichtlijn-II- en -IV-soorten.
- Voor de ontheffing voor de Flora- en faunawet zijn effecten op beschermde soorten van belang. Hierop komen ongeveer tien Rode-Lijstsoorten voor; één soort (het Zeedambordje) komt in Nederland zelfs alleen op de IJsselmeerdijk voor (op natuursteen, niet op beton)⁷.

Zoals in het *Algemeen deel* is toegelicht, worden voor ecologie natuurwaarden en vogels de volgende toetsingskaders gehanteerd.

Tabel 5.6 Toetsingskader ecologie en natuurwaarden

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

Tabel 5.7 Toetsingskader vogels

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

In deze paragraaf wordt een inschatting gegeven van de mogelijke effecten van het plaatsen van windturbines binnendijs aan de Noordermeerdijk op de voor het plangebied relevante natuurwaarden.

In de beschrijving van de effecten is de volgorde van de voorgaande hoofdstukken aangehouden: eerst de soorten in de beschermde gebieden, dan de beschermde soorten

⁷ De gunstige staat van instandhouding heeft betrekking op de noodzaak om de biologische diversiteit te bevorderen door de handhaving of het herstel van bepaalde habitats en soorten in Natura 2000-gebieden. Dit dient te geschieden met inachtneming van de vereisten op economisch, sociaal, cultureel en regionaal gebied, en zulks met het oog op de totstandbrenging van duurzame ontwikkeling. Een meer gedetailleerde uitleg van het begrip is in de woordenlijst opgenomen.

conform de Flora- en Faunawet. Effecten op eventuele overige natuurwaarden worden niet verwacht.

In de beoordeling van de effecten van plaatsing van windturbines op de ecologie en natuurwaarden zal de nadruk worden gelegd op de soorten waarvoor instandhoudingsdoelstellingen zijn geformuleerd in het ontwerp-aanwijzingsbesluit van het IJsselmeer als Natura 2000-gebied, soorten die op de tabellen 2 en 3 van de Flora en Faunawet en tevens op de Rode Lijst 2004 staan.

5.4.1 Beschermde gebieden

Door de plaatsing van windturbines binnendijks kunnen soorten en habitattypen worden beïnvloed waarvoor het IJsselmeer een beschermd gebied is. In tabel 5.8 is aangegeven voor welke soorten en habitattypen instandhoudingsdoelstellingen zijn geformuleerd in het ontwerp-aanwijzingsbesluit van het IJsselmeer als Natura 2000-gebied.

Tabel 5.8 Soorten en habitats waarvoor het IJsselmeer als beschermd gebied is aangewezen

Niet-broed vogels	Broedvogels
<ul style="list-style-type: none"> • Fuut • Aalscholver • Kleine zwaan • Toendrarietgans • Kleine rietgans • Kolgans • Grauwe gans • Brandgans • Bergeend • Smient • Krakeend • Wintertaling • Wilde eend • Pijlstaart • Slobeend • Tafeleend • Kuifeend • Topper • Brilduiker • Nonnetje • Grote zaagbek • Meerkoet • Kluut • Goudplevier • Kemphaan • Grutto • Wulp • Dwergmeeuw • Reuzenster • Zwarte stern 	<ul style="list-style-type: none"> • Aalscholver • Roerdomp • Bruine kiekendief • Porseleinhoen • Bontbekplevier • Kemphaan • Visdief • Snor • Rietzanger
Habitattypen	
<ul style="list-style-type: none"> • Kalkhoudende oligo-mesotrofe wateren met bentische Chara spp. vegetaties • Voedselrijke zoomvormende ruigten van het laagland, en van de montane en alpiene zones • Overgangs- en trilveen 	
Soorten habitatrichtlijn	
<ul style="list-style-type: none"> • Rivierdonderpad • Meervleermuis • Noordse woelmuis (prioritaire soort) • Groenknolorchis 	

Bron: Ontwerp-aanwijzingsbesluit Natura 2000-gebied IJsselmeer

Voor slechtvalk, kleine zilverreiger, scholekster en bittervoorn zijn in het ontwerp-aanwijzingsbesluit geen instandhoudingsdoelstellingen geformuleerd. Deze komen alle ook niet of nauwelijks voor binnen het plangebied voor het windpark. Het windpark heeft dan ook geen effect op deze soorten. Met het besluit vervalt de bescherming op grond van de vogelrichtlijn voor deze soorten. De soorten goudplevier en toendrarietgans zijn met het besluit onder de bescherming van de Vogelrichtlijn gebracht.

5.4.2 Soorten en habitattypen

Meervleermuis

Voor de meervleermuis is als instandhoudingsdoel gesteld 'behoud omvang en kwaliteit leefgebied voor behoud populatie'.

In het onderzoek van Altenburg & Wymenga en Zoogdiervereniging VZZ (zie bijlage E4) is de aanwezigheid van de meervleermuis niet aangetoond bij de Noordermeerdijk en niet op het referentietraject meer landinwaarts parallel aan de Noordermeerdijk. Ook bij de meting op hoogte (50 meter) is de meervleermuis niet aangetroffen. De meervleermuis foerageert en trekt over het algemeen over water wat wellicht de verklaring is voor het feit dat deze soort niet is aangetroffen. In het plangebied bevinden zich geen geschikte verblijfolocaties voor de meervleermuis. De aanwezigheid van de turbines heeft ook geen invloed op de beschikbaarheid van voedsel aangezien de meervleermuis, zoals aangegeven, met name boven water foerageert. Geconcludeerd wordt dat geen sprake is van significant negatieve effecten voor deze soort.

Habitattypen

De in tabel 5.8 genoemde habitattypen komen niet voor op de locatie van de geplande opstelling. Het voornemen heeft dan ook geen effect op de instandhoudingsdoelstellingen voor deze habitattypen. De transportbewegingen voor de bouw van het windpark en ten behoeve van onderhoud zijn verwaarloosbaar ten opzichte van de autonome vervoersbewegingen in en om het plangebied. Het windpark, in aanleg- en exploitatiefase, heeft dan ook geen effect op de depositie van stikstof welke van invloed kan zijn op de genoemde habitattypen in andere delen van het IJsselmeergebied.

Noordse woelmuis

De Noordse woelmuis komt voor in vochtige tot uitgesproken natte vegetaties in laagveen- en kleigebieden. Uit het Beheerplan Noordse Woelmuis (Ministerie van LNV, 2004) komt naar voren dat de Noordse woelmuis niet voorkomt in de Noordoostpolder. Overigens zijn de windturbines gepland op akkerbouwgrond. Dit is geen leefgebied voor de Noordse woelmuis.

Geconcludeerd wordt dat de realisatie van het voornemen geen effect heeft op de Noordse woelmuis.

Groenknolorchis

De groenknolorchis komt voor in het habitatype overgangs- en trilvenen. Deze komt niet voor op de locatie van de geplande opstelling maar met name aan de Friese IJsselmeerkust.

Overigens zijn de windturbines gepland op akkerbouwgrond, dit is geen habitat van de groenknolorchis. De transportbewegingen voor de bouw van het windpark en ten behoeve van onderhoud zijn verwaarloosbaar ten opzichte van de autonome vervoersbewegingen in en om het plangebied. Het windpark, in aanleg- en exploitatiefase, heeft dan ook geen effect op de depositie van stikstof welke van invloed kan zijn op de groenknolorchis in andere delen van het IJsselmeergebied.

Geconcludeerd wordt dat de realisatie van het voornemen geen effect heeft op de groenknolorchis.

Rivierdonderpad

De rivierdonderpad is een kleine vis (gemiddelde lengte 12 centimeter) houdt zich met name op in ondiepe wateren en snelstromende beken. Het voornemen windturbines op land te plaatsen heeft geen invloed op soorten die in het IJsselmeer leven.

Geconcludeerd wordt dat de realisatie van het voornemen geen effect heeft op de rivierdonderpad.

Vogels

In tabel 5.8 is een overzicht gegeven van alle broedvogels en niet-broedvogels waarvoor instandhoudingsdoelstellingen zijn geformuleerd voor het Natura 2000-gebied IJsselmeergebied. In de paragrafen 5.5 en 9.5 van het Algemeen deel van het MER wordt uitgebreid stilgestaan bij de onderzoeken die zijn uitgevoerd met betrekking tot de genoemde soorten, de onderzoeksmethodes en de effecten. Hier wordt volstaan met een samenvatting van de resultaten specifiek voor de Noordermeerdijk binnendijks.

Broedvogels

Binnen het Natura2000-gebied in het invloedsgebied van de opstelling binnendijks aan de Noordermeerdijk broeden geen broedvogels. Buiten het Natura2000-gebied, op land, wel. In de volgende paragraaf wordt stilgestaan bij de effecten die voor deze soorten worden verwacht.

Niet-broedvogels

Van de niet-broedvogels die voorkomen bij de Noordermeerdijk binnendijks nemen met name soorten als nonnetje, fuut, aalscholver, kuifeend en wilde eend een belangrijke plaats in ten opzichte van het gehele IJsselmeer. Uit de diverse onderzoeken komt naar voren dat de binnendijkse opstelling effecten heeft op de vogels die in de nabijheid van de opstelling rusten, foerageren of deze passeren tijdens lokale- of seizoenstrek.

In de onderzoeken die zijn uitgevoerd om de effecten te bepalen zijn de effecten van de minimale variant (met het minste turbines met de grootste onderlinge afstand) en de effecten van de maximale variant (met het grootste aantal turbines met de kleinste onderlinge afstand) in beeld gebracht. In de tabellen 5.9 en 5.10 zijn respectievelijk het berekende aantal verstoorde vogels en het berekende aantal aanvaringslachtoffers weergegeven. In de tabellen komen niet alle soorten uit tabel 5.8 terug omdat een soorten aantal niet verstoord zal worden en een aantal soorten naar verwachting niet aanvaringslachtoffer zullen worden van de turbines. De soorten die het betreft zijn in paragraaf 9.5 van het Algemeen deel van het MER

opgenomen. In deze paragraaf is ook een verklaring gegeven voor het feit dat deze soorten niet verstoord raken of in aanvaring komen met de turbines.

Tabel 5.9 Verstoring vogels

Variant	2/3MW	5/8MW
Aantal turbines	20	11
Onderlinge afstand	4D	5D
Soort		
Fuut	1	0
Aalscholver	0	0
Kleine zwaan	0	0
Toendrarietgans	0	0
Kolgans	0	0
Grauwe Gans	0	0
Brandgans	0	0
Smient	0	0
Krakeend	0	0
Wintertaling	0	0
Wilde eend	0	0
Tafeleend	0	0
Kuifeend	200-250	170-200
Toppereend	0	0
Brilduiker	0	0
Nonnetje	0	0
Grote zaagbek	0	0
Meerkoet	0	0
Goudplevier	0	0

Tabel 5.10 Aanvaringslachtoffers

Variant	2/3MW	5/8MW
Aantal turbines	20	11
Onderlinge afstand	4D	5D
Soort		
Kleine Zwaan	0	0
Toendrarietgans	7	4
Kolgans	4	2
Grauwe Gans	1	0
Brandgans	2	1
Wilde eend	11	6
Tafeleend ¹	0	0
Tafeleend (f nacht extra) ²	0	0
Kuifeend ¹	0	0
Kuifeend (f nacht extra) ²	0	0
Toppereend ¹	0	0
Topper (f nacht extra) ²	0	0
Nonnetje	0	0
Totaal Natura2000 soorten	25	13

Indien de turbines aan de Noordermeerdijk volgens plan ontwikkeld worden, is er naar verwachting barrièrewerking voor de kleine zwaan en ganzen; deze vogels zullen hinder ondervinden tijdens hun dagelijkse vliegbewegingen tussen de slaappleaats op de Steile Bank en foerageergebieden in de Noordoostpolder. De opstelling is lang en staat haaks op de belangrijkste vliegbewegingen van (tot meerdere tienduizenden) ganzen en zwanen die vanuit de foerageergebieden in de Noordoostpolder naar hun slaappleaats op de Steile Bank (ten zuiden van Friesland) willen vliegen. In tabel 5.11 is het optreden van barrièrewerking

kwalitatief weergegeven. De opstelling binnendijks veroorzaakt daarnaast hinder voor zwemeenden. Er is geen wezenlijk verschil tussen de varianten.

Tabel 5.11 Barrièrewerking vogels

Variant	2/3MW	5/8MW
Aalscholver	0	0
Kleine zwaan	-	-
Ganzen	0 / -	0 / -
Duikeenden	0	0
Zwemeenden	0 / -	0 / -
Meeuwen	0	0

0: geen hinder
 0/-: nauwelijks hinder
 -: hinder aanwezig
 --: grote hinder

Beoordeling effecten op vogels

Ten gevolge van de opstelling aan de Noordermeerdijk binnendijks worden met name de kuifeend, wilde eend en een aantal ganzensoorten verstoord. Aanvaringsslachtoffers treden beperkt op.

In het Algemeen deel van het MER is een uitgebreide beoordeling van de effecten opgenomen in paragraaf 9.5. Daarbij zijn de cumulatieve effecten van het gehele windpark Noordoostpolder beschouwd en is een deskundigenoordeel gegeven over de cumulatieve verstoring. Kort samengevat is de conclusie dat significant negatieve effecten kunnen worden uitgesloten. Als wordt uitgegaan van het deskundigenoordeel blijft voor de Noordermeerdijk binnendijks alleen de verstoring van de kuifeend als belangrijk effect over. Voor de kuifeend geldt dat de actuele staat van het seizoensgemiddelde van de kuifeend hoger is dan de instandhoudingsdoelstelling en het beperkte verwachte effect zal niet toe leiden dat de instandhoudingsdoelstelling in gevaar komt. De scheepvaartveiligheidsvoorziening die onderdeel uitmaakt van de buitendijkse windparken zal overigens een groot deel van de verstoring wegnemen doordat deze een alternatief rust- en foerageergebied biedt. Met name de wilde eend komt naar voren als aanvaringsslachtoffer. Het aantal aanvaringsslachtoffers is dermate beperkt dat dit niet leidt tot een significant negatief effect. Het aantal dat per jaar slachtoffer wordt is lager dan 1% van de natuurlijke sterfte in het IJsselmeergebied. Algemeen komt ook uit onderzoek naar voren dat er, op een enkele uitzondering na, geen aanwijzingen zijn dat mortaliteit van vogels ten gevolge van aanvaringen met windturbines effecten op lokaal of breder populatieniveau zouden veroorzaken.

De barrièrewerking is met name relevant voor ganzen en zwanen die van foerageergebieden in de Noordoostpolder naar de Steile bank vliegen. Aangezien de totale afstand tussen deze gebieden, inclusief omvliegen langs de noord- of de zuidkant van de lijnopstelling, binnen het bereik valt van andere bekende afstanden die ganzen en zwanen afleggen tussen foerageer- en rustgebied wordt van de barrièrewerking geen significant negatieve effecten verwacht voor de relevante soorten. Met name voor de kleine zwaan zal een periode per jaar een deel van het foerageergebied onbereikbaar worden. Dit leidt echter niet tot grote hinder, zoals ook uitgebreid toegelicht in bijlage E1 en paragraaf 9.5 van het Algemeen deel. Zwemeenden kunnen hinder ondervinden van de barrièrewerking maar dit leidt niet tot significant negatieve effecten.

Doelstellingen op grond van de Vogel- en Habitatrichtlijnen

Toetsing van de effecten van het windpark Westermeerdijk Binnendijks heeft plaatsgevonden aan de instandhoudingsdoelstellingen van het ontwerp-aanwijzingsbesluit Natura 2000-gebied IJsselmeergebied. Omdat het een ontwerp besluit betreft is het wenselijk ook te toetsen aan de nog vigerende doelstellingen op grond van de aanwijzing van delen van het IJsselmeergebied als Vogel- en/of Habitatrichtlijngebied.

Voor wat betreft de Habitatrichtlijngebieden in het IJsselmeergebied geldt dat de Westermeerdijk buitendijks geen significant negatieve effecten heeft op soorten waarvoor doelstellingen gelden op grond van de aanwijzing als speciale beschermingszone in het kader van de Habitatrichtlijn. Dit geldt voor zowel de rivierdonderpad als de meervleermuis zoals hiervoor beschreven. Het plangebied is geen geschikte habitat voor groenknolorchis, Noordse woelmuis en bittervoorn.

Voor wat betreft het Vogelrichtlijngebied IJsselmeer is als volgt getoetst:

- Er is eerst gekeken naar soorten die niet in het kader van Natura 2000 worden beschermd maar wel onder de Vogelrichtlijn. Voor het IJsselmeergebied betreft dit de soorten slechtvalk, kleine zilverreiger en scholekster. Deze soorten komen niet of nauwelijks in en nabij het plangebied voor en het voornemen heeft dan ook geen effecten op deze soorten;
- daarnaast is gekeken of de effecten die in het kader van het MER zijn bepaald, volgens de vigerende wetgeving als een significant effect moeten worden beschouwd. Hiertoe is gekeken of de aantallen waarop de vigerende aanwijzing is gebaseerd (periode 1994-1999) afwijken van de aantallen genoemd in de instandhoudingsdoelen (periode 2000-2005), waarbij rekening is gehouden dat de eerste gemiddelde seizoensmaxima betreffen en de tweede gemiddelde seizoensgemiddelde. Het merendeel van de soorten waarvoor negatieve effecten zijn bepaald (fuut, zaagbekken, kuifeend, topper, brilduiker) bevonden zich tweede helft 90-er jaren in een meer gunstige situatie dan in de meest recente decade. Hierdoor kan worden uitgesloten dat op basis van de vigerende wetgeving de effectbeoordeling tot andere conclusies zou komen ten aanzien van significantie van effecten (want effecten zijn ten aanzien van die aantallen (veel) kleiner dan ten aanzien van aantallen genoemd in instandhoudingsdoelen).

5.4.3 Beschermde soorten

Vleermuizen

Evenals bij vogels wordt het aanvaringsrisico en dus het inschatten van de mogelijke effecten van windturbines op vleermuizen bepaald door kennis over verspreiding, gedrag en de interactie met windturbines. De kennis hierover is relatief beperkt ten aanzien van vleermuizen. Om die reden is een onderzoek uitgevoerd door Altenburg & Wymenga en Zoogdierverseniging VZZ in 2007. Tijdens het veldonderzoek zijn binnendijks bij de Noordermeerdijk 169 ruige dwergvleermuizen, 24 gewone dwergvleermuizen en 2 laatvliegers waargenomen. Op het referentietraject zijn daarnaast nog eens 40 ruige dwergvleermuizen en 8 dwergvleermuizen aangetroffen en 1 gewone grootoorvleermuis. Op hoogte is met name de ruige dwergvleermuis en een enkele laatvlieger en tweekleurige vleermuis aangetroffen.

Op basis van het onderzoek wordt verwacht dat er gestuwde trek optreedt langs de dijk. Het betreft gestuwde trek van de ruige dwergvleermuis. Een trekroute van vleermuizen is beschermd als het de gunstige staat van instandhouding van een lokale populatie bedreigt. Door het ontbreken van gegevens over natuurlijke sterfte en het aantal slachtoffers onder vleermuizen bij de realisatie van windturbines kunnen geen uitspraken worden gedaan over de mogelijke sterfte. In algemene zin is in Nederland weinig bekend over routen en fenologie (jaarlijks terugkerende natuurverschijnselen) van vleermuistrek. Ook over het voorkomen op hoogte is beperkt kennis beschikbaar.

Altenburg & Wymenga en Zoogdiervereniging VZZ geven aan dat het bepalen van de omvang van de eventuele sterfte en het effect op de gunstige staat van instandhouding van de lokale populatie van de vleermuissoorten door middel van slachtofferonderzoek kan worden bepaald. Gezien de aangetroffen vleermuissoorten en het vlieggedrag van deze soorten, met name de hoogte waarop ze foerageren en trekken, zijn voor de Noordermeerdijk binnen de gewone dwergvleermuis, de ruige dwergvleermuis en de tweekleurige vleermuis potentiële slachtoffers van de windturbines. Door het ontbreken van vleermuisverblijven wordt geen verstoring van verblijfsplaatsen verwacht. Ook heeft het voornemen geen invloed op de beschikbare hoeveelheid voedsel.

Aangezien er naar verwachting aanvaringslachtoffers zullen optreden, neemt de kwaliteit van het leefgebied enigszins af. De variant met de minste turbines heeft naar verwachting een lager aanvaringsrisico dan de andere varianten. Aangezien de omvang van het effect niet te bepalen is, is deze variant (5/8MW, 5D) echter hetzelfde beoordeeld als de andere varianten.

Tabel 5.12 Verwachte effecten op vleermuizen tijdens de gebruiksfase

Variant	Alternatief 4D		Alternatief 5D	
	NMDbi2/3(4D)	NMDbi5/8(4D)	NMDbi2/3(5D)	NMDbi5/8(5D)
Opgesteld vermogen (MW)	60 (20 turbines)	78 (13 turbines)	48 (16 turbines)	66 (11 turbines)
Afname omvang leefgebied	0	0	0	0
Verandering kwaliteit leefgebied	-	-	-	-
Afname voedselhoeveelheid, kwaliteit	0	0	0	0
Schatting sterfte vleermuizen	-	-	-	-
Schatting sterfte/afname overige soorten	0	0	0	0

++ positief effect
 + beperkt positief effect
 0 neutraal effect
 - beperkt negatief effect
 -- negatief effect

Aangezien aanvaringslachtoffers worden verwacht, zijn alle varianten negatief gescoord. Tussen de varianten is geen onderscheid te maken. Een opstelling met minder turbines zal over het algemeen wel iets minder slachtoffers maken dan een opstelling met meer turbines omdat het rotoroppervlak waar een vleermuis mee in aanraking kan komen groter is. Overigens wordt voor geen van de soorten een bedreiging voor de staat van instandhouding verwacht gezien de beperkte aantallen aanvaringslachtoffers die in Nederland bij windturbines zijn gevonden. Gezien de onbekendheid met de effecten van windturbines op vleermuizen wordt echter aanbevolen monitoring uit te voeren in de exploitatiefase om deze verwachting te kunnen onderbouwen.

Effecten broedvogels en andere vogels

Van verstoring van broedplaatsen van broedvogelsoorten in het Natura2000-gebied IJsselmeer zal door aanleg van de voornemens geen sprake zijn. Langs de kust van de Noordoostpolder liggen in het Natura2000-gebied IJsselmeer geen broedplaatsen van de onderhavige soorten. Ook voor de 26 soorten broedvogels van de Rode Lijst die in de westelijke Noordoostpolder voorkomen worden geen belangrijke negatieve effecten verwacht, evenals voor de overige soorten. Een aantal soorten broed op open akker- en grasland, mogelijk in de buurt van de geprojecteerde turbines die ook in akker- of grasland worden geplaatst. Er is echter voldoende alternatieve broedruimte aanwezig in de omgeving, die overwegend bestaat uit akker- en grasland. Voor alle soorten geldt dat ze met name in de Noordoostpolder foerageren en de turbines naar verwachting niet leiden tot belangrijke mate van aantasting van de Nederlandse populaties van deze soorten.

Ook voor overige soorten geldt dat enige verstoring zal plaatsvinden en dat aanvaringslachtoffers zullen vallen, het totaal verwachte aantal vogelslachtoffers (inclusief Natura 2000-soorten) is in tabel 5.13 weergegeven. Deze effecten zijn echter dermate dat de gunstige staat van instandhouding niet in gevaar komt.

Tabel 5.13 Aanvaringslachtoffers alle vogelsoorten

Variant	2/3 MW	5/8 MW
Aantal turbines	20	11
Onderlinge afstand	4D	5D
Totaal alle soorten	615	550

Overige soorten

In het Algemeen Deel van het MER is aangegeven welke soorten zijn aangetroffen tijdens veldonderzoek. De rapportage van het uitgevoerde onderzoek is als bijlage E5 bij het MER gevoerd.

De belangrijkste bevindingen zijn kort weergegeven. Niet is uitgesloten dat verblijfplaatsen van algemeen voorkomende soorten als huisspitsmuis en veldmuis aanwezig zijn en worden vernietigd, ondanks dat deze soorten niet zijn aangetroffen. Het betreft soorten die zijn opgenomen in Tabel 1 van de Flora- en Faunawet waarvoor een vrijstelling geldt. Op basis van deze informatie en de resultaten van het terreinbezoek is geconcludeerd dat de betekenis van het plangebied voor de rugstreeppad minimaal is. Relatief algemene soorten als gewone pad en bastaardkikker kunnen in de kavelsloten aangetroffen worden (maar zijn niet waargenomen). Gezien de beperkte hoeveelheid water in de sloten zal de dichtheid niet hoog zijn en de betekenis hiervan zeer gering. Het plangebied heeft geen betekenis voor beschermde soorten reptielen. Het plangebied heeft, gezien de terreinkenmerken, geen betekenis voor beschermde soorten ongewervelden. In de Noordoostpolder komt de kleine modderkruiper voor, blijkt uit onderzoek. De bittervoorn is enkel langs de randen van de Noordoostpolder aangetroffen en komt hier verder niet voor. Tijdens het veldonderzoek heeft geen bemonstering van de ondiepe kavelsloten plaatsgevonden omdat deze droogstonden of grotendeels waren dichtgegroeid met vegetatie (riet). De kavelsloten zijn niet permanent waterhoudend en hierdoor ongeschikt voor de kleine modderkruiper. De watergangen rondom de agrarische percelen hebben ter hoogte van de beoogde windmolens derhalve geen betekenis voor beschermde soorten vissen.

Gezien de aangetroffen soorten en de mogelijke aanwezigheid van bepaalde soorten wordt gesteld dat de instandhouding van overige beschermde soorten niet in het geding is als gevolg van het voornemen.

5.5 Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie

Kader 5.4 MER richtlijnen m.b.t. landschap en cultuurhistorie

Relevante uitspraken in de richtlijnen voor het MER

- Visualisaties van de visueel-ruimtelijke beleving van de windturbines in hun omgeving opnemen.
- Het landschappelijk effect kan geminimaliseerd worden door de kleur te optimaliseren.
- De windturbines mogen volgens provinciale beleidsregels niet te dicht bij cultuurhistorische waardevolle elementen en landschapskunstobjecten geplaatst worden.
- Ga na waar en hoever de windturbines zichtbaar zijn. Hierbij dient er van uit gegaan te worden dat de turbines tot een afstand van 20 tot 25 kilometer zichtbaar kunnen zijn en moet rekening gehouden worden met het effect van tussenliggende visuele schermen zoals beplanting, bebouwing of hoge dijken.
- Onderzoek op welke wijze kunstuitingen de ruimtelijke structuur van de parken kan versterken.
- Definieer in het MER het verschil tussen de criteria 'versterking of verzwakking landschappelijke karakteristiek' en 'versterking of verzwakking landschappelijke structuur', of voeg beide criteria samen tot één criterium.

Zoals in het *Algemeen deel* is toegelicht wordt voor landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie het volgende toetsingkader gehanteerd.

Tabel 5.13 Toetsingskader

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

5.5.1 Landschap

De plaatsing van de windturbines van de beoogde klassen zal leiden tot een verandering in de visueel-ruimtelijke beleving van het landschap. Vanaf het IJsselmeer zijn nu slechts de dijken, bosschages en een vijftal bestaande windturbines zichtbaar. Dit beeld zal door de hoogte van de windturbines aanzienlijk veranderen en daardoor zullen de turbines over een grote afstand zichtbaar zijn, zeker bij helder weer.

Ook op het land zal het landschap anders beleefd worden bij aanwezigheid van de windturbines. Omdat de turbines groot zijn zal als gevolg daarvan ook de onderlinge afstand groot zijn, waarmee het gebied zijn open en ruime karakter zal behouden. De schaal van de turbines past wel bij de schaal van het landschap, te meer omdat er in lijnopstellingen wordt gewerkt, die de lijnen in het landschap ondersteunen en kunnen versterken. Daarentegen kan de dominante aanwezigheid van de windturbines door bewoners en recreanten als opvallend worden ervaren.

Door de plaatsing van de turbines in een lijn parallel aan de dijk zullen de windturbines de relatie van de Noordoostpolder met het IJsselmeer sterk mee gaan bepalen. De grens van land en water zal ook vanuit de polder meer geaccentueerd worden. Dit effect kan vooral versterkt worden als de windturbines aan één voor recreanten toegankelijke weg (of fietspad) zullen staan. Ook de Noordermeerdijk blijft toegankelijk voor recreanten (de onderhoudswegen van en naar de turbines zijn vanzelfsprekend niet toegankelijk voor recreanten).

Hierna wordt op de onderscheiden aspecten, de effecten van de plaatsing van de windturbines beschreven, zowel van de waterzijde als van de landzijde. Waar dat tot

verschillen aanleiding geeft, zijn de effecten voor de alternatieven benoemd. Naar verwachting zullen de verschillen tussen de varianten en alternatieven marginaal zijn. Hierbij moet worden aangetekend dat de variant met 20 turbines iets meer invloed zullen hebben dan de andere varianten, met minder turbines.

Bij de beschrijving van de effecten wordt uitgegaan van de invloed van windturbines in de gebruiksfase. Tijdens de aanlegfase zullen de effecten geleidelijk aan groeien, tot hun maximale omvang tijdens de gebruiksfase.

Landschappelijk karakter

- **Structuur:** de binnendijkse plaatsing van de windturbines zal geringe effecten hebben op de landschappelijke elementen. Door de ligging parallel aan de Noordermeerdijk wordt de structuur van het landschap ondersteund, en de ligging en herkenbaarheid van de dijk en de grens van land naar water in het landschap enigszins versterkt (+). Dit effect zal in gelijke mate optreden voor alle genoemde alternatieven en varianten van Noordermeerdijk binnendijks. Aan het begrip 'kunstuitingen' is in dit MER invulling gegeven door het toepassen van verschillende kleurschakering. Daarmee kan ofwel de samenhang of juist het onderscheid tussen alle locaties langs de dijken van de Noordoostpolder benadrukt worden. Hiervan zijn in het rapport Visualisaties voorbeelden opgenomen.
- **Openheid:** door bewoners en recreanten (medegebruikers van land en water) kunnen de turbines als een aantasting van de openheid worden ervaren. Dat geldt vanaf het water nog meer dan vanaf het land. Van grote afstand zullen de turbines worden ervaren als een begrenzing van het open water. Dit effect wordt groter als de turbines dichter op elkaar staan. Grotere turbines (gezien de schaal ervan nauwelijks waarneembaar te onderscheiden) en daardoor in aantal minder zullen deze openheid in verhouding minder beïnvloeden. In de beoordeling zijn alle varianten met een enkele '-' beoordeeld, ook de kleinste afstand tussen de windturbines is nog altijd 328 meter, waardoor in alle varianten een doorzichtige rij wordt gevormd, die nog wel toe laat de open ruimte waar te nemen.
- **Rust:** draaiende windturbines zullen een laag toevoegen aan het landschap die veelal in beweging is. Hoe meer turbines tegelijk gezien kunnen worden, hoe sterker dit effect, omdat de turbines zelden synchroon draaien. De toegevoegde bewegende elementen zijn dan ook als negatief te beoordelen. Het meest dynamische beeld zal de variant de meeste turbines op de kleinste onderlinge afstand geven. Hoe verder de windturbines uit elkaar staan, hoe minder ze elkaar in het beeld zullen beïnvloeden.

Ruimtelijke karakter

- **Oriënterende werking:** de lijn van windturbines zal de Noordermeerdijk herkenbaar kunnen maken.
- **Lengte van de opstelling:** de lengte van de opstelling is sterk meebepalend voor het ruimtelijk effect en de waarneembaarheid van het verband tussen de afzonderlijke windturbines. Hoe langer de opstelling, hoe meer het lijneffect zichtbaar wordt. De voorgestelde alternatieven en varianten zijn allen lang genoeg om een zichtbaar lijneffect te hebben, waardoor de hiervoor beschreven effecten (oriëntatie, maar ook beperking van de openheid) inderdaad zullen optreden.
- **Onderlinge afstand:** de onderlinge afstand is gerelateerd aan de rotordiameter. Dit zorgt voor enige rust in het beeld. Het verschil tussen 4 keer de rotordiameter en 5 keer de

rotordiameter is beperkt. Naarmate de turbines dichter op elkaar staan zal de invloed op de openheid groter zijn, maar ook de ruimtelijke beleving van de lijnopstelling zal groter zijn, evenals de oriënterende werking.

Visuele kenmerken

- **Zichtbaarheid:** door de locatie aan de Noordermeerdijk zal de windturbine-opstelling door veel recreanten gezien worden vanaf een relatief korte afstand. Tevens zal de opstelling van veraf zichtbaar zijn. Het dichtst bij is de kust van Friesland, circa 6 kilometer. Enkhuizen en de kust van Noord-Holland liggen veel verder weg van de Noordermeerdijk, variërend van circa 20 kilometer bij Enkhuizen tot 40 kilometer en verder vanaf Edam. De windturbines aan de Noordermeerdijk zullen dan ook vooral zichtbaar zijn vanaf de Zuidfriese IJsselmeerkust. Enkele visualisatie zijn in figuur 5.1 weergegeven. Meer visualisaties zijn opgenomen in het rapport Visualisaties.
- **Beleving:** blijkens algemeen belevingsonderzoek (Coeterier, diverse publicaties) worden sterk in schaal, maat en karakter afwijkende elementen vaak negatief beoordeeld door de waarnemer. Voor het aanblik van windturbines zijn vooral de verhouding van ashoogte en rotordiameter en het toerental van de rotor belangrijk, meer zelfs dan de absolute hoogte. "Een turbine wordt als fraaier ervaren als de ashoogte wat groter is dan de rotordiameter ... Vaak wordt als algemene voorkeur uitgegaan van de regel dat de ashoogte 1,2 maal de rotordiameter bedraagt, waarbij voor de gekozen ashoogte een afwijking van 20% toelaatbaar wordt geacht" (VNG, 2003). Ook is aangetoond dat omdat grotere rotoren langzamer draaien zij als rustiger worden ervaren. Een windturbine heeft overigens een moderne technische uitstraling. De combinatie van grote maat en technische uitstraling zal niet in elke omgeving thuis horen. In schaal sluiten de grote windturbines van het onderhavige voornemen echter goed aan op de grootschaligheid van de polder en het IJsselmeer. Om deze reden is in alle alternatieven de beleving voorzien van een 0. Daarbij dient opgemerkt te worden dat beleving een individuele aangelegenheid is die van persoon tot persoon kan verschillen. De opgenomen interpretatie van de beleving is met andere woorden te beschouwen als een *expert judgement*.

In bijlage H zijn viewsheds en visualisaties opgenomen die de zichtbaarheid van de windturbines weergeven. Hieruit blijkt, zoals verwacht, dat de windturbines vanaf grote afstand zichtbaar zijn. Op grond van de maximale zichtafstand gedurende verschillende meteorologische omstandigheden kan gesteld worden dat er beperkt verschil is in de zichtbaarheid van beide varianten.

Cultuurhistorie Noordoostpolder en omgeving

Kern van de Nota Belvedere is dat cultuurhistorische elementen uitgangspunt kunnen zijn voor inrichting en/of ontwerp van nieuwe plannen. De in het plangebied aanwezige dijken, wegen, tochten en andere getuigen van de ontginningsgeschiedenis van de Noordoostpolder, moeten als cultuurhistorische waarden worden beschouwd. Die waarden hebben in relatie tot de te plaatsen windturbines betrekking op de zichtas langs de Noordermeerdijk en de aanmerking van de polder als Belvederegebied.

De bestaande zichtlijnen langs de dijk zullen door de opstelling van de windturbines niet worden verstrekt. Daarbij is de grootste afstand tussen de turbines te prevaleren. Tevens worden door de windturbines in lijnopstelling geen historische structuurelementen aangetast.

Een historische locatie als Lemmer dient ontweken te worden voor de opstelling van windturbines (zie ook bovenstaande paragraaf Beleving), om te voorkomen dat het beeld van een dergelijke locatie door turbines bepaald gaat worden. Dit is voor Lemmer en de direct aangrenzende Friese kust voorkómen door de opstelling buiten de omgeving van Lemmer te houden, en dus te plaatsen ten zuiden van de Friese Hoek. In het voornemen is een aanzienlijke afstand aangehouden tot de Friese Hoek.

Figuur 5.1 Visualisaties van het voornemen vanaf het strand bij Lemmer en het IJsselmeer



5.5.2 Archeologie

Op basis van de beschikbare kennis en verwachtingskaarten moet rekening worden gehouden met archeologische vondsten. Het is echter nu niet mogelijk aan te geven waar en wat die vondsten zullen zijn.

Verstoring van het bodemarchief zal alleen optreden waar de turbines geplaatst worden. Zodra bekend is waar de windturbines exact geplaatst zullen worden, moet op deze locaties een inventariserend veldonderzoek naar oude nederzettingen, scheepsresten en andere relictten uitgevoerd worden. Uit de rapportage van dit onderzoek moet blijken of er zich ter plaatse behoudenswaardige archeologische vondsten bevinden.

Indien een behoudenswaardig scheepswrak of ander relict zich ter plaatse van een geplande windturbine bevindt, moet eerst gezien worden of het mogelijk is de turbine of de lijnopstelling enigszins te verplaatsen. In de geest van het verdrag van Valletta staat het behoud van archeologische waarden ter plekke (*in situ*) immers voorop. Het bodemarchief vormt voor het grootste deel van het verleden de enige bron van informatie. Alleen als behoud ter plekke en daarmee inpassing in het plangebied niet mogelijk is, is het streven erop gericht om de in de bodem aanwezige informatie middels een onderzoek (opgraving) op een wetenschappelijk verantwoorde wijze te registreren.

De volgende activiteiten zijn gepland in gebieden met een gematigde archeologische verwachtingswaarde:

- Enkele windturbines in het midden van de lijnopstelling aan de Noordermeerdijk binnendijs, inclusief de kraanopstelplaats indien voorzien van heipalen;
- De elektriciteitskabel van deze windturbines naar het transformatorstation.

Aardkundige waarden

Ter hoogte van de Noordermeerdijk worden geen bijzondere aardkundige waarden verwacht (zie ook kaart in omgevingsplan Flevoland).

Tabel 5.14 Verwachte effecten tijdens de gebruiksfase

	Alternatief 4D		Alternatief 5D	
	NMDbi2/3(4D)	NMDbi5/8(4D)	NMDbi2/3(5D)	NMDbi5/8(5D)
Opgesteld vermogen (MW)	60 (20 turbines)	78 (13 turbines)	48 (16 turbines)	66 (11 turbines)
Landschap				
<i>Landschappelijke karakter</i>				
• Invloed op de structuur	+	+	+	+
• Invloed op de openheid	-	-	-	-
• Invloed op de rust	-	-	-	-
<i>Ruimtelijk karakter</i>				
• Oriëntatie	+	+	+	+
• Lengte van de opstelling	6.227	6.227	6.227	6.227
• Onderlinge afstand	328	519	415	623
<i>Visuele kenmerken</i>				
• Zichtbaarheid	-	-	-	-
• Beleving	0	0	0	0

	Alternatief 4D		Alternatief 5D	
	NMDbi2/3(4D)	NMDbi5/8(4D)	NMDbi2/3(5D)	NMDbi5/8(5D)
Cultuurhistorie				
• Aantasting historisch/ geografische waarden	0	0	0	0
Archeologie				
• Aantasting	Feitelijke effecten niet bekend, Onderzoek ter plaatse van toekomstige			
• archeologisch bodemarchief	turbines noodzakelijk. Gezien kwalificatie in beleidsplan, en aanwezige plaatselijke hoge trefkans voor alle variantenvoorlopig beoordeeld met een –			
Aardkundige waarden				
• Aardkundige waarden	0	0	0	0

++ zeer positief effect

+ positief effect

0 neutraal effect

- negatief effect

-- zeer negatief effect

5.6 Veiligheid op land

Kader 5.5 Richtlijnen MER Veiligheid

Relevante uitspraken in de richtlijnen voor het MER

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

Zoals in het *Algemeen deel* is toegelicht, wordt voor de veiligheid op land het volgende toetsingskader gehanteerd.

Tabel 5.15 Toetsingskader

Aspecten	Toetsingscriteria	Parameters
Bebouwing	Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	Kwantitatief
Wegen	Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	Kwantitatief
Industrie	Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	Kwantitatief
Ondergrondse transportleidingen en kabels	Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	Kwantitatief
Bovengrondse leidingen	Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	Kwantitatief
Hoogspanningsleidingen	Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	Kwantitatief
Dijklichamen en waterkeringen	Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	Kwantitatief
Straalpaden	Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	Kwantitatief

Windturbines kunnen een risico opleveren voor de omgeving. Door het afbreken van rotorbladen of het omvallen van de toren kunnen personen of objecten (bijvoorbeeld gebouwen, maar ook hoogspanningslijnen, opslagtanks, voertuigen) worden geraakt. Hierdoor kan direct schade optreden, maar ook indirect, bijvoorbeeld doordat een geraakte opslagtank met explosief materiaal ontploft en hierdoor schade in de omgeving veroorzaakt. Gelet op de afstand van het plangebied tot bebouwing, wegen, dijklichamen en waterkeringen, aanvliegroutes en laagvliegroutes en dergelijke vormt het initiatief geen gevaar

voor dergelijke objecten. Dit wordt bevestigd in tabel 5.16 waarin is aangegeven dat geen van de genoemde objecten binnen de veiligheidscontour is gelegen.

Eenzijds kunnen de bovengenoemde risico's worden beperkt door het nemen van veiligheidsmaatregelen aan de windturbine zodat de kans op problemen aan de turbine zelf worden geminimaliseerd. Anderzijds kan een bepaalde minimum afstand worden gecreëerd tussen de windturbine en het 'kwetsbare object' zodat als er toch breuk aan de turbine optreedt, de kans dat iets wordt geraakt wordt beperkt.

De veiligheid van de turbines zelf is geregeld via de certificering van het ontwerp en de productie van turbines. Zonder deze certificering mag het bevoegd gezag geen milieuvergunning afgeven. Via deze certificering wordt gewaarborgd dat de kans op kortsluiting/brand, bladbreuk en storingen tot een minimum wordt beperkt.

Voor de oprichting, wijziging of uitbreiding gecertificeerde windturbines die vallen onder het "Besluit voorzieningen en installaties milieubeheer" [Staatsblad 2001, nr 487] is geen vergunning op grond van de Wet milieubeheer nodig, maar kan worden volstaan met een melding. Dit besluit geldt voor windturbines of een samenstel van windturbines met een (gezamenlijk) elektrisch vermogen kleiner dan 15 megawatt, voor zover de afstand tussen de afzonderlijke windturbine en de dichtstbijzijnde woning of andere kwetsbare bestemming ten minste viermaal de ashoogte bedraagt. In het Besluit is onder andere geregeld hoe vaak een windturbine moet worden gecontroleerd, maar ook dat een turbine niet in werking mag worden gesteld indien een ijslaag is afgezet op de rotorbladen.

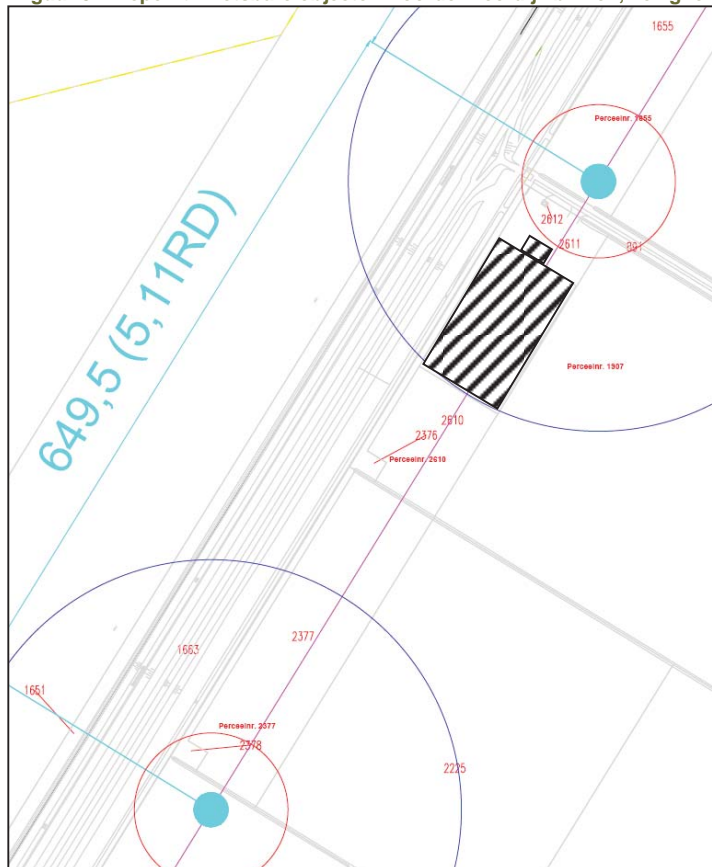
De grootte van de gewenste afstand tussen een windturbine en een object hangt af van de aard van het object. Onderstaand worden per relevant object de zoneringsprofielen besproken.

5.6.1 **Bebouwing**

De afstand tot kwetsbare objecten is gebaseerd op het Handboek Risicozonering Windturbines. Bebouwing wordt hierin onderverdeeld in kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten. Voor kwetsbare objecten geldt een zoneringsprofiel van de ashoogte plus de helft van de rotordiameter en de maximale werpafstand bij nominaal toerental (10^{-6} contour). Extrapolatie van bestaande gegevens geeft aan dat deze afstand afhankelijk van de turbine 157 meter (2/3 megawatt) tot ongeveer 200 meter (5-8 megawattklasse) bedraagt. Voor beperkt kwetsbare objecten geldt een zoneringsprofiel van een halve rotordiameter (10^{-5} contour) welke overeenkomt met 41 meter (2-3 megawattklasse) tot 63,5 meter (5-8 megawattklasse). Binnen deze afstanden liggen geen kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten. De dichtstbijzijnde kwetsbare objecten liggen op circa 650 meter afstand van de turbines.

In figuur 5.2 is de afstand tot het beperkt kwetsbare object, de varkenschaar bij de Noordermeerdijk, weergegeven.

Figuur 5.2 Beperkt kwetsbare objecten Noordermeerdijk binnen, veiligheidscontouren



Blauw: PR 10^{-5}

Rood: PR 10^{-6}

In figuur 5.2 zijn de contouren van de 5/8 MW turbines opgenomen. Hieruit komt naar voren dat de beperkt kwetsbare objecten (gearceerd) bij de turbines voldoen aan de norm van PR 10-5. Voor de 2/3 MW turbines geldt dat ook voldaan wordt aan de norm.

5.6.2 Wegen

Wegen worden niet gecategoriseerd in kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten. Voor de plaatsing van windturbines langs of op rijkswaterstaatwerken heeft de Minister van Verkeer en Waterstaat voor de gevallen waarin zij zelf vergunningverlener is, een beleidsregel vastgesteld: "Beleidsregel voor het plaatsen van windturbines op, in of over rijkswaterstaatswerken". Hierin worden voor rijkswaterstaatsobjecten afstanden gegeven die als richtafstand voor het plaatsen van windturbines ten opzichte van dat object gelden. Als deze afstand wordt aangehouden is het, voor het verkrijgen van een vergunning, niet nodig een uitgebreide aparte risicoanalyse uit te voeren. Het plaatsen op kortere afstand van het object is niet bij voorbaat uitgesloten. Dan zal echter wel een aparte risicoanalyse moeten worden uitgevoerd om aan te tonen dat geen sprake is van onaanvaardbaar risico. Voor wegen anders dan Rijkswegen bestaan geen algemene externe veiligheidsnormen. Langs rijkswegen wordt plaatsing van windturbines toegestaan bij een afstand van tenminste 30

meter uit de rand van de verharding en bij een rotordiameter groter dan 60 meter in ieder geval niet minder dan de helft van de rotordiameter. Dat betekent dat voor de 2-3 megawattklasse een afstand van 41 meter moeten aangehouden en voor de 5-8 megawattklasse een afstand van 63,5 meter.

Binnen de genoemde afstanden zijn geen rijkswegen gelegen.

5.6.3 Dijklichamen en waterkeringen

Waterkeringen kunnen worden ingedeeld naar hun functie in primaire dijken (water-land), secundaire dijken (land-land) en dammen (water-water). Waterkeringen zijn in beheer bij rijkswaterstaat of de waterschappen. De dijkbeheerders in Nederland moeten ervoor zorgen dat hun primaire waterkeringen voldoen aan de veiligheidseisen die de Wet op de waterkeringen stelt. De toetsing dient te worden uitgevoerd aan de hand van de Leidraad toetsen op veiligheid (Leidraad), uitgebracht door de Technisch Adviescommissie voor de Waterkeringen (TAW). Echter, er is geen specifieke op windturbines toegespitst beoordelingsschema opgenomen in de Leidraad.

Dijklichamen die worden getroffen door afbrekende windturbineonderdelen kunnen schade oplopen en indirect leiden tot slachtoffers. Het Waterschap Zuiderzeeland heeft geen specifiek beleid voor windturbines bij waterkeringen maar wel voor bouwwerken algemeen. De windturbines voldoen aan de beleidsregels van het waterschap.

De varianten aan de Noordermeerdijk zijn circa 110 meter verwijderd van het hart van de Noordermeerdijk. Bij geen enkele variant worden de turbines in de kernzone van de dijk geplaatst. Aangenomen wordt dat de varianten een even grote (mogelijke) verhoging van de (niet voor handen zijnde) bezwijkkans veroorzaken van de waterkering. In bijlage F, Watertoets, wordt nader stilgestaan bij de effecten van de windturbines op de dijk. Hieruit komt naar voren dat het risico voor de dijk ten gevolge van de turbines verwaarloosbaar is vergeleken met de faalkans van de dijk zelf (1:4.000).

Tabel 5.16 Verwachte effecten tijdens de gebruiksfase

	Alternatief 4D		Alternatief 5D	
	NMDbi2/3(4D)	NMDbi5/8(4D)	NMDbi2/3(5D)	NMDbi5/8(5D)
Opgesteld vermogen (MW)	60 (20 turbines)	78 (13 turbines)	48 (16 turbines)	66 (11 turbines)
Bebouwing				
• Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	0	0	0	0
Wegen				
• Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	0	0	0	0
Dijklichamen en waterkeringen				
• Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	0	0	0	0
Industrie				
• Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	0	0	0	0
Ondergrondse transportleidingen en kabels				
• Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	0	0	0	0
Bovengrondse leidingen				
• Aantal objecten binnen de	0	0	0	0

veiligheidscontour				
Hoogspanningsleidingen				
• Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	0	0	0	0

Uit de bovenstaande tabel blijkt dat voor geen enkele variant objecten binnen de verschillende veiligheidscontouren aanwezig zijn.

5.6.4 Straalpaden

Niet van toepassing.

5.7 Nautische veiligheid

Niet van toepassing.

5.8 Geluid

Kader 5.6 MER richtlijnen m.b.t. geluid

Relevante uitspraken in de richtlijnen voor het MER

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

Zoals in het Algemeen deel van het MER is toegelicht, worden voor geluid de toetsingskaders gehanteerd zoals in tabel 5.17 weergegeven. De beoordeling van cumulatieve effecten van het windpark met andere geluidsbronnen als scheepvaart en wegverkeer in het Algemeen deel van het MER opgenomen voor het gehele windpark Noordoostpolder.

In het Algemeen deel is gemotiveerd dat LAeq- en WNC-contouren en toetsing hieraan niet in het MER is opgenomen vanwege de introductie van de norm van Lden 47 dB. In de bijlage

I zijn deze contouren overigens wel opgenomen aangezien deze al opgesteld zijn voordat duidelijkheid bestond over Lden 47dB.

Tabel 5.17 Toetsingskader geluid op land

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

In het toetsingskader in het algemeen deel van het MER is ook aangegeven dat de geluidseffecten van de windparken worden gecumuleerd met andere geluidsbronnen. Daarmee kan het effect van de windparken op het algemene geluidsniveau in de omgeving worden bepaald. Deze berekeningen zijn alleen uitgevoerd voor het totale windpark Noordoostpolder en niet voor de individuele parken.

De geluidcontouren voor de varianten met de grootste en de kleinste geluidseffecten zijn weergegeven op de in bijlage I. In tabel 5.18 zijn de resultaten weergegeven van de berekeningen.

Tabel 5.18 Resultaten tellingen adressen binnen contouren

	Alternatief 4D		Alternatief 5D	
	NMDbi2/3 (4D)	NMDbi5/8 (4D)	NMDbi2/3 (5D)	NMDbi5/8 (5D)
Opgesteld vermogen (MW)	60 (20 turbines)	78 (13 turbines)	48 (16 turbines)	66 (11 turbines)
Aantal adressen binnen contour				
Lden 47 dB	0	30	0	0
Geluidbelast oppervlak binnen contour (in hectare)				
Lden 47 dB	Nb	1.299	9.75	Nb

Toetsings conform Lden 47dB

Voor de locatie Noordermeerdijk binnendijks kunnen alle varianten aan de norm van Lden 47 dB voldoen bij geluidsgevoelige objecten, met uitzondering van NMDbi5/8(4D) welke een overschrijding bij 30 woningen veroorzaakt. In figuur 5.4 zijn de Lden 47 dB contouren van de maximum variant (5/8MW, 4D) weergegeven.

De varianten met de 2-3 megawattklasse turbines leiden daarnaast tot een kleiner geluidsbelast oppervlak.

Er is geen rekening gehouden met de omstandigheid dat een groot aantal van de woningen die binnen de genoemde contouren vallen participant zijn in het initiatief. Voor deze woningen geldt een ander beschermingsniveau. In het kader van de milieuvergunning speelt dit wel een rol. Voor een deel van de woningen in de nabijheid van het initiatief bij de Noordermeerdijk geldt dat deze geheel of gedeeltelijk afgeschermd worden door omliggende gebouwen. Met deze afscherming is bij de berekeningen geen rekening gehouden. De feitelijk geluidbelasting op de gevel zal bij deze woningen door de afscherming waarschijnlijk lager zijn.

Stiltegebied Beschermd Natuurmonument Friese kust

De Friese kust is stiltegebied. Het is verboden om in dit gebied door geluid te produceren de heersende natuurlijke rust te verstoren. Gezien de afstand van dit gebied tot het windpark, circa 2,5 kilometer, hoeft voor verstoring van de natuurlijke rust niet gevreesd worden. Dit blijkt ook uit de geluidscontouren van het windpark die in de akoestische rapportage naar voren komen.

Geluidseffect V90

Als referentieturbine voor de 2-3 megawattklasse is de E-82 gekozen. Het is echter wenselijk ook een beeld te krijgen van het verschil met een V90, een andere turbine uit deze klasse, met een andere dimensionering (ashoogte 90 meter en rotordiameter 90 meter). Om die reden zijn berekeningen uitgevoerd voor een variant waarbij deze turbine op een onderlinge afstand van 4D is geplaatst. Uit de berekeningen komt naar voren dat deze variant tot een overschrijding van Lden 47 dB leidt bij 34 woningen. Daarmee veroorzaakt een variant met V90-turbines op 4D de grootste geluidsbelasting; hoger dan de geluidsbelasting van NMDbi5/8(4D). Geconcludeerd wordt dat de V90, gegeven de onderzochte aantallen, meer geluidsbelasting veroorzaakt dan de overige varianten.

Figuur 5.4 Lden 47 dB contour NMDb15/8(4D)

Lichtveld Buis & Partners BV - Nieuwegein



5.9 Slagschaduw

Kader 5.7 MER richtlijnen voor slagschaduw

Relevante uitspraken in de richtlijnen voor het MER

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

Zoals in het *Algemeen deel* is toegelicht, wordt voor slagschaduw het volgende toetsingskader gehanteerd.

Tabel 5.19 Toetsingskader

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

De mate van slagschaduwhinder, wordt bepaald door de ligging van huidige en geplande bebouwing. De mate van slagschaduwhinder wordt beïnvloed door de obstakels die tussen de turbines en de woningen liggen. Obstakels kunnen de slagschaduwhinder verminderen. Het schaalniveau van dit MER is dusdanig, dat het niet voor elke woning de lokale situatie (ligging van en locatie van ramen in de woning ten opzichte van de turbines en de ligging van tussengelegen obstakels) bepaalt. Daarom is uitgegaan van een worst-case benadering waarbij tussen de turbine en de woning geen obstakels liggen die de slagschaduwhinder kunnen verminderen.

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

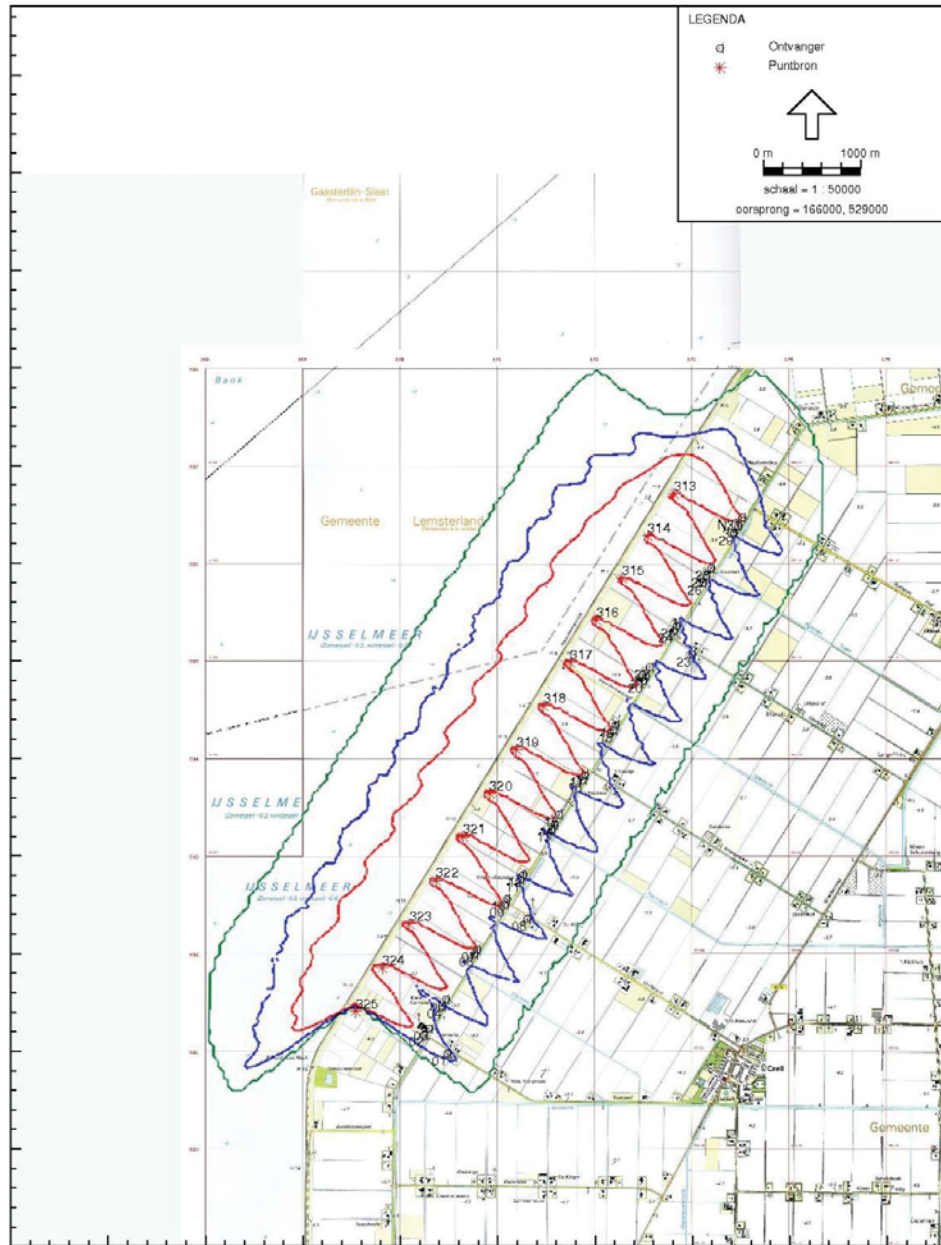
Uit de berekeningen van WindPRO is gebleken dat met name bij de varianten waarbij gebruik wordt gemaakt van 5-8 megawatt turbines, woningen binnen de wettelijke contour liggen (zie bijlage I). Het betreffen, afhankelijk van de variant, circa 40 tot 52 woningen welke zijn gelegen aan de Noordermeerweg. Bij de varianten waarbij gebruik wordt gemaakt van 2/3 megawattklasse turbines is het aantal woningen een stuk kleiner. Voor slagschaduw geldt evenals voor geluid dat bij de vergunningprocedure de woningen van initiatiefnemers een ander beschermingsniveau hebben.

In figuur 5.5 zijn de slagschaduwduurcontouren van de maximale situatie (5/8MW, 4D) weergegeven.

Tabel 5.20 Verwachte effecten tijdens de gebruiksfase

	Alternatief 4D		Alternatief 5D	
	NMDbi2/3(4D)	NMDbi5/8(4D)	NMDbi2/3(5D)	NMDbi5/8(5D)
Opgesteld vermogen (MW)	60 (20 turbines)	78 (13 turbines)	48 (16 turbines)	66 (11 turbines)
Aantal woningen binnen schaduwduurcontour	16	52	17	40

Figuur 5.5 Slagschaduwduurcontour NMDbi5/8(4D)



Groen: 0 uur slagschaduwhinder
 Blauw: 5 uur slagschaduwhinder
 Rood: 15 uur slagschaduwhinder

5.10 Gebruiksfuncties

Kader 5.8 MER richtlijnen gebruiksfuncties

- Relevante uitspraken in de richtlijnen voor het MER
- Aandacht besteden aan recreatie en toerisme.

Zoals in het *Algemeen deel* is toegelicht, wordt voor gebruiksfuncties het volgende toetsingskader gehanteerd.

Tabel 5.21 Toetsingskader voor gebruiksfuncties

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

Recreatie en toerisme

Zoals aangegeven bij de beschrijving van het beoordelingskader hangt de beoordeling van de effecten voor de toeristisch-recreatieve sector nauw samen met de beleving van de omgeving. Dit is een subjectieve aangelegenheid omdat iedereen zijn eigen smaak heeft. Voor zover bekend zijn er in Nederland geen onderzoeken gedaan naar de relatie tussen de recreatie- en toerisme sector en de plaatsing van windturbines. In Duitsland en Denemarken zijn echter wel onderzoeken gedaan naar de relatie tussen recreatie en toerisme en de aanwezigheid van windturbines. Hoewel de uitkomsten van de onderzoeken variëren, kan geconcludeerd worden dat de angst voor nadelige beïnvloeding van de toeristisch-recreatieve sector door de plaatsing van windturbines veelal ongegrond en onterecht is. Duurzame energie installaties worden steeds populairder als toeristenattractie, en dat blijkt ook uit verschillende onderzoeken.

In 2000 bleek uit de studie “Touristische Effekte von On- und Offshore-Windkraftanlagen in Schleswig-Holstein” (onderzoek over 500 gasten en 2000 inwoners) geen relatie tussen aantallen overnachtingen en de plaatsing van windturbines (May in Neue Energie, 2004). Deze studie geeft ook aan dat windturbines toeristen aantrekt. In Ostfriesland is een fietstocht langs klassieke en moderne windturbines gestart. Op de windturbine met bezoekerstoren langs de route (in windpark Holtriem) lopen jaarlijks 4.000 bezoekers de trap op. Eén van de oudste en meest bezochte bestemmingen voor diegenen die geïnteresseerd zijn in duurzame energie is het infocentrum Windpark Westküste (1998), ook in Schleswig-Holstein. Hier is destijds het eerste Duitse windpark geplaatst. Zo'n 30.000 bezoekers bekijken hier jaarlijks de ontwikkeling van de techniek voor windenergieopwekking. Andere toeristisch recreatieve activiteiten die zijn ontwikkeld naar aanleiding van de plaatsing van windturbines zijn:

- Duurzaamheidsexcursies (Emden, Freiburg);
- “Belevenispark” bij een windturbine (Emden);
- Infocentrum (Wiedingharde);
- Energie-ervaringspark (Glücksburg);
- Rondleidingen (Fehmarn);
- Informatiepanelen langs recreatieve routes ten behoeve van voorlichting;

In Morbach is een energielandschap ingericht, waar naast windturbines verschillende andere installaties voor opwekking van groene stroom te zien zijn. Ook hier is de interesse voor bezichtiging groot. Die neemt waarschijnlijk verder toe met de bouw van een windturbine met

uitzichtpunt en een multimediacentrum met brede informatie over duurzame energie (Rentzing in Neue Energie, 2004).

Windturbines lijken succesvol te kunnen worden ingezet als attractie. De daadwerkelijke benutting van een windpark voor toeristische doelen vraagt relatief weinig inspanning. Met name het zichtbaar en benaderbaar maken van de windturbine, zowel fysiek als met informatie en achtergronden, is in Duitsland en Denemarken de juiste stap gebleken. Hoewel een eventuele toename van de stroom toeristen en recreanten ook afhangt van te ontwikkelen maatregelen en activiteiten scoren alle varianten daarom (potentieel) positief (+).

Tabel 5.22 Verwachte effecten tijdens de gebruiksfase

	Alternatief 4D		Alternatief 5D	
	NMDbi2/3(4D)	NMDbi5/8(4D)	NMDbi2/3(5D)	NMDbi5/8(5D)
Opgesteld vermogen (MW)	60 (20 turbines)	78 (13 turbines)	48 (16 turbines)	66 (11 turbines)
Beïnvloeding stroom toeristen en recreanten	+	+	+	+

++ zeer positief effect
 + positief effect
 0 neutraal effect
 - negatief effect
 -- zeer negatief effect

6 AANLEG EN ONTMANTELING WINDTURBINES

6.1 Milieuwinst

Niet van toepassing.

Kader 6.1 Richtlijnen MER Aanlegfase

Relevante uitspraken in de richtlijnen voor het MER

- Maak onderscheid tussen activiteiten die plaatsvinden in de realisatiefase (inrichting/aanleg), de gebruiksfase (gebruik en beheer) en tijdens of na beëindiging.

6.2 Economie

Tijdens de realisatie kan er voor de lokale bevolking door tijdelijke arbeidsplaatsen wellicht sprake zijn van een beperkt positief effect. Het zal echter een beperkt aantal tijdelijke werkplaatsen betreffen waarbij voor sommige posities specialistische kennis noodzakelijk zal zijn die wellicht niet onder de lokale bevolking te vinden is. Daarnaast zullen restaurants en hotels in de omgeving profiteren van de tijdelijke aanwezigheid van mensen die betrokken zijn bij de bouw.

6.3 Ecologie en natuurwaarden

Tijdens de aanleg van het windturbinepark kunnen effecten optreden voor de in het gebied aanwezige natuurwaarden. Het gaat dan vooral om licht (als eventueel in het donker gewerkt gaat worden), geluid, beweging en verstoring van de leefomgeving van dieren of planten door de plaatsing van de mast, gondel en rotorbladen. Hierna volgt een opsomming van de zaken waaraan in ieder geval gedacht dient te worden bij zowel de aanleg als de afbraak van de windturbines.

In algemene zin geldt dat eventuele verstoring beperkte wordt door de ruimtelijke fasering van de werkzaamheden. Er zal slechts aan 2-3 turbines tegelijk gewerkt worden in deze fase. Er blijft dan ook voldoende ruimte over voor de eventuele soorten om elders een tijdelijke plek te zoeken.

Beweging

Veel dieren, vooral vogels zijn erg gevoelig voor onverwachte beweging. De reden hiervan is dat ze mogelijke roofdieren op die manier in de gaten houden. In het gebied is al veel beweging aanwezig in de autonome situatie door voorbijvarende recreatie-, beroepsvaart en agrarische activiteiten. De aanlegactiviteiten in het gebied vormen echter waarschijnlijk wel een ongewoon hoge concentratie van beweging ten opzichte van deze "normale" beweging. Er dient sowieso in het gebied gewerkt te worden, dus beweging is niet goed te voorkomen. Het is daarom zaak om met de aanwezigheid van rustende vogels, vaak eenden, rekening te houden. Aangezien de meeste eenden wintergasten zijn, zal een deel van de verstoring voorkomen kunnen worden door niet in de winter te werken als de concentratie eenden hoog is. Op andere diersoorten zal beweging geen effect hebben. Vleermuizen zullen zich weinig storen aan dergelijke langzame bewegingen. Tevens geldt dat voor de turbines op land met name overdag gewerkt zal worden. Vleermuizen zijn met name 's avonds en 's nachts actief

en zullen dus niet of nauwelijks verstoord raken. Er is geen sprake van een verhoogd aanvaringsrisico voor vleermuizen ten gevolge van de werkzaamheden.

Geluid

Sommige soorten vogels zijn gevoeliger voor geluid dan andere. In principe geldt hiervoor hetzelfde als bij beweging: werk buiten het seizoen dat de meest gevoelige soorten aanwezig zijn. Er wordt echter niet verwacht dat dit voor andere soorten of groepen dieren dan de gevoelige vogelsoorten een wezenlijk probleem zal vormen.

Licht

Indien met licht wordt gewerkt, dan kan dit een versturende werking hebben op zowel vogels als vleermuizen. Sommige vogelsoorten zullen worden verjaagd door licht, anderen juist aangetrokken. Er is beperkt onderzoek gedaan naar deze effecten. Het werken met (sterk) licht dient zoveel mogelijk voorkomen te worden. Dit kan onder meer door met gerichte verlichting te werken en zo veel strooilicht en uitstraling naar de lucht te voorkomen.

Verstoring leefomgeving

Gedurende de werkzaamheden tijdens de aanleg en ontmanteling van windturbines zal er een fysieke verstoring plaatsvinden van de leefomgeving van land en/of water. Hierbij dient in ieder geval rekening te worden gehouden met kwetsbare soorten zoals de korstmossen (niet overheen rijden bijvoorbeeld) of rugstreeppadden. De laatste heeft de gewoonte zich in te graven in wallenkanten van sloten om te overwinteren. Er dient in dit geval voorkomen te worden dat de habitats van dergelijke soorten verstoord, dichtgestort of overstort worden. De rugstreeppad is een pioniersoort die snel braakliggende gebieden koloniseert. Tijdens de bouw wordt doormiddel van paddenhekken voorkomen dat de soort in bouwputten en dergelijke komt.

Vogels

Ook tijdens de aanleg en de afbraak van de opstellingen zijn effecten op vogels mogelijk. Vogelaanvaringen zijn dan nog niet in beeld, maar verstoring kan wel optreden. Het aanleggen van een grootschalig windpark is een hele onderneming. Bij opstellingen op het land moeten er veelal ontsluitingswegen tijdelijk worden aangelegd of verbreed, er wordt geregeld heen en weer gereden met vrachtwagens, en personenauto's en in het veld heen en weer gelopen door landmeters, en bouwers. Daar staat tegenover dat het een tijdelijke verstoring betreft, die alleen optreedt in de periode waarin de werkzaamheden worden uitgevoerd. Indien de werkzaamheden ruimtelijk gefaseerd worden uitgevoerd (niet overal tegelijk bouwen maar locatie na locatie afwerken), blijft de kans op verstoring van vogels aanwezig. In dat geval kunnen ze een uitwijken naar een andere plek.

Er treden geen significant negatieve effecten op met betrekking tot de instandhoudingsdoelstellingen voor vogels en voor de meervleermuis als gevolg van de aanleg of ontmanteling van de turbines.

Ook de gunstige staat van instandhouding van soorten waarvoor geen instandhoudingsdoelstellingen zijn geformuleerd maar die op, grond van de flora- en faunawet worden beschermd, wordt om dezelfde reden niet bedreigd.

De belangrijkste reden hiervoor is dat verstoring weliswaar te verwachten is maar door de ruimtelijke fasering van de werkzaamheden de vogels voldoende mogelijkheden hebben om elders een tijdelijke plek te zoeken. Daarnaast kan in de tijdsfasering van de werkzaamheden rekening worden gehouden met specifieke omstandigheden, zoals het broedseizoen en met de seizoensmigratie. In de vergunning- of ontheffingverlening in het kader van de Natuurbeschermingswet of de Flora- en Faunawet komt dit ook aan de orde.

6.4 Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie

De effecten op landschap en cultuurhistorie zullen geleidelijk aan toenemen tot hun maximale omvang tijdens de aanleg. De maximale verstoring is bereikt op het moment dat de turbines gerealiseerd zijn. Op dat moment is de landschappelijke invloed maximaal, en is de verstoring van bodem en andere elementen eveneens voltooid.

Tijdens de afbraak van de windturbines zullen geen extra effecten optreden, omdat op dezelfde plaatsen vergraven zal worden, en de landschappelijke verstoring weer teniet gedaan zal worden.

6.5 Veiligheid op land

Omdat het windpark dicht bij de waterkering gesitueerd is zullen de bouwactiviteiten niet gedurende het hele jaar plaats mogen vinden. Tijdens het stormseizoen (november tot maart) zijn bouwactiviteiten op en nabij de dijk niet toegestaan. Volgens de Keur mogen bouwactiviteiten wel plaats vinden in de maanden april tot en met oktober. Deze maanden maken geen onderdeel uit van het stormseizoen.

De wijze van bouw zal worden afgestemd met het Waterschap Zuiderzeeland. Indien grondwater moet worden bemaald moet immers rekening worden gehouden met de mogelijkheid dat de dijk uitdroogt door de onttrekking.

Er is een trillingsrisicoanalyse uitgevoerd om het effect van heien op de dijk te bepalen, in bijlage F zijn de resultaten beschreven. Conclusie is dat voor aantasting van de stabiliteit van de dijk of de functie van de dijk niet gevreesd hoeft te worden als gevolg van de aanleg van het windpark gezien de afstand tot de dijk. Tevens is in beeld gebracht hoeveel grondwater onttrokken moet worden om de bouwput voor het fundament droog te houden. Uit het bemalingsadvies blijkt dat gemiddeld 200 m³/uur voor een 2-3 megawattklasse en 250-300 m³/uur voor een 5-8 megawattklasse. Deze hoeveelheden zijn dermate hoog dat dit van invloed kan zijn op de stabiliteit van de dijk als gevolg van uitdroging. Daarnaast is het de vraag of dergelijke hoeveelheden grondwater geloosd kunnen en mogen op het oppervlaktewater in de Noordoostpolder. Bij de aanvraag voor een vergunning op grond van de grondwaterwet voor het onttrekken van grondwater zal aangetoond moeten worden of inderdaad effecten optreden en op welke wijze negatieve effecten kunnen worden voorkomen.

Een alternatieve oplossing is het bovengronds realiseren van het fundament. In dat geval is geen sprake van onttrekking van grondwater en is er geen effect op de dijk vanwege uitdroging.

6.6 Nautische veiligheid

Niet van toepassing.

6.7 Geluid

Bij de landlocaties wordt gebruik gemaakt van een betonnen fundament dat met palen in de grond wordt verankerd. Het plaatsen van de palen kan op verschillende manieren. De methode van plaatsen is ook afhankelijk van het bodemtype. Naast het klassieke heiblok kan er bij het plaatsen van de palen gebruik gemaakt worden van een trilblok of kunnen de palen in de bodem worden geschroefd. Tevens zijn inmiddels ook voor grotere heiwerkzaamheden geluidsarme hei-installaties beschikbaar.

Een objectieve akoestische vergelijking tussen de verschillende methoden is niet goed mogelijk. Er is geen beoordelingskader waarin een kort durende luidruchtig methode kan worden vergeleken met een langere durende minder luidruchtige methode.

6.8 Slagschaduw

Niet van toepassing.

6.9 Gebruiksfuncties

De realisatie van het voornemen zal de nodige werkzaamheden nabij de dijk vergen. Deze werkzaamheden zullen gedurende de bouw van het park goed vanaf de dijk te zien zijn waardoor de omgeving als 'minder rustig' kan worden ervaren. Uit ervaring blijkt dat de uitvoering van dergelijke projecten een nieuwe stroom toeristen en recreanten creëert die de werkzaamheden op afstand (willen) volgen. Verwacht wordt dat het aantal toeristen en recreanten hierdoor licht positief beïnvloed zal worden.

7 MITIGERENDE MAATREGELEN EN VERGELIJKING

7.1 Inleiding

In het voorliggende hoofdstuk worden voor de thema's waar sprake is van nadelige effecten maatregelen voorgesteld waarmee de nadelige gevolgen zoveel mogelijk beperkt worden (zogenaamde mitigerende maatregelen). Vervolgens worden, op basis van de beschreven effecten, de belangrijkste verschillen tussen de alternatieven en varianten uiteengezet. De eventuele noodzaak van een passende beoordeling wordt in hoofdstuk 9 van het *Algemeen deel* behandeld.

In dit hoofdstuk zijn twee totaal tabellen opgenomen waarin de absolute effecten en de effecten per megawattuur (beiden na mitigatie) zijn weergegeven. De vergelijking van de alternatieven is gedaan aan de hand van de effecten per megawattuur. In de beschrijving is per milieuthema de variant die het beste scoort in de tekst onderstreept.

7.2 Mitigerende maatregelen

7.2.1 Milieuwinst

Indien gewenst kunnen energieopbrengsten en emissiereducties worden verhoogd. Mogelijke maatregelen zijn het installeren andere dan de gekozen voorbeeldturbines en het zodanig opstellen van de windturbineparken dat de onderlinge beïnvloeding wordt geminimaliseerd. Daarnaast kan de milieuwinst worden gemaximaliseerd door meer turbines te plaatsen.

7.2.2 Economie

Omdat er positieve effecten voor de lokale economie verwacht worden, zijn geen mitigerende maatregelen noodzakelijk.

7.2.3 Ecologie en natuurwaarden

Vleermuizen

Verstoring van verblijfplaatsen vindt niet plaats. Een lichte verstoring tijdens foerageren kan optreden in verband met aanvaringsrisico's. Naar verwachting zullen aanvaringslachtoffers optreden. Er zijn diverse mitigerende maatregelen mogelijk om het aanvaringsrisico te beperken. Een maatregel die hier wordt aangestipt is de mogelijkheid om de turbines stil te zetten bij lage windsnelheden tijdens een bepaalde trekperiode.

Vleermuizen zijn met name actief rond zonsondergang. Als het echter te hard waait kunnen vleermuizen niet meer goed coördineren en zijn ze niet meer actief. Over het algemeen wordt vanaf windkracht 5 een sterke afname in vleermuisactiviteit aangetroffen. Vanaf windkracht 4 is al een clustering in vliegbeweging ontstaan en verplaatsing richting beschutte delen in het landschap. Voor windturbines geldt dat er een bepaalde minimum windsnelheid nodig is om actief te worden. Vanaf ongeveer windkracht 2 (windsnelheid 2,5 m/s voor een E-82) begint de rotor pas te draaien en ontstaat er aanvaringsrisico. Eén van de mogelijke maatregelen is om bij een combinatie van tijdstip ('s avonds) met een bepaalde windsnelheid de windturbine

stil te leggen. Een dergelijke regeling kan worden afgestemd op de resultaten van de aanbevolen monitoring van aanvaringslachtoffers.

Bij een dergelijke instelling moet rekening worden gehouden met het feit dat het op grotere hoogte vaak harder waait dan bij de grond. Het instellen van een turbineregeling moet rekening houden met de windsnelheid op hoogten waar vleermuizen met name vliegen.

Vogels

Ontwerp

Niet van toepassing.

Opbouw- en ontmantelingsfase

In de opbouw- en afbraakfasen valt verstoring van vogels te verwachten door het bouwverkeer, zowel op het land als op het IJsselmeer. Als de werkzaamheden plaatsvinden in het winterhalfjaar, valt een verstoringseffect (op pleisterende watervogels) te verwachten. Het effect is echter tijdelijk en ruimtelijk gefaseerd.

Gezien het feit dat het effect tijdelijk en ruimtelijk gefaseerd is, treden geen significant negatieve effecten op met betrekking tot de instandhoudingsdoelstellingen van de SBZ IJsselmeer. Er zijn dan immers voldoende alternatieve rust- en foerageermogelijkheden in de directe nabijheid.

Mitigatie door in bepaalde seizoenen niet te bouwen is mogelijk maar daarbij moet rekening worden gehouden met verschillende belangen. Specifieke watervogels verblijven met name in het winterseizoen in en om het IJsselmeer maar in het zomerseizoen kunnen broedplaatsen van vogels worden verstoord. Bouwen in de nazomer (augustus-oktober) veroorzaakt naar verwachting de minste verstoring.

Exploitatiefase

Mitigatie tijdens de exploitatiefase zou kunnen worden gerealiseerd door langs de IJsselmeerkust van de Noordoostpolder visrechten van fuikvissers (schietfuiken en stand want) op te kopen waar jaarlijks vele vogels in verdrinken als ze onder water foerageren op vis en mossels. Het terugdringen van deze sterfte kan opwegen tegen de sterfte die veroorzaakt wordt door de plaatsing van de windturbines.

Een andere mitigerende maatregel is om minder turbines te plaatsen. Hierdoor neemt de oppervlakte van het verstoord gebied af en zullen minder aanvaringslachtoffers vallen. Tenslotte kan de barrièrewerking hierdoor afnemen. Als de turbines over dezelfde lengte verspreid blijven zal overigens geen verandering van de barrièrewerking optreden.

Overige soorten

Ten aanzien van de rugstreeppadden geldt dat bij de aanleg rekening dient te worden gehouden met overwinteringsplekken en de voortplantingstijd in het voorjaar. Zoals hiervoor aangegeven kan door het plaatsen van bijvoorbeeld paddenhekken worden voorkomen dat rugstreeppadden zich vestigen op de bouwlocatie.

7.2.4 Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie

De voor het aspect landschap beschreven effecten hebben vooral te maken met de waarneming en beleving van de windturbines. Hieraan gerelateerde mitigerende maatregelen hebben vooral betrekking op het functioneren, de positionering en de vormgeving van de windturbines. Mogelijke maatregelen zijn:

- Beperken van het aantal te plaatsen windturbines: uitgaande van een uniforme lijnopstelling kan worden gesteld dat hoe kleiner het aantal windturbines is hoe minder dominant de opstelling is in het landschapsbeeld. Om echter een waarneembaar effect te vernemen moeten relatief veel turbines minder worden gebouwd. Voor de Noordermeerdijk binnendijks zal het verwijderen van bijvoorbeeld 2 turbines maar een beperkt effect hebben op het landschappelijke effect van de lijnopstellingen.
- Beperken van de omvang van het windturbinepark en de hoogte van de windturbines: door meer compacte opstellingsvormen toe te passen kan hetzelfde aantal windturbines op een kleiner oppervlakte geplaatst worden. Voor de waarnemer is het windturbinepark dan minder dominant aanwezig in het landschapsbeeld. Door tevens kleinere windturbines te hanteren wordt tevens de horizontale zichthoek tussen de waarnemers en het windturbinepark kleiner en neemt de waarneembaarheid van het windturbinepark verder af. Beide maatregelen leiden tot een afname van de energieopbrengst van het windturbinepark.
- Uitzetten van de turbines op heldere dagen: de beweging van de rotorbladen trekt sterk de aandacht van mensen. Er is gesuggereerd dat het stilzetten van windturbines op piekdagen van het strandbezoek ten goede zou komen aan de rust en de beleving. Een dergelijke maatregel zal naar verwachting echter niet het gewenste effect hebben. In de praktijk is gebleken dat de waardering van draaiende turbines hoger is dan van stilstaande⁸. Bovendien zullen de piekdagen van het strandbezoek vallen op zaterdagen of zondagen met mooi zonnig weer. De windsterkte is bij dergelijk zonnig zomerweer meestal gering, waardoor de windturbines sowieso niet dan wel traag zullen draaien. Het trager laten draaien van de rotorbladen zou daarbij ook als maatregel kunnen worden gezien.
- Windturbines in een (on)opvallende kleur verven: kleuren kunnen worden gebruikt om windturbines te 'camoufleren' of juist op te laten vallen. In het algemeen wordt gekozen voor camoufleren waarbij kleuren worden gehanteerd die het contrast met de achtergrond beperken. Voor de Noordoostpolder zou het dan vooral om lichtgrijze kleuren gaan. Bij de visualisaties van het voornemen zijn tevens enkele visualisaties opgenomen om verschillende kleurmogelijkheden weer te geven.
- Uniformiteit door toepassing van dezelfde opstellingsvormen: uniformiteit draagt over het algemeen bij aan het creëren van een rustig landschapsbeeld. Er is reeds aangegeven dat de initiatiefnemers voornemens zijn om consequent te zijn voor wat de opstellingsvorm en maatvoering van de windturbines betreft.
- Aansluiten op architectonische/landschappelijke elementen in de omgeving op kleine schaal: gelet op de schaal van de te hanteren windturbines kan geen sprake meer zijn van het 'inpassen' van de windturbines in het landschap. Bij de realisatie van kleinere onderdelen van het voornemen, als verdeelstations en dergelijke, kan echter wel rekening worden gehouden met landschappelijke karakteristieken. Dergelijke objecten kunnen

⁸ Zie bijvoorbeeld: 'Foar de wyn', Gedeputeerde Staten Fryslân, 1998.

worden ingepast door bijvoorbeeld gebruik te maken van lokaal veel voorkomende beplanting of beplantingsstructuren.

7.2.5 Cultuurhistorie, archeologie en aardkundige waarden

Idealiter zou een opstelling moeten worden gekozen die iedere vorm van aantasting van het bodemarchief, aardkundig of archeologisch, voorkomt. Het maatschappelijke belang van het opwekken van duurzame energie en het streven naar een realistische oplossing dienen echter niet uit het oog verloren te worden. Voorgesteld kan worden om gedurende de bouwwerkzaamheden de werkzaamheden plaats te laten vinden onder toezicht van een archeoloog. Deze begeleiding dient te worden uitgevoerd door een gespecialiseerd bureau. Mede op basis van het, in het kader van dit MER, uitgevoerde bureauonderzoek kunnen de noodzaak en vorm van die begeleiding worden bepaald.

Daarnaast zal ook op technisch gebied gezocht moeten worden naar bouwtechnieken die eventuele aantasting van het bodemarchief verder kunnen beperken. Eén zo'n maatregel is bijvoorbeeld het voorbereiden van de gaten op de locaties waar de fundering en/of palen moeten komen te staan. Dit in tegenstelling tot het gebruikelijke 'slaan' of 'trillen' van palen. Het voorbereiden voorkomt het kapot 'slaan' van waardevolle objecten die zich wellicht nog onder maaiveld bevinden. Deze maatregel is voornamelijk van toepassing in situaties waarbij sprake is van zeer hoge verwachtingswaarden.

Gezien bovenstaande conclusies is het zinvol tijdens relevante fasen van de bouw van de windturbines archeologische expertise in te zetten, namelijk op momenten dat kwetsbare archeologische waarden in het geding zijn. Onderwerp van het onderzoek zijn ook de eventueel voorkomende interessante bodemlagen en de bodemopbouw, om aardkundige waarden te kunnen onderkennen. Dan kan tijdens de bouw worden beoordeeld of er sprake is van mogelijke aantasting van deze waarden en of er maatregelen mogelijk zijn om dit te minimaliseren.

7.2.6 Veiligheid op land

Bebouwing

Omdat zich geen bebouwing en onder- of bovengrondse (hoogspannings-) leidingen binnen de veiligheidscontouren bevinden, zijn geen mitigerende maatregelen noodzakelijk.

Wegen

De enige weg waarvoor risicozonering relevant is, is de Rijksweg A6. Deze is circa 5,5 kilometer verwijderd van het plangebied. Mitigerende maatregelen zijn derhalve niet van toepassing. Bij aanleg / aanpassing van het (Rijks)wegennet dient rekening te worden gehouden met de ligging/afstand van de weg ten opzichte van de windturbines.

Dijklichamen

De turbines worden in alle gevallen buiten de kernzone van de dijk geplaatst. De waterkerende werking van het dijklichaam wordt hiermee niet negatief beïnvloed, zodat mitigerende maatregelen niet van toepassing zijn.

Om tijdens de bouw negatieve effecten op de integriteit van de dijk te voorkomen kunnen de bemalingen van de diverse fundaties op elkaar worden afgestemd om een zo beperkt mogelijk effect te hebben. Hetzelfde geldt voor het heien. Voor heien moet rekening worden gehouden met de veroorzaakte trillingen. Voordat met de aanleg wordt gestart zal met het waterschap afgestemd worden welke effecten zijn te verwachten.

Aangezien waarschijnlijk een zeer grote hoeveelheid grondwater moet worden onttrokken is het ook een mogelijkheid om een bovengrondse fundatie te realiseren. Hierdoor hoeft niet tot nauwelijks grondwater te worden onttrokken en bestaat geen kans op uitdroging van de dijk. Een bovengronds fundament leidt tot een verhoging van de masthoogte met 2-4 meter. Dit heeft geen waarneembare effecten op de andere effecten (geluid, ecologie, slagschaduw, etc.) maar zal in de directe omgeving wel duidelijk zichtbaar zijn.

Straalpaden

Niet van toepassing.

7.2.7 Nautische veiligheid

Niet van toepassing.

7.2.8 Geluid

Er zijn meerdere mogelijkheden om de geluidmissie bij de woningen te reduceren. Omdat de opstellingen vast staan, is het verschuiven van de turbines ten opzichte van de woningen geen optie. Het vergroten van de afstand tussen de woningen en de turbines is niet mogelijk. De turbines zijn evenwijdig aan de dijken gepositioneerd. De woningen zijn gelijk verdeeld langs de Noordermeerweg gelegen. Het achterwege laten van een enkele turbine heeft daardoor een beperkt effect op het aantal geluidbelaste woningen. Van belang voor de geluidemissie is het type turbine. Over het algemeen is een kleinere turbine "stiller" dan een grotere. Echter zijn er wel meer exemplaren nodig om een gelijke hoeveelheid megawatts op te wekken. Tevens geldt dat een turbine met een zogenaamd 'direct drive'-systeem een lager bronvermogen heeft dan een turbine met een tandwielkast en dus minder geluid produceren. Vrijwel alle moderne turbines zijn af te regelen. Op de momenten (bijvoorbeeld 's nachts of in de zomer) dat het noodzakelijk is, kan het toerental van de turbine worden teruggebracht. De geluidemissie neemt hierdoor af. Een nadeel van dit zogenaamde "knijpen" is dat het ten koste van de opbrengst gaat. Ook kan een turbine tijdelijk stil worden gezet.

In hoeverre de bovenstaande maatregelen noodzakelijk zijn, is op dit moment niet aan te geven. De noodzaak voor het terugbrengen van de geluidbelasting is afhankelijk van de norm die het bevoegd gezag aan de opstellingen wenst op te leggen.

Het geluid in de woningen kan worden beperkt door bij de woningen waar de geluidsbelasting op de gevel hoog is, voorzieningen te treffen zoals bijvoorbeeld het plaatsen van suskasten.

7.2.9 Slagschaduw

Maatregelen tegen slagschaduw kunnen bestaan uit het (tijdelijk) wegnemen van de bron van de slagschaduw. Het tijdelijk stilzetten van de turbines. Voor de (automatische) stilstandvoorziening is het essentieel te weten wanneer slagschaduw zich voordoet. Allereerst zal het hindergevoelige oppervlak vastgesteld moeten worden (zoals het raam van de

woonkamer). Dit is afhankelijk van afstand en positie van de bebouwing ten opzichte van de windturbine. Vervolgens moet bepaald worden op welke tijdstippen per dag de slagschaduw het hindergevoelige oppervlak passeert. Tijdens deze duur zou theoretisch gezien de windturbine per jaar stil moeten staan om alle hinder te vermijden. De automatische stilstandvoorziening bestaat concreet uit een lichtmeter die op de windturbine geplaatst wordt. Deze lichtmeter meet de scherpte van de zon en bepaalt of er slagschaduw optreedt of niet. Daarnaast worden gegevens over de wind (windkracht en -richting), geografische gegevens en zonnegegevens ingevoerd. Voor elke specifieke locatie en situatie wordt op deze manier bepaald wanneer de slagschaduw hinderlijk is. In het geval van hinderlijke slagschaduw kan besloten worden om de windturbine uit te schakelen.

Een tweede maatregel is niet het wegnemen van de bron, maar het afschermen van de gevoelige objecten. Dit kan door bijvoorbeeld beweegbare zonneschermen te plaatsen voor de ramen van de woningen welke overlast hebben. Zo kan zeer gericht en doelmatig de mogelijke hinder worden ondervangen en worden de turbines niet stilgezet wanneer dit niet nodig is (bijvoorbeeld in het geval bewoners niet aanwezig zijn). Een andere optie is het planten van bomen aan de zijde van de objecten die door de schaduw worden getroffen.

Een derde maatregel kan zijn dat bij de bouw van nieuwe woningen en bedrijfspanden rekening wordt gehouden met het optreden van slagschaduw. Op basis van bekende vensterafmetingen en ligging van het object kan per te onderzoeken object de slagschaduwberekening worden uitgevoerd. Uit deze berekening zou kunnen blijken welke wijzigingen er mogelijk bij de te bouwen objecten doorgevoerd kunnen worden opdat zoveel mogelijk hinder van slagschaduw voorkomen kan worden.

7.2.10 Gebruiksfuncties

Geen mitigerende maatregelen noodzakelijk.

7.3 Vergelijking alternatieven

In tabel 7.1 en tabel 7.2 op de volgende pagina's worden de effecten die in hoofdstuk 5 en paragraaf 7.2 zijn beschreven per milieuaspect samengevat. In tabel 7.1 zijn de absolute effecten weergegeven. In tabel 7.2 is een relatie gelegd tussen de (negatieve) effecten die de windturbines hebben voor sommige milieuaspecten en de positieve effecten van de turbines in termen van duurzaam opgewekte energie en de daardoor vermeden emissies van broeikasgassen en zuren. Daartoe zijn in tabel 7.2 de effecten uitgedrukt in effect per kilowattuur.

Bij de effecten voor vogels zijn niet voor alle alternatieven en varianten gekwantificeerd. Reden hiervoor is dat de combinatie van alternatieven en varianten en groot aantal combinaties mogelijk maakt. Daarom is ervoor gekozen om te werken binnen een bandbreedte. Voor de locatie Noordermeerdijk binnendijks heeft dit geresulteerd in een effectberekening voor de variant met het meeste en de variant met het minste aantal turbines.

Na de tabellen wordt per milieuaspect de vergelijking van de alternatieven beschreven. Hierbij zullen de alternatieven met name gerelateerd worden aan de energieopbrengst (tabel 7.2).

Tabel 7.2 Overzicht effecten

Alternatief	Eenheden	4D	5D
Aspect/criterium			
Technische- en plaatsings gegevens			
Type turbine (voorbeeld)		E82	E82
Orientatie		lijn	lijn
Ashoogte	Meter	100	100
Rotor diameter	Meter	82	82
Rotoroppervlak per turbine	M ²	5.281	5.281
Geïnstalleerd vermogen	MW	3	3
Bron sterkte	dB(A)	zie geluidsrapportage	
Gemiddelde windsnelheid (op 80 m hoogte)	M/sec	7,0	7,0
Aantal turbines op locatie	N	20	16
Onderlinge afstand (gemiddeld)	Meter	328	415
Lengte van de opstelling	Meter	6.227	6.227
Opgesteld geïnstalleerd vermogen	MW	60	48
Milieuwinst			
Park rendement (energieopbrengst)	MW/h/jaar	145.994	118.037
Vermeden primaire energie	GJ/jaar	525.578	424.933
CO2 emissiereductie	Kton/jaar	83	67
Vermeden zuur equivalenten	Meq	2,4	1,9
Economie			
Participatiemogelijkheden	%	0	0
Gevolgen voor lokale inkomens	Kwalitatief	0/+	0/+
Gevolgen voor de werkgelegenheid	Kwalitatief	0/+	0/+
Investeringskosten	€	80.700.000	64.560.000
Natuur en ecologie			
<i>Vogels</i>			
aanvaring	Aantal/jaar	max	min
verstoring	Aantal/jaar	615	550
barrierewerking	Aantal/jaar	1059-1138	906-910
<i>Overige soorten</i>			
Schatting sterfte vlieermuizen	Kwalitatief	-	-
Schatting sterfte/afname overige soorten	kwalitatief	0	0
<i>Leeftgebied</i>			
Afname omvang leefgebied	Kwalitatief	0	0
Verandering kwaliteit leefgebied	Kwalitatief	-	-
<i>Voedsel</i>			
Afname voedselhoeveelheid, kwaliteit	Kwalitatief	0	0
Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie			

<i>Landschappelijke karakter</i>									
Invoed op de structuur	Kwalitatief	+	+	+	+				+
Invoed op de openheid	Kwalitatief	-	-	-	-				-
Invoed op de rust	Kwalitatief	-	-	-	-				-
<i>Ruimtelijke karakter</i>									
Oriëntatie	Kwalitatief	+	+	+	+				+
Lengte van de opstelling	Meter	6227	6227	6227	6227				6.227
Onderlinge afstand	Meter	328	519	519	415				623
<i>Visuele kenmerken</i>									
Zichtbaarheid	Kwalitatief	-	-	-	-				-
Beleving	Kwalitatief	0	0	0	0				0
<i>Cultuurhistorie</i>									
Aantasting historisch/geografische elementen	Kwalitatief	0	0	0	0				0
<i>Aardkundige waarden</i>									
Aantasting aardkundige waarden	Kwalitatief	0	0	0	0				0
Veiligheid op land (aantal objecten binnen contour)									
Bebouwing	Aantal	0	0	0	0				0
Wegen en waterwegen	Aantal	0	0	0	0				0
Dijklichamen en waterkeringen	Aantal	0	0	0	0				0
Industrie	Aantal	0	0	0	0				0
Ondergrondse transportleidingen en kabels	Aantal	0	0	0	0				0
Bovengrondse leidingen	Aantal	0	0	0	0				0
Hoogspanningsleidingen	Aantal	0	0	0	0				0
Straalpaden									
Aantal windturbines binnen de veiligheidszone	Aantal	0	0	0	0				0
Nautische veiligheid									
Kans op botsen	kwalitatief	nvt	nvt	nvt	nvt				nvt
Geluid (op land)									
<i>Aantal adressen binnen contour</i>	Aantal	0	30	30	0				0
<i>Geluidsbelast oppervlak binnen contour (in hectare)</i>	ha		1.299	1.299	975				
Onderwater geluid									
Instraling van direct luchtgeluid in het water		nvt	nvt	nvt	nvt				nvt
Afstraling door de mast in het water		nvt	nvt	nvt	nvt				nvt
Afstraling via de mast en de fundering in		nvt	nvt	nvt	nvt				nvt

de waterbodem								
Afstraling door trilling van de mast door externe invloeden		nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
Slagschaduw								
Aantal adressen binnen de toegestane schaduwcontour	Aantal	16	52	17	40			
Gebruiksfuncties								
Recreatie en toerisme								
Beïnvloeding van de stroom toeristen en recreanten	Kwalitatief	+	+	+	+			+
Visserij								
Beïnvloeding van de visserijmogelijkheden	Kwalitatief	nvt	nvt	nvt	nvt			nvt

Tabel 7.3 Scores van de effectbeoordeling per eenheid opgewekte energie (MWh) (x 1000)*

Alternatief	Eenheden	4D		5D	
		NIMDbi2/3(4D)	NIMDbi5/8(4d)	NIMDbi2/3(5D)	NIMDbi5/8(5d)
Aspect/criterium					
Technische- en plaatsings gegevens					
Type turbine (voorbeeld)		E82 lijn	E126 lijn	E82 lijn	E126 lijn
Oriëntatie		100	135	100	135
Ashoogte	Meter	82	127	82	127
Rotor diameter	Meter	M2	5.281	5.281	12.668
Rotoroppervlak per turbine	MW	3	6	3	6
Geinstalleerd vermogen					
Bron sterkte	dB(A)	zie geluidsrapportage			
Gemiddelde windsnelheid (op 80 m hoogte)	M/sec	7,0	7,0	7,0	7,0
Aantal turbines op locatie	N	20	13	16	11
Onderlinge afstand (gemiddeld)	Meter	328	519	415	623
Lengte van de opstelling	Meter	6.227	6.227	6.227	6.227
Opgesteld geïnstalleerd vermogen	MW	60	78	48	66
Milieuwinst					
Park rendement (energieopbrengst)	MWh	145.994	273.810	118.037	236.539
Vermeden primaire energie	GJ	525.578	985.716	424.933	851.540
CO2 emissiereductie	Kton	83	155	67	134
Vermeden zuur equivalenten	Meq	2	5	1,9	3,9
Economie					
Participatiemogelijkheden	%	0	0	0	0
Gevolgen voor lokale inkomens	Kwalitatief	0/+	0/+	0/+	0/+
Gevolgen voor de werkgelegenheid	Kwalitatief	0/+	0/+	0/+	0/+
Investeringskosten	€/KWh	0,55	0,66	0,55	0,65
Natuur en ecologie					
<i>Vogels</i>					
aanvaring	Aantal/jaar MWh	max			min
		4,21			2,33
verstoring	Aantal/jaar MWh	7,25-7,79			3,83-3,85
barrierewerking	Aantal/jaar MWh	0,00			0,00
<i>Overige soorten</i>					
Schatting sterfte vlieermaaien	kwalitatief	-	-	-	-
Schatting sterfte/afname overige soorten	kwalitatief	0	0	0	0
<i>Leefgebied</i>					
Afname omvang leefgebied	Kwalitatief	0	0	0	0
Verandering kwaliteit leefgebied	Kwalitatief	-	-	-	-

Voedsel									
Afname voedselhoeveelheid, kwaliteit	Kwalitatief	0	0	0	0	0	0	0	0
Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie									
Landschappelijke karakter									
Invloed op de structuur	Kwalitatief	+	+	+	+	+	+	+	+
Invloed op de openheid	Kwalitatief	-	-	-	-	-	-	-	-
Invloed op de rust	Kwalitatief	-	-	-	-	-	-	-	-
Ruimtelijke karakter									
Oriëntatie	Kwalitatief	+	+	+	+	+	+	+	+
Lengte van de opstelling	MWh/meter	23,45	43,97	18,96	37,99				
Onderlinge afstand									
Visuele kenmerken									
Zichtbaarheid	Kwalitatief	-	-	-	-	-	-	-	-
Beleving	Kwalitatief	0	0	0	0	0	0	0	0
Cultuurhistorie									
Aantasting historisch/geografische elementen	Kwalitatief	0	0	0	0	0	0	0	0
Aardkundige waarden									
Aantasting aardkundige waarden	Kwalitatief	0	0	0	0	0	0	0	0
Veiligheid op land (aantal objecten binnen contour)									
Bebouwing	Aantal/MWh	0	0	0	0	0	0	0	0
Wegen en waterwegen	Aantal/MWh	0	0	0	0	0	0	0	0
Dijklichamen en waterkeringen	Aantal/MWh	0	0	0	0	0	0	0	0
Industrie	Aantal/MWh	0	0	0	0	0	0	0	0
Ondergrondse transportleidingen en kabels	Aantal/MWh	0	0	0	0	0	0	0	0
Bovengrondse leidingen	Aantal/MWh	0	0	0	0	0	0	0	0
Hoogspanningsleidingen	Aantal/MWh	0	0	0	0	0	0	0	0
Straalpaden									
Aantal windturbines binnen de veiligheidszone	Aantal/MWh	0	0	0	0	0	0	0	0
Nautische veiligheid									
Kans op botsen	Kwalitatief	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
Geluid (op land)									
Aantal adressen binnen contour									
Lden 47 dB	Aantal/MWh	0,00	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Geluidsbelast oppervlakt binnen contour (in hectare)									
Lden 47 dB	MWh/ha		211	121					
Onderwater geluid									
Instraling van direct luchtgeluid in het water		nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt

Afstraling door de mast in het water	nvt	nvt	nvt	nvt
Afstraling via de mast en de fundering in de waterbodem	nvt	nvt	nvt	nvt
Afstraling door trilling van de mast door externe invloeden	nvt	nvt	nvt	nvt
Slagschaduw				
Aantal adressen binnen de toegestane schaduwcontour	0,11	0,19	0,14	0,17
Gebruiksfuncties				
Recreatie en toerisme				
Beïnvloeding van de stroom toeristen en recreanten	+	+	+	+
Visserij				
Beïnvloeding van de visserijmogelijkheden	nvt	nvt	nvt	nvt

7.3.1 Milieuwinst

Uit de berekende opbrengsten blijkt dat de variant met 5-8 megawattklasse turbines op een onderlinge afstand van 4 maal de rotordiameter (NMDbi5/8(4D)) de grootste energieopbrengst genereert. Met deze grootste opbrengst wordt tevens de grootste emissiereductie bereikt. De laagste energieopbrengst, en emissiereductie, wordt gehaald met 2/3 megawattklasse turbines op een onderlinge afstand van 5 maal de rotordiameter (NMDbi2/3(5D)). Deze laatst heeft ongeveer 57% minder opbrengst ten opzichte van de variant met de grootste milieuwinst.

De variant met de 2-3 megawattklasse turbines op een onderlinge afstand van 4D (NMDbi2/3(4D)) heeft ook een substantieel lagere opbrengst dan de variant met de 5-8 megawattklasse turbines op een onderlinge afstand van 5D (NMDbi5/8(5D)). Het verschil is nog 38%. De turbines met een hoger vermogen leveren in alle gevallen een hogere opbrengst dan de turbines met 2/3 MW.

7.3.2 Economie

Uit de beschrijving van de effecten blijkt dat investeringskosten (uitgedrukt in €/MWh) het laagste zijn voor NMDbi2/3(5D); de variant met 2/3 megawattklasse turbines op een onderlinge afstand van 4 maal de rotordiameter. De investeringskosten zijn het hoogst voor NMDbi5/8(4D).

Voor wat de lokale inkomens en werkgelegenheid betreft zijn er geen verschillen tussen de alternatieven en varianten.

7.3.3 Ecologie en natuurwaarden

Vleermuizen

Voor het milieuthema ecologie en natuurwaarden heeft de beoordeling zich toegespitst op de potentiële gevolgen voor de verschillende vleermuissoorten die in het studiegebied aanwezig zijn. Het eerste criterium dat daarbij beoordeeld is, is de directe sterfte van vleermuizen door aanvaringen. Op basis van de beschikbare onderzoeksgegevens is het echter niet mogelijk om een verschil per variant aan te geven. Er zijn diverse studies waar aantallen per turbine zijn bepaald en dit suggereert dat het park met de minste turbines de minste slachtoffers zal maken maar uit het onderzoek van Altenburg & Wymenga en Zoogdiervereniging VZZ komt niet een dergelijk onderscheid naar voren. Mede omdat de verschillende vleermuissoorten op verschillende hoogtes vliegen en daardoor bij de variatie in turbineklasse verschillende soorten slachtoffer worden.

Algemeen kan overigens wel gesteld worden dat de varianten met een onderlinge afstand van 5 maal de rotordiameter minder slachtoffers veroorzaken dan varianten met een onderlinge afstand van 4 maal de rotordiameter, omdat er minder turbines staan en de tussenruimte groter is.

Ook voor de verandering van de kwaliteit van het leefgebied zijn de effecten vergelijkbaar en is moeilijk verschil aan te geven tussen de varianten.

Voor wat de afname van de omvang van het leefgebied en de afname van de voedselkwaliteit betreft zijn er geen verschillen tussen de varianten.

Resumerend kan worden gesteld dat de varianten waarbij de turbines een onderlinge afstand hebben van vijf maal de rotordiameter het beste scoren. De variant NMDbi5/8(5D) is relatief het gunstigst omdat de tussenafstand tussen de turbines het grootst is en het minste aantal turbines wordt geplaatst.

Vogels

Alle varianten leiden tot verstoring van vogels en tot aanvaringslachtoffers. Daarbij is er hinder als gevolg van de barrièrewerking voor zwemeenden.

Uit de totaaltabellen 7.1 en 7.2 blijkt dat de effecten ten gevolge van de varianten met grotere turbines minder negatief zijn dan die voor de lagere turbines. Voor het geheel aan vogels en vleermuizen scoort van de vergeleken varianten, de variant met 5-8 megawattklasse turbines op een onderlinge afstand van 5 maal de rotordiameter (NMDbi5/8(5D)) het beste. Aangezien het verschil in aantal turbines tussen de NMDbi5/8 op 4D en op 5D slechts 2 turbines is, verdeeld over de totale lengte van de opstelling, zijn de effecten van de 5D variant naar verwachting vergelijkbaar met de 4D variant, met als verschil dat bij de 4D variant de milieuwinst significant hoger is (bijna 14%). De afstand bij een 4D-variant is voor 5-8 megawattklassen nog steeds 519 meter.

Naast hinder ten gevolge van barrièrewerking voor zwemeenden is de hinder voor ganzen en zwanen ten gevolge van barrièrewerking aanmerkelijk. De opstelling is lang en staat loodrecht op de belangrijkste vliegbewegingen van (tot meerdere tienduizenden) ganzen en zwanen die vanuit de foerageergebieden in de Noordoostpolder naar de slaappleaats op de Steile Bank willen vliegen. Aangezien de totale vliegafstand groot is (5 tot 15 kilometer) is het aannemelijk dat de ganzen op hun voorkeursroute het windpark kunnen mijden zonder al te grote problemen. Er is echter duidelijk verschil aan te wijzen in barrièrewerking tussen de verschillende varianten.

Overige soorten

De effecten op overige soorten zijn verwaarloosbaar en derhalve is er geen verschil tussen de varianten voor overige soorten.

7.3.4 Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie

Voor dit thema geldt dat met uitzondering van de onderlinge afstanden er geen wezenlijk onderscheid is tussen de alternatieven en varianten. In algemene zin geldt dat opstellingen met de hoogste turbines van een relatief grotere afstand zichtbaar zijn. Het betreft echter ook minder turbines wat een meer rustig beeld oplevert ten opzichte van een opstelling met meer turbines.

Alle aspecten van landschap en ruimtelijke kwaliteit overziend kan geconcludeerd worden dat de varianten NMDbi5/8 op 4D het meest milieuvriendelijk is aangezien de milieuwinst per meter het grootst is, terwijl de landschappelijke invloed niet groter is dan de variant met de 2-3 megawattklasse turbines. Het verschil met NMDbi5/8 op 5D is relatief aangezien het aantal extra turbines zeer beperkt is (2) verspreid over de gehele lijn. Met NMDbi5/8 op 4D wordt de

beschikbare ruimte maximaal benut om duurzame energie te produceren, waarmee de beschikbare ruimte efficiënt wordt ingezet.

7.3.5 Veiligheid op land

Bebouwing

De dichtstbijzijnde kwetsbare bebouwing is gelegen op circa 650 meter afstand van het plangebied, ongeacht welke variant wordt toegepast. Direct aan de Noordermeerdijk is een beperkt kwetsbare object gelegen. Deze kan echter voldoen aan PR 10^{-5} , voor zowel de 2/3 MW als de 5/8MW varianten. Dit object ligt buiten de van toepassing zijnde risicocontour.

Wegen

De enige weg waarvoor risicozonering relevant is, is de Rijksweg A6. Deze is circa 5,5 kilometer verwijderd van het plangebied. Elke toe te passen opstellingsvariant voldoet hiermee ruim aan de norm.

Dijklichamen

De varianten aan de Noordermeerdijk zijn circa 55 meter verwijderd van de insteek van de kwelsloot aan de Noordermeerdijk. Bij geen enkele variant worden de turbines in de kernzone van de dijk geplaatst. Aangenomen wordt dat de varianten een even grote (mogelijke) verhoging van de (niet voor handen zijnde) bezwijkkans veroorzaken van de waterkering.

Straalpaden

Niet van toepassing.

7.3.6 Nautische veiligheid

Niet van toepassing.

7.3.7 Geluid

Meer en grote turbines leiden in absolute zin tot meer geluidemissie, maar gerelateerd aan de energieopbrengst wijzigt het beeld. In absolute zin veroorzaakt NMDbi2/3(5D) de laagste geluidsbelasting en NMDbi5/8(4D) de hoogste geluidsbelasting.

Gerelateerd aan de energieopbrengst veroorzaakt echter NMDbi5/8(4D) de minste geluidsbelasting per MWh, en veroorzaakt NMDbi2/3(5D) de hoogste geluidsbelasting per MWh. Met andere woorden, gerelateerd aan de energieopbrengst scoort de variant met het grootste geïnstalleerd vermogen het beste en de variant met het kleinste geïnstalleerd vermogen het slechtst.

7.3.8 Slagschaduw

De varianten waarbij grotere turbines (5-8 megawatt) worden geïnstalleerd leveren een groter gebied op waarbinnen de normen voor slagschaduw worden overschreden dan bij de varianten waarbij de relatief kleine turbines (2/3 megawattklasse) worden toegepast. Bij de kleinere turbines bevinden zich een beperkt aantal objecten binnen de contour waar de norm wordt overschreden. Bij de grotere turbines bevindt zich een groter aantal woningen zich binnen deze contour. Hierbij moet worden opgemerkt dat in de huidige situatie bij een aantal van deze woningen in de directe omgeving reeds windturbines aanwezig zijn.

Het is echter de vraag in hoeverre de woningen binnen de contour daadwerkelijk overlast hebben van de slagschaduw. In de praktijk zijn tussen de woningen en turbines vaak obstakels aanwezig die de slagschaduw aan het oog onttrekken (bijvoorbeeld bossage). Daarnaast moet rekening worden gehouden met de mogelijkheid dat aan de kant waar de slagschaduw optreedt deze niet/niet altijd wordt waargenomen. Mogelijk ontbreekt aan de kwetsbare zijde bijvoorbeeld een raam.

Gelet op de (relatieve) effecten per megawattuur veroorzaken de varianten met de 2-3 megawattklasse turbines de minste slagschaduwhinder.

7.3.9 Gebruiksfuncties

Voor wat de invloed op de recreatieve en toeristische functies betreft scoren allen varianten gelijk (+).

7.3.10 Conclusie

Uit het voorgaande blijkt dat, wanneer Noordermeerdijk binnendijks als initiatief alleen gerealiseerd wordt, significant negatieve effecten op Natura 2000 instandhoudingsdoelstellingen uitgesloten zijn. Welk alternatief het beste scoort is verschillend voor de diverse milieuaspecten (vleermuizen, vogels, geluid en slagschaduw op mensen).

In essentie moet bij een windenergieproject een afweging worden gemaakt tussen de voordelen van de opwekking van duurzame energie en de daarmee samenhangende effecten op een hoog schaalniveau (beperken van klimaatverandering) en de lokale effecten op mensen, dier en natuur. Uitgaande van een hoge waardering voor de opwekking van duurzame energie zijn alternatieven met de hoogste energieopbrengst te prefereren. Het relatieve milieu-effect hiervan is immers minder dan van alternatieven met minder energieopbrengst.

De verschillen tussen de lokale effecten van de in dit MER gepresenteerde alternatieven en varianten zijn relatief gering. Dat betekent dat alle gepresenteerde alternatieven en varianten haalbaar zijn.

8 MMA EN VOORKEURSAALTERNATIEF

8.1 Inleiding

In het voorliggende hoofdstuk worden het meest milieuvriendelijk alternatief en voorkeursalternatief uiteengezet op basis van de effecten die zijn beschreven in de voorgaande hoofdstukken. De effecten per megawattuur zijn daarbij leidend geweest.

8.2 MMA

Zoals in de conclusie van het voorgaande hoofdstuk is weergegeven, is een windenergieproject een afweging tussen belangen op verschillende schaalniveaus. De weging van die schaalniveaus heeft een belangrijke invloed op het formuleren van een meest milieuvriendelijk alternatief. Concreet: meer duurzame energie versus meer lokale effecten. Vanuit de centrale overheid en vanuit milieubewegingen wordt de ontwikkeling van windenergie in het algemeen ondersteund. Dit geldt zeker voor projecten als deze, waarbij veel windvermogen in een geconcentreerde omgeving gerealiseerd wordt. Hier staat tegenover dat de effecten op lokaal niveau acceptabel moeten zijn. Voor de lokale effecten geldt in het algemeen: hoe kleiner de ingreep, hoe kleiner de effecten.

Natuurwaarden en landschappelijke waarden zijn net als duurzame energie thema's die een bovenlokaal karakter hebben. Met name de bescherming van ecologische waarden in het IJsselmeer moet een groot belang worden toegekend vanwege het Europese en zelfs internationale belang van het IJsselmeergebied voor bepaalde soorten en habitats, zoals blijkt uit de aanwijzing als Vogel- en Habitatrictlijngebied en de aanwijzing als relevant gebied in het kader van de internationale Ramsar conventie over wetlands).

Uit de effectbeschrijving voor Natuur en ecologie blijkt dat NMDbi5/8(5D), de variant met de 5-8 megawattklasse turbines op een onderlinge afstand van 5 maal de rotordiameter het beste scoort. De effecten van NMDbi5/8(4D) zijn vergelijkbaar aangezien in deze variant slechts 4 turbines extra worden gerealiseerd, wat overigens wel tot een toename van de milieuwinst met circa 14% leidt. Dat wil overigens nog niet zeggen dat de effecten positief zijn. Maar het is wel gebleken dat opstellingen waarbij turbines ver van elkaar staan gunstiger zijn voor vogels en vleermuizen. Diezelfde ruime afstand tussen de turbines pakt ook beter uit in het behouden van de landschappelijke rust. Vanuit landschappelijke waarden geredeneerd, is er een duidelijke voorkeur voor een kleiner aantal grote(re) windturbines met een grote(re) onderlinge afstand boven (veel) lagere windturbines met een kleine onderlinge afstand omdat dit een rustiger beeld oplevert. Het verschil tussen 4D en 5D binnen één vermogensklasse is echter zeer relatief (beperkt), in aantal maar ook in beleving.

Bij veiligheid en recreatie en toerisme is er geen wezenlijk onderscheid tussen de varianten.

Voor wat slagschaduw betreft ligt een aantal objecten binnen de contour waarvoor een oplossing gevonden moet worden. In het geval van deze locatie zou voor wat slagschaduw betreft NMDbi2/3(5D) het meest milieuvriendelijk alternatief zijn. Slagschaduw is echter altijd

tot nul te reduceren door technische voorzieningen, effecten zijn dus voor alle opstellingen identiek.

Voor wat betreft geluid kunnen alle varianten, met uitzondering van NMDbi5/8(4D), bij woningen voldoen aan de geluidsnorm. Door middel van technische maatregelen kan echter volgens verwachting ook NMDbi5/8(4) aan de norm voldoen.

Op basis van voorgaande kan gesteld worden dat de 5-8 megawattklasse turbines het meest milieuvriendelijk zijn aangezien deze leiden tot de grootste milieuwinst en lokaal het minst effect veroorzaken op ecologie en landschap vanwege het feit dat met minder turbines een hogere milieuwinst kan worden bereikt. Voor wat betreft hinder als gevolg van geluid en slagschaduw zijn de varianten met lagere vermogens milieuvriendelijker, echter de hinder van de 5-8 megawattklasse turbines kan door aanvullende maatregelen wel voldaan worden aan het geldende wettelijk kader; de normen die het wettelijk kader stelt leiden tot een aanvaardbaar hinderniveau volgens de wetgever.

Gelet op het voorgaande scoort één variant opmerkelijk beter, met name vanwege de potentiële milieuwinst: (NMDbi5/8(4D)). Dit is dan ook het meest milieuvriendelijk alternatief voor de locatie Noordermeerdijk binnen. Daarbij dient opgemerkt te worden dat het betrekken van de beschreven mitigerende maatregelen bij de nadere uitwerking en realisatie van toegevoegde waarde kunnen zijn voor het milieu.

8.3 Voorkeursalternatief

Bij het samenvatten en het trekken van conclusies past, ondanks de voorgaande analyse en beschrijving, enige bescheidenheid. Hoewel de effecten zoveel mogelijk gekwantificeerd zijn, conform de richtlijnen voor dit MER, zijn de onzekerheidsmarges groot als gevolg van de eveneens beschreven leemten in kennis (in het algemene deel). We moeten constateren dat onze kennis over de effecten van windparken op vogels en vleermuizen nog sterk in ontwikkeling is. De gepresenteerde getallen dienen in dat perspectief gezien te worden als een *best guess* op basis van de meest recente wetenschappelijke inzichten. Waar nodig en waar mogelijk is bovendien uitgegaan van *worst case* benaderingen. In elk geval kunnen, zoals in de voorgaande paragraaf heeft plaatsgevonden, met behulp van de uitkomsten de alternatieven en varianten vergeleken worden.

De gepresenteerde effecten uit de voorgaande hoofdstukken in relatie tot genoemde onzekerheden zijn als uitgangspunt genomen voor het vaststellen van het voorkeursalternatief van de initiatiefnemer.

Lokale effecten

Wanneer ingezoomd wordt op de effecten van het windpark, valt op dat vooral effecten op vogels en vleermuizen lastig te voorkomen zijn. Windturbines zijn voor deze groepen in feite gewoon obstakels: hoe minder, hoe beter. In zekere zin geldt dit ook voor het landschap en de scheepvaartveiligheid. Overige effecten, zoals bijvoorbeeld geluid en slagschaduw, hebben vooral betrekking op het in werking zijn van het windpark en zijn goed te voorkomen. Hierbij dient vanzelfsprekend opgemerkt te worden dat deze maatregelen ten koste gaan van

de bedrijfsvoering, dus minder opbrengsten en minder hieraan gerelateerde milieuwinst. In relatie tot de afweging van alternatieven leidt in het algemeen de “kleinste” ingreep tot de minste lokale effecten. Dit geldt in het bijzonder voor het belangrijkste negatieve effect: de verstoring van vogels. Dat zijn in dit geval de 5D varianten met de minste turbines (5-8 megawattklasse). Overigens geldt dat voor alle varianten geen significant negatieve effecten optreden en de gunstige staat van instandhouding van soorten niet in gevaar komt.

Bovenlokale effecten

Wanneer echter nadrukkelijker het belang wordt meegenomen van het opwekken van duurzame energie, in casu windenergie, kan de afweging anders uitpakken. In feite gaat het dan om het beperken van menselijk invloed op ons klimaat (opwarming en zeespiegelstijging als gevolg van de uitstoot broeikasgassen) en het opraken van fossiele brandstoffen. Dit belang reikt verder dan de lokale negatieve effecten. Om die reden worden de effecten, conform de richtlijnen, ook relatief uitgedrukt per kilowattuur. En in dit relatieve opzicht scoren alternatieven met de meeste energieopbrengst hoog: deze hebben de minste relatieve milieueffecten.

Afweging

Hoewel het maken van een totaalafweging altijd gevaarlijk is, en anders kan uitpakken naarmate het perspectief verschilt (bovenlokaal of juist lokaal), lijkt op grond van het bovenstaande de conclusie gerechtvaardigd dat een park met zo groot mogelijke turbines en een compacte opstelling het meest milieuvriendelijk is. Weliswaar zijn de effecten in absolute zin enigszins hoger, de effecten per kilowattuur zijn voor een dergelijk park kleiner. Daar komt bij dat de emissiereductie van schadelijke stoffen en het ruimtegebruik in dat geval geoptimaliseerd zijn.

Indien wordt uitgegaan van de situatie dat alleen Noordermeerdijk binnendijks wordt gerealiseerd, is het in dit kader nog van belang op te merken dat de meest kritische - en lokale - effecten op specifieke vogel- en vleermuissoorten volgens de huidige kennis niet significant zullen zijn in de uitgewerkte alternatieven. Ook de effecten op andere milieuthema's zijn niet significant. In veel gevallen zijn maatregelen te treffen om de effecten verder te beperken. Bij de afweging over het voorkeursalternatief is hier nadrukkelijk rekening mee gehouden. Voor het effect op het landschap en in zekere zin ook geluids- en slagschaduweffecten geldt dat het totale initiatief binnen de kaders van het gebied zo optimaal mogelijk uitgewerkt is.

Voorkeursalternatief

Voor de vaststelling van het voorkeursalternatief geldt vanuit het perspectief van de initiatiefnemer ook een economisch perspectief die in dit geval samenhangt met een inschatting van de technologische ontwikkeling en de hoogte van subsidiering. Op het moment van het schrijven van dit MER bestaat hierover onzekerheid. Uitgaande van bovenstaande conclusie - de lokale effecten zijn niet significant en maximaal ingepast - en rekening houdend met onzekerheden rond subsidie, gaat de voorkeur van de initiatiefnemer van dit MER naar het meest milieuvriendelijk alternatief, 5-8 megawattklasse turbines op een onderlinge afstand van 4D.

9 CUMULATIE, LEEMTEN IN KENNIS EN EVALUATIE

9.1 Cumulatie

Het voornemen aan de Noordermeerdijk binnendijks windturbines te realiseren staat niet op zichzelf. Zowel aan de Noordermeerdijk buitendijks als binnen- en buitendijks aan de Westerveerdijk en binnendijks bij de Zuidermeerdijk hebben andere initiatiefnemers het voornemen windturbines te realiseren. De effecten van deze initiatieven moeten in cumulatie worden bekeken. In het *Algemeen deel* van het MER worden de cumulatieve effecten beschreven.

9.2 Leemten in kennis

Met betrekking tot een aantal onderwerpen bestaan nog leemten in kennis. In het *Algemeen deel* van het MER wordt benoemd welke leemten in kennis er bestaan en of het noodzakelijk is deze leemten in kennis in te vullen en op welke wijze dit kan gebeuren.

9.3 Evaluatie

Bij een MER hoort een aanzet tot een evaluatieprogramma waarin staat hoe wordt onderzocht welke milieueffecten daadwerkelijk optreden. In het *Algemeen deel* van het MER is een aanzet voor een evaluatieprogramma gegeven.