

707016
1 oktober 2009

Milieu Effect Rapport
Windpark Noordoostpolder

Locatiespecifiek deel
Zuidermeerdijk

Opdrachtgever

Koepel Windenergie Noordoostpolder

Documenttitel	Milieu Effect Rapport Windpark Noordoostpolder Locatiespecifiek deel Zuidermeerdijk
Soort document	Definitieve rapportage 1 oktober 2009
Projectnaam	Windpark Noordoostpolder
Projectnummer	707016
Opdrachtgever	Koepel Windenergie Noordoostpolder
Auteurs	Pondera Consult en anderen

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

Getekend voor vrijgave
d.d.

Hans Rijntalder,
projectcoördinator |.....
Koepel Windenergie
Noordoostpolder

INHOUDSOPGAVE

1	Inleiding	1
1.1	Inleiding	1
1.2	Startnotities en richtlijnen	1
1.3	Leeswijzer	2
2	Achtergrond en doel	3
2.1	Inleiding	3
2.2	Onderbouwing van locatiekeuze	3
2.3	Voorgenomen activiteit	3
2.4	Alternatieven en varianten	7
2.5	Plangebied en studiegebied	8
3	Bestaande milieutoestand	10
3.1	Inleiding	10
3.2	Milieuwinst	10
3.3	Economie	10
3.4	Ecologie en natuurwaarden	10
3.4.1	Beschermde gebieden	11
3.4.2	Beschermde soorten	11
3.5	Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie	12
3.5.1	Landschap en ruimtelijke kwaliteit	12
3.5.2	Cultuurhistorie	12
3.5.3	Archeologie	14
3.6	Veiligheid op land	16
3.7	Nautische veiligheid	17
3.8	Geluid	17
3.9	Slagschaduw	18
3.10	Gebruiksfuncties	18
4	Autonome ontwikkeling	19
4.1	Inleiding	19
4.2	Milieuwinst	19
4.3	Economie	19
4.4	Ecologie en natuurwaarden	19
4.4.1	Beschermde gebieden	19
4.4.2	Beschermde soorten	19
4.5	Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie	20
4.6	Veiligheid op land	20
4.7	Nautische veiligheid	20
4.8	Geluid	20
4.9	Slagschaduw	21
4.10	Gebruiksfuncties	21
5	Gevolgen voor het milieu	22
5.1	Inleiding	22
5.2	Milieuwinst	22
5.3	Economie	23
5.3.1	Lokale inkomens	24
5.4	Ecologie en natuurwaarden	26
5.4.1	Beschermde gebieden	27
5.4.2	Soorten en habitattypen	28
5.4.3	Beschermde soorten	33
5.5	Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie	36

5.5.1	Landschap	36
5.5.2	Cultuurhistorie	40
5.5.3	Archeologie	40
5.5.4	Aardkundige waarden	40
5.6	Veiligheid op land	41
5.6.1	Bebouwing	43
5.6.2	Wegen	43
5.6.3	Dijklichamen en waterkeringen	43
5.6.4	Straalpaden	44
5.7	Nautische veiligheid	45
5.8	Geluid	45
5.9	Slagschaduw	49
5.10	Gebruiksfuncties	51
6	Aanleg en ontmanteling van de windturbines	53
6.1	Milieuwinst	53
6.2	Economie	53
6.3	Ecologie en natuurwaarden	53
6.4	Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie	55
6.5	Veiligheid op land	55
6.6	Nautische veiligheid	56
6.7	Geluid	56
6.8	Slagschaduw	56
6.9	Gebruiksfuncties	56
7	Mitigerende maatregelen en vergelijking alternatieven	57
7.1	Inleiding	57
7.2	Mitigerende maatregelen	57
7.2.1	Milieuwinst	57
7.2.2	Economie	57
7.2.3	Ecologie en natuurwaarden	57
7.2.4	Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie	59
7.2.5	Veiligheid op land	60
7.2.6	Straalpaden	61
7.2.7	Nautische veiligheid	61
7.2.8	Geluid	61
7.2.9	Slagschaduw	61
7.2.10	Gebruiksfuncties	62
7.3	Vergelijking alternatieven	62
7.3.1	Milieuwinst	69
7.3.2	Economie	69
7.3.3	Ecologie en natuurwaarden	69
7.3.4	Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie	70
7.3.5	Veiligheid op land	70
7.3.6	Nautische veiligheid	71
7.3.7	Geluid	71
7.3.8	Slagschaduw	71
7.3.9	Gebruiksfuncties	71
7.3.10	Conclusie	72
8	Meest Milieuvriendelijke Alternatief en voorkeursalternatief	73
8.1	Inleiding	73
8.2	MMA	73
8.3	Voorkeursalternatief	74

9	Cumulatie, leemten in kennis en evaluatie	76
9.1	Cumulatie	76
9.2	Leemten in kennis	76
9.3	Evaluatie	76

1 INLEIDING

1.1 Uitleg rapport

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

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

Kader 1.1 Relatie Algemeen deel en Locatiespecifieke delen

Algemeen deel ≠ MER

Locatiespecifiek deel ≠ MER

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

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

1.2 Startnotities en richtlijnen

In de door het bevoegd gezag vastgestelde richtlijnen (gemeente Noordoostpolder, 2 september 2004) zijn enkele specifieke aanbevelingen/aanvullingen gedaan met betrekking tot de locatie Zuidermeerdijk¹:

- “Geef voor het windpark aan de Zuidermeerdijk aan hoe de fasering van de op te richten parken samenhangt met de fasering van het saneren van de bestaande parken²”.

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

¹ De weergegeven aanbevelingen/aanvullingen zijn geciteerd uit de richtlijnen van het bevoegde gezag.
² Deze aanbeveling is niet alleen voor de locaties aan de Zuidermeerdijk maar voor alle locaties uitgewerkt. Vanuit landschappelijk oogpunt is er immers een voorkeur om een eenduidige onderlinge afstand tussen de turbines op de verschillende locaties te hanteren, omdat dit een rustiger beeld zal geven.

1.3 Leeswijzer

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

De indeling van de Locatiespecifieke delen is als volgt:

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

Figuur 1.1 Satelliet foto met ligging van de Zuidermeerdijk



Bron: Google Earth, 2009.

2 ACHTERGROND EN DOEL

2.1 Inleiding

Dit hoofdstuk vormt een directe aanvulling op het hoofdstuk Achtergrond en doel in het Algemeen deel. Het bevat locatiespecifieke informatie met betrekking tot de achtergrond, de onderbouwing van de locatiekeuze en het doel voor het windpark aan de Zuidermeerdijk. Daarbij dient opgemerkt te worden dat het voornemen deel uitmaakt van een aantal initiatieven in de Noordoostpolder. Gelet op de afstanden tussen de verschillende locaties is er mogelijk sprake van een (ruimtelijke) relatie tussen de initiatieven. De afstand tot het initiatief aan de Westermeerdijk bedraagt meer dan 5 kilometer.

Rekening houdende met deze samenhang wordt voor wat de beschrijving van de huidige situatie, autonome ontwikkeling en effecten betreft daarom een aantal keer verder gekeken dan de locatie zelf. De beschrijving van en verwijzing naar aspecten op de andere locaties komt meerdere malen voor.

2.2 Onderbouwing van voorgenomen activiteit

In het Algemeen deel is een onderbouwing gegeven voor de locatiekeuze. Er is geen aanvullende (locatiespecifieke) informatie met betrekking tot deze keuze.

2.3 Voorgenomen activiteit

De voorgenomen activiteit bestaat uit de realisatie van een windturbineopstelling aan de Zuidermeerdijk met een transformatorstation op land bij de Zuidermeerdijk aan de noordkant van de lijn, het station bevindt zich bij de lijnopstelling binnendijs (landkant lijn). Hierbij wordt uitgegaan van een locatie nabij de dijk. De begrenzing van de te onderzoeken locatie is kilometerpaal 27,8 en 31,2. Indien dit plan wordt uitgevoerd zullen de bestaande windturbines worden gesaneerd. De locatie heeft een totale lengte van 3.400 meter (zie figuur 2.1). In het MER zijn verschillende alternatieven en varianten onderzocht.

Kader 2.1 Sanering huidige windturbines

Inleiding

Windpark Zuidermeerdijk CV, Zuidermeer Windenergie BV en Danij Wind BV zijn elk eigenaar van één of meer windturbines op of nabij de Zuidermeerdijk in de Noordoostpolder. Op 15 april 2002 hebben deze partijen een "Convenant betreffende realisatie windenergie in de gemeente Noordoostpolder" mede ondertekend. Doelstelling van het Convenant is om tot realisatie van nieuwe windenergieprojecten op een vijftal locaties in de Noordoostpolder te komen.

Eén van de locaties in de Noordoostpolder betreft een lijnopstelling parallel aan de Zuidermeerdijk. Deze locatie is door de provincie Flevoland in haar provinciale Omgevingsplan (POP) aangewezen als zogenaamde "kleine windturbinelocatie", geschikt voor maximaal 10 windturbines met een maximale ashoogte van 70 meter. Voorwaarde voor de realisatie van dit project was de "sanering" van de bestaande turbines op of nabij de Zuidermeerdijk.

Bovengenoemde partijen zijn een samenwerkingsverband (verder: "Samenwerkingsverband Zuidermeerdijk") aangegaan, om voor de locatie Zuidermeerdijk deze lijnopstelling te realiseren. Het samenwerkingsverband Zuidermeerdijk heeft zich in 2003 aangesloten bij de "Koepel NOP".

Omvang saneringsvoorstel

Het Samenwerkingsverband Zuidermeerdijk heeft het beschikkingsrecht over een 4-tal bestaande windturbines. Het betreft 2 Windmaster turbines direct langs de dijk (eigendom van Windpark Zuidermeerdijk CV) en 2 turbines op erven aan de Zuidermeerweg (Zuidermeer Windenergie BV, respectievelijk Danij BV). Het saneringsvoorstel van het samenwerkingsverband Zuidermeerdijk richt zich uitsluitend op de 4 haar ter beschikking staande posities.

Wijziging regelgeving en huidige situatie

Het Samenwerkingsverband Zuidermeerdijk constateert dat sinds de vaststelling van het POP en de ondertekening van het Convenant de externe factoren, die de rendabele exploitatie van windenergie bepalen, aanmerkelijk zijn veranderd. De indertijd geldende stimuleringsregeling REB is vervangen door een MEP-subsidie, welke aanvankelijk niet van toepassing was voor de 4 turbines. Op 18 augustus 2006 is de MEP subsidie opgeheven.

Aangezien de exploitanten daardoor acuut met een verliesgevende exploitatie werden geconfronteerd en de trage voortgang van de projectontwikkeling grote onzekerheid betekende over de periode waarin deze situatie zou voortduren, hebben de turbine eigenaren besloten te investeren in een grondige revisie van de turbines. Ten gevolge van deze revisie vallen alle turbines voor een periode van 18.000 vollasturen (te rekenen vanaf 2004/2005) onder het regime van de MEP.

Het Samenwerkingsverband Zuidermeerdijk garandeert dat alle 4 haar ter beschikking staande turbines binnen 18 maanden na de ingebruikname van een nieuw windpark langs de Zuidermeerdijk definitief zijn verwijderd. De vijfde turbine (een 80 kilowatt Lagerwey turbine) is niet in eigendom bij een van de initiatiefnemers van het Samenwerkingsverband. Het Samenwerkingsverband heeft een inspanningsverplichting op zich genomen om de turbine in eigendom te verkrijgen dan wel met de eigenaar een stakingsvergoeding overeen te komen.

De verwachting is dat vanwege technische randvoorwaarden de 2 turbines op de Zuidermeerdijk voor aanvang van de bouw van een nieuw windpark verwijderd moeten worden. Het Samenwerkingsverband Zuidermeerdijk is bereid voorgaande afspraken in een privaatrechtelijke overeenkomst met het bevoegd gezag vast te leggen.

Bron: Koepel Windenergie Noordoostpolder, 2006.

Voor de afstand tussen de windturbines wordt minimaal vier keer de rotordiameter aangehouden. In de m.e.r. is de kleinste rotordiameter als vertrekpunt gehanteerd, dus vier keer 82 meter. 328 meter is daarmee de kleinste tussenliggende afstand, aangezien 82 meter de kleinste rotordiameter is. Omwille van een optimaal gebruik van de ruimte in de lijn, zijn de afstanden tussen de windturbines per alternatief en variant geoptimaliseerd. Dit betekent dat bij het 4D-alternatief een onderlinge afstand tussen de windturbines van bijvoorbeeld 3,9 of 4,1 keer de rotordiameter is gehanteerd. In tabel 2.1 zijn de daadwerkelijk gehanteerde onderlinge afstanden per variant weergegeven.

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

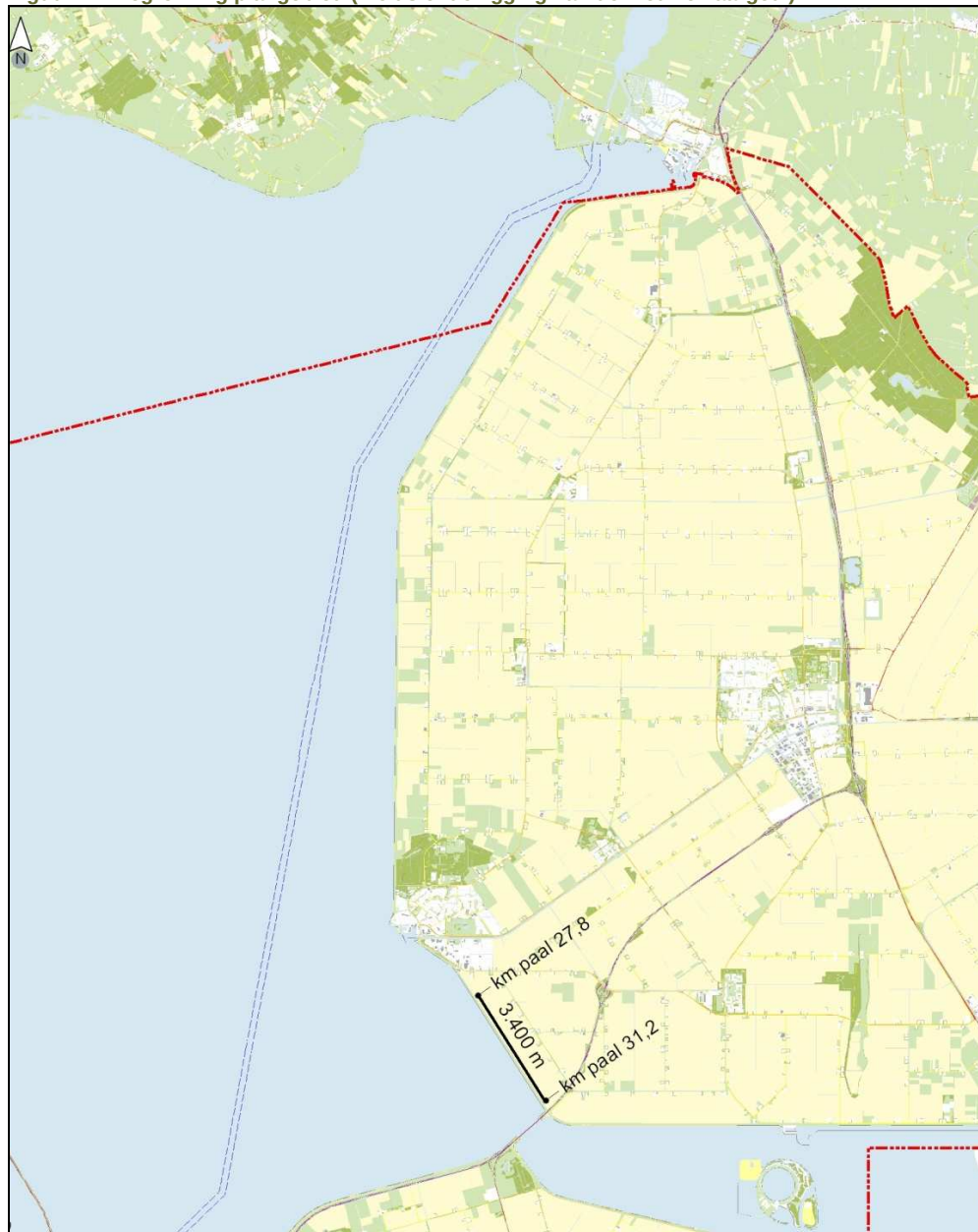
- Afstand ten opzichte van de dijk: 55 meter afstand hart turbine tot insteek kwelsloot nabij de dijk
- Begrenzing van de locatie: tussen kilometerpaal 27,80 en 31,20
- Drie turbine klassen: 2 megawatt, 2/3 megawatt en 5/8 megawatt
- Afstand tussen de turbines: minimaal vier keer de rotordiameter (4D), maximaal vijf keer de rotordiameter (5D).

De afstand tot de dijk van de voorgenomen locatie van de lijnopstelling is gewijzigd ten opzichte van eerdere plannen. In de originele opstelling is een afstand van 15 meter (rand fundamente) tot de insteek van de kwelsloot aangehouden voor de binnendijkse opstellingen. Inmiddels heeft het Waterschap Zuiderzeeland een nieuw beleidskader vastgesteld voor het bouwen nabij primaire keringen. In de Nota Bouwen nabij Primaire Keringen (vastgesteld eind 2008) wordt een grotere afstand aanbevolen, van minimaal 20 meter. De voorgenomen

opstelling is mede daarom verplaatst op grotere afstand van de dijk, tot 55 meter (middelpunt fundament) van de dijk. De rand van het fundament is op minimaal 42 meter van de insteek van de kwelsloot gelegen. Dit maakt het ook mogelijk om secundaire voorzieningen als kabels en leidingen en onderhoudswegen aan te leggen tussen de turbines en de dijk. Deze voorzieningen vormen een beperktere belemmering voor eventuele toekomstige uitbreidingen van de dijken in verband met een verhoging van het beschermingsniveau. Niet in de laatste plaats draagt deze grotere afstand tot de dijk er ook aan bij dat het verstoringseffect van de lijnopstelling op watervogels in het IJsselmeer kleiner is.

Voor het transformatorstation is uitgegaan van één transformatorstation met een vermogen van 150 MVA. Er zijn geen verschillende varianten uitgewerkt omdat het station van ondergeschikt belang is ten opzichte van de milieueffecten van de windturbines.

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



2.4 Alternatieven en varianten

Bij het eerste alternatief voor de Zuidermeerdijk binnendijks zijn drie varianten mogelijk in de uitvoering:

- *ZMDL(4D)*: klasse van turbines met een lage ashoogte waarbij 10 turbines met een onderlinge afstand van 360 meter kunnen worden geplaatst, met een totaal geïnstalleerd vermogen van 25 megawatt;
- *ZMD2/3(4D)*: 2-3 megawattklasse turbines waarbij 12 turbines met een onderlinge afstand van 295 meter kunnen worden geplaatst, met een totaal geïnstalleerd vermogen van 36 megawatt;
- *ZMD5/8(4D)*: 5-8 megawattklasse turbines waarbij 8 turbines met een onderlinge afstand van 463 meter kunnen worden geplaatst, met een totaal geïnstalleerd vermogen van 48 megawatt.

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

- *ZMDL(5D)*: 2 megawattklasse turbines waarbij 9 turbines met een onderlinge afstand van 405 meter kunnen worden geplaatst, met een totaal geïnstalleerd vermogen van 22,5 megawatt;
- *ZMD2/3(5D)*: 5-8 megawattklasse turbines waarbij 9 turbines met een onderlinge afstand van 405 meter kunnen worden geplaatst, met een totaal geïnstalleerd vermogen van 27 megawatt;
- *ZMD5/8(5D)*: 5-8 megawattklasse turbines waarbij 6 turbines met een onderlinge afstand van 649 meter kunnen worden geplaatst, met een totaal geïnstalleerd vermogen van 36 megawatt.

De variant met turbines met een lage ashoogte heeft een ashoogte van 70 meter. Deze variant is opgenomen omdat de locatie aan de Zuidermeerdijk nog valt onder het oude ruimtelijke beleidskader van de provincie Flevoland met betrekking tot windturbines. Op grond daarvan geldt een hoogtebeperking van 70 meter. Overigens zijn de initiatiefnemers met de provincie in overleg om deze hoogtebeperking los te laten, mede aangezien in het nieuwe ruimtelijke beleid van de provincie alle hoogtebeperkingen zijn losgelaten.

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

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

Tabel 2.1 Overzicht alternatieven en varianten

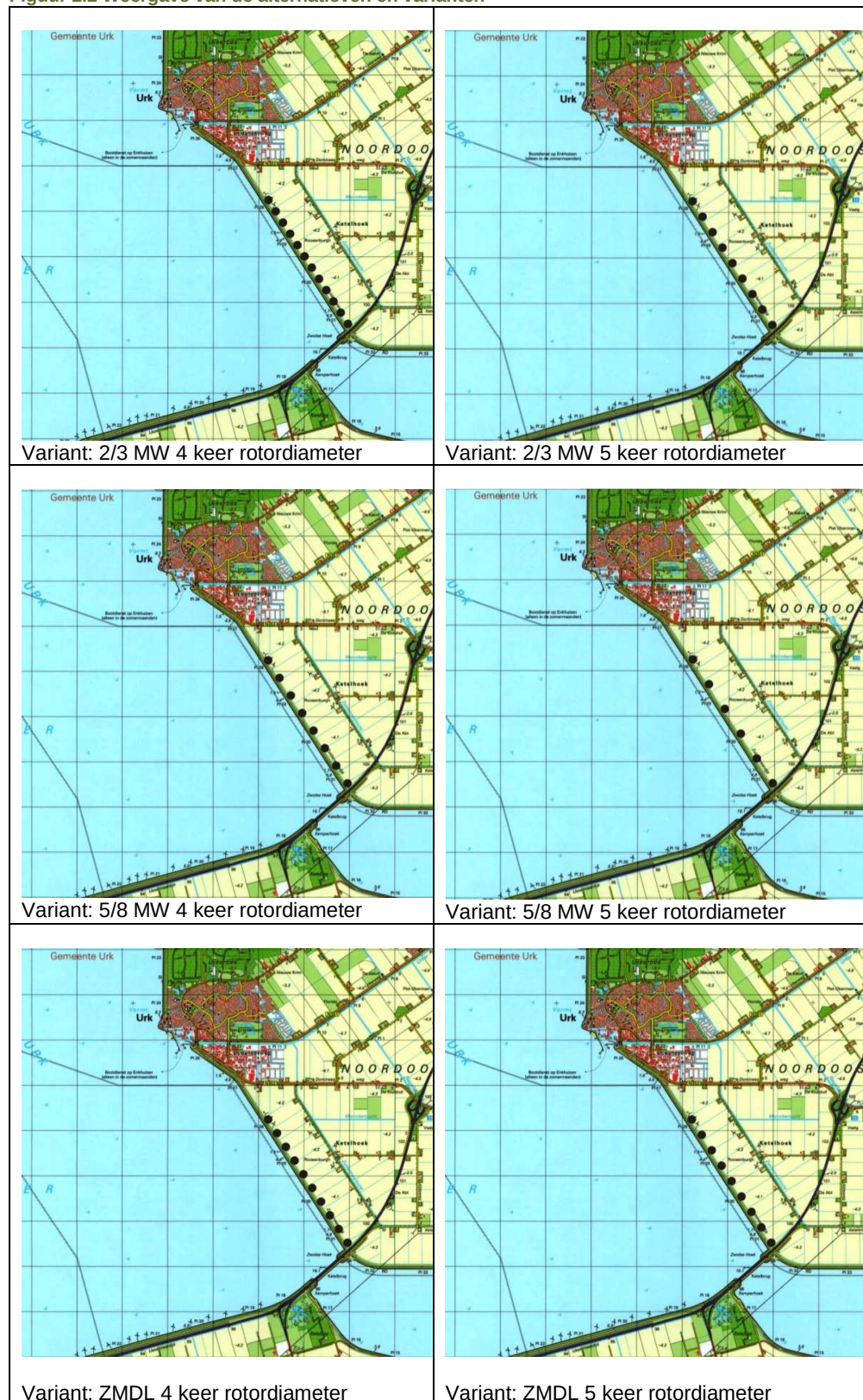
	Alternatief 4D			Alternatief 5D		
	ZMDL (4D)	ZMD2/3 (4D)	ZMD5/8 (4D)	ZMDL (5D)	ZMD2/3 (5D)	ZMD5/8 (5D)
Referentieturbine	N90	E82	E126	N90	E82	E126
Oriëntatie	Lijn	Lijn	Lijn	Lijn	Lijn	Lijn
Geïnstalleerd vermogen (kW)	2.500	3.000	6.000	2.500	3.000	6.000
Masthoogte (m)	70	100	135	70	100	135
Rotordiameter (m)	90	82	127	90	82	127
Rotoroppervlakte (m ²)	6.362	5.281	12.668	6.362	5.281	12.668
Aantal turbines	10	12	8	9	9	6
Onderlinge afstand factor (nD)	4,0	3,6	3,7	4,5	4,9	5,1
Onderlinge afstand (m) gemiddeld	360	295	463	405	405	649
Totaal geïnstalleerd vermogen (MW)	25	36	48	22,5	27	36
Totaal rotoroppervlakte (m ²)	63.620	63.372	101.344	57.258	47.529	76.008

Producent N90 is Nordex, producent E82 en E126 is Enercon.

2.5 Plangebied en studiegebied

In dit MER wordt onderscheid gemaakt tussen het plangebied en het studiegebied. Een plangebied is een gebied, waarin de voorgenomen activiteit of één van de alternatieven wordt gerealiseerd. Het studiegebied betreft het grotere, rond het plangebied gelegen, gebied waar 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

1

2

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

3.2 Milieuwinst

In de huidige situatie is in de directe omgeving van de Zuidermeerdijk is een vijftal windturbines gesitueerd (zie kader 2.1). Deze turbines dragen in geringe mate bij aan een vermindering van de uitstoot van schadelijke stoffen. Ook bij de IJsselmeerdijk en verder landinwaarts (ten noordoosten van Lelystad) zijn enkele tientallen turbines aanwezig.

3.3 Economie

Voorgeschiedenis

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

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

Convenant Windenergie Noordoostpolder

Twee jaar na de instelling van het Platform Windenergie Noordoostpolder' heeft het Platform het Convenant Windenergie Noordoostpolder aan de gemeenteraad gepresenteerd. Van de Platformleden zijn Danij Wind BV, Windpark Zuidermeerdijk CV en Zuidermeer-windenergie BV de initiatiefnemers voor de ontwikkeling van de lijnopstelling aan de Zuidermeerdijk.

3.4 Ecologie en natuurwaarden

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

3.4.1 Beschermde gebieden

Het plangebied voor de locatie Zuidermeerdijk is gelegen aan het IJsselmeer. Het IJsselmeer is aangewezen als speciale beschermingszone onder de Vogelrichtlijn hiervoor is een ontwerp-aanwijzingsbesluit vastgesteld waarmee deze status omgezet wordt naar de status van Natura 2000-gebied.

De westelijke Friese IJsselmeerkust en de zuidkust van Friesland zijn aangewezen als 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.

Ten oosten van het plangebied zijn andere gebieden waaronder het Ketelmeer (gelegen op enkele honderden meters afstand), het Vossemeer (gelegen op circa 7 kilometer afstand) en de Weerribben (provincie Overijssel) aangewezen dan wel aangemeld als Vogel- en Habitatrictlijngebieden.

Beschermde natuurmonumenten

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

Ecologische Hoofdstructuur en de Provinciale Ecologische Hoofdstructuur

Het IJsselmeer maakt deel uit van de landelijke en van de provinciale Ecologische Hoofdstructuur (EHS). Het IJsselmeer is hierin een belangrijk onderdeel van de zogenaamde "natte as" die van de zuidwestelijke Delta tot aan het Lauwersmeer loopt.

In de directe omgeving van de Zuidermeerdijk liggen geen specifieke beschermde natuurgebieden.

3.4.2 Beschermde soorten

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

3.5 Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie

3.5.1 Landschap en ruimtelijke kwaliteit

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

De Zuidermeerdijk is, evenals de overige IJsselmeerdijken, een landschappelijk element van grote betekenis. Dat geldt zowel in ruimtelijk als in cultuurhistorisch opzicht. De 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 Zuidermeerdijk wordt begrensd door Urk aan de noordzijde, en gaat bij de Schokkerhaven over in de Ramsdijk. De locatie voor de windturbines ligt aan de zijde van het IJsselmeer, tussen Urk en de Ketelbrug op de Zwolse Hoek. De dijken zijn in het Omgevingsplan Flevoland 2006 als landschappelijke infrastructuur als kernkwaliteit aangeduid. Het beleid van de provincie is gericht op behoud en versterking van deze kernkwaliteiten

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

3.5.2 Cultuurhistorie

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

Cultuurhistorische waarden in de omgeving

Op de cultuurhistorische kaart van Kennisinstructuur Cultuurhistorie (KICH³) 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 onderscheid gemaakt cultuurhistorische kern- en basiskwaliteiten. Kernkwaliteiten zijn elementen en patronen waarmee de essentie van het polderconcept wordt gewaarborgd. Basiskwaliteiten worden daarnaast onderscheiden. De provincie draagt voor deze laatste geen directe verantwoordelijkheid maar wil wel met de gebiedspartners in dialoog blijven over het behoud en ontwikkeling van deze elementen en patronen.

In of nabij de geplande locatie voor het windpark zijn het voormalig eiland Urk en Schokland (ongeveer 8 kilometer van de planlocatie) als cultuurhistorische kernkwaliteiten aangewezen. Schokland is opgenomen op de Werelderfgoedlijst van UNESCO. In de nabijheid van de Westermoordijk is de oude kern van Urk in het Omgevingsplan Flevoland 2006 als cultuurhistorische kernkwaliteit aangegeven. In 2007 is de kern Urk aangewezen als Beschermd dorpsgezicht. Het betreft het restant van het oude eiland Urk, met vissershaven. De status van beschermd dorpsgezicht heeft betrekking op het aanzicht/uitendijk aanzien van de bebouwing binnen het aangewezen gebied en heeft geen betrekking op gebieden buiten het beschermd dorpsgezicht. Aangrenzend bevindt zich het Urkerbos met geologisch reservaat P. van der Lijn. Het voormalige eiland Urk herinnert aan de Zuiderzeegeschiedenis, en ter plaatse is er dan ook een unieke tegenstelling tussen oud en nieuw land. Urk is tevens provinciaal archeologisch kerngebied. Urk is tevens provinciaal archeologisch kerngebied.

De openheid van het landschap tussen Emmeloord en de ring van dorpen (Tollebeek, Espel, Creil, Rutten) is een basiskwaliteit in het Omgevingsplan Flevoland 2006. Het gebied dat hiervoor is aangewezen ligt op een afstand van meer dan 5,5 kilometer van de geplande opstelling.

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

- IJsselmeerdijk;
- Zwolse Hoek (knik in de Zuidermeerdijk)

³

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

- Sluitgat en monument (gelegen aan de Ketelmeerdijk, niet weergegeven op de provinciale kaart)

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

3.5.3 Archeologie

Flevoland en dus ook de Noordoostpolder als onderdeel daarvan, is vooral bekend als 'nieuw land'. Haar bewoningsgeschiedenis gaat echter veel verder terug dan de drooglegging. De eerste bewoners hebben zich waarschijnlijk al tijdens de slotfase van de vroege steentijd in de regio gevestigd. De archeologische waarden in de Noordoostpolder zijn daarmee enerzijds getuigen van (permanente) bewoning, anderzijds herbergt de bodem vele scheepswrakken, die dateren uit de tijd dat de Noordoostpolder grotendeels uit zee bestond. Dit geldt ook voor de locatie buitendijks.

De provincie Flevoland heeft de Indicatieve Kaart Archeologische Waarden (IKAW) samengesteld. Bij het opstellen van de IKAW voor land is vooral gekeken naar de geomorfologische ondergrond en de kans op het aantreffen van landgebonden archeologische resten (bijvoorbeeld bewoningssporen). Bij het opstellen van de IKAW voor water is vooral gekeken naar de kans op het aantreffen van scheepswrakken. De kans op het aantreffen van deze categorie archeologische resten is zowel binnen- als buitendijks groot.

Archeologische waarden

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

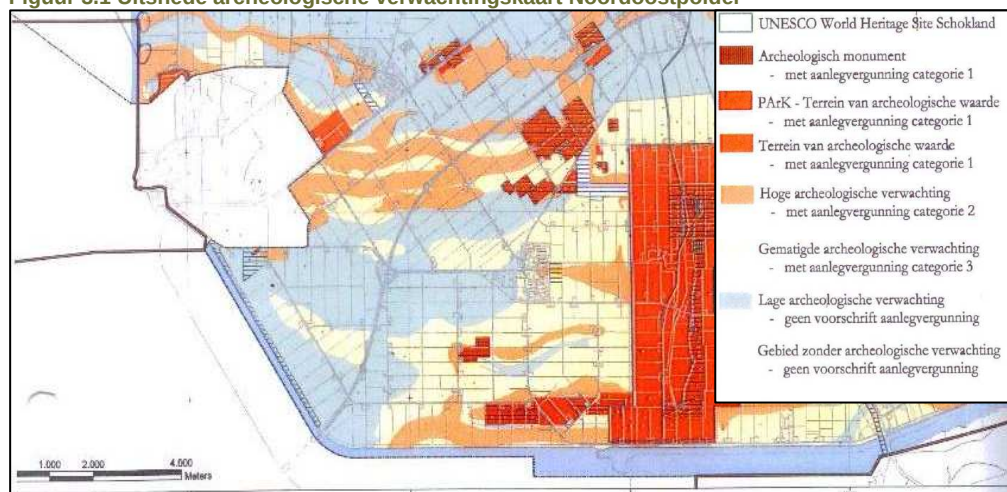
Op de Archeologische Monumentenkaart staan in de omgeving van de Zuidermeerdijk een aantal archeologische monumenten aangeduid. Aan de zuidoostzijde van Urk is een aantal scheepswrakken gevonden (richting Schokland).

De gemeente Noordoostpolder heeft, mede op basis van de IKAW en informatie over versturende activiteiten uit het verleden (zoals diepploegen) een gemeentelijk beleidskaart opgesteld met verwachtingswaardes. Deze kaart wordt gebruikt om te bepalen voor welke locaties inventariserend archeologisch onderzoek wordt verlangd. Op de kaart is aangegeven waar een hoge, gematigde of lage verwachtingswaarde is voor archeologische resten. Voor activiteiten in gebieden met een hoge of gematigde verwachtingswaarde is inventariserend archeologisch onderzoek vereist. Voor de Zuidermeerdijk geldt dat sprake is van een lage archeologische verwachtingswaarde. Het tracé van de elektriciteitskabel naar het transformatorstation aan de Westermeerdijk loopt wel door een gebied met een hoge en/of gematigde archeologische verwachtingswaarde.

Voorts wordt in het Omgevingsplan Flevoland in en direct rond het plangebied een aantal te beschermen archeologische waarden weergegeven. De kern van Urk is aangewezen als Top-

10 archeologische locatie en de oude kern van Urk is aangewezen als Provinciaal archeologisch en aardkundig kerngebied. Deze genoemde locaties, vindplaatsen en terreinen bevinden zich op afstand (tenminste enkele honderden meters) van de geplande opstelling van windturbines. Hiermee is in het kader van dit onderzoek verder geen rekening gehouden. Wel is de planlocatie aan de Zuidermeerdijk aangewezen als archeologisch aandachtsgebied. Archeologische aandachtsgebieden zijn gebieden met een relatief hoge dichtheid aan goed geconserveerde archeologische waarden. Zij omvatten delen van de prehistorische stroomgebieden van de Vecht, IJssel en Eem, waarin onder andere nederzettingen van de Swifterbantcultuur liggen. De inzet in archeologische aandachtsgebieden beperkt zich tot het opsporen en het planologisch beschermen, dan wel - indien niet anders mogelijk - opgraven van individuele archeologische waarden.

Figuur 3.1 Uitsnede archeologische verwachtingskaart Noordoostpolder



Bron: Gemeente Noordoostpolder

Over de eventuele aanwezigheid van resten van prehistorische activiteiten en scheepswrakken kan uitsluitsel verkregen worden door uitvoeren van inventariserend veldonderzoek. Uit de resultaten zal moeten blijken of sprake is van behoudenswaardige vindplaatsen en wat het effect van de voorgenomen ingreep op deze resten zal zijn.

Aardkundige waarden

In de ondergrond van Flevoland en de Noordoostpolder is het dekzandlandschap van 11.000 jaar geleden nog behouden gebleven. Binnen dit landschap vormde de keileembult van Urk een hoge opduiking. Dit Laat-Pleistocene landschap ligt overal in Flevoland, van net onder het maaiveld in het oosten tot 10 meter eronder in het westen. In de Noordoostpolder zijn fossiele rivierdalsystemen te vinden in de ondergrond, die van de IJssel en van de Vecht afkomstig zijn. In deze 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. Ten zuiden van Urk zijn twee oerstroombalen in de ondergrond aanwezig, met de bijbehorende rivierduinen. Deze patronen zijn ook op de archeologische verwachtingskaart te herkennen.

Voorals daar waar de oude landschappen zijn bedekt door veen en door de afzettingen van het Flevomeer en het Almere (de oudste veenmeren in het gebied) zijn ze goed bewaard

gebleven tegen de erosie door de Zuiderzee, die grote delen van het veengebied heeft geërodeerd vanaf de middeleeuwen.

Waardevolle landschappen zijn binnen de Noordoostpolder vooral te verwachten ten zuiden van Emmeloord. Tevens zijn er waardevolle veenkuilen op de grens met Noordwest Overijssel en is er een gebied met waardevolle elementen tussen Emmeloord, Creil en Bant.

De geplande locatie aan de Zuidermeerdijk is in het Omgevingsplan Flevoland 2006 aangewezen als aardkundig waardevol gebied. Er bevinden zich geen zogenaamde 'sterlocaties' op deze locatie. Er vindt geen specifieke bescherming van de aanwezige waarden plaats (dit geldt alleen voor bijzondere aardkundige waarden in de PaRK's) maar de provincie Flevoland wil aandacht besteden aan de waarden via bijvoorbeeld voorlichting. Wel wordt bij ontgrondingsvergunningen aandacht besteed aan effecten op eventuele aardkundige waarden.

3.6 Veiligheid op land

Veiligheid

Voor externe veiligheid is de ligging (beperkt) kwetsbare objecten ten opzichte van het plangebied van belang. In de omgeving van het plangebied zijn voor externe veiligheid de volgende aspecten relevant:

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

Bebouwing

Het plangebied is dun bevolkt. Direct langs de Zuidermeerdijk zijn ter hoogte van het plangebied geen objecten aanwezig. De overige dichtstbijzijnde objecten (voornamelijk boerderijen met woonhuis en zogenaamde blokwoningen) zijn gelegen op circa 650 meter vanaf de toekomstige windturbines. Objecten zoals scholen en ziekenhuizen zijn eveneens niet in de directe omgeving van de Zuidermeerdijk aanwezig. Op een afstand van meet dan 750 meter van het plangebied ligt de woonbebouwing van Urk.

Wegen

Circa 800 meter verwijderd van het plangebied ligt de Zuidermeerweg. Aan de buitendijkse zijde van de dijk ligt een weg die hoofdzakelijk dient als toegang voor onderhoudsmaterieel en -personeel wanneer onderhoud aan de Zuidermeerdijk wordt gepleegd. Tenslotte liggen er vanaf de boerderijen aan de Zuidermeerweg enkele kavelpaden achteruit richting (in de meeste gevallen niet tot aan) de Zuidermeerdijk. Binnendijkse vaarwegen zijn niet aanwezig. Grenzend aan het plangebied ligt de Rijksweg, de A6 (Joure - Lelystad). De afstand van de turbine tot de rand van de rijksweg is ongeveer 100 meter.

Dijklichamen

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

Hoogspanningslijnen

De dichtstbijzijnde hoogspanningslijn is circa 750 meter verwijderd van het plangebied.

Straalpaden

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

Radar

Het windpark kan radarsignalen verstoren. Verstoring van radarsignalen van defensie is niet zondermeer toegestaan aangezien de radar wordt gebruikt voor het bewaken van het Nederlandse luchtruim. Defensie legt hoogtebeperkingen aan bouwwerken binnen een straal van circa 28 kilometer van de radar om verstoring te beperken/voorkomen. De radarstations van defensie is bij Leeuwarden ligt op een afstand tot het windpark van circa 64 kilometer. De afstand tot Millegen is circa 44 kilometer.

Overig

Industrie is in de directe omgeving van het plangebied niet aanwezig. Op circa 1,5 kilometer afstand ligt een bedrijventerrein ten zuiden van Urk. Ten oosten van het plangebied ligt op circa 10 kilometer Emmeloord, waar aan de zuid- en oostkant bedrijventerreinen aanwezig zijn. Ondergrondse transportleidingen en hoogspanningskabels zijn relatief ver van de locatie verwijderd. De dichtstbijzijnde (hogedruk)gasleiding ligt op een afstand van circa 5,5 kilometer. Spoorwegen en laagvliegroutes zijn in de directe omgeving van het plangebied niet aanwezig.

3.7 Nautische veiligheid

Niet van toepassing.

3.8 Geluid

De omgeving aan de Zuidermeerdijk wordt gekenmerkt door verspreid gelegen vrijstaande woningen (boerderijen). De aard van de omgeving sluit aan bij de beschrijving "landelijk gebied". Een deel van de woningen ligt in het invloedsgebied van de rijksweg A6 en een ander deel ligt binnen het invloedsgebied van de Domineesweg (N352) evenals het bedrijventerrein ten zuidoosten van Urk. Het achtergrondgeluid zal bij de woningen vooral bepaald worden door het wegverkeer. De meest nabij gelegen woningen liggen op een afstand van circa 700 meter of meer van de binnendijkse opstelling. In de nabijheid van het plangebied en woningen bevinden zich een vijftal windturbines met verschillende vermogens (80 tot 750 kilowatt).

3.9 Slagschaduw

De huidige windturbines in de nabij de Zuidermeerdijk veroorzaken relatief weinig slagschaduwhinder. Dit is het gevolg van de relatief kleine turbines die geplaatst zijn. De reikwijdte van de slagschaduw is hierdoor niet groot genoeg om de hindergevoelige objecten (woningen, bedrijven enzovoort) te bereiken. Veel van de bewoners die wel slagschaduwhinder ondervinden, hebben baat bij de exploitatie van deze windturbines. Dit betreft eigenaren van de grond waarop de turbines zijn geplaatst of (mede)eigenaren van de turbines.

3.10 Gebruiksfuncties

Recreatie en toerisme

Een groot deel van de Noordoostpolder grenst aan het water. Het grenst aan het IJsselmeer, het Ketelmeer, het Zwarte Meer, het Kadoelermeer en het Vollenhovermeer. De voorzieningen aan de Zuidermeerdijk zijn echter beperkt. Langs de hele lengte van de dijk ligt een weg die vooral in de lente en zomermaanden gebruikt wordt voor (recreatief) wandel- en fietsverkeer. Daarnaast wordt incidenteel ook vanaf de dijk gevisd. De weg maakt onderdeel uit van een van de landelijke fietsroutes.

4 AUTONOME ONTWIKKELING

4.1 Inleiding

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

4.2 Milieuwinst

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

4.3 Economie

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

4.4 Ecologie en natuurwaarden

4.4.1 Beschermde gebieden

In de Structuurvisie 2025+ 'de bakens verzet' van de gemeente Urk wordt een vooroeverontwikkeling bij Urk voorzien ten behoeve van watervogels.

4.4.2 Beschermde soorten

Vleermuizen

Landelijk gezien zijn de meeste vleermuispopulaties stabiel of gaan ze vooruit. Sinds 1986 is een verdubbeling tot een verdrievoudiging van de totaalaantallen te zien (gegevens wintertellingen vleermuizen 2005 op de website van VZZ februari 2006). Deze getallen kunnen enigszins vertekend worden door wisselende waarnemingsfrequenties door de jaren heen. Er is geen reden om te verwachten dat er op korte termijn (tussen nu en 5 jaar) substantiële veranderingen in de vleermuispopulaties optreden. Het is wel bekend dat de rosse vleermuis de laatste jaren in aantal achteruit is gegaan (zie soortenlijst ministerie van

LVN⁴, mogelijk door verlies van foerageerbiotoop en een verminderd aanbod van gunstig voedsel (Limpens et al. 2001). Mogelijk worden de (kleinere) bossen in de Noordoostpolder op een termijn van circa 10 jaar belangrijker voor vleermuissoorten door veroudering, dus een toename van het aantal holten (voor "overnachting") en een breder voedselaanbod.

Vogels

De in het gebied voorkomende vogels en de trends zijn beschreven in het rapport 'Effecten op vogels van Windenergieontwikkeling langs de dijken van de Noordoostpolder' van Alterra en Bureau Waardenburg dat in bijlage E1 is opgenomen. In het Algemeen deel van het MER is in het hoofdstuk 5 is een overzicht gegeven van de actuele staat van de soorten waarvoor instandhoudingsdoelstellingen zijn gesteld in het ontwerp-aanwijzingsbesluit van het IJsselmeergebied als Natura 2000-gebied ten opzichte van deze doelstellingen. Tevens zijn de resultaten van het veldonderzoek in de winterperiode van 2007/2008 beschreven. Het gehele onderzoek is in bijlage E2 opgenomen.

Overige natuurwaarden

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

4.5 Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie

Voor dit milieuthema zijn naast de in het Algemeen deel beschreven ontwikkelingen geen relevante autonome ontwikkelingen te noemen.

4.6 Veiligheid op land

Geen relevante autonome ontwikkelingen.

4.7 Nautische veiligheid

Niet van toepassing.

4.8 Geluid

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

⁴ http://www2.minlnv.nl/cgi-bin/database/query.pl?config=/thema/groen/ffwet/soorten&snp=toon-soort-lang&xtres5=6_93.

4.9 Slagschaduw

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

4.10 Gebruiksfuncties

Geen relevante autonome ontwikkelingen.

5 GEVOLGEN VOOR HET MILIEU

5.1 Inleiding

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

5.2 Milieuwinst

Kader 5.1 Richtlijnen MER Milieuwinst

Relevante uitspraken in de richtlijnen voor het MER

- Het MER dient de milieuwinst van de windparken afgeleid van de energieopbrengst te bevatten, te weten de vermeden emissies van 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	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 met 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 Verwacht energieopbrengsten en vermeden emissies

	Alternatief 4D			Alternatief 5D		
	ZMDL (4D)	ZMD2/3 (4D)	ZMD5/8 (4D)	ZMDL (5D)	ZMD2/3 (5D)	ZMD5/8 (5D)
Opgesteld vermogen (MW)	25 (10 turbines)	36 (12 turbines)	48 (8 turbines)	22,5 (9 turbines)	27 (9 turbines)	36 (6 turbines)
Protocol MDE						
Opbrengst (MWh/jaar)	50.000	72.000	96.000	45.000	54.000	72.000
Vermeden primaire energie (GJ/jaar)	128.440	184.953	246.604	115.596	138.715	184.953
CO ₂ emissie reductie (kton/jaar)	27	39	52	25	29	39
Vermeden zuurequivalenten (t/jaar)	1.000.000	1.440.000	1.920.000	900.000	1.080.000	1.440.000
Berekende opbrengst						
Opbrengst (MWh/jaar)	79.175	89.974	170.392	71.621	68.510	129.757
Vermeden primaire energie (GJ/jaar)	285.030	323.906	613.411	257.836	246.636	467.125
CO ₂ emissie reductie (kton/jaar)	45	51	96	41	39	73
Vermeden zuurequivalenten (Miljoen eq/jaar)	1,3	1,5	2,8	1,2	1,1	2,1

De rijksoverheid heeft de doelstelling om voor 2011 2.000 megawatt windenergie op land (niet op zee) extra te vergunnen. De bijdrage van het voorliggende initiatief aan deze doelstelling bedraagt derhalve maximaal 2,4%.

De gestandaardiseerde methode uit het Protocol Monitoring Duurzame Energie houdt geen rekening met locatiespecifieke omstandigheden die ertoe kunnen leiden dat de opbrengsten hoger zijn. De omstandigheden langs de Zuidermeerdijk hebben een groter windaanbod tot gevolg en dus een hogere opbrengst. Daarom zijn door Van Grinsven Advies berekeningen uitgevoerd die rekening houden met de windopbrengst op de locatie aan de Zuidermeerdijk. De berekeningen en resultaten van Van Grinsven Advies zijn opgenomen in Bijlage I.

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

5.3 Economie

Kader 5.2 Richtlijnen MER Economie

Relevante uitspraken in de richtlijnen voor het MER

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

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

Tabel 5.3 Toetsingskader

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

Afhankelijk van de te realiseren opstelling zal het totale geïnstalleerde vermogen aan de Zuidermeerdijk ergens tussen de 22,5 en 48 megawatt liggen. Hiermee is een investering van minstens € 30,9 miljoen en maximaal € 111,4 miljoen gemoeid. In tabel 5.4 de investeringskosten voor het project uiteengezet. Deze investering zal geheel door de initiatiefnemers gedragen worden. In de onderstaande paragraaf wordt ingegaan op de sociaal-economische implicaties van het voornemen.

Tabel 5.4 Uiteenzetting investeringskosten

	Alternatief 4D			Alternatief 5D		
	ZMDL (4D)	ZMD2/3 (4D)	ZMD5/8 (4D)	ZMDL (5D)	ZMD2/3 (5D)	ZMD5/8 (5D)
Opgesteld vermogen (MW)	25 (10 turbines)	36 (12 turbines)	48 (8 turbines)	22,5 (9 turbines)	27 (9 turbines)	36 (6 turbines)
Totale investering (€)	34.335.000	48.420.000	111.360.000	30.901.500	36.315.000	83.520.000

Bron: Koepel Windenergie Noordoostpolder, 2009

Gevolgen voor de werkgelegenheid

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

5.3.1 Lokale inkomens

Omwonenden

Naar verwachting zullen de inkomens van de meeste omwonenden positief worden beïnvloed door het voornemen aangezien zij grondeigenaar zijn van de een deel van de locaties waar windturbines, dan wel voorzieningen als toegangswegen, zijn gepland. Het is niet de verwachting dat de in de Noordoostpolder aanwezige bedrijfsactiviteiten nadelig beïnvloed zullen worden door de werking van de windturbines.

Recreatie en toerisme

Voor ondernemers in de recreatie- en toerisme sector wordt verwacht dat het voornemen de inkomens niet significant zal beïnvloeden. De meningen verschillen overigens over de effecten. Sommige verwachten negatieve effecten maar er zijn ook studies die laten zien dat een soortgelijk grootschalig initiatief een nieuwe stroom bezoekers oplevert. Er is echter geen

aanleiding om ervan uit te gaan dat de plaatsing van de windturbines grootschalige veranderingen in het totale aantal bezoekers per jaar zal veroorzaken. Het voornemen zal derhalve over het algemeen een positieve impuls zijn voor het gebied.

De investeringskosten (€/kWh)

De investeringskosten worden berekend door het totale verwachte investeringsbedrag van het project (zoals vermeld in tabel 5.3) te delen door de verwachte opbrengst van het voornemen (zoals vermeld in tabel 5.2).

In de onderstaande tabel zijn de gevolgen voor de (lokale) economie uiteengezet.

Tabel 5.5 Verwachte effecten voor de (lokale) economie

	Alternatief 4D			Alternatief 5D		
	ZMDL (4D)	ZMD2/3 (4D)	ZMD5/8 (4D)	ZMDL (5D)	ZMD2/3 (5D)	ZMD5/8 (5D)
Opgesteld vermogen (MW)	25 (10 turbines)	36 (12 turbines)	48 (8 turbines)	22,5 (9 turbines)	27 (9 turbines)	36 (6 turbines)
Totale investering (€)	34.335.00 0	48.420.00 0	111.360.0 00	30.901.500	36.315.00 0	83.520.00 0
Opbrengst (kWh/jaar)	79.175.00 0	89.974.00 0	170.392.0 00	71.621.000	68.510.00 0	129.757.0 00
Participatie- mogelijkheden (%geïnstalleerd vermogen)	0	0	0	0	0	0
Investerings- kosten (€/kWh/jaar)	0,43	0,54	0,65	0,43	0,53	0,64
Lokale inkomens	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+
Werk- gelegenheid	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+

5.4 Ecologie en natuurwaarden

Kader 5.3 Richtlijnen MER Ecologie

Relevante uitspraken in de richtlijnen voor het MER

- Schenk aandacht aan de vogelsoorten op grond waarvan het IJsselmeer als gebied als speciale beschermingszone voor de Vogelrichtlijn is aangewezen en stel vast of de gevolgen significant zijn.
- Schenk ook aandacht aan de effecten van de ingreep in samenhang met de effecten van verschillende andere initiatieven in of nabij dit Vogelrichtlijngebied.
- Geef aan of de gunstige staat van instandhouding⁵ van de vleermuizensoorten die beschermd worden onder de Habitatrichtlijn wordt aangetast.
- Indien er sprake kan zijn van significante gevolgen voor de kwalificerende soorten dient door het bevoegd gezag een passende beoordeling uitgevoerd te worden. Uit het MER dient te blijken of er sprake kan zijn van significante gevolgen. Wanneer dit het geval is dient het MER de voor de passende beoordeling relevante milieu-informatie te bevatten.
- Bij de alternatiefontwikkeling dient nagegaan te worden of de bandbreedte van beschouwde alternatieven voldoende is voor het uitvoeren van de passende beoordeling.
- Besteed aandacht aan de cumulatieve effecten van alle windparken en andere initiatieven langs en in het Vogelrichtlijngebied IJsselmeer.
- Beschrijf de effecten op vleermuizen (aanvaring, barrièrewerking), met nadruk op Habitatrichtlijn-II- en -IV-soorten.
- Voor de ontheffing voor de Flora- en faunawet zijn effecten op beschermde soorten van belang. Hierop komen ongeveer tien Rode-Lijstsoorten voor; één soort (het Zeedambordje) komt in Nederland zelfs alleen op de IJsselmeerdijk voor (op natuursteen, niet op beton)".

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

Tabel 5.6 Toetsingskader ecologie en natuurwaarden

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

Tabel 5.7 Toetsingskader vogels

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

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

In de beschrijving van de effecten is de volgorde van de voorgaande hoofdstukken aangehouden: eerst de soorten in de beschermde gebieden, dan de beschermde soorten conform de Flora- en Faunawet. Effecten op eventuele overige natuurwaarden worden niet verwacht.

In de beoordeling van de effecten van plaatsing van windturbines op de ecologie en natuurwaarden zal de nadruk worden gelegd op de soorten waarvoor

⁵

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

instandhoudingsdoelstellingen zijn geformuleerd in het ontwerp-aanwijzingsbesluit van het IJsselmeer als Natura 2000-gebied, soorten die op de tabellen 2 en 3 van de Flora en Faunawet en tevens op de Rode Lijst 2004 staan.

5.4.1 Beschermde gebieden

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

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

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

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

vogelrichtlijn voor deze soorten. De soorten goudplevier en toendrarietgans zijn met het besluit onder de bescherming van de Vogelrichtlijn gebracht.

5.4.2 Soorten en habitattypen

Meervleermuis

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

In het onderzoek van Altenburg & Wymenga en Zoogdiervereniging VZZ (zie bijlage E3) is de aanwezigheid van de meervleermuis niet aangetoond bij de Zuidermeerdijk en niet op het referentietraject meer landinwaarts parallel aan de Zuidermeerdijk. Ook bij de meting op hoogte (50 meter) is de meervleermuis niet aangetroffen. De meervleermuis foerageert en trekt over het algemeen over water wat wellicht de verklaring is voor het feit dat deze soort niet is aangetroffen. In het plangebied bevinden zich geen geschikte verblijflocaaties 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.

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

Rivierdonderpad

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

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

Vogels

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

Broedvogels

Binnen het Natura 2000-gebied in het invloedsgebied van de opstelling binnendijs aan de Zuidermeerdijk broeden geen broedvogels. Buiten het Natura 2000-gebied, op land, wel. In de volgende paragraaf wordt stilgestaan bij de effecten die voor deze soorten worden verwacht.

Niet-broedvogels

Van de niet-broedvogels die voorkomen bij de kust van de Noordoostpolder nemen met name soorten als nonnetje, fuut, aalscholver, kuifeend en wilde eend een belangrijke plaats in ten opzichte van het gehele IJsselmeer. Uit de diverse onderzoeken komt naar voren dat de binnendijkse opstelling effecten heeft op de vogels die in de nabijheid van de opstelling rusten, foerageren of deze passeren tijdens lokale- of seizoenstrek. Voor de Zuidermeerdijk geldt dat deze soorten in minder voorkomen als aan de Wester- en Noordermeerdijk, zoals ook blijkt uit de aantallen verstoorde vogels welke substantieel lager liggen dan voor de andere binnendijkse windparken.

In de onderzoeken die zijn uitgevoerd om de effecten te bepalen zijn de effecten van de minimale variant (met het minste turbines met de grootste onderlinge afstand) en de effecten van de maximale variant (met het grootste aantal turbines met de kleinste onderlinge afstand) in beeld gebracht. In de tabellen 5.9 en 5.10 zijn respectievelijk het berekende aantal verstoorde vogels en het berekende aantal aanvaringslachtoffers weergegeven. In de tabellen komen niet alle soorten uit tabel 5.8 terug omdat een soorten aantal niet verstoord zal worden en een aantal soorten naar verwachting niet 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. De in tabel 5.9 genoemde aantallen verstoorde aantallen vogels wijken af van de aantallen die in het Algemeen deel zijn weergegeven. De reden hiervoor is dat voor individuele parken geen aanpassing van het effect heeft plaatsgevonden op alternatieve rust- en foerageermogelijkheden in de omgeving. In de tabel in het Algemeen deel is deze aanpassing wel gedaan door het deskundigenoordeel van Bureau Waardenburg dat in het Algemeen deel ook is toegelicht.

Tabel 5.9 Verstoring vogels

Variant	2/3MW	5/8MW
Aantal turbines	12	6
Onderlinge afstand	4D	5D
Soort		
Fuut	0	0
Aalscholver	0	0
Kleine zwaan	0	0
Toendrarietgans	0	0
Kolgans	0	0
Grauwe Gans	0	0
Brandgans	0	0
Smient	0	0
Krakeend	0	0
Wintertaling	0	0
Wilde eend	0	0
Tafeleend	0	0
Kuifeend	150	60
Toppereend	0	0
Brilduiker	0	0
Nonnetje	0	0
Grote zaagbek	0	0
Meerkoet	0	0
Goudplevier	0	0

Tabel 5.10 Aanvaringsslachtoffers

Variant	2/3MW	5/8MW
Aantal turbines	12	6
Onderlinge afstand	4D	5D
Soort		
Kleine Zwaan	0	0
Toendrarietgans	0	0
Kolgans	0	0
Grauwe Gans	0	0
Brandgans	0	0
Wilde eend	5	2
Tafeleend ¹	0	0
Tafeleend (f nacht extra) ²	0	0
Kuifeend ¹	0	0
Kuifeend (f nacht extra) ²	0	0
Toppereend ¹	0	0
Topper (f nacht extra) ²	0	0
Nonnetje	0	0
Totaal Natura2000 soorten	5	2

De opstelling kan ook een barrièrewerking opleveren voor soorten die van rust- naar foerageergebieden trekken of andersom of voor soorten tijdens de seizoenstrek. Naar verwachting zullen alleen zwemeenden daadwerkelijk hinder ondervinden. In tabel 5.11 is de beoordeling van de barrièrewerking weergegeven. Er is naar verwachting geen wezenlijk verschil tussen de varianten.

Tabel 5.11 Barrièrewerking vogels

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

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

Beoordeling effecten op vogels

Ten gevolge van de opstelling aan de Zuidermeerdijk worden met name de kuifeend en de wilde eend verstoord. Aanvaringsslachtoffers treden, nauwelijks op. Alleen een enkele wilde eend.

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

De barrièrewerking is dermate beperkt dat dit niet leidt tot significante negatieve effecten voor de instandhoudingsdoelstellingen van zwemeenden.

15 meter in plaats van 55 meter afstand van de insteek van de kwelsloot bij de dijk

Voor de locatie aan de Zuidermeerdijk is ook onderzocht wat het verschil in effecten op vogels is tussen de voorgenomen variant, en een opstelling die dicht bij de dijk is geplaatst, op 15 meter (rand fundament) van de insteek van de kwelsloot nabij de dijk.

In de volgende tabel zijn de verschillen weergegeven met betrekking tot verstoring. Op grond van deze verschillen kan gesteld worden dat de opstelling op 55 meter afstand van de insteek van de kwelsloot nabij de dijk minder effect heeft op vogels maar dat beide niet tot significant

negatieve effecten leiden voor de instandhoudingsdoelstellingen. Alleen de soorten die beïnvloed worden zijn opgenomen.

Tabel 5.12 Zuidermeerdijk 15 meter en 55 meter van de insteek van de kwelsloot nabij de dijk

Variant	2/3 MW, 4D	2/3 MW, 4D	5/8 MW, 5D	5/8MW, 5D
Afstand dijk	55 meter	15 meter	55 meter	15 meter
Aantal turbines	12	12	6	6
Onderlinge afstand	4D	4D	5D	5D
soort				
Fuut	0	0	0	0
Aalscholver	0	0	0	0
Kleine zwaan	0	0	0	0
Toendrarietgans	0	0	0	0
Kolgans	0	0	0	0
Grauwe Gans	0	0	0	0
Brandgans	0	0	0	0
Smient	0	0	0	0
Krakeend	0	0	0	0
Wintertaling	0	0	0	0
Wilde eend	0	0	0	0
Tafeleend	0	0	0	0
Kuifeend	150	485	60	190
Toppereend	0	0	0	0
Brilduiker	0	0	0	0
Nonnetje	0	0	0	0
Grote zaagbek	0	0	0	0
Meerkoet	0	0	0	0
Goudplevier	0	0	0	0

Doelstellingen op grond van de Vogel- en Habitatrichtlijnen

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

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

Voor wat betreft het Vogelrichtlijngebied IJsselmeer is als volgt getoetst:

- Er is eerst gekeken naar soorten die niet in het kader van Natura 2000 worden beschermd maar wel onder de Vogelrichtlijn. Voor het IJsselmeergebied betreft dit de soorten slechtvalk, kleine zilvereiger en scholekster. Deze soorten komen niet of nauwelijks in en nabij het plangebied voor en het voornemen heeft dan ook geen effecten op deze soorten;
- Daarnaast is gekeken of de effecten die in het kader van het MER zijn bepaald, volgens de vigerende wetgeving als een significant effect moeten worden beschouwd. Hiertoe is gekeken of de aantallen waarop de vigerende aanwijzing is gebaseerd (periode 1994-

1999) afwijken van de aantallen genoemd in de instandhoudingsdoelen (periode 2000-2005), waarbij rekening is gehouden dat de eerste gemiddelde seizoensmaxima betreffen en de tweede gemiddelde seizoensgemiddelden. Het merendeel van de soorten waarvoor negatieve effecten zijn bepaald (fuut, zaagbekken, kuifeend, topper, brilduiker) bevonden zich tweede helft 90-er jaren in een meer gunstige situatie dan in de meest recente decade. Hierdoor kan worden uitgesloten dat op basis van de vigerende wetgeving de effectbeoordeling tot andere conclusies zou komen voor significantie van effecten (want effecten zijn voor die aantallen (veel) kleiner dan voor aantallen genoemd in instandhoudingsdoelen).

5.4.3 Beschermde soorten

Vleermuizen

Evenals bij vogels wordt het aanvaringsrisico en dus het inschatten van de mogelijke effecten van windturbines op vleermuizen bepaald door kennis over verspreiding, gedrag en de interactie met windturbines. De kennis hierover is relatief beperkt ten aanzien van vleermuizen. Om die reden is een onderzoek uitgevoerd door Altenburg & Wymenga en Zoogdiervereniging VZZ in 2007. Tijdens het veldonderzoek zijn binnendijs bij de Zuidermeerdijk 250 ruige dwergvleermuizen, 4 gewone dwergvleermuizen, 29 tweekleurige vleermuizen en 3 laatvliegers waargenomen. Op het referentietraject zijn daarnaast nog eens 132 ruige dwergvleermuizen, 22 gewone dwergvleermuizen, 4 tweekleurige vleermuizen en 3 laatvliegers aangetroffen. Op hoogte is met name de ruige dwergvleermuis en een enkele laatvlieger en tweekleurige vleermuis aangetroffen. Langs de Zuidermeerdijk zijn, in vergelijking met de andere locaties het grootste aantal tweekleurige vleermuizen aangetroffen. Het betreft hier naar alle waarschijnlijkheid foeragerende dieren. De tweekleurige vleermuis is een snelle vlieger en de onderzoekers geven aan dat het mogelijk is dat dezelfde dieren meermaals zijn waargenomen (dubbel geteld).

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

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

Aangezien er naar verwachting 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 5.13 Verwachte effecten op vleermuizen en overige soorten tijdens de gebruiksfase

	Alternatief 4D			Alternatief 5D		
	ZMDL (4D)	ZMD2/3 (4D)	ZMD5/8 (4D)	ZMDL (5D)	ZMD2/3 (5D)	ZMD5/8 (5D)
Opgesteld vermogen (MW)	25 (10 turbines)	36 (12 turbines)	48 (8 turbines)	22,5 (9 turbines)	27 (9 turbines)	36 (6 turbines)
Afname omvang leefgebied	0	0	0	0	0	0
Verandering kwaliteit leefgebied	-	-	-	-	-	-
Afname voedselhoeveelheid, kwaliteit	0	0	0	0	0	0
Schatting sterfte vleermuizen	-	-	-	-	-	-
Schatting sterfte/afname overige soorten	0	0	0	0	0	0

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

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

Effecten broedvogels en andere vogels

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

Noordoostpolder foerageren en de turbines naar verwachting niet leiden tot belangrijke mate van aantasting van de Nederlandse populaties van deze soorten.

Ook voor overige soorten geldt dat enige verstoring zal plaatsvinden en dat aanvaringsslachtoffers zullen vallen, het totaal verwachte aantal vogelslachtoffers (inclusief Natura 2000-soorten) is in tabel 5.14 weergegeven. Deze effecten zijn echter dermate dat de gunstige staat van instandhouding niet in gevaar komt.

Tabel 5.14 Aanvaringsslachtoffers alle vogelsoorten

Variant	2/3 MW	5/8 MW
Aantal turbines	12	6
Onderlinge afstand	4D	5D
Totaal alle soorten	369	300

Overige soorten

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

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

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

5.5 Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie

Kader 5.4 Richtlijnen MER Landschap en Archeologie

Relevante uitspraken in de richtlijnen voor het MER

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

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

Tabel 5.15 Toetsingskader

Aspecten	Toetsingscriteria	Parameters
Landschap		
<i>Landschappelijke karakter</i>	Invloed op structuur: aansluiting bij de grote(re) structurerende elementen van het landschap	Kwalitatief
	Invloed op de openheid: beperken van aantal turbines	Kwalitatief
	Invloed op de rust: onderlinge afstand, continuïteit in lijn	Kwalitatief
<i>Ruimtelijk karakter</i>	Oriëntatie: aansluiting bij herkenbare structuren en gebieden	Kwalitatief
	Lengte van de opstelling	Kwantitatief, m
	Onderlinge afstand	Kwantitatief, m
<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 en bosschages en een vijftal bestaande windturbines zichtbaar. Dit beeld zal aanzienlijk veranderen doordat de bestaande solitaire en kleinere turbines verdwijnen en plaats maken voor een lijnopstelling van grotere turbines. Deze grotere windturbines zullen over een grote afstand zichtbaar zijn, zeker bij helder weer. Overigens is in een onderzoek van Bureau Zandvoort in 2000 geconcludeerd dat deze vervanging een gematigd positief effect op het landschap zal hebben.

Ook op het land zal het landschap anders beleefd worden bij aanwezigheid van de windturbines. Omdat de turbines groot zijn zal als gevolg daarvan ook de onderlinge afstand groot zijn, waarmee het gebied zijn open en ruime karakter zal behouden. De schaal van de turbines past wel bij de schaal van het landschap, te meer omdat er in lijnopstellingen wordt

gewerkt, die de lijnen in het landschap ondersteunen en kunnen versterken. Daarentegen kan de dominante aanwezigheid van de windturbines door bewoners en recreanten als opvallend worden ervaren.

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

Hierna wordt op de onderscheiden aspecten, de effecten van de plaatsing van de windturbines beschreven, zowel van de waterzijde als van de landzijde. Waar dat tot verschillen aanleiding geeft, zijn de effecten voor de alternatieven benoemd. Naar verwachting zullen de verschillen tussen de varianten en alternatieven marginaal zijn. Hierbij moet worden aangetekend dat de variant met 12 turbines net iets meer invloed zal hebben dan de andere varianten, waarin 6-10 turbines worden geplaatst.

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

Landschappelijk karakter

- **Structuur:** de binnendijkse plaatsing van de windturbines zal enige effecten hebben op de landschappelijke elementen. Door de ligging parallel aan de Zuidermeerdijk wordt de structuur van het landschap ondersteund. Ook wordt de ligging en herkenbaarheid van de dijk en de grens van land naar water in het landschap enigszins versterkt (+). Dit effect zal in alle varianten in gelijke mate optreden. Aan het begrip “kunstuitingen” is in dit MER invulling gegeven door het toepassen van verschillende kleurschakeringen. Daarmee kan de samenhang of juist het onderscheid tussen alle locaties langs de dijken van de Noordoostpolder benadrukt worden. Voorbeelden hiervan zijn in het rapport Visualisaties te vinden.
- **Openheid:** door bewoners en recreanten (medegebruikers van land en water) kunnen de turbines als een aantasting van de openheid worden ervaren. Dat geldt vanaf het water nog meer dan vanaf het land. Van grote afstand zullen de turbines worden ervaren als een begrenzing van het open water. Dit effect wordt groter als de turbines dichter op elkaar staan. Grotere turbines (gezien de schaal ervan nauwelijks waarneembaar te onderscheiden) en daardoor in aantal minder zullen deze openheid in verhouding minder beïnvloeden. In de beoordeling zijn alle varianten met een enkele - beoordeeld, ook de kleinste afstand tussen de windturbines is nog altijd 295 meter, waardoor in alle varianten een doorzichtige rij wordt gevormd, die nog wel toe laat de open ruimte waar te nemen.
- **Rust:** draaiende windturbines zullen een laag toevoegen aan het landschap die veelal in beweging is. Hoe meer turbines tegelijk gezien kunnen worden, hoe sterker dit effect, omdat de turbines zelden synchroon draaien. De toegevoegde bewegende elementen zijn dan ook als negatief te beoordelen. Het meest dynamische beeld zullen de varianten met de lage ashoogte en 2/3 megawattklasse turbines geven op een onderlinge afstand van 4

keer de rotordiameter. Hoe verder de windturbines uit elkaar staan, hoe minder ze elkaar in het beeld zullen beïnvloeden.

Ruimtelijke karakter

- Oriënterende werking: de lijn van windturbines zal de Zuidermeerdijk en het punt van de entree van de Noordoostpolder herkenbaar kunnen maken.
- Lengte van de opstelling: de lengte van de opstelling is sterk meebepalend voor het ruimtelijk effect en de waarneembaarheid van het verband tussen de afzonderlijke windturbines. Hoe langer de opstelling, hoe meer het lijneffect zichtbaar wordt. De voorgestelde alternatieven en varianten zijn allen lang genoeg om een zichtbaar lijneffect te hebben, waardoor de hiervoor beschreven effecten (oriëntatie, maar ook beperking van de openheid) inderdaad zullen optreden.
- Onderlinge afstand: de onderlinge afstand is gerelateerd aan de rotordiameter. Dit zorgt voor enige rust in het beeld. Het verschil tussen 4 keer de rotordiameter en 5 keer de rotordiameter is beperkt. Naarmate de turbines dichter op elkaar staan zal de invloed op de openheid groter zijn, maar ook de ruimtelijke beleving van de lijnopstelling zal groter zijn, evenals de oriënterende werking.

Visuele kenmerken

- Zichtbaarheid: door de locatie aan de Zuidermeerdijk zal de windturbine-opstelling door veel recreanten gezien worden, vanaf een relatief korte afstand. Tevens zal de opstelling van veraf zichtbaar zijn. Het dichtst bij zijn de haven van Urk en de kust van Zuidelijk Flevoland, 2 tot 3 kilometer. Enkhuizen en de kust van Noord-Holland liggen veel verder weg van de Zuidermeerdijk, variërend van circa 20 kilometer bij Enkhuizen tot 40 kilometer en verder vanaf Edam. Enkele visualisatie zijn in figuur 5.1 weergegeven. Meer visualisaties zijn opgenomen in het rapport Visualisaties.
- Beleving: blijkens algemeen belevingsonderzoek (Coeterier, diverse publicaties) worden sterk in schaal, maat en karakter afwijkende elementen vaak negatief beoordeeld door de waarnemer. Voor het aanblik van windturbines zijn vooral de verhouding van ashoogte en rotordiameter en het toerental van de rotor belangrijk, meer zelfs dan de absolute hoogte. “Een turbine wordt als fraaier ervaren als de ashoogte wat groter is dan de rotordiameter ... Vaak wordt als algemene voorkeur uitgegaan van de regel dat de ashoogte 1,2 maal de rotordiameter bedraagt, waarbij voor de gekozen ashoogte een afwijking van 20% toelaatbaar wordt geacht” (VNG, 2003). Ook is aangetoond dat omdat grotere rotoren langzamer draaien zij als rustiger worden ervaren. Een windturbine kent overigens een moderne technische uitstraling. De combinatie van grote maat en technische uitstraling zal niet in elke omgeving thuis horen. In schaal sluiten de grote windturbines van het onderhavige voornemen echter goed aan op de grootschaligheid van de polder en het IJsselmeer. Om deze reden is in alle alternatieven de beleving voorzien van een 0. Daarbij dient opgemerkt te worden dat beleving een individuele aangelegenheid is die van persoon tot persoon kan verschillen. De opgenomen interpretatie van de beleving is een *expert judgement*.

In bijlage H zijn viewsheds en visualisaties opgenomen die de zichtbaarheid van de windturbines weergeven. Hieruit blijkt, zoals verwacht, dat de windturbines vanaf grote afstand zichtbaar zijn. Op grond van de maximale zichtafstand gedurende verschillende

metereologische omstandigheden kan gesteld worden dat er beperkt verschil is in de zichtbaarheid van beide varianten.

Figuur 5.1 Visualisaties van het voornemen vanaf het IJsselmeer en de Ketelbrug (6MW, 5D)

De kleine turbines op de achtergrond zijn de bestaande turbines welke worden gesaneerd



5.5.2 Cultuurhistorie

Noordoostpolder

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

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

Omgeving

Het is wenselijk een historische locatie als Urk gevrijwaard te houden van de opstelling van windturbines (zie ook voorgaande paragraaf Beleving), om te voorkomen dat het beeld van een dergelijke locatie door turbines bepaald gaat worden. Gezien de afstand van het windpark tot Urk hoeft voor interferentie met het historisch aanzien van Urk niet gevreesd te worden. Overigens heeft het windpark geen effect op het Beschermd dorpsgezicht van Urk. Deze status heeft betrekking op behoud van het uiterlijk aanzien van de bebouwing in het beschermde gebied, niet op de omgeving buiten het gebied dat als beschermd dorpsgezicht is aangewezen.

De afstand van de dichtstbijzijnde turbine is ongeveer 750 meter tot aan de rand van de woonbebouwing van Urk.

In paragraaf 9.11 van het Algemeen deel van het MER zijn de effecten van het windpark op de zichtbaarheid van Urk en de zichtbaarheid van de windparken vanuit Urk in beeld gebracht door middel van viewsheds. Daarbij is met name ingegaan op de effecten op het beschermd dorpsgezicht van Urk.

5.5.3 Archeologie

Op basis van de beschikbare kennis en verwachtingskaarten, de planlocatie is als gebied met een lage archeologische verwachtingswaarde aangewezen door de gemeente Noordoostpolder, hoeft geen rekening te worden gehouden met archeologische vondsten voor wat betreft de locatie van de windturbines.

De volgende activiteit is gepland in gebieden met een hoge of gematigde archeologische verwachtingswaarde: de elektriciteitskabel van deze windturbines naar het transformatorstation.

5.5.4 Aardkundige waarden

Ter hoogte van de Zuidermeerdijk zijn mogelijk aardkundige waarden aanwezig, door de aanwezigheid van nabije oerdalen van de rivier de Vecht in de ondergrond. In de omgeving

van Urk zijn diverse duinen nog zichtbaar in het landschap (zie ook kaart in Omgevingsplan Flevoland).

Tabel 5.16 Verwachten effecten tijdens de gebruiksfase

	Alternatief 4D			Alternatief 5D		
	ZMDL(4D)	ZMD2/3(4D)	ZMD5/8(4D)	ZMDL(5D)	ZMD2/3(5D)	ZMD5/8(5D)
Opgesteld vermogen (MW)	25 (10 turbines)	36 (12 turbines)	48 (8 turbines)	22,5 (9 turbines)	27 (9 turbines)	36 (6 turbines)
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	3.243	3.243	3.243	3.243	3.243	3.243
Onderlinge afstand	360	295	463	405	405	649
<i>Visuele kenmerken</i>						
Zichtbaarheid	-	-	-	-	-	-
Beleving	0	0	0	0	0	0
Cultuurhistorie						
Aantasting historisch/geografische waarden	0	0	0	0	0	0
Archeologie						
Aantasting archeologisch bodemarchief	Feitelijke effecten niet bekend, Onderzoek ter plaatse van toekomstige turbines noodzakelijk. Gezien kwalificatie in beleidsplan, en aanwezige plaatselijke hoge trefkans voor alle variantenvoorlopig beoordeeld met een –					
Aardkundige waarden						
Aardkundige waarden	-	-	-	-	-	-

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

5.6 Veiligheid op land

Kader 5.5 Richtlijnen MER Veiligheid

Relevante uitspraken in de richtlijnen voor het MER

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

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

Tabel 5.17 Toetsingskader

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

Windturbines kunnen een risico opleveren voor de omgeving. Door het afbreken van rotorbladen of het omvallen van de toren kunnen personen of objecten (bijvoorbeeld gebouwen, maar ook hoogspanningslijnen, opslagtanks, voertuigen) worden geraakt. Hierdoor kan direct schade optreden, maar ook indirect, bijvoorbeeld doordat een geraakte opslagtank met explosief materiaal ontploft en hierdoor schade in de omgeving veroorzaakt. Gelet op de afstand van het plangebied tot bebouwing, wegen, dijklichamen en waterkeringen, aanvliegrouten en laagvliegrouten en dergelijke vormt het initiatief geen gevaar voor dergelijke objecten. Dit wordt bevestigd in tabel 5.16 waarin is aangegeven dat geen van de genoemde objecten binnen de veiligheidscontour is gelegen.

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 (gezaamenlijk) elektrisch vermogen kleiner dan 15 megawatt, voor zover de afstand tussen de afzonderlijke windturbine en de dichtstbijzijnde woning of andere kwetsbare bestemming ten minste viermaal de ashoogte bedraagt. In het Besluit is onder andere geregeld hoe vaak een windturbine moet worden gecontroleerd, maar ook dat een turbine niet in werking mag worden gesteld indien een ijslaag is afgezet op de rotorbladen.

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

5.6.1 Bebouwing

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

5.6.2 Wegen

Wegen worden niet gecategoriseerd in kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten. Voor de plaatsing van windturbines langs of op rijkswaterstaatwerken heeft de Minister van Verkeer en Waterstaat voor de gevallen waarin zij zelf vergunningverlener is, een beleidsregel vastgesteld: "Beleidsregel voor het plaatsen van windturbines op, in of over rijkswaterstaatswerken". Hierin worden voor rijkswaterstaatsobjecten afstanden gegeven die als richtafstand voor het plaatsen van windturbines ten opzichte van dat object gelden. Als deze afstand wordt aangehouden is het, voor het verkrijgen van een vergunning, niet nodig een uitgebreide aparte risicoanalyse uit te voeren. Het plaatsen op kortere afstand van het object is niet bij voorbaat uitgesloten. Dan zal echter wel een aparte risicoanalyse moeten worden uitgevoerd om aan te tonen dat geen sprake is van onaanvaardbaar risico. Voor wegen anders dan Rijkswegen bestaan geen algemene externe veiligheidsnormen. Langs rijkswegen wordt plaatsing van windturbines toegestaan bij een afstand van tenminste 30 meter uit de rand van de verharding en bij een rotordiameter groter dan 60 meter in ieder geval niet minder dan de helft van de rotordiameter. Dat betekent dat voor de 2/3 megawattklasse een afstand van 41 meter moeten aangehouden en voor de 6 megawattklasse een afstand van 63,5 meter.

De voorgenomen opstelling aan de Zuidermeerdijk ligt in de directe nabijheid van de rijksweg A6 maar voldaan wordt aan de veiligheidscontouren uit de genoemde beleidsregel. De afstand van de meest zuidelijke turbine tot de rand van de snelweg bedraagt meer dan 100 meter (116 meter).

5.6.3 Dijklichamen en waterkeringen

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

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

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

5.6.4 Straalpaden

Niet van toepassing.

Tabel 5.18 Verwachte effecten tijdens de gebruiksfase

	Alternatief 4D			Alternatief 5D		
	ZMDL (4D)	ZMD2/3 (4D)	ZMD5/8 (4D)	ZMDL (5D)	ZMD2/3 (5D)	ZMD5/8 (5D)
Opgesteld vermogen (MW)	25 (10 turbines)	36 (12 turbines)	48 (8 turbines)	22,5 (9 turbines)	27 (9 turbines)	36 (6 turbines)
Bebouwing						
Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	0	0	0	0	0	0
Wegen						
Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	0	0	0	0	0	0
Dijklichamen en waterkeringen						
Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	0	0	0	0	0	0
Industrie						
Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	0	0	0	0	0	0
Ondergrondse transportleidingen en kabels						
Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	0	0	0	0	0	0
Bovengrondse leidingen						
Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	0	0	0	0	0	0
Hoogspanningsleidingen						
Aantal objecten binnen de veiligheidscontour	0	0	0	0	0	0

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

5.7 Nautische veiligheid

Niet van toepassing.

5.8 Geluid

Kader 5.6 Richtlijnen MER Geluid

Relevante uitspraken in de richtlijnen voor het MER

- Geluid kan worden geminimaliseerd via de bronsterkte en het toerental.
- Effecten door geluid en de beoordeling daarvan dienen zoveel mogelijk te geschieden aan de hand van vigerende regelgeving en meet- en rekenvoorschriften. Voor een adequate beoordeling en vergelijking van alternatieven, varianten en locaties moeten de volgende stappen doorlopen worden:
 1. Bepaal en onderbouw aan de hand van het (gemeten) achtergrondgeluid welke windnormcurve moet worden gebruikt (WNC-X, waarbij X het betreffende normgeluidniveau voorstelt);
 2. Bepaal de geluidcontouren (L_{Aeq}) ten gevolge van de windturbines sec. Hierbij dient gerekend te worden met de bronsterkte (L_w) die behoort bij de windsnelheid waarbij het verschil tussen WNC-X en L_{Aeq} zo klein mogelijk is (de meest kritische situatie). Bepaal hoeveel geluidgevoelige bestemmingen zich binnen de 40 en 50 dB(A)-contour van het L_{Aeq} bevinden. Doe dit ook voor de X- en de (X+10)-dB(A)-contour. Bepaal daarnaast ook het oppervlak dat door elk van de contouren wordt omsloten.
 3. Beoordeel de geluidseffecten bij hindergevoelige bestemmingen aan de hand van de Handleiding meten en rekenen industrielaawaai (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 5.19 weergegeven. De beoordeling van cumulatieve effecten van het windpark met andere geluidsbronnen als scheepvaart en wegverkeer in het Algemeen deel van het MER opgenomen voor het gehele windpark Noordoostpolder.

In het Algemeen deel is gemotiveerd dat L_{Aeq} - en WNC-contouren en toetsing hieraan niet in het MER is opgenomen vanwege de introductie van de norm van L_{den} 47 dB. In de bijlage I zijn deze contouren overigens wel opgenomen aangezien deze al opgesteld zijn voordat duidelijkheid bestond over L_{den} 47dB.

Tabel 5.19 Toetsingskader geluid op land

Aspecten	Toetsingscriteria	Parameters
Geluidimmissie	Aantal adressen binnen contour	
	L_{den} 47 dB	Aantal
	Geluidsbelast oppervlak binnen contour (in hectare)	
	L_{den} 47 dB	ha

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

De geluidcontouren voor de varianten met de grootste en de kleinste geluidseffecten zijn weergegeven op de in bijlage I. In tabel 5.20 zijn de resultaten weergegeven van de berekeningen.

Tabel 5.20 Resultaten tellingen adressen binnen contouren

	Alternatief 4D			Alternatief 5D		
	ZMDL (4D)	ZMD2/3 (4D)	ZMD5/8 (4D)	ZMDL (5D)	ZMD2/3 (5D)	ZMD5/8 (5D)
Opgesteld vermogen (MW)	25 (10 turbines)	36 (12 turbines)	48 (8 turbines)	22,5 (9 turbines)	27 (9 turbines)	36 (6 turbines)
Aantal adressen binnen contour						
Lden 47 dB	0	2	5	0	0	0
Geluidbelast oppervlak binnen contour (in hectare)						
Lden 47 dB			749		524	

Toetsings conform Lden 47dB

Zonder aanvullende maatregelen kunnen alle varianten, met uitzondering van ZMD5/8(4D), voldoen aan Lden 47 dB. De overschrijding bij de variant met 5-8 megawattklasse turbines op 4D bedraagt 1 dB bij 5 woningen.

In figuur 5.3 zijn de Lden 47 dB contouren van de maximum variant (5/8MW, 4D) weergegeven.

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

Voor een deel van de woningen in de nabijheid van het initiatief bij de Zuidermeerdijk geldt dat deze geheel of gedeeltelijk afgeschermd worden door omliggende gebouwen. Met deze afscherming is bij de berekeningen geen rekening gehouden. De feitelijk geluidbelasting op de gevel zal bij deze woningen door de afscherming waarschijnlijk lager zijn. Ook geldt dat meerdere adressen (circa 11 stuks) nu al op relatief korte afstand tot bestaande turbines zijn gelegen. Hierbij gaat het om een afstand tussen de 100 en 300 meter. Voor andere adressen (circa 7 stuks) geldt dat ze relatief dicht bij de snelweg A6 zijn gelegen (circa 300 meter) en daar een hoger niveau van het achtergrondgeluid ondervinden. Ditzelfde geldt voor adressen in de nabijheid van de provinciale weg N352 en het bedrijventerrein ten Zuidoosten van Urk.

Geluidseffect V90

Als referentieturbine voor de 2-3 megawattklasse is de E-82 gekozen. Het is echter wenselijk ook een beeld te krijgen van het verschil met een V90, een andere turbine uit deze klasse, met een andere dimensionering (ashoogte 90 meter en rotordiameter 90 meter). Om die

reden zijn berekeningen uitgevoerd voor een variant waarbij deze turbine op een onderlinge afstand van 4D is geplaatst. Uit de berekeningen komt naar voren dat deze variant tot een overschrijding van Lden 47 dB leidt bij 2 woningen. Geconcludeerd wordt dat de V90, gegeven de onderzochte aantallen, meer geluidsbelasting veroorzaakt dan de E-82 (de referentieturbine voor de 2-3 megawattklasse), maar dat de geluidsbelasting kleiner is dan de effecten van de 5-8 megawattklasse.

Figuur 5.3 Lden 47 dB contour 5/8MW, 4D



5.9 Slagschaduw

Kader 5.7 Richtlijnen MER Slagschaduw

Relevante uitspraken in de richtlijnen voor het MER

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

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

Tabel 5.21 Toetsingskader

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

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

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

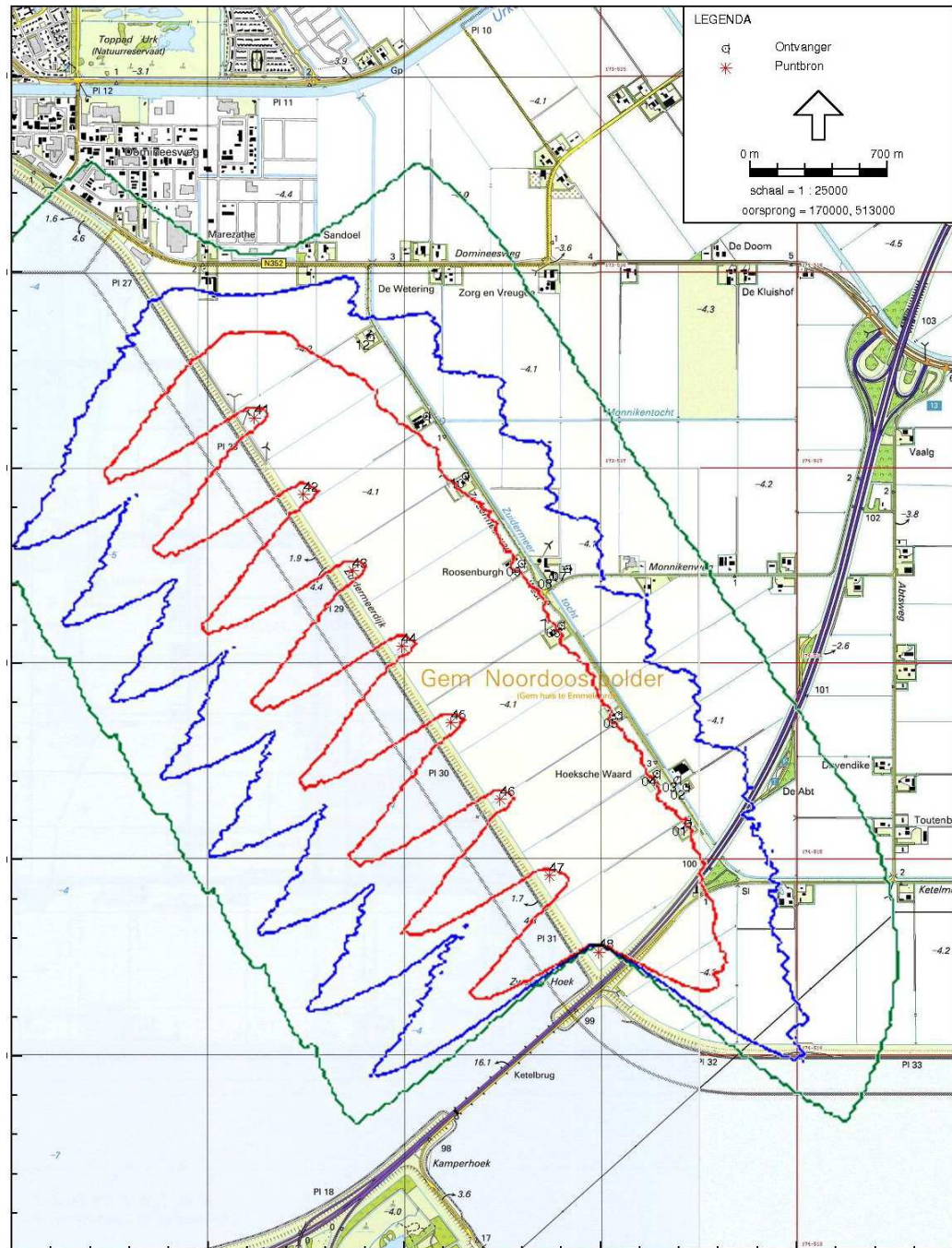
Uit de berekeningen van WindPRO blijkt dat de varianten met de turbines met een lage ashoogte kunnen voldoen aan de slagschaduwduurcontour van 6 uur. De ashoogte is immers ook beperkt tot 70 meter. De andere varianten kunnen niet aan deze norm voldoen. Variant ZMD2/3(5D) veroorzaakt bij de minste woningen een overschrijding en ZMD5/8(4D) bij de meeste woningen.

Tabel 5.22 Verwachte effecten tijdens de gebruiksfase

	Alternatief 4D			Alternatief 5D		
	ZMDL (4D)	ZMD2/3 (4D)	ZMD5/8 (4D)	ZMDL (5D)	ZMD2/3 (5D)	ZMD5/8 (5D)
Opgesteld vermogen (MW)	25 (10 turbines)	36 (12 turbines)	48 (8 turbines)	22,5 (9 turbines)	27 (9 turbines)	36 (6 turbines)
Aantal woningen binnen wettelijk slagschaduwduurcontour	0	7	22	0	4	20

In figuur 5.4 zijn de slagschaduwduurcontouren van de maximale situatie (5/8MW, 4D) weergegeven.

Figuur 5.4 Slagschaduwduurcontouren ZMD5/8(4D)



Groen: 0 uur slagschaduwduur

Blauw: 5 uur slagschaduwduur

Rood: 15 uur slagschaduwduur

5.10 Gebruiksfuncties

Kader 5.8 Richtlijnen MER Gebruiksfuncties

Relevante uitspraken in de richtlijnen voor het MER

- Aandacht besteden aan recreatie en toerisme.

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

Tabel 5.23 Toetsingskader voor gebruiksfuncties

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

Recreatie en toerisme

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

In 2000 bleek uit de studie “Touristische Effekte von On- 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 al een fietstocht langs klassieke en moderne windturbines gestart. Op de windturbine met bezoekerstoren langs de route (in windpark Holtriem) lopen jaarlijks 4.000 bezoekers de trap op. Eén van de oudste en meest bezochte bestemmingen voor diegenen die geïnteresseerd zijn in duurzame energie is het infocentrum Windpark Westküste (1998), ook in Schleswig-Holstein. Hier is destijds het eerste Duitse windpark geplaatst. Zo'n 30.000 bezoekers bekijken hier jaarlijks de ontwikkeling van de techniek voor windenergieopwekking. Andere toeristisch recreatieve activiteiten die zijn ontwikkeld naar aanleiding van de plaatsing van windturbines zijn:

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

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

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

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

Tabel 5.24 Verwachte effecten tijdens de gebruiksfase

	Alternatief 4D			Alternatief 5D		
	ZMDL (4D)	ZMD2/3 (4D)	ZMD5/8 (4D)	ZMDL (5D)	ZMD2/3 (5D)	ZMD5/8 (5D)
Opgesteld vermogen (MW)	25 (10 turbines)	36 (12 turbines)	48 (8 turbines)	22,5 (9 turbines)	27 (9 turbines)	36 (6 turbines)
Beïnvloeding toerisme en recreatie	+	+	+	+	+	+

6 AANLEG EN ONTMANTELING

6.1 Inleiding

Dit hoofdstuk gaat in op de milieueffecten van de aanleg en ontmanteling van het windturbinepark

Kader 6.1 Richtlijnen MER Aanlegfase

Relevante uitspraken in de richtlijnen voor het MER

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

6.2 Milieuwinst

Niet van toepassing.

6.3 Economie

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

6.4 Ecologie en natuurwaarden

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

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

Beweging

Veel dieren, vooral vogels zijn erg gevoelig voor onverwachte beweging. De reden hiervan is dat ze mogelijke roofdieren op die manier in de gaten houden. In het gebied is al veel beweging aanwezig in de autonome situatie door voorbijvarende recreatie-, beroepsvaart en agrarische activiteiten. De aanlegactiviteiten in het gebied vormen echter waarschijnlijk wel een ongewoon hoge concentratie van beweging ten opzichte van deze "normale" beweging. Er dient sowieso in het gebied gewerkt te worden, dus beweging is niet goed te voorkomen.

Het is daarom zaak om met de aanwezigheid van rustende vogels, vaak eenden, rekening te houden. Aangezien de meeste eenden wintergasten zijn, zal een deel van de verstoring voorkomen kunnen worden door niet in de winter te werken als de concentratie eenden hoog is. Op andere diersoorten zal beweging geen effect hebben. Vleermuizen zullen zich weinig storen aan dergelijke langzame bewegingen. Tevens geldt dat voor de turbines op land met name overdag gewerkt zal worden. Vleermuizen zijn met name 's avonds en 's nachts actief en zullen dus niet of nauwelijks verstoord raken. Er is geen sprake van een verhoogd aanvaringsrisico voor vleermuizen ten gevolge van de werkzaamheden.

Geluid

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

Licht

Indien met licht wordt gewerkt, dan kan dit een verstorende werking hebben op zowel vogels als vleermuizen. Sommige vogelsoorten zullen worden verjaagd door licht, anderen juist aangetrokken. Hetzelfde geldt voor vleermuizen. Het werken met (sterk) licht dient zoveel mogelijk voorkomen te worden. Ook hier geldt dat de bouwwerkzaamheden met name overdag plaatsvinden en dus de tijd dat met verlichting wordt gewerkt beperkt is.

Verstoring leefomgeving

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

Vogels

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

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

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

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

6.5 Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie

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

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

6.6 Veiligheid op land

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

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

Er is een trillingsrisicoanalyse uitgevoerd om het effect van heien op de dijk te bepalen, in bijlage F zijn de resultaten beschreven. Conclusie is dat voor aantasting van de stabiliteit van de dijk of de functie van de dijk niet gevreesd hoeft te worden als gevolg van de aanleg van het windpark gezien de afstand tot de dijk.

Tevens is in beeld gebracht hoeveel grondwater onttrokken moet worden om de bouwput voor het fundament droog te houden. Uit het bemalingsadvies blijkt dat gemiddeld 200 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.

6.7 Nautische veiligheid

Niet van toepassing.

6.8 Geluid

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

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

6.9 Slagschaduw

Niet van toepassing.

6.10 Gebruiksfuncties

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

7 MITIGERENDE MAATREGELEN EN VERGELIJKING

7.1 Inleiding

In het voorliggende hoofdstuk worden voor de thema's waar sprake is van nadelige effecten maatregelen voorgesteld waarmee de nadelige gevolgen zoveel mogelijk beperkt worden (zogenaamde mitigerende maatregelen). Vervolgens worden, op basis van de beschreven effecten, de belangrijkste verschillen tussen de alternatieven en varianten uiteengezet. De eventuele noodzaak van een passende beoordeling wordt in hoofdstuk 9.9 van het Algemeen deel behandeld.

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

7.2 Mitigerende maatregelen

7.2.1 Milieuwinst

Indien gewenst kunnen energieopbrengsten en emissiereducties worden verhoogd. Mogelijke maatregelen zijn het installeren andere dan de gekozen voorbeeldturbines en het zodanig opstellen van de windturbineparken dat de onderlinge beïnvloeding wordt geminimaliseerd. Het plaatsen van extra turbines levert tevens meer milieuwinst op.

7.2.2 Economie

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

7.2.3 Ecologie en natuurwaarden

Vleermuizen

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

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

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

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

Vogels

Ontwerp

Niet van toepassing.

Opbouw- en ontmantelingsfase

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

Gezien het feit dat het effect tijdelijk en ruimtelijk gefaseerd is, treden geen significant negatieve effecten op met betrekking tot de instandhoudingsdoelstellingen van het Natura 2000-gebied IJsselmeergebied. Er zijn dan immers voldoende alternatieve rust- en foerageermogelijkheden in de directe nabijheid.

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

Exploitatiefase

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

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

Overige soorten

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

7.2.4 Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie

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

- Beperken van het aantal te plaatsen windturbines: uitgaande van een uniforme lijnopstelling kan worden gesteld dat hoe kleiner het aantal windturbines is hoe minder dominant de opstelling is in het landschapsbeeld. Om echter een waarneembaar effect te vernemen moeten relatief veel turbines minder worden gebouwd. Voor de Westermeerdijk binnendijs zal het verwijderen van bijvoorbeeld 2 turbines maar een zeer beperkt effect hebben op het landschappelijke effect van de lijnopstellingen.
- Beperken van de omvang van het windturbinepark en de hoogte van de windturbines: door meer compacte opstellingsvormen toe te passen kan hetzelfde aantal windturbines op een kleiner oppervlakte geplaatst worden. Voor de waarnemer is het windturbinepark dan minder dominant aanwezig in het landschapsbeeld. Door tevens kleinere windturbines te hanteren wordt tevens de horizontale zichthoek tussen de waarnemers en het windturbinepark kleiner en neemt de waarneembaarheid van het windturbinepark verder af. Beide maatregelen leiden tot een afname van de energieopbrengst van het windturbinepark.
- Uitzetten van de turbines op heldere dagen: de beweging van de rotorbladen trekt sterk de aandacht van mensen. Er is gesuggereerd dat het stilzetten van windturbines op piekdagen van het strandbezoek ten goede zou komen aan de rust en de beleving. Een dergelijke maatregel zal naar verwachting echter niet het gewenste effect hebben. In de praktijk is gebleken dat de waardering van draaiende turbines hoger is dan van stilstaande⁶. Bovendien zullen de piekdagen van het strandbezoek vallen op zaterdagen of zondagen met mooi zonnig weer. De windsterkte is bij dergelijk zonnig zomerweer meestal gering, waardoor de windturbines sowieso niet dan wel traag zullen draaien. Het trager laten draaien van de rotorbladen zou daarbij ook als maatregel kunnen worden gezien.
- Windturbines in een (on)opvallende kleur verven: kleuren kunnen worden gebruikt om windturbines te 'camoufleren' of juist op te laten vallen. Over het algemeen wordt gekozen voor camoufleren waarbij kleuren worden gehanteerd die het contrast met de achtergrond beperken. Voor de Noordoostpolder zou het dan vooral om lichtgrijze kleuren gaan. Bij de visualisaties van het voornemen zijn tevens enkele visualisaties opgenomen om verschillende kleurmogelijkheden weer te geven.
- Uniformiteit door toepassing van dezelfde opstellingsvormen: uniformiteit draagt over het algemeen bij aan het creëren van een rustig landschapsbeeld. Er is reeds aangegeven dat de initiatiefnemers voornemens zijn om consequent te zijn voor wat de opstellingsvorm en maatvoering van de windturbines betreft.
- Aansluiten op architectonische/landschappelijke elementen in de omgeving op kleine schaal: gelet op de schaal van de te hanteren windturbines kan geen sprake meer zijn van het 'inpassen' van de windturbines in het landschap. Bij de realisatie van kleinere onderdelen van het voornemen, als verdeelstations en dergelijke, kan echter wel rekening worden gehouden met landschappelijke karakteristieken. Dergelijke objecten kunnen worden ingepast door bijvoorbeeld gebruik te maken van lokaal veel voorkomende beplanting of beplantingsstructuren.

⁶ Zie bijvoorbeeld: 'Foar de wyn', Gedeputeerde Staten Fryslân, 1998.

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

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

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

7.2.5 Veiligheid op land

Bebouwing

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

Wegen

De enige weg waarvoor risicozonering relevant is, is de Rijksweg A6. De afstand tot de weg bedraagt meer dan 100 meter. Elke variant voldoet hiermee aan de van toepassing zijnde risicocontour.

Dijklichamen

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

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

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

7.2.6 Straalpaden

Niet van toepassing.

7.2.7 Nautische veiligheid

Niet van toepassing.

7.2.8 Geluid

Er zijn meerdere mogelijkheden om de 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. Het achterwege laten van een enkele turbine heeft daardoor een beperkt effect op het aantal geluidbelaste woningen. Van belang voor de geluidmissie is het type turbine. Over het algemeen is een kleinere turbine "stiller" dan een grotere. Echter zijn er wel meer exemplaren nodig om een gelijke hoeveelheid megawatts op te wekken. Tevens geldt dat een turbine met een zogenaamde 'direct drive'-systeem een lager bronvermogen heeft dan een turbine met een tandwielkast en dus minder geluid produceren. Vrijwel alle moderne turbines zijn af te regelen. Op de momenten (bijvoorbeeld 's nachts of in de zomer) dat het noodzakelijk is, kan het toerental van de turbine worden teruggebracht. De geluidmissie neemt hierdoor af. Een nadeel van dit zogenaamde "knijpen" is dat het ten koste van de opbrengst gaat. Ook kan een turbine tijdelijk stil worden gezet.

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

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

7.2.9 Slagschaduw

Maatregelen tegen slagschaduw kunnen bestaan uit het (tijdelijk) wegnemen van de bron van de slagschaduw. Het tijdelijk stilzetten van de turbines. Voor de (automatische) stilstandvoorziening is het essentieel te weten wanneer slagschaduw zich voordoet. Allereerst zal het hindergevoelige oppervlak vastgesteld moeten worden (zoals het raam van de woonkamer). Dit is afhankelijk van afstand en positie van de bebouwing ten opzichte van de windturbine. Vervolgens moet bepaald worden op welke tijdstippen per dag de slagschaduw het hindergevoelige oppervlak passeert. Tijdens deze duur zou theoretisch gezien de windturbine per jaar stil moeten staan om alle hinder te vermijden. De automatische stilstandvoorziening bestaat concreet uit een lichtmeter die op de windturbine geplaatst wordt. Deze lichtmeter meet de scherpste 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 Zuidermeerdijk heeft dit geresulteerd in een effectberekening voor de variant met het meeste en de variant met het minste aantal turbines.

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

Alternatief	Parameter	4D			5D		
Aspect/criterium		ZMD2/3(4d)	ZMD5/8(4D)	ZMDL(4d)	ZMDi2/3(5d)	ZMD5/8(5D)	ZMDL(5d)
Technische- en plaatsings gegevens							
Type turbine (voorbeeld)		E82	E126	N90	E82	E126	N90
Orientatie		lijn	lijn	lijn	lijn	lijn	lijn
Ashoogte	Meter	100	135	70	100	135	70
Rotor diameter	Meter	82	127	90	82	127	90
Rotoroppervlak per turbine	M ²	5.281	12.668	6.362	5.281	12.668	6.362
Geïnstalleerd vermogen	MW	3	6	2,5	3	6	2,5
Bron sterkte	dB(A)	zie geluidsrapportage					
Gemiddelde windsnelheid (op 80 m hoogte)	M/sec	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
Aantal turbines op locatie	N	12	8	10	9	6	9
Onderlinge afstand (gemiddeld)	Meter	295	463	360	405	649	405
Lengte van de opstelling	Meter	3.243	3.243	3.243	3.243	3.243	3.243
Opgesteld geïnstalleerd vermogen	MW	36	48	25	27	36	22,5
Milieuwinst							
Park rendement (energieopbrengst)	MWh/jaar	89.974	170.392	79.175	68.510	129.757	71.621
Vermeden primaire energie	GJ/jaar	323.906	613.411	285.030	246.636	467.125	257.836
CO2 emissiereductie	Kton/jaar	51	96	45	39	73	41
Vermeden zuur equivalenten	Meq	1,5	2,8	1,3	1,1	2,1	1,2
Economie							
Participatiemogelijkheden	%	0	0	0	0	0	0
Gevolgen voor lokale inkomens	Kwalitatief	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+
Gevolgen voor de werkgelegenheid	Kwalitatief	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+
Investeringskosten	€	48.420.000	111.360.000	34.335.000	36.315.000	83.520.000	30.901.500
Natuur en ecologie							
<i>Vogels</i>		max				min	
aanvaring	Aantal/jaar	369				300	
verstoring	Aantal/jaar	150				60	
barrierewerking	Aantal/jaar	0				0	
<i>Overige soorten</i>							
Schatting sterfte vleermuizen	kwalitatief	-	-	-	-	-	-
Schatting sterfte/afname overige soorten	kwalitatief	0	0	0	0	0	0

<i>Leefgebied</i>							
Afname omvang leefgebied	Kwalitatief	0	0	0	0	0	0
Verandering kwaliteit leefgebied	Kwalitatief	-	-	-	-	-	-
<i>Voedsel</i>							
Afname voedselhoeveelheid, kwaliteit	Kwalitatief	0	0	0	0	0	0
<i>Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie</i>							
<i>Landschappelijke karakter</i>							
Invloed op de structuur	Kwalitatief	+	+	+	+	+	+
Invloed op de openheid	Kwalitatief	-	-	-	-	-	-
Invloed op de rust	Kwalitatief	-	-	-	-	-	-
<i>Ruimtelijke karakter</i>							
Orientatie	Kwalitatief	+	+	+	+	+	+
Lengte van de opstelling	Meter	3.243	3.243	3.243	3.243	3.243	3.243
Onderlinge afstand	Meter	295	463	360	405	649	405
<i>Visuele kenmerken</i>							
Zichtbaarheid	Kwalitatief	-	-	-	-	-	-
Beleving	Kwalitatief	0	0	0	0	0	0
<i>Cultuurhistorie</i>							
Aantasting historisch/geografische elementen	Kwalitatief	0	0	0	0	0	0
<i>Aardkundige waarden</i>							
Aantasting aardkundige waarden	Kwalitatief	-	-	-	-	-	-
<i>Veiligheid op land (aantal objecten binnen contour)</i>							
Bebouwing	Aantal	0	0	0	0	0	0
Wegen en waterwegen	Aantal	0	0	0	0	0	0
Dijklichamen en waterkeringen	Aantal	0	0	0	0	0	0
Industrie	Aantal	0	0	0	0	0	0
Ondergrondse transportleidingen en kabels	Aantal	0	0	0	0	0	0
Bovengrondse leidingen	Aantal	0	0	0	0	0	0
Hoogspanningsleidingen	Aantal	0	0	0	0	0	0
<i>Straalpaden</i>							
Aantal windturbines binnen de veiligheidszone	Aantal	0	0	0	0	0	0
<i>Nautische veiligheid</i>							
Kans op botsen	kwalitatief	nvt	nvt	nvt	nvt		
<i>Geluid (op land)</i>							
<i>Aantal adressen binnen contour</i>							

Lden 47 dB	Aantal	2	5	0	0	0	0
<i>Geluidsbelast oppervlak binnen contour (in hectare)</i>							
Lden 47 dB	ha		749		524		
Onderwater geluid							
Instraling van direct luchtgeluid in het water		nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
Afstraling door de mast in het water		nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
Afstraling via de mast en de fundering in de waterbodem		nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
Afstraling door trilling van de mast veroorzaakt door externe invloeden		nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
Slagschaduw							
Aantal adressen binnen de toegestane schaduwcontour	Aantal	7	22	0	4	20	0
Gebruiksfuncties							
Recreatie en toerisme							
Beïnvloeding van de stroom toeristen en recreanten	Kwalitatief	+	+	+	+	+	+
Visserij							
Beïnvloeding van de visserijmogelijkheden	Kwalitatief	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt

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

Alternatief	Parameter	4D			5D		
Aspect/criterium		ZMD2/3(4d)	ZMD5/8(4D)	ZMDL(4d)	ZMDi2/3(5d)	ZMD5/8(5D)	ZMDL(5d)
Technische- en plaatsings gegevens							
Type turbine (voorbeeld)		E82	E126	N90	E82	E126	N90
Orientatie		lijn	lijn	lijn	lijn	lijn	lijn
Ashoogte	Meter	100	135	70	100	135	70
Rotor diameter	Meter	82	127	90	82	127	90
Rotoroppervlak per turbine	M2	5.281	12.668	6.362	5.281	12.668	6.362
Geïnstalleerd vermogen	MW	3	6	2,5	3	6	2,5
Bron sterkte	dB(A)	zie geluidsrapportage					
Gemiddelde windsnelheid (op 80 m hoogte)	M/sec	7,0	7,0		7,0	7,0	
Aantal turbines op locatie	N	12	8	10	9	6	9
Onderlinge afstand (gemiddeld)	Meter	295	463	360	405	649	405
Lengte van de opstelling	Meter	3.243	3.243	3.243	3.243	3.243	3.243
Opgesteld geïnstalleerd vermogen	MW	36	48	25	27	36	22,5
Milieuwinst							
Park rendement (energieopbrengst)	MWh	89.974	170.392	79.175	68.510	129.757	71.621
Vermeden primaire energie	GJ	323.906	613.411	285.030	246.636	467.125	257.836
CO2 emissiereductie	Kton	51	96	45	39	73	41
Vermeden zuur equivalenten	Meq	1,5	2,8	1,3	1,1	2,1	1,2
Economie							
Participatiemogelijkheden	%	0	0	0	0	0	0
Gevolgen voor lokale inkomens	Kwalitatief	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+
Gevolgen voor de werkgelegenheid	Kwalitatief	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+
Investeringskosten	€/KWh	0,54	0,65	0,43	0,53	0,64	0,43
Natuur en ecologie							
Vogels		max				min	
aanvaring	Aantal//jaar MWh	4,10				2,31	
verstoring	Aantal//jaar MWh	1,67				0,46	
barrierewerking	Aantal//jaar MWh	0,00				0,00	
Overige soorten							
Schatting sterfte vleermuizen	kwalitatief	-	-	-	-	-	-
Schatting sterfte/afname overige soorten	kwalitatief	0	0	0	0	0	0
Leefgebied							
Afname omvang leefgebied	Kwalitatief	0	0	0	0	0	0

Verandering kwaliteit leefgebied	Kwalitatief	-	-	-	-	-	-
<i>Voedsel</i>							
Afname voedselhoeveelheid, kwaliteit	Kwalitatief	0	0	0	0	0	0
Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie							
<i>Landschappelijke karakter</i>							
Invloed op de structuur	Kwalitatief	+	+	+	+	+	+
Invloed op de openheid	Kwalitatief	-	-	-	-	-	-
Invloed op de rust	Kwalitatief	-	-	-	-	-	-
<i>Ruimtelijke karakter</i>							
Oriëntatie	Kwalitatief	+	+	+	+	+	+
Lengte van de opstelling	MWh/meter	27,74	52,54	24,41	21,13	40,01	22,08
Onderlinge afstand							
<i>Visuele kenmerken</i>							
Zichtbaarheid	Kwalitatief	-	-	-	-	-	-
Beleving bewoners	Kwalitatief	0	0	0	0	0	0
<i>Cultuurhistorie</i>							
Aantasting historisch/geografische elementen	Kwalitatief	0	0	0	0	0	0
<i>Aardkundige waarden</i>							
Aantasting aardkundige waarden	Kwalitatief	-	-	-	-	-	-
Veiligheid op land (aantal objecten binnen contour)							
Bebouwing	Aantal/MWh	0	0	0	0	0	0
Wegen en waterwegen	Aantal/MWh	0	0	0	0	0	0
Dijklichamen en waterkeringen	Aantal/MWh	0	0	0	0	0	0
Industrie	Aantal/MWh	0	0	0	0	0	0
Ondergrondse transportleidingen en kabels	Aantal/MWh	0	0	0	0	0	0
Bovengrondse leidingen	Aantal/MWh	0	0	0	0	0	0
Hoogspanningsleidingen	Aantal/MWh	0	0	0	0	0	0
<i>Straalpaden</i>							
Aantal windturbines binnen de veiligheidszone	Aantal/MWh	0	0	0	0	0	0
Nautische veiligheid							
Kans op botsen	kwalitatief	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
Geluid (op land)							
<i>Aantal adressen binnen contour</i>							
Lden 47 dB	Aantal/MWh	0	0,03	0	0	0	0
<i>Geluidsbelast oppervlak binnen contour (in hectare)</i>							
Lden 47 dB)	ha/MWh		227		131		

Onderwater geluid							
Instraling van direct luchtgeluid in het water		nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
Afstraling door de mast in het water		nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
Afstraling via de mast en de fundering in de waterbodem		nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
Afstraling door trilling van de mast veroorzaakt door externe invloeden		nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
Slagschaduw							
Aantal woningen binnen de toegestane schaduwcontour	Aantal/MWh	0,08	0,13	0,00	0,06	0,15	0,00
Gebruiksfuncties							
Recreatie en toerisme							
Beïnvloeding van de stroom toeristen en recreanten	Kwalitatief	+	+	+	+	+	+
Visserij							
Beïnvloeding van de visserijmogelijkheden	Kwalitatief	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt

7.3.1 Milieuwinst

Uit de berekende opbrengsten blijkt dat de variant met 5-8 megawattklasse turbines op een onderlinge afstand van 4 keer de rotordiameter (ZMD5/8(4D)) de grootste energieopbrengst genereert. Met deze grootste opbrengst wordt tevens de grootste emissiereductie bereikt. De laagste energieopbrengst, en emissiereductie, wordt gehaald met ZMDL(5D), de turbine met een lage ashoogte. Deze laatste heeft ongeveer 58% minder opbrengst ten opzichte van de variant met de grootste milieuwinst. Het verschil tussen 4D en 5D voor de 5-8 megawattklasse is 23%.

Het is opvallend dat de variant met turbines met een lage ashoogte bij een onderlinge afstand van 5D, met evenveel turbines een hogere opbrengst heeft dan de 2-3 megawattklasse op 5D, terwijl voor de situatie dat een onderlinge afstand van 4D wordt toegepast dit andersom ligt (ZMD2/3(4D) heeft 2 turbines meer in dat geval).

7.3.2 Economie

Uit de beschrijving van de effecten blijkt dat investeringskosten (uitgedrukt in €/MWh) het laagste zijn voor ZMDL(4D) en ZMDL(5D) en het hoogste zijn voor ZMD5/8(4D).

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

7.3.3 Ecologie en natuurwaarden

Vleermuizen

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

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

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

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

Resumerend kan worden gesteld dat de varianten waarbij de turbines een onderlinge afstand hebben van vijf maal de rotordiameter het beste scoren. De variant ZMD5/8(5D) is relatief het

gunstigst omdat de tussenafstand tussen de turbines het grootst is en het minste aantal turbines wordt geplaatst.

Vogels

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

Uit de totaaltabellen 7.1 en 7.2 blijkt dat de effecten ten gevolge van de varianten met grotere turbines minder negatief zijn dan die voor de lagere turbines. Voor het geheel aan vogels en vleermuizen scoort van de vergeleken varianten, de variant met 5-8 megawattklasse turbines op een onderlinge afstand van 5 maal de rotordiameter (ZMD5/8(5D)) het beste. Aangezien het verschil in aantal turbines tussen de ZMD5/8 op 4D en op 5D slechts 2 turbines is, verdeeld over de totale lengte van de opstelling, zijn de effecten van de 5D variant naar verwachting vergelijkbaar met de 4D variant, met als verschil dat bij de 4D variant de milieuwinst significant hoger is (bijna 23%). De afstand bij een 4D-variant is voor 5-8 megawattklassen nog steeds 436 meter.

Overige soorten

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

7.3.4 Landschap, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie

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

Alle aspecten van landschap en ruimtelijke kwaliteit overziend kan geconcludeerd worden dat de varianten ZMD5/8 op 4D het meest milieuvriendelijk is aangezien de milieuwinst per meter het grootst is, terwijl de landschappelijke invloed niet groter is dan de variant met de 2-3 megawattklasse turbines. Het verschil met ZMD5/8 op 5D is relatief aangezien het aantal extra turbines zeer beperkt is (4) verspreid over de gehele lijn. Met ZMD5/8 op 4D wordt de beschikbare ruimte maximaal benut om duurzame energie te produceren, waarmee de beschikbare ruimte efficiënt wordt ingezet.

7.3.5 Veiligheid op land

Bebouwing

De dichtstbijzijnde kwetsbare object is gelegen op circa 650 meter van het plangebied, ongeacht welke variant wordt toegepast. Elk gebouw bevindt zich hiermee buiten de van toepassing zijnde risicocontour.

Wegen

De enige weg waarvoor risicozonering relevant is, is de Rijksweg A6. De afstand tot de weg bedraagt meer dan 100 meter. Elke variant voldoet hiermee aan de van toepassing zijnde risicocontour (halve rotordiameter met een minimum van 30 meter).

Dijklichamen

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

Straalpaden

Niet van toepassing.

Voor het aspect veiligheid op land is er geen relevant verschil tussen de effecten van de verschillende varianten.

7.3.6 Nautische veiligheid

Niet van toepassing.

7.3.7 Geluid

Meer en grote turbines leiden in absolute zin tot meer geluidemissie. Zowel in absolute als relatieve zin geldt dit. Daarbij komt dat alle varianten met uitzondering van ZMD5/8(4D), kunnen voldoen aan de norm van Lden 47 dB.

7.3.8 Slagschaduw

De varianten waarbij grotere turbines (5-8 megawattklasse) worden geïnstalleerd leveren een groter gebied op waarbinnen de normen voor slagschaduw worden overschreden dan bij de varianten waarbij de relatief kleine turbines (2-3 megawattklasse) worden toegepast. Bij de turbines met een lage ashoogte treedt geen overschrijding van de slagschaduwcontour van 6 uur op. Bij deze turbines bevinden zich geen objecten binnen de contour waar de norm wordt overschreden. Bij de turbines met een hogere ashoogte bevinden zich 20-22 woningen binnen deze contour. Hierbij moet worden opgemerkt dat in de huidige situatie bij een aantal van deze woningen in de directe omgeving reeds windturbines aanwezig zijn.

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

Gelet op de effecten per megawattuur scoren ook de varianten met de laagste turbines het beste aangezien geen woningen binnen de relevante slagschaduwcontour vallen.

7.3.9 Gebruiksfuncties

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

7.3.10 Conclusie

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

In essentie is een windenergieproject een afweging tussen duurzame energie met effecten op een hoog schaalniveau (beperken van klimaatverandering) en lokale effecten op mensen, dier en natuur. Uitgaande van een hoge waardering voor de opwekking van duurzame energie zijn alternatieven met de hoogste energieopbrengst te prefereren. Het relatieve milieu-effect hiervan is immers minder dan van alternatieven met minder energieopbrengsten. In relatie tot de effecten is het zo dat de effecten op vogels en vleermuizen maar tot op zekere hoogte voorkomen en/of gemitigeerd kunnen worden. De effecten op mensen voor wat betreft geluid en slagschaduw kunnen in het algemeen volledig gemitigeerd worden binnen de wettelijke kaders. Hier staat wel tegenover dat dit ten koste kan gaan van de energie-opbrengst en hiermee dus weer de milieuwinst op een hoger schaalniveau.

De verschillen tussen de lokale effecten van de in dit MER gepresenteerde alternatieven en varianten zijn relatief gering. Dat betekent dat, wanneer een hoog belang gehecht wordt aan duurzame energie, alle gepresenteerde alternatieven en varianten inpasbaar zijn.

8 MMA EN VOORKEURSATERNATIEF

8.1 Inleiding

In het voorliggende hoofdstuk worden het Meest Milieu Alternatief (MMA) en voorkeursalternatief uiteengezet op basis van de effecten die zijn beschreven in de voorgaande hoofdstukken.

8.2 Meest milieuvriendelijke alternatief

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

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

Uit de effectbeschrijving voor Natuur en ecologie blijkt dat ZMD5/8(5D), de variant met de 5-8 megawattklasse turbines op een onderlinge afstand van 5 maal de rotordiameter het beste scoort. De effecten van ZMD5/8(4D) zijn vergelijkbaar aangezien in deze variant slechts 2 turbines extra worden gerealiseerd, wat overigens wel tot een toename van de milieuwinst met circa 23% leidt. Dat wil overigens nog niet zeggen dat de effecten positief zijn. Maar het is wel gebleken dat opstellingen waarbij turbines ver van elkaar staan gunstiger zijn voor vogels en vleermuizen. Diezelfde ruime afstand tussen de turbines pakt ook beter uit in het behouden van de landschappelijke rust. Vanuit landschappelijke waarden geredeneerd, is er een duidelijke voorkeur voor een kleiner aantal grote(re) windturbines met een grote(re) onderlinge afstand boven (veel) lagere windturbines met een kleine onderlinge afstand omdat dit een rustiger beeld oplevert. Het verschil tussen 4D en 5D binnen één vermogensklasse is echter zeer relatief (beperkt), in aantal maar ook in beleving.

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

Voor wat slagschaduw betreft ligt een aantal objecten binnen de contour waarvoor een oplossing gevonden moet worden. In het geval van deze locatie zou voor wat slagschaduw betreft ZMD2/3(5D) het meest milieuvriendelijk alternatief zijn. Slagschaduw is echter altijd tot

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

Op basis van voorgaande kan gesteld worden dat de 5-8 megawattklasse turbines het meest milieuvriendelijk zijn aangezien deze 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: ZMD5/8(4D). Dit is dan ook het meest milieuvriendelijk alternatief voor de locatie Zuidermeerdijk. Daarbij dient opgemerkt te worden dat het betrekken van de beschreven mitigerende maatregelen bij de nadere uitwerking en realisatie van toegevoegde waarde kunnen zijn voor het milieu.

8.3 Voorkeursalternatief

De initiatiefnemers van het project aan de Zuidermeerdijk zijn drie private partijen. Alle drie de partijen hebben reeds belangen aan of in de nabijheid van de Zuidermeerdijk. Danwel doordat zij één of meer windturbines exploiteren in de nabijheid van de Zuidermeerdijk danwel doordat zij één of meer grondposities kunnen inbrengen. Deze drie partijen hebben zich verenigd in het Samenwerkingsverband Zuidermeerdijk. Alle belangen worden door deze partijen ingebracht zodat gezamenlijk het windturbinepark aan de Zuidermeerdijk kan worden gerealiseerd.

Ook Domeinen heeft haar medewerking toegezegd aan de realisatie van het windturbinepark doch de voorwaarden waaronder zijn nog niet duidelijk. Domeinen wenst hierover pas duidelijkheid te verschaffen na het verlenen van een bouwvergunning. De huidige door Domeinen gehanteerde bepaling van de retributiewaarde van de grond waarop de turbine wordt gebouwd is onder andere gebaseerd op de productiegegevens van de windturbine, de geldende SDE-subsidie en de rentevoet. Deze handelwijze van Domeinen levert veel onzekerheid op over de economische haalbaarheid van windturbines op percelen in eigendom van Domeinen. Daarnaast dient ook een vergoeding aan de pachters te worden betaald in verband met mogelijke schade en hinder tijdens de bouw en exploitatie van de turbines.

Het onderhavige MER toont aan dat realisatie van iedere variant mogelijk zijn voor wat betreft de onderzochte milieuthema's. Opgemerkt kan worden dat de keuze van grote en hoge turbines de voorkeur heeft boven de onderzochte turbines met een lage ashoogte (ZMDL).

Het nieuwe provinciaal beleid is onder het motto "meer vermogen met minder turbines" erop gericht om oudere turbines te saneren en aan nieuwe turbines geen beperkingen op te leggen (bijvoorbeeld ten aanzien van de hoogte). De locatie aan de Zuidermeerdijk is in het vorige provinciale omgevingsplan uit 2000 aangewezen als "kleine windmolenlocatie". Onder andere

zijn aan het aantal (maximaal 10) en de hoogte (maximaal 70 meter ashoogte) restricties verbonden.

De uiteindelijke keuze van de turbine wordt bepaald door vele factoren waaronder economische en technische. Ook de maatvoering en het geïnstalleerde vermogen verschilt per type en fabrikant en zullen dus niet altijd exact overeenkomen met de in het MER onderzochte (voorbeeld)turbines.

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

9 CUMULATIE, LEEMTEN IN KENNIS EN EVALUATIE

9.1 Cumulatie

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

9.2 Leemten in kennis

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

9.3 Evaluatie

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