

Regioplan Windenergie Zuidelijk en Oostelijk Flevoland

Plan-Milieueffectrapport

projectnr. 260664
versie 1.0
8 september 2015

Opdrachtgever

Provincie Flevoland
Postbus 55
8200 AB Flevoland

datum vrijgave

8 september 2015

beschrijving versie 1.0

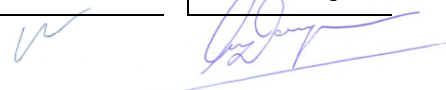
definitief

goedkeuring

dr. ir. L.T. Runia

vrijgave

drs. A. van Dongen

Handwritten signatures in blue ink, corresponding to the names dr. ir. L.T. Runia and drs. A. van Dongen.

Colofon

Projectgroep bestaande uit:

dr. ir. L.T. Runia
drs. V.A. Maronier
ir. A. Olthof
drs. H. Prinsen

Datum van uitgave:

8 September 2015

Contactadres:

Monitorweg 29
1322 BK ALMERE
Postbus 10044
1301 AA ALMERE

Copyright © 2015

Advies- en Ingenieursbureau Antea Group

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.

Inhoud

blz.

Samenvatting.....	5
1 Inleiding	23
1.1 Doel van de milieueffectrapportage.....	24
1.2 De m.e.r.-procedure.....	25
1.3 Leeswijzer	26
2 Vigerend en voorgenomen beleid	27
2.1 Beleid op nationaal niveau.....	27
2.2 Beleid op provinciaal niveau	28
2.3 Beleid op gemeentelijk niveau	29
3 Alternatieven.....	31
3.1 De opgave	31
3.2 Doelstelling regioplan Windenergie Zuidelijk en Oostelijk Flevoland	31
3.3 Aantal kilometers plaatsingsruimte	32
3.4 Potentieel beschikbare ruimte	32
3.5 Alternatieven	33
3.6 Varianten turbinetypes	37
4 Onderzoeksmethodiek	39
4.1 Beoordelingskader	39
4.2 Wijze van beoordelen algemeen	40
4.3 Wijze van beoordeling per thema	42
5 Waar worden de effecten mee vergeleken?	51
5.1 Inleiding	51
5.2 Windenergie	51
5.3 Landschap	56
5.4 Archeologie en cultuurhistorie	62
5.5 Ecologie	65
5.6 Woon- en leefomgeving	74
5.7 Ruimtegebruik	75
6 Effecten op landschap	83
6.1 Visualisaties en algemene principes	83
6.2 Effecten op ruimtelijk visuele kwaliteit: impact op de leefomgeving	90
6.3 Effecten op de ruimtelijk visuele kwaliteit: manifestatie in het landschap.....	103
6.4 Effecten per alternatief op provinciaal niveau	109
7 Effecten op archeologie en cultuurhistorie.....	111
7.1 Archeologie.....	111
7.2 Cultuurhistorie.....	113
7.3 Effecten per alternatief op provinciaal niveau	113
8 Effecten op natuur	115
8.1 Effecten op Natura 2000-gebieden.....	115

8.2	Effecten op overige beschermde gebieden	127
8.3	Effecten op beschermde flora en fauna (aanlegfase)	137
8.4	Effecten op beschermde flora en fauna (gebruiksfase)	138
8.5	Effecten per alternatief op provinciaal niveau	145
9	Effecten op woon- en leefomgeving.....	147
9.1	Effecten op geluid	147
9.2	Effecten slagschaduw	154
9.3	Effecten externe veiligheid.....	154
9.4	Effecten per alternatief op provinciaal niveau	155
10	Energieopbrengst.....	157
10.1	Energieopbrengst (TWh/jaar).....	157
10.2	Aandeel provinciaal elektriciteitsgebruik	159
10.3	Bijdrage aan reductie CO ₂ -emissie.....	161
10.4	Effecten per alternatief op provinciaal niveau	162
11	Effecten op gebruiksfuncties	163
11.1	Effecten op stedelijke functies en infrastructuur.....	163
11.2	Effecten op landbouw	163
11.3	Effecten op recreatie en toerisme	164
11.4	Effecten op overige relevante gebruiksfuncties	165
11.5	Effecten per alternatief op provinciaal niveau	166
12	Vergelijking van de alternatieven	167
12.1	Effectbeoordeling alternatieven.....	167
12.2	Overzicht beoordelingen	167
12.3	Beoordelingen per deelgebied	169
12.4	Dubbeldraaien	173
13	Ontstaan van het poldermodel	175
13.1	Het poldermodel	175
13.2	Beschrijving van het poldermodel.....	178
14	Effecten van het poldermodel	181
14.1	Beoordeling milieugevolgen voorkeursalternatief	181
14.2	Aandachtspunten bij de verdere uitwerking	189
15	Leemten in kennis en informatie	193
	Referenties	195
	Begrippen en afkortingen	197
	Bijlage 1: Kaarten alternatieven.....	199
	Bijlage 2: De opgave nader gespecificeerd.....	205
	Bijlage 3: Opbrengstberekeningen	209
	Bijlage 4: Kaarten gevoelige bestemmingen	215



Bijlage 5: Beleidskaarten archeologie.....	223
---	------------

Bijlage 6: Visualisaties poldermodel.....	227
--	------------

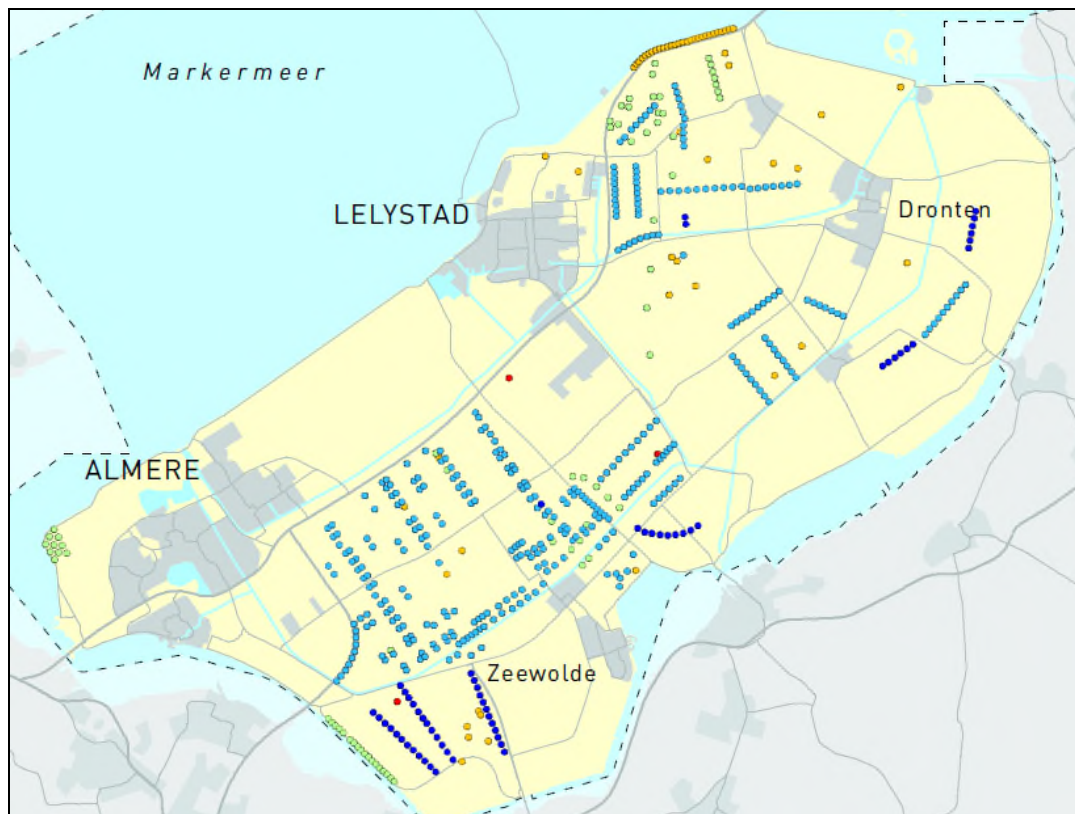


Samenvatting

S.1 Inleiding

S.1.1 Kader

Flevoland leent zich goed voor de ontwikkeling van windenergie. Momenteel staan er in Flevoland ongeveer 650 windmolens (figuur S.1) met een opwekkingscapaciteit van ongeveer 800 MW. Binnen de provincie Flevoland ligt bijna een kwart van de nationale opgave voor de ontwikkeling van windenergie. In 2020 dient er tenminste 1390,5 MW windenergie in Flevoland aanwezig te zijn. De provincie Flevoland is, samen met de gemeente Lelystad, Dronten en Zeewolde, bezig met de opgave die er toe moet leiden dat de opwekkingscapaciteit in Flevoland wordt vergroot, maar met veel minder windturbines. Deze opgave richt zich op het vervangen van circa 600 bestaande windturbines met een totale opwekkingscapaciteit van ongeveer 630 MW. Dit moet een belangrijke bijdrage leveren aan de energietransitie en tegelijkertijd resulteren in een landschappelijke kwaliteitsverbetering.



Figuur S.1 Bestaande windturbines in de Flevopolders [Provincie Flevoland, 2013]

Uitgangspunt is dat twee recent gebouwde windparken gehandhaafd blijven. Dit betreffen windpark Sternweg en windpark prinses Alexia. Ook het windpark Noordoostpolder waarvan momenteel de eerste windmolens wordt opgeleverd zal gehandhaafd blijven. Deze parken omvatten gezamenlijk 637 MW. De opgave voor vervanging en nieuwbouw komt hiermee op netto afgerond tenminste 750 MW voor 2020. De provincie en gemeenten gaan ruimte bieden aan initiatiefnemers om deze opgave binnen de provincie te realiseren.

Aanpak van de herstructurering

De betrokken overheden hebben een proces ingericht dat als doel heeft dat 'bottom up' plannen voor de herstructurering worden gemaakt. Het is de bedoeling dat vanuit belanghebbenden plannen worden gemaakt om bestaande windturbines te vervangen door nieuwe (minder, maar met een grotere capaci-

teit en met een hogere ruimtelijke kwaliteit). Voor de planvorming door de belanghebbenden is in 2012 door de betrokken overheden een Programma van Eisen opgesteld dat de Federatie Windverenigingen Flevoland (FWF)¹ in 2014 heeft gebruikt als basis voor vervaardigen van het Federatieplan. Het Programma van Eisen en het Federatieplan vormen bouwstenen voor de planalternatieven in dit plan-MER. De concrete aanpak van de herstructurering zal op deelgebiedniveau, in samenwerking tussen overheden en windverenigingen, worden ingevuld. De kaders in het Regioplan vormen hierbij het speelveld.

Regioplan Windenergie

Provincie en gemeenten zijn aan zet om het ruimtelijk kader te ontwikkelen waarbinnen de transitie zal plaatsvinden. Dat ruimtelijk-planologisch kader wordt mede gebaseerd op het bovengenoemde Programma van Eisen uit 2012 en wordt opgenomen in een Regioplan Windenergie Zuidelijk en Oostelijk Flevoland, dat de status heeft van een structuurvisie op provinciaal niveau. Voor het Regioplan Windenergie wordt de procedure van een milieueffectrapportage (plan-m.e.r.) doorlopen.

Dit Regioplan moet worden opgevat als een structuurvisie voor Zuidelijk en Oostelijk Flevoland waarin het ruimtelijk-planologisch kader voor de toekomstige windparken worden vastgelegd. De doelstellingen zijn:

- Meer energie met minder turbines. Op deze manier wordt duurzaam bijgedragen aan de geamibeerde landschappelijke kwaliteitsslag door verrommeling tegen te gaan en de ruimtelijke kwaliteit van Flevoland te versterken. Concrete doelstelling is om terug te gaan van circa 600 naar circa 300 windturbines.
- Vergroten van de opwekkingscapaciteit van de opgestelde windturbines in Flevoland om de totale opwekkingscapaciteit en daarmee de energiepductie voldoende te laten groeien tot 1390,5 MW in 2020.
- Een impuls te geven aan de regionale economie door:
 - het neveninkomen van boeren en bewoners van het landelijk gebied voor de lange termijn te behouden, te vergroten en onder een grotere groep te verdelen;
 - nieuwe banen te creëren gekoppeld aan de bouw en het onderhoud van windparken;
 - financiële participatieruimte voor de Flevolandse burgers te creëren in de tweede generatie windparken;
 - Een deel van de opbrengsten van de windparken te investeren in de omgeving (gebiedsgebonden bijdrage).

Het Rijk (Ministerie van Infrastructuur en Milieu) zal het Regioplan, als uitwerking van de Rijksstructuurvisie Windenergie op Land, de status geven van rijkstoetsingskader voor de toepassing van de Rijkscoördinatieregeling. Na vaststelling van het Regioplan zal de vigerende Beleidsregel Windturbines 2008 worden ingetrokken. Het Regioplan kan als een zelfstandige structuurvisie tevens als bouwsteen fungeren voor het thema windenergie voor de betrokken overheden.

S.1.2 Milieueffectrapportage

Doel van het milieueffectrapport

Het planMER speelt in de totstandkoming van het Regioplan een belangrijke rol. Het planMER moet structuur bieden in de inhoudelijke complexiteit, zodat deze behapbaar en beoordeelbaar wordt en bestuurders afgewogen en transparante keuzes kunnen maken ten behoeve van het Regioplan. De procedures van de plan-m.e.r. kunnen tevens bijdragen aan het afstemmen van de processen.

Het planMER moet:

- Voldoende input geven aan de initiatiefnemers voor de verdere planvorming van windparken;
- Informatie bevatten die door de initiatiefnemers gebruikt kan worden bij het opstellen van een bestemmingsplan, een projectMER en vergunningaanvragen;
- Een afweging bevatten van de milieueffecten van de verschillende windontwikkelgebieden ten opzichte van elkaar, waarbij vooral de cumulatieve effecten moeten worden beschouwd;

¹ Hierin zijn opgenomen de vereniging Natuur Stroom Groep, vereniging initiatiefgroep Windpark Ketelmeerzoom, vereniging Windpark Rivierduin, windvereniging Oostelijk Flevoland en windvereniging Zeewolde.

- De provinciale en gemeentelijke belangen waarborgen;
- Voldoende juridisch robuust te zijn.

Het planMER richt zich niet op gedetailleerd onderzoek van de milieugevolgen van de uiteindelijke windparken. Dit gedetailleerd onderzoek is nodig bij het opstellen van projectMERs van afzonderlijke windparken.

De m.e.r.-plicht

De m.e.r.-procedure is wettelijk vastgelegd in de Wet milieubeheer en het Besluit milieueffect-rapportage en is een implementatie van de Europese Richtlijn 2001/42/EG in de nationale wetgeving. De Wet milieubeheer onderscheidt twee vormen van milieueffectrapportages, te weten milieueffectrapportage voor plannen (plan-m.e.r.) en milieueffectrapportage voor projecten (project-m.e.r.).

De plan-m.e.r.-verplichting geldt voor wettelijk of bestuursrechtelijk voorgeschreven plannen en programma's die:

- kaderstellend zijn voor activiteiten conform de beschrijving in het Besluit milieueffectrapportage (onderdeel C en D van de Bijlage bij het besluit);
- waarvoor een passende beoordeling nodig is in het kader van de Natuurbeschermingswet (en daarmee in het kader van de Europese Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn).

De m.e.r.(beoordelings)plicht geldt voor de oprichting, wijziging of uitbereiding van een windturbinepark dat een gezamenlijk vermogen heeft van 15 Megawatt of meer dan 10 windturbines of meer (zie lijst D (D.22.2) van de Bijlage bij het besluit m.e.r.). Vanwege de status van het Regioplan, een kaderstellende structuurvisie, is het noodzakelijk een plan-m.e.r. uit te voeren.

Rollen

De provincie Flevoland en de gemeenten Dronten, Lelystad en Zeewolde werken nauw samen bij de transitie van de windenergie in de Flevopolders. Voor het Regioplan Windenergie Zuidelijk en Oostelijk Flevoland zijn Gedeputeerde Staten (GS) van de provincie Flevoland samen met de B&W's van de gemeenten de initiatiefnemer. Provinciale Staten van de provincie Flevoland zijn bevoegd gezag in de procedure van het Regioplan. Vaststelling van het Regioplan vindt plaats na overeenstemming over de inhoud van het plan met de gemeente Dronten, Lelystad en Zeewolde. Het is de bedoeling dat de raden van de betrokken gemeenten instemmen met het Regioplan.

Procedurestappen

Als eerste stap in de plan-m.e.r. procedure heeft openbare kennisgeving plaatsgevonden en zijn het bevoegd gezag en andere wettelijke adviseurs en betrokken bestuursorganen geraadpleegd over de reikwijdte en het detailniveau van de plan-m.e.r. Voor het Regioplan Windenergie Zuidelijk en Oostelijk Flevoland is de commissie-m.e.r. op vrijwillige basis gevraagd om advies uit te brengen en is de notitie Reikwijdte en Detailniveau opengesteld voor openbare inspraak. De reacties en adviezen uit de raadpleging en ter inzage legging zijn betrokken bij het planMER.

Na totstandkoming van het planMER geven de Gedeputeerde Staten van de provincie Flevoland als bevoegd gezag kennis van het planMER en leggen dit document gedurende zes weken ter inzage. Tegelijkertijd wordt het ontwerp-Regioplan ter inzage gelegd. Het planMER vormt één van de bouwstenen voor het totstandkomen van het Regioplan.

Eenieder kan in deze periode een reactie geven op het MER en het ontwerp-Regioplan. Tijdens de zienswijzenperiode brengt ook de Commissie-m.e.r. advies uit over het planMER. Vervolgens neemt het bevoegd gezag een definitief besluit. Daarbij geeft het aan hoe rekening is gehouden met de in het planMER beschreven milieugevolgen, wat is overwogen over de in het planMER beschreven alternatieven, over de zienswijzen en over het advies van de Commissie-m.e.r.. Ook wordt aangegeven hoe burgers en maatschappelijke organisaties bij de voorbereiding van het plan zijn betrokken. Verder wordt vastgesteld hoe en wanneer er geëvalueerd wordt. Daarna wordt het Regioplan bekend gemaakt.

S.2 De onderzochte alternatieven

S.2.1 De opgave

De opgave die vastgelegd wordt in het Regioplan Windenergie kan vanuit twee invalshoeken worden benaderd.

Afspraken met het Rijk

Binnen de provincie Flevoland ligt een kwart van de nationale opgave voor de ontwikkeling van windenergie. In 2020 dient er tenminste 1390,5 MW windenergie in Flevoland aanwezig te zijn. Momenteel staan er in Flevoland (exclusief de windparken Sternweg en Prinses Alexia, die buiten de saneringsopgave vallen) ca. 600 windturbines met een gezamenlijke opwekkingscapaciteit van 629 MW. De recent gebouwde windparken Sternweg, Prinses Alexia in Flevoland en Noordoostpolder (buiten de Flevo-polders) vallen buiten de transitieopgave en blijven aanwezig. Deze te handhaven parken hebben een gezamenlijke opwekkingscapaciteit van 637 MW. De resterende opgave op basis van de afspraken met het Rijk komt hiermee op netto afgerond 750 MW voor 2020.

Sanering en nieuwbouw

Naast de opgave die voortkomt uit afspraken met het rijk hebben de provincie Flevoland en de gemeenten binnen de provincie de concrete doelstelling om van ca. 600 windturbines terug te gaan naar circa 300 windturbines. Bij deze doelstelling wordt, anders dan bij de afspraken met het rijk, rekening gehouden met een langere termijn dan tot 2020. Door meer energie met minder turbines op te wekken wordt duurzaam bijgedragen aan de geambieerde landschappelijke kwaliteitsslag. Verrommeling wordt op deze manier tegen gegaan en de ruimtelijke kwaliteit van Flevoland wordt versterkt.

Door de gekozen aanpak van provincie en gemeenten (het concrete initiatief ligt bij (partijen in) de regio en bij de markt) is de financiële haalbaarheid van de herstructurering van groot belang. Inmiddels is gebleken dat het voor de financiële haalbaarheid van de gehele herstructurering wenselijk kan zijn dat meer dan 750 MW wordt gerealiseerd. Hoeveel MW meer nodig is om te komen tot financiële haalbaarheid is echter niet eenduidig vast te stellen. De business case van de herstructurering bevat een groot aantal variabelen en de aannames en uitgangspunten bij deze variabelen bevatten onzekerheden. Afhankelijk daarvan kan de uitkomst (het aantal MW dat nodig is voor een sluitende business case) variëren.

Samengevat gaat het om de volgende doelstellingen:

	volgend uit afspraken met rijk	volgend uit afspraken binnen Flevoland
omvang (MW)	1390,5 MW (waarvan 750 MW door sanering en nieuwbouw)	voldoende voor een haalbare en acceptabele businesscase
aantal turbines	geen doelstelling	Ca. 600 turbines vervangen door circa 300 turbines
periode	2020	periode afhankelijk van haalbare en acceptabele businesscase (uiterlijk 2030)

Plaatsingsruimte

De doelstelling voor het regioplan en dus ook voor dit planMER kan niet eenduidig in termen van het aantal MW kan worden geformuleerd. Omdat het daarnaast gaat om een ruimtelijk plan dat -binnen de ruimtelijke kaders- flexibiliteit moet geven aan de partijen die de herstructurering daadwerkelijk vorm zullen geven is de opgave daarom weergegeven als het **aantal kilometer plaatsingsruimte**.

Geconcludeerd is dat een te hanteren afstand van **135 km** voldoende ruimte en flexibiliteit biedt voor de plaatsing van windturbines. Er kan hierbij een range gehanteerd worden van 600 MW (grote tussenafstand van windturbines (500 m) met een laag vermogen (3 MW)) tot 1675 MW (kleine tussenafstand van windturbines (400 m) met een hoog vermogen (5 MW)).

In het Federatieplan is op basis van belemmeringen een beeld gegeven van de mogelijke ruimte voor de plaatsing van windturbines. Deze belemmeringen zijn als randvoorwaarde mee zijn genomen bij de bepaling van de plaatsingsruimte. Ook het buitendijks gebied langs de IJsselmeerdijk en de ruimte bij de Houtribdijk maken onderdeel uit van het gebied dat in dit planMER is beschouwd.

S.2.2 Alternatieven

Om de bandbreedte aan effecten in beeld te kunnen brengen zijn op basis van de bepaling van de lengte en locatie van de plaatsingsruimte voor windturbines aan de hand van drie leidende principes de volgende alternatieven samengesteld:

- Alternatief 1: Alternatief Landschap
- Alternatief 2: Alternatief Natuur
- Alternatief 3: Alternatief Opbrengst

Elk van de alternatieven heeft een eigen, onderscheidend leidend principe:

- Bij de totstandkoming van het alternatief Landschap is de visie op de inpassing van windparken in het landschap van Flevoland leidend geweest.
- Bij het alternatief Natuur is maximaal rekening gehouden met het beperken van de effecten van de windparken op de aanwezige natuurwaarden.
- Alternatief Opbrengst is mede gebaseerd op het (inmiddels niet meer actuele) Federatieplan en heeft het genereren van een maximale opbrengst als leidend principe.

Omdat bij de totstandkoming van de plaatsingsruimte al impliciet rekening is gehouden met de woon- en leefomgeving (er zijn hiervoor afstanden gehanteerd van woningen (400 m) en woonkernen (500m)) is geen apart alternatief Leefomgeving geformuleerd.

Elk van de alternatieven een plaatsingsruimte van 135 km. Bij het derde alternatief is om de maximale energieopbrengst in beeld te kunnen brengen een variant toegevoegd met een plaatsingsruimte van 150 km. Onderstaand worden de alternatieven en varianten toegelicht. De opzet van de alternatieven is zodanig dat het uiteindelijke voorkeursalternatief kan worden opgebouwd uit elementen van de beschouwde alternatieven.

Saneren bestaande turbines is onderdeel van de alternatieven

Onderdeel van alle alternatieven is dat alle bestaande turbines (voor zover onderdeel van de herstructureringsopgave) worden verwijderd. De beoordeling van de effecten is dus gebaseerd op de situatie met nieuwe turbines en zonder de huidige turbines.

S.2.2.1 Alternatief Landschap

Bij de totstandkoming van dit alternatief is de visie vanuit het landschap leidend. Het huidige verkavelings- en dijksysteem van de polder is hierbij als basis gehanteerd. De plaatsingsruimte is zo veel mogelijk gerelateerd aan de hoofdstructuur van de polder met daarbij een onderscheid in drie clusters. Lange heldere lijnen en parallelle lijnopstellingen zijn vanuit landschap belangrijk. Het middengebiet -waar in de huidige situatie relatief veel turbines staan- blijft bij dit alternatief open.

Het alternatief Landschap omvat 135 km plaatsingsruimte. Het alternatief is weergegeven in figuur S.2.

S.2.2.2 Alternatief Natuur

Dit alternatief is ingegeven vanuit het perspectief natuur (en dan met name vogels) (zie figuur S.3). Vogelvliegroutes zijn met name haaks op de kust geprojecteerd waardoor vogels bij windturbine-opstellingen (parallel) aan de kust makkelijk geraakt worden door rotorbladen. In dit alternatief zijn daarom alleen dwarse lijnopstellingen en/of opstellingen op grotere afstand van de kust opgenomen. De plaatsingsruimte is daarnaast (meer dan bij het alternatief Landschap) gerelateerd aan het onderliggende verkavelingspatroon (kavels, sloten en wegen van een lagere orde dan de hoofdstructuur) en minder aan de hoofdstructuur. Evenals bij het alternatief Landschap is er sprake van een drietal clusters van



Figuur S.2 Alternatief Landschap



Figuur S.3 Alternatief Natuur



Figuur S.4 Alternatief Opbrengst 135

windturbineopstellingen en een open middengebiet. Bij alternatief Natuur is geen plaatsingsruimte in water opgenomen. Dit alternatief omvat 135 km plaatsingsruimte (alternatief Natuur, zie figuur S.3).

S.2.2.3 Alternatief Opbrengst

Alternatief Opbrengst heeft als uitgangspunt het plaatsen van turbines op plaatsen waar de grootste elektriciteitsopbrengst kan worden verwacht. Het omvat lijnopstellingen die grotendeels haaks staan op de overheersende windrichting wat de mogelijkheid geeft turbines relatief dicht bij elkaar te zetten (minder kans op 'parkeffect'). De plaatsingsruimte bevindt zich in de delen van Flevoland met de hoogste gemiddelde windsnelheid. Een substantieel deel van de plaatsingsruimte is gesitueerd in het water van het IJsselmeer (langs Houtribdijk en langs de IJsselmeerdijk).

Het alternatief omvat twee varianten. Eén variant met 135 km plaatsingsruimte (alternatief Opbrengst 135) en één alternatief met 150 km plaatsingsruimte (alternatief Opbrengst 150). De verschillen tussen deze alternatieven zitten in de extra lijnopstellingen ten zuiden-oosten van Almere en in het Midden-gebied. De alternatieven zijn weergegeven in figuur S.4 en S.5.

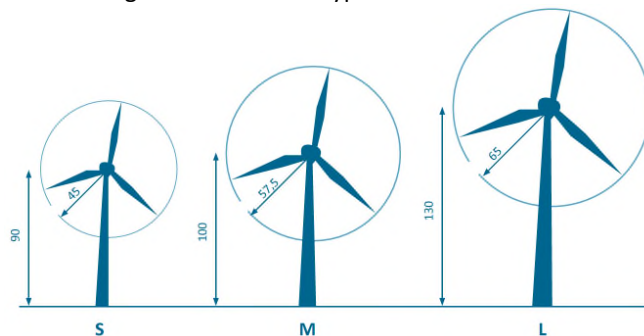


Figuur S.5 Alternatief Opbrengst 150

S.2.3 Varianten turbintypes

In dit MER is, vooral ten behoeve van de bepaling van de potentiële energieopbrengst en ten behoeve van de effecten op het landschap onderscheid gemaakt in drie subvarianten voor de turbintypes (figuur S.6). Deze varianten zijn ook gebruikt bij de parallel aan dit MER vervaardigde 3D-visualisaties.

Bij de beschrijving en beoordeling van de effecten is uitgegaan van de turbine van type M omdat de verwachting is dat dit turbintype de meeste kans heeft om te worden geplaatst.



Figuur S.6 Varianten turbintypes

S.3 Onderzoeksmethodiek

S.3.1 Beoordelingskader

Het planMER beschrijft en beoordeelt de milieueffecten van het Regioplan Windenergie Flevoland ten opzichte van de referentiesituatie zoals beschreven in hoofdstuk 5 van dit planMER. De effectbeoordeling vindt plaats voor de alternatieven zoals in hoofdstuk S.2 toegelicht.

Het planMER onderzoekt wat de impact is van grootschalige windenergie door de effecten op zes thema's in beeld te brengen: (1) landschap, (2) cultuurhistorie en archeologie, (3) natuur, (4) woon- en leefomgeving, (5) energieopbrengst en (6) ruimtegebruik. Het beoordelingskader focust zich op die aspecten waarvan verwacht wordt dat de voorgenomen ontwikkelingen effect hebben op de omgeving en die van belang kunnen zijn voor de besluitvorming. Bij de beoordeling wordt nadrukkelijk ook de sloop van de bestaande turbines en de eventuele tijdelijke situatie (bestaand nog in gebruik, nieuw al aanwezig) betrokken.

Tabel S.1 Beoordelingskader planMER Regioplan Windenergie

Thema	Criterium	Subcriterium
Landschap	Ruimtelijk-visueel: impact op leefomgeving (beleving)	Visuele invloedsfeer en horizonbeslag
		Beleving vanuit de leefomgeving in de polder, dagperiode
		Beleving vanuit de omgeving, dagperiode
		Beleving vanuit de leefomgeving in de polder, nachtperiode
		Beleving vanuit de omgeving nachtperiode
Cultuurhistorie en archeologie	Ruimtelijk-visueel: manifestatie in het landschap (inpassing)	Helderheid van de configuratie
		Passend bij het karakter van het landschap
	Cultuurhistorische waarden	Effecten op (gemeentelijke) monumenten
		Effecten op cultuurhistorische waarden
		Effecten op bekende archeologische waarden
Natuur	Archeologische waarden	Effecten op potentiële archeologische waarden
		Effecten op bekende archeologische waarden
		Effecten op potentiële archeologische waarden
		Effecten op bekende archeologische waarden
		Effecten op potentiële archeologische waarden
	Natura 2000 gebieden	Effecten op habitattypen, inclusief typische soorten
		Effecten op Habitatrichtlijnsoorten
		Effecten op Vogelrichtlijnsoorten (broedvogels)
		Effecten op Vogelrichtlijnsoorten (niet-broedvogels)
	Natuurnetwerk Nederland (voorheen de EHS)	Effecten op Natuurnetwerk Nederland
	Beschermde Natuurmonumenten	Effecten op Beschermde Natuurmonumenten
	Akker- en weidevogel-gebieden / ganzenopvanggebieden	Effecten op akkervogel- en weidevogelgebieden en ganzen-opvanggebieden
	Beschermde flora en fauna (aanlegfase)	Effecten op vaste rust- en verblijfplaatsen vleermuizen
		Effecten op jaarrond beschermde nesten van vogels
		Effecten op overige soorten flora en fauna
Woon- en leefomgeving	Beschermde flora en fauna (gebruiksfase)	Kans op aanvaring (vogelslachtoffers)
		Kans op aanvaring (vleermuizenslachtoffers)
	Geluid	Effecten van geluid - geluidbelasting
		Effecten van geluid - hinderbeleving
		Effecten van slagschaduw
Energieopbrengst	Slagschaduw	Effecten van slagschaduw
	Externe veiligheid	Groepsrisico
		Plaatsgebonden risico
	Energieopbrengst	TWh in de planperiode
Ruimtegebruik	Energetische autarkie Flevoland	Aandeel provinciaal elektriciteitsgebruik
	Emissie CO ₂	Bijdrage aan CO ₂ reductie
	Stedelijke functies en infrastructuur	Effecten op stedelijke functies en infrastructuur
		Effecten op toerisme en recreatie
Landbouw	Toerisme en recreatie	Effecten op toerisme en recreatie
	Landbouw	Effecten op de landbouw

Thema	Criterium	Subcriterium
	Overige relevante functies en beperkingen (radar, vliegverkeer en andere)	Effecten op overige relevante functies en beperkingen (radar, vliegverkeer en andere)

Er is onderscheid gemaakt in een zoek- en studiegebied.

Zoekgebied

Het Regioplan Windenergie Zuidelijk en Oostelijk Flevoland en daarmee ook het planMER heeft uitsluitend betrekking op de ontwikkeling van nieuwe windparken in de deelgebieden zoals aangegeven in figuur S.7. Er worden geen nieuwe windgebieden aangewezen in het Markermeer, IJmeer en Noord-oostpolder. Deze gebieden vallen buiten de werking van het Regioplan.



Figuur S.7: Indeling in deelgebieden

Studiegebied

Het studiegebied betreft het gebied tot waar zich mogelijke effecten kunnen voordoen als gevolg van de voorgenomen ontwikkeling. In dit geval de ontwikkelingsmogelijkheden op het gebied van windturbines zoals vastgelegd gaat worden in het Regioplan Windenergie Flevoland. Het studiegebied is groter dan het zoekgebied en omvat in ieder geval de gehele provincie Flevoland alsmede aangrenzende gebieden zoals bijvoorbeeld de Randmeren (inclusief de oeverzone van het 'Oude Land') en het IJsselmeer.

S.3.2 Wijze van beoordelen

Score 7-puntsschaal

In het MER worden de effecten voornamelijk kwalitatief beschreven, waar relevant en mogelijk, kwantitatief. Aan alle effecten wordt voor alle varianten een score toegekend met behulp van plussen en minnen. In het planMER wordt hiertoe een zevenpuntschaal gebruikt:

Score	Effecten ten opzichte van de referentiesituatie
++	Groot positief effect
+	Positief effect
0/+	Klein positief effect
0	Geen effecten te verwachten
0/-	Klein negatief effect
-	Negatief effect
--	Groot negatief effect

Beschikbare informatie

In het PlanMER zullen de meest actuele gegevens worden gebruikt voor het bepalen van de milieu-effecten van de te toetsen integrale alternatieven. In het stadium van het planMER worden nog geen nieuwe veldonderzoeken uitgevoerd. Waar nodig zal dat plaatsvinden in het kader van het projectMER (en de passende beoordeling).

Vergelijking met referentiesituatie en saldobenadering in de beoordeling

Uitgangspunt is een beoordeling in vergelijking met de referentiesituatie, dat wil zeggen de situatie waarin de bestaande ongeveer 600 windturbines aanwezig zijn. De beoordeling wordt daarmee gebaseerd op het saldo van het effect van het slopen van de bestaande turbines en het bouwen van nieuwe turbines. De beoordeling richt zich daarbij in principe op het schaalniveau van Flevoland. Ook dit kan een zekere mate van salderen impliceren, omdat niet onwaarschijnlijk is dat positieve effecten (sloop van bestaande turbines) en negatieve effecten (nieuwbouw) niet op dezelfde plek zullen optreden. Indien relevant zijn effecten ook op een lager schaalniveau beschreven en beoordeeld.

Beoordeling op het niveau van deelgebieden

Ten behoeve van de effectbeoordeling is de provincie Flevoland onderverdeeld in vijf deelgebieden; IJsselmeerdijken, Noordflank, Oostflank, Middengebied en Zuidflank. De kaart is opgenomen in figuur S.6. De indeling in deelgebieden is noodzakelijk om de effecten van de windturbines in de gehele provincie mogelijk te maken en is in dat kader alleen bedoeld voor gebruik in het planMER. De deelgebieden zijn bepaald aan de hand van een logische ruimtelijke clustering van te plaatsen lijnopstellingen en gebaseerd op de lijnen (plaatsingsruimte) die in de alternatieven is opgenomen. Per deelgebied zijn de effecten beschouwd. Op basis daarvan is per alternatief een integrale beschouwing gegeven van de effecten.

Fasering in effecten

Bij de beschrijving van effecten is onderscheid gemaakt tussen effecten tijdens de aanlegfase (vaak tijdelijke effecten) en effecten na ingebruikname (vaak permanente effecten). Het saneren en opschalen van windturbines gedurende een periode (de dubbeldraai-periode, waarvan de lengte op dit moment nog niet duidelijk is) kan tijdelijk voor andere effecten zorgen dan na realisatie van het gehele plan. In het planMER is specifiek ingegaan op betreffende fasering.

Cumulatie en interferentie van effecten

In het planMER wordt rekening gehouden met zowel cumulatie als interferentie van effecten. Cumulatie van effecten kan optreden binnen één milieuaspect of binnen meerdere milieuaspecten. Er kan bijvoorbeeld sprake zijn van cumulatie van geluid in een gebied als naast windturbines met een bepaalde geluidemissie ook snel- en spoorwegen of industrieterrein in de omgeving gelegen zijn. Daarnaast dient rekening gehouden te worden met interferentie tussen nieuwe en bestaande windparken. Ook hier is het planMER op ingegaan.

Effecten Natura 2000

Een aantal gebieden is gelegen in de nabijheid van één of meerdere Natura 2000 gebieden. Als significante effecten op instandhoudingsdoelen niet zijn uit te sluiten is een zogeheten passende beoordeling noodzakelijk. Deze zal uiteindelijk worden opgesteld in het kader van de vergunningverlening voor concrete plannen voor windturbineparken in Flevoland. In het kader van het planMER zal vooruitlopend worden ingegaan op mogelijke effecten op instandhoudingsdoelen voor de relevante Natura 2000 gebieden. In een zogenaamde Oriëntatietoets worden mogelijke effecten in beeld gebracht (geen passende beoordeling). Hierin wordt tevens toegelicht in hoeverre het mogelijk is om negatieve effecten eventueel te mitigeren en/of compenseren.

S.4 Effecten van de alternatieven

In onderstaande tabel S.2 zijn de beoordelingen van de alternatieven voor het niveau van Flevoland samengevoegd.

Tabel S.2 Overzicht effecten per alternatief

		Landschap	Natuur	Opbrengst	
Thema	Subcriterium			O 135	O 150
Landschap	Visuele invloedssfeer en horizonbeslag	0/+	0/-	-	--
	Beleving vanuit de polder dagperiode	+	0/-	0	0/-
	Beleving vanuit de omgeving dagperiode	-	0/+	0/-	0/-
	Beleving vanuit de polder nachtperiode	-	--	--	--
	Beleving vanuit de omgeving nachtperiode	--	0/-	-	--
	Helderheid van de configuratie	+	0	0	0/-
	Passend bij het landschap	-	0	0/+	0/-
Cultuur- historie en archeologie	Effecten op bekende archeologische waarden	-	0/-	-	-
	Effecten op potentiële archeologische waarden	-	0/-	-	--
	Effecten op beschermde cultuurhistorische waarden	0	0	0	0
Natuur	Effecten op habitattypen, inclusief typische soorten	0	0	0	0
	Effecten op habitatrictlijn soorten	0	0	0	0
	Effecten op vogelrichtlijnsoorten (broedvogels)	0/-	0/+	-	-
	Effecten op vogelrichtlijnsoorten (niet-broedvogels)	-	+	--	--
	Effecten op Beschermde Natuurmonumenten	0/-	0/-	0	0
	Effecten op Natuurnetwerk Nederland	0	0/+	0	0
	Effecten op akkervogel-, weidevogel- en ganzenopvanggebieden	0	0	0	0
	Effecten op o.a. jaarrond beschermde nesten van vogels	0/-	0/-	0/-	0/-
	Kans op aanvaring (vogelslachtoffers)	0/-	+	-	-
	Kans op aanvaring (vleermuizenslachtoffers)	0	+	--	--
Woon- en leefomgeving	Effecten op geluid - geluidbelasting	++	-	0/-	0/-
	Effecten op geluid - hinderbeleving	++	-	0/-	-
Energie- opbrengst	TWh in de planperiode	+	+	+	++
	Aandeel provinciaal elektriciteitsgebruik	+	+	+	++
	Bijdrage aan CO ₂ reductie	+	+	+	++
Ruimte- gebruik	Effecten op stedelijke functies en infrastructuur	0	0	0	0
	effecten op landbouw	0	0	0	0
	effecten op recreatie en toerisme	-	0	-	--
	effecten op overige relevante gebruiksfuncties	-	0/-	--	--

De alternatieven bestaan uit de combinatie van nieuwbouw en saneren. De alternatieven zijn zo ingericht dat ze het plaatsen van voldoende turbines mogelijk maken om de opgave te realiseren. Uit de beoordelingen komt naar voren dat alternatief Opbrengst over het geheel genomen minder gunstig wordt beoordeeld dan de alternatieven Landschap en Natuur. Opvallend is dat alternatief Opbrengst voor vrijwel geen enkel milieuaspect gunstiger wordt beoordeeld dan de referentiesituatie. Voor de beide andere alternatieven geldt dat ze relatief gunstig worden beoordeeld voor de achterliggende reden van het alternatief: alternatief Natuur is relatief gunstig voor natuur en alternatief Landschap voor de landschappelijke effecten. Opvallend is ook dat de beoordeling voor de landschappelijke effecten, ook bij het alternatief Landschap, voor een aantal criteria in vergelijking met de referentiesituatie niet positief is. Dit (negatieve) effect, ook bij het kleinere aantal turbines dan in de

referentiesituatie, heeft te maken met de grootte van de turbines en treedt met name op buiten de polder.

Voor de effecten op natuurwaarden is de sanering relatief gunstig, met name bij het alternatief Natuur.

Alle effecten zijn ten opzichte van de referentiesituatie beoordeeld. In de beoordelingen is niet tot uitdrukking gebracht dat het opgesteld vermogen en de energieopbrengst van de alternatieven veel groter is dan de referentiesituatie. Het relateren van de kwalitatieve beoordelingen aan de energieopbrengst is voor kwantitatieve beoordelingen niet doenlijk.

Wat wel kan voor alle alternatieven het volgende worden geconstateerd met betrekking tot de beoordelingen:

- neutrale en positieve beoordelingen: gerelateerd aan de het realiseren van een hogere energieopbrengst zijn neutrale en positieve beoordeling als (zeer) gunstig te beschouwen;
- negatieve beoordelingen: de als negatief beoordeelde effecten zijn het gerelateerd aan een (sterk) hogere elektriciteitsproductie. Dit nuanceert de 'mate van negatiefheid' van de beoordelingen in (sterke) mate.

S.4.1 Dubbeldraaien

De sanering van bestaande turbines is gekoppeld aan de bouw van nieuwe turbines. Bestaande turbines die niet staan op plaatsen waar nieuwe turbines worden gebouwd kunnen in principe nog enige tijd blijven draaien als ook de nieuwe turbines al in bedrijf zijn. Dit wordt aangeduid met het begrip dubbeldraaien. Met de sanering van bestaande turbines zijn relatief hoge kosten zijn gemoeid, die een grote impact hebben op de financiële haalbaarheid van nieuwbouwprojecten. De kosten van de sanering van een turbine hangt af van verschillende factoren, zoals vermogen en leeftijd van de turbine. De lengte van de periode van dubbeldraaien –oftewel het uitstellen van de saneringskosten- is van groot belang voor de business case. Hoe later de kosten moeten worden gemaakt, hoe gunstiger voor de business case.

In de periode van dubbeldraaien zijn effecten merkbaar van zowel de bestaande, nog te slopen turbines, als van de nieuwe turbines. In dit stadium van de planvorming is te weinig informatie beschikbaar om concreet in te gaan op de effecten van dubbeldraaien. Over de effecten in de dubbeldraaiperiode kan in algemene zin het volgende worden opgemerkt:

Landschap

De nieuwe windturbine opstellingen bestaan zo veel mogelijk uit heldere lijnen, met vereisten aan gelijk(waardigheid) van turbines. De bestaande opstellingen zijn minder eenduidig. In de periode van dubbeldraaien ontstaat een rommelig beeld waarbij de bestaande turbines interfereren met de nieuwe turbines. Het landschappelijke effect daarvan kan als negatief worden beoordeeld.

Natuur

In de dubbeldraaiperiode treedt cumulatie op van de effecten van (nog niet gesloopte) oude turbines en de turbines van de nieuwe windparken. Het gevolg hiervan kan zijn dat een kritische grens voor wat betreft de effecten op vogels en/of vleermuizen wordt overschreden. Of en in hoeverre dit optreedt is afhankelijk van de specifieke situatie (locatie bestaande en nieuwe turbine, positie ten opzichte van vliegroutes en leefgebieden, lengte van de dubbeldraaiperiode e.d.). Dit effect zal per concreet project nader in beeld moeten worden gebracht. Onderzoek kan dan uitwijzen of het effect kan optreden en kan inzicht bieden in eventueel noodzakelijke mitigerende maatregelen. Mitigerende maatregelen kunnen bijvoorbeeld bestaan uit het op relevante momenten (veel vliegbewegingen) stilzetten van een deel van de turbines of het beperken van de dubbeldraaiperiode.

Leefomgeving

In de periode van dubbeldraaien zijn de effecten van geluid en slagschaduw aanwezig van zowel de oudere als de nieuwe turbines. Dit kan door cumulatie bij woonbestemmingen (niet bedrijfswoningen zijnde) leiden tot overschrijding van normen. Dit kan aan de orde zijn voor geluid en slagschaduw.

Omdat de normen moeten worden nageleefd is het bij overschrijding van de normen nodig om mitigerende maatregelen te nemen. Deze kunnen voor geluid bestaan uit het beperken van de geluid-emissie van (een deel van) de turbines (draaien in geluidmodus, stilstand) en voor slagschaduw uit stilstand. Bij de voorbereiding van concrete projecten moeten de cumulatieve effecten worden onderzocht en moet duidelijk worden of kan worden voldaan aan de normen en of eventueel mitigerende maatregelen moeten worden getroffen.

S.5 Ontstaan van het poldermodel

S.5.1 Proces

De voorbereidingen voor het Regioplan kunnen worden gekenmerkt als een dynamisch proces. Na een periode waarin door de gezamenlijke windverenigingen (verenigd in de Federatie) is gewerkt aan een voorstel voor opschaling en sanering is de handschoen opgepakt door de gemeenten Dronten, Lelystad en Zeewolde en de provincie Flevoland. Deze overheden hebben gezamenlijk een ontwerp-regioplan opgesteld, dat is afgestemd met het rijk (EZ en IenM) en met de windverenigingen. Het ontwerp-regioplan bevat een ruimtelijke opzet (waar wordt de bouw van windturbines mogelijk gemaakt), nadere bepalingen over inrichtingsaspecten van windparken, randvoorwaarden voor de sanering van bestaande turbines en bepalingen over participatie. Een belangrijk onderdeel van dit ontwerp-regioplan is de kaart waarop de plaatsingsgebieden zijn aangegeven. Dit ruimtelijk beeld van de toekomstige situatie kan worden beschouwd als het (beoogde) resultaat van de opschaling en sanering.

Dit zogeheten **poldermodel** kan (in m.e.r.-termen) worden aangeduid als het voorkeursalternatief. In dit hoofdstuk is beschreven op welke wijze het poldermodel tot stand is gekomen en welke overwegingen ten grondslag liggen aan dit model.

S.5.2 Uitgangspunten voor het poldermodel

Medio 2014 zijn de hoofdstukken 1 t/m 12 van dit MER afgerond. Daarmee waren de effectbeschrijvingen en –beoordelingen van de alternatieven beschikbaar als basis voor het ontwikkelen van het voorkeursmodel. Parallel aan het in beeld brengen van de gevolgen van de alternatieven voor natuur, landschap en milieu (opgenomen in dit MER) zijn visualisatie vervaardigd en zijn de alternatieven economisch doorgerekend. Deze informatie is door de betrokken gemeenten en de provincie gebruikt als basis voor het ontwikkelen van het poldermodel.

De gezamenlijk uitgangspunten van gemeenten en provincie bij het poldermodel zijn:

- Er moet voldoende ruimte worden geboden aan windturbines om de provinciale taakstelling te kunnen realiseren;
- Er moet voldoende ruimte zijn om de ambities van opschalen en saneren waar te kunnen maken;
- Financiële haalbaarheid: per deelgebied moet voor initiatiefnemers een sluitende business case voor opschalen en saneren mogelijk zijn;
- De periode van dubbeldraaien moet zo kort mogelijk zijn;
- De ruimtelijke kwaliteit moet zo veel mogelijk verbeteren in vergelijking met de bestaande situatie;
- De windparken moeten zodanig zijn dat (natuur)vergunningen en ontheffingen kunnen worden verkregen;
- Door middel van participatie moeten alle Flevolandse burgers kunnen profiteren.

Daarnaast hebben de betrokken partijen (Dronten, Lelystad en Zeewolde en de provincie Flevoland) hun eigen (gemeentelijke en provinciale) belangen en ambities. Onderdeel daarvan is de ambitie van de afzonderlijke gemeenten om energieneutraal te zijn voor wat betreft het elektriciteitsgebruik van huishoudens en bedrijven. De betrokken overheden beschouwen de Flevopolder als een ‘energieprovincie’, wat onder andere in kan houden dat ook zichtbaar mag zijn dat in de provincie energie wordt opgewekt. Daarnaast is rekening gehouden met wensen van de gemeenten met betrekking tot ruimtelijke ontwikkelingen.

S.5.3 Provinciale taakstelling

Ondanks de ruime taakstelling van Flevoland (**met 1390,5 MW bijna een kwart** van de opgave van de 12 provincies gezamenlijk) is de resterende taak voor de provincie beperkt. In de bestaande situatie bedraagt het in de provincie als geheel opgesteld vermogen ongeveer 750 MW en na realisatie van het windpark Noordoostpolder ongeveer 1200 MW. Om aan de taakstelling te kunnen voldoen is dus ongeveer 200 MW nodig. In vergelijking met de ambities voor opschalen en saneren (verdubbelen van het ongesteld vermogen door vervangen van ongeveer 600 bestaande turbines door ongeveer 300 grotere turbines) is de provinciale taakstelling minder maatgevend.

De doelstellingen ten aanzien van de landelijke taakstelling kunnen in de provincie Flevoland worden gehaald.

S.5.4 Economische haalbaarheid

De economische haalbaarheid van windparken wordt bepaald door een groot aantal factoren. Uiteraard is de opbrengst (van elektriciteit en uitgedrukt in geld) voor een gegeven turbine sterk afhankelijk van de windsnelheid. De energie-inhoud van de wind (die in principe door een turbine kan worden geoogst) neemt kwadratisch toe met de windsnelheid. Daardoor leveren hoge turbines en turbines in gebieden met veel wind relatief veel elektriciteit. De opbrengsten kunnen in een aantal gevallen worden beperkt door mitigerende maatregelen, bijvoorbeeld het draaien in de geluidmodus (lagere geluidemissie, maar ook lagere elektriciteitsopbrengst) of stilstand (wegens slagschaduw of beperken van effecten op vogels of vleermuizen). Ook kan het zo zijn dat in bepaalde gebieden de turbines minder hoog gebouwd mogen worden, bijvoorbeeld als gevolg van restricties vanwege de vliegveiligheid

Belangrijk voor de (financiële) opbrengst is de subsidie (SDE +) die kan worden verkregen. De hoogte van de subsidie is sinds begin 2015 afhankelijk gemaakt van de gemiddelde windsnelheid. Per gemeente wordt één windsnelheid gehanteerd. Dat is gunstig voor sommige delen van polder, namelijk daar waar de daadwerkelijke windsnelheid hoger is dan de snelheid die in de subsidieregeling wordt gehanteerd, en ongunstig waar het omgekeerde het geval is.

De kosten van een nieuw windpark bestaan uit de kosten voor aanleg (turbines, wegen en kraanopstelplaatsen, kabels e.d.) en onderhoud. Daarnaast moeten vergoedingen worden betaald aan de grondeigenaren en aan de omgeving (financiële compensatie, schadevergoedingen).

Vanwege de bepalingen die voor opschalen en saneren worden gehanteerd moeten de kosten van het saneren van bestaande turbines (twee voor elke nieuw te bouwen turbine) in de business case van nieuwe windparken worden meegenomen. De kosten voor sanering van een bestaande turbine bestaan voor een groot deel uit het afkopen van de opbrengst voor de nog resterende levensduur van de betreffende turbine. Het slopen van relatief jonge en grote turbines is daardoor relatief duur.

Uit de financiële doorrekeningen blijkt dat het voor een haalbare business case noodzakelijk is voldoende ruimte te bieden voor nieuwe turbines.

De haalbaarheid van de business case is een belangrijke basis voor het opschalen en saneren. De haalbare business case betekent dat de doelstellingen van opschalen en saneren kunnen worden gerealiseerd.

S.5.5 Bijzondere status Houtribdijk

Bij het ontwikkelen van het poldermodel is aan de Houtribdijk een bijzondere status gehanteerd. De structuurvisie Windenergie op Land noemt ook de Houtribdijk als mogelijk plaatsingsgebied. Ten opzichte van de gebieden in het Regioplan heeft de Houtribdijk een bijzondere status, vanwege het ontbreken van direct omliggende bewoners en het ontbreken van een saneringsopgave binnen het gebied, en omdat de grond volledig in eigendom van het Rijk is. De gemeenten en de provincie hebben gezamenlijk (mede op basis van dit planMER, waarin turbines bij de Houtribdijk onderdeel zijn van de alternatieven Landschap en Opbrengst) geconcludeerd dat het niet wenselijk is om in het Regioplan een windpark langs of bij de Houtribdijk mogelijk te maken. De overweging hierbij is dat de haalbaarheid van

windenergie bij de Houtribdijk samen met turbines langs de IJsselmeerdijk (tussen Lelystad en de Ketelbrug) en bij de Noordoostpolder (tussen de Ketelbrug en Urk) vanuit natuur en landschap nog te onzeker is. Daarnaast is voor de gemeenten en de provincie de ambitie van saneren en opschalen van windturbines op land van groot belang. Naar het zich laat aanzien hoeft een windpark langs de Houtribdijk daar niet aan bij te dragen. Wil het Rijk langs de Houtribdijk windmolens laten ontwikkelen, moet het een tender uitschrijven. Dat is een tijdrovende procedure. Het is realistisch om te verwachten dat de Houtribdijk geen rol kan spelen in de taakstelling voor 2020 (een opgesteld vermogen van 1390,5 MW in Flevoland). Over de mogelijkheden op langere termijn is een breed bestuurlijk overleg gewenst tussen Rijk, provincie en gemeenten, waarbij ook de samenhang met het opschalen en saneren aan de orde is.

S.5.6 Projectgebieden

Provincie en gemeenten streven naar een zodanige aanpak dat opschalen en saneren in de vorm van een aantal grote projecten mogelijk wordt gemaakt. Het gebied waarop het poldermodel betrekking heeft is daarom verdeeld in vier gebieden. De begrenzing van de gebieden is er op gebaseerd dat per gebied een sluitende businesscase kan worden gemaakt. Per gebied zal op het niveau van een project-MER moeten blijken welke ruimte voor windturbines er precies is.

S.5.7 Ruimtelijke kwaliteit

Een belangrijk doel van opschalen en saneren is het verbeteren van de ruimtelijke kwaliteit in de polder. Op basis van de resultaten van het MER is er voor gekozen zo veel als mogelijk de uitgangspunten en principe van het alternatief Landschap te gebruiken als basis voor de ruimtelijke mogelijkheden voor windturbines. Vanwege de (vanuit de financiële haalbaarheid) noodzakelijke omvang van de plaatsingsruimte moest echter een belangrijk uitgangspunt van het alternatief Landschap, namelijk het verdelen van de opgave over drie grote clusters met daartussen een leeg tussengebied, worden losgelaten. Wel overgenomen is het streven naar lange, parallelle lijnen, éénduidige opstellingen en het aanhaken van de lijnen aan de hoofdstructuren van de polders. Daarnaast wordt met opschalen en saneren bereikt dat het aantal molens ongeveer gehalveerd wordt en dat veel verschillende molens in willekeurige constellaties verdwijnen.

Bij de afweging van de belangen zijn de gemeenten en provincie er van uitgegaan dat door een zorgvuldige inpassing en aanvullende maatregelen het mogelijk is een deel van de (negatieve) landschappelijke effecten te beperken.

S.5.8 Effecten per eenheid van opgewekte energie

Bij het ontwikkelen van het poldermodel (en het in principe accepteren dat effecten op landschap aanwezig zullen blijven) heeft meegewogen dat de energieopbrengst van het poldermodel significant groter is dan de opbrengst van de huidige turbines. Dit wordt veroorzaakt door de combinatie van een (minimaal) verdubbeling van het opgesteld vermogen en de grotere opbrengst (in MWh) gerelateerd aan het opgesteld vermogen (in MW). Gerelateerd aan de geproduceerde elektriciteit nemen de effecten landschap, natuur en milieu duidelijk af. Dit effect is (bijvoorbeeld voor de landschappelijke effecten) moeilijk te kwantificeren.

S.6 Het poldermodel en de effecten

S.6.1 Het poldermodel

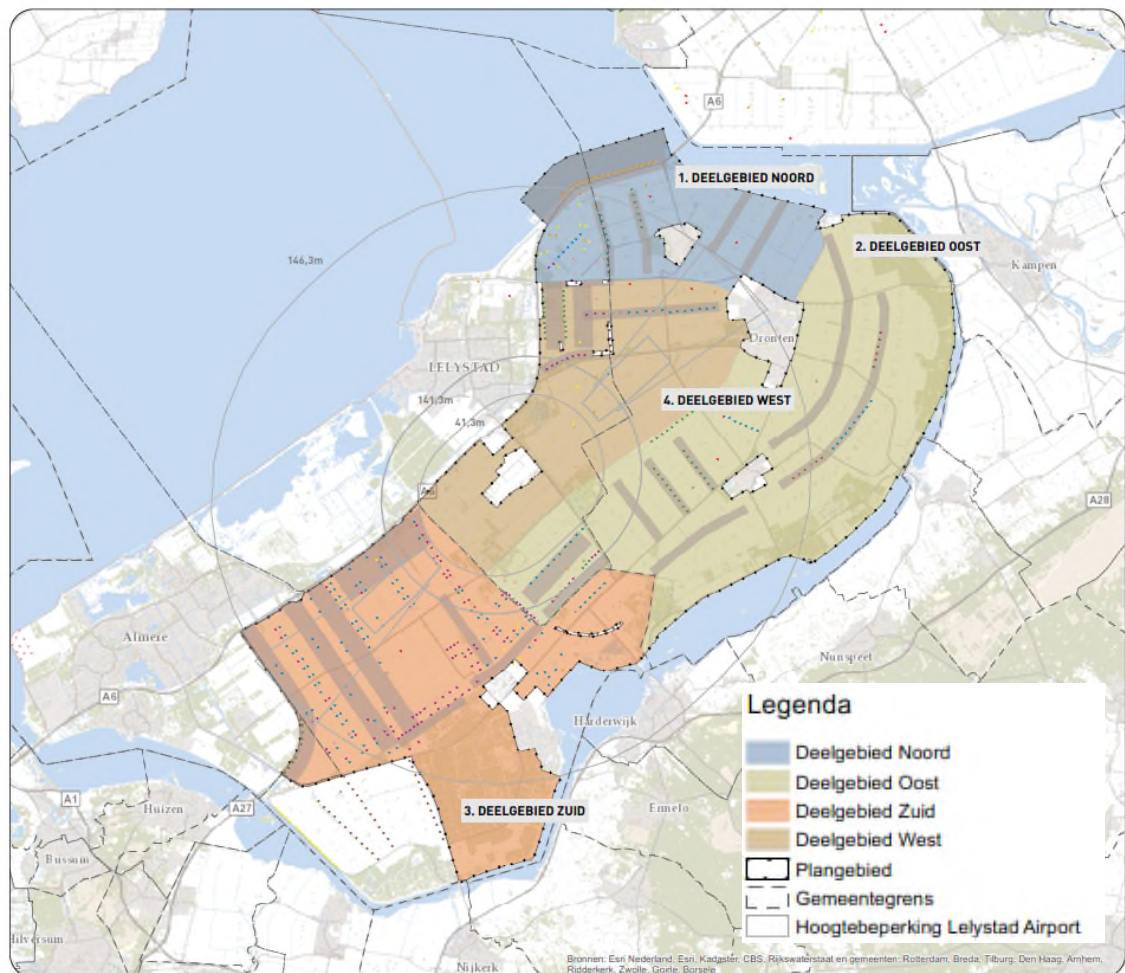
Het poldermodel bevat ruim 140 km plaatsingslengte en is daarmee ongeveer even groot als de alternatieven die in het MER zijn onderzocht. Het poldermodel biedt voldoende ruimte voor de provinciale taakstelling. Uit de berekeningen voor de business case blijkt dat deze opstellingsruimte leidt tot financieel haalbare plannen. Het poldermodel gaat er van uit dat de bestaande windturbines in het plangebied zullen worden gesaneerd. Uitzonderingen daarbij zijn de windparken Alexia en Sternweg en het turbineveld van de WUR. Daarmee kunnen ook de doelen van opschalen en saneren worden bereikt.

Het poldermodel bestaat uit een aantal *deelgebieden* waarin de opgave (nieuwbouw en sanering) georganiseerd dient te worden. Dit betreffen de deelgebieden noord, oost, zuid, west en Houtribdijk (zie

gekleurde vlakken in figuur S.8). Binnen elk van deze gebieden zoeken de gezamenlijke overheden naar één initiatiefnemer die de bouw en sanering organiseert. De deelgebieden zoals die in het Regioplan zijn opgenomen, zijn hard.

Binnen deze deelgebieden bevinden zich diverse *plaatsingszones* waar nieuwe windturbines geplaatst kunnen worden. Dit betreffen de grijze lijnen in figuur S.8. Enkele plaatsingszones (die bij de alternatieven wel zijn bekeken) zijn afgevalen om ecologische redenen. Vanwege de landschappelijke effecten is gekozen voor lange lijnopstellingen en het aanhaken van de lijnen aan de structuren van de polders. Enkele plaatsingszones zijn nog niet eerder in dit MER beschouwd.

De windturbines staan in een plaatsingszone altijd in een rij, dus niet verspringend. De plaatsingszones zijn 500 meter breed op locaties waar de zones langs duidelijke structuurlijnen, tochten of verkavelingspatronen lopen. Daar waar meer flexibiliteit in breedte nodig is zijn de zones 1000 meter breed. Het regioplan stelt eisen aan de verschijningsvorm van de turbines in de lijnen (gelijke types, afmetingen en verhouding tussen ashoogte en rotordiameter).



Figuur S.8 Het poldermodel: gebiedsindeling en opstellingszones

Uitgaande van een fictieve indeling van windturbine van het type M (masthoogte 100 m) komt het aantal windturbines op ongeveer 292. De economische haalbaarheid is aannemelijk geacht voor elk van de deelgebieden, mits er ruimte is om een aantal uitgangspunten gebiedspecifiek in te vullen (o.a. dubbeldraaiertermijn en type en afmetingen windturbines).

S.6.2 Beoordeling milieugevolgen poldermodel

Op basis van de effectbeoordeling in dit MER is de effectentabel is aangevuld met de beoordeling van het poldermodel (zie tabel S.3). Het overheersende beeld is dat het poldermodel voor de meeste thema's minder gunstig wordt beoordeeld dan de afzonderlijke alternatieven Landschap en Natuur en ongeveer vergelijkbaar met alternatief Opbrengst.

Gerelateerd aan de energieopbrengst die met het poldermodel zal opleveren kan worden geconcludeerd dat de milieugevolgen relatief gezien –in vergelijking met de referentiesituatie– gunstig zijn.

Tabel S.3 Overzicht effecten per alternatief inclusief poldermodel (beoordelingen ten opzichte van de referentiesituatie)

		Landschap	Natuur	Opbrengst		poldermodel
Thema	Subcriterium			O 135	O 150	
Landschap	Visuele invloedsfeer en horizonbeslag	0/+	0/-	-	--	--
	Beleving vanuit de polder dagperiode	+	0/-	0	0/-	-
	Beleving vanuit de omgeving dagperiode	-	0/+	0/-	0/-	-
	Beleving vanuit de polder nachtperiode	-	--	--	--	--
	Beleving vanuit de omgeving nachtperiode	--	0/-	-	--	--
	Helderheid van de configuratie	+	0	0	0/-	-
	Passend bij het landschap	-	0	0/+	0/-	-
Cultuur-historie en archeologie	Effecten op bekende archeologische waarden	-	0/-	-	-	-
	Effecten op potentiële archeologische waarden	-	0/-	-	--	-
	Effecten op beschermde cultuurhistorische waarden	0	0	0	0	0
Natuur	Effecten op habitattypen, inclusief typische soorten	0	0	0	0	0
	Effecten op habitatrichtlijn soorten	0	0	0	0	0
	Effecten op vogelrichtlijnsoorten (broedvogels)	0/-	0/+	-	-	0/-
	Effecten op vogelrichtlijnsoorten (niet-broedvogels)	-	+	--	--	-
	Effecten op Beschermde Natuurmonumenten	0/-	0/-	0	0	0/-
	Effecten op Natuurnetwerk Nederland	0	0/+	0	0	-
	Effecten op akkervogel-, weidevogel- en ganzenopvanggebieden	0	0	0	0	0
	Effecten op o.a. jaarrond beschermde nesten van vogels	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
	Kans op aanvaring (vogelslachtoffers)	0/-	+	-	-	0/-
	Kans op aanvaring (vleermuizenslachtoffers)	0	+	--	--	0/-
Woon- en leefomgeving	Effecten op geluid - geluidbelasting	++	-	0/-	0/-	++
	Effecten op geluid - hinderbeleving	++	-	0/-	-	+
Energie-opbrengst	TWh in de planperiode	+	+	+	++	+
	Aandeel provinciaal elektriciteitsgebruik	+	+	+	++	+
	Bijdrage aan CO ₂ reductie	+	+	+	++	+
Ruimte-gebruik	Effecten op stedelijke functies en infrastructuur	0	0	0	0	0
	effecten op landbouw	0	0	0	0	0
	effecten op recreatie en toerisme	-	0	-	--	0/-
	effecten op overige relevante gebruiksfuncties	-	0/-	--	--	--

S.6.2 Mogelijke mitigerende maatregelen

Een deel van de potentiële effecten kan door het treffen van gerichte maatregelen worden gereduceerd. Denk bijvoorbeeld aan het toepassen van retourbemaling in de aanlegfase. Ook mogelijke effecten door geluid en slagschaduw kunnen worden beperkt. Dit soort aspecten komt in de vervolgfase van projecten aan de orde. Gebruikelijke en noodzakelijke mitigerende maatregelen zullen worden genomen.

Uit de effectbeoordelingen blijkt dat het poldermodel een duidelijke invloed heeft op het landschap. Een belangrijke opgave bij de verdere uitwerking van de plannen per projectgebied is het (ook letterlijk) in beeld brengen van mogelijkheden om de visuele impact te beperken. Mogelijke mitigerende maatregel is het aanbrengen van groen (singels, bosjes e.d.) om het zicht op de windparken te beperken. Het aanplanten van groen kan effectief zijn als het relatief dicht bij de waarneempunten plaatsvindt.

De visualisaties van het poldermodel, maar ook de visualisaties in hoofdstuk 6, laten zien dat door het aantal en de grootte van turbines het voor waarnemers moeilijk is patronen, regelmaat en ontwerpprincipes te herkennen. Veel waarnemers ervaren –onbewust- het ‘niet kunnen duiden’ van structuren als negatief. In algemene zin is bekend dat de visuele beleving van windparken is gerelateerd aan de eenvoud en eenduidigheid van de turbines. Afwijkingen van regelmaat worden als storend ervaren. Ook het niet kunnen herkennen van structuren wordt als niet positief beleefd. Het ligt dan ook voor de hand om bij de verdere uitwerking van plannen voor windparken de regelmaat en eenduidigheid (binnen lijnen en tussen lijnen) strikt te hanteren.

Het gebrek aan herkenbaarheid van lijnen en het –door de afmetingen- grote aantal windturbines dat vanaf veel plekken in en buiten de polder zichtbaar zal zijn maakt het wenselijk om te onderzoeken op welke manier deze effecten kunnen worden gemitigeerd. Er is een suggestie gedaan of het mogelijk is parallelle lijnen op een subtiele manier afzonderlijk herkenbaar te maken, bijvoorbeeld door te werken met kleine kleurverschillen (verschillende tinten van een gelijke basiskleur). Lijnen kunnen dan bij een verschuivend beeld (zoals vanuit een rijdende auto) toch afzonderlijk worden herkend. Het verdient aanbevelingen bij de verdere uitwerking van de plannen te onderzoeken of op deze of een andere manier de opstellingen meer begrijpelijk te maken.

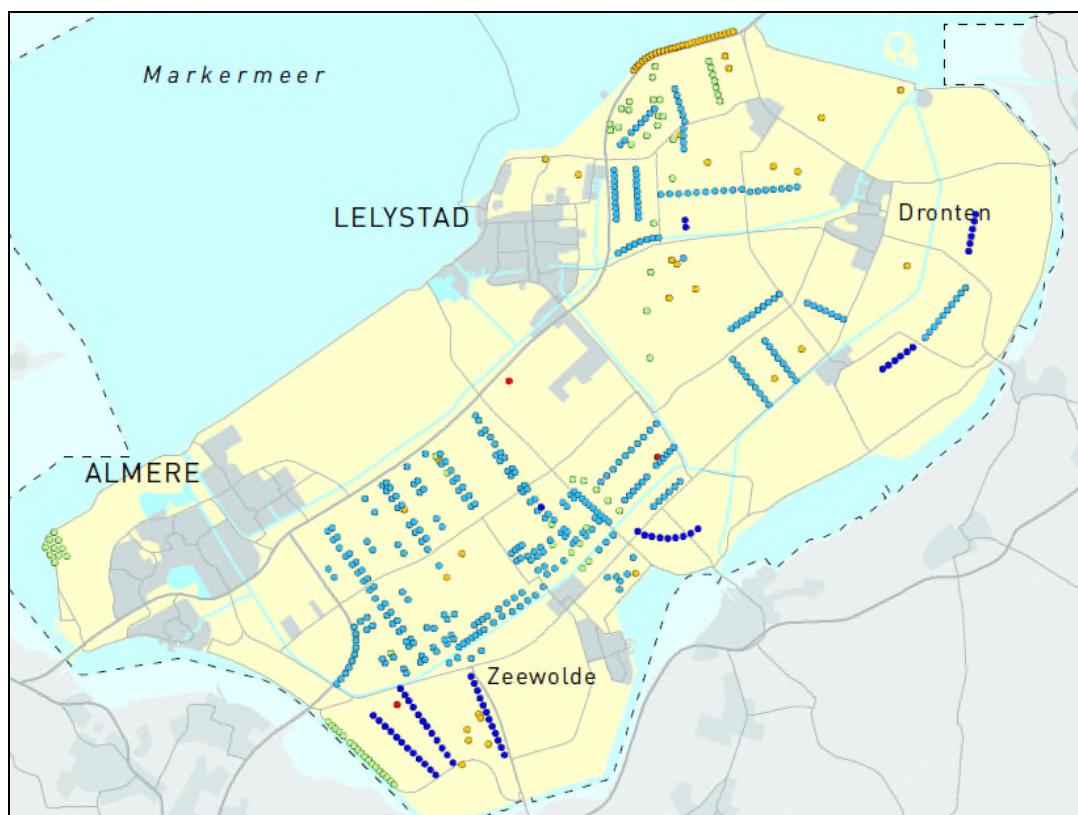
In het poldermodel is een aantal lijnen aanwezig die relatief veel impact hebben op de landschappelijke beoordelingen. Dit zijn bijvoorbeeld de lijnen parallel aan de A6 ten zuiden van de Oostvaardersplassen (vanwege de afwijkende oriëntatie en vanwege het opvullen van het open gebied) en de lijn langs de Hoge Vaart bij Zeewolde (idem, afwijkende oriëntatie). Voorgesteld wordt om bij de uitwerking van de plannen op projectgebiedniveau na te gaan of er mogelijkheden zijn om ook zonder deze minder aantrekkelijke lijnen te komen tot een sluitende business case.

S.6.3 Leemten in kennis en informatie

Bij het opstellen van dit MER zijn (gebruikelijke) onzekerheden over toekomstige ontwikkelingen en over de feitelijke, concrete uitwerkingen van plannen aanwezig. Dit is geen belemmeringen voor het beoordelen en vergelijken van effecten.

1 Inleiding

Flevoland leent zich goed voor de ontwikkeling van windenergie. Momenteel staan er in Flevoland ongeveer 650 windmolens (figuur 1.1) met een opwekkingscapaciteit van ongeveer 800 MW. Binnen de provincie Flevoland ligt bijna een kwart van de nationale opgave voor de ontwikkeling van windenergie. In 2020 dient er tenminste 1.390,5 MW windenergie in Flevoland aanwezig te zijn. De provincie Flevoland is, samen met de gemeente Lelystad, Dronten en Zeewolde, bezig met de opgave die er toe moet leiden dat de opwekkingscapaciteit in Flevoland wordt vergroot, maar met veel minder windturbines. Deze opgave richt zich op het vervangen van circa 600 bestaande windturbines met een totale opwekkingscapaciteit van ongeveer 630 MW. Dit moet een belangrijke bijdrage leveren aan de energietransitie en tegelijkertijd resulteren in een landschappelijke kwaliteitsverbetering.



Figuur 1.1 Bestaande windturbines in de Flevopolders [Provincie Flevoland, 2013]

Uitgangspunt is dat twee recent gebouwde windparken gehandhaafd blijven. Dit betreffen windpark Sternweg en windpark prinses Alexia. Ook het windpark Noordoostpolder waarvan momenteel de eerste windmolens wordt opgeleverd zal gehandhaafd blijven. Deze parken omvatten gezamenlijk 637 MW. De opgave voor vervanging en nieuwbouw komt hiermee op netto afgerond tenminste 750 MW voor 2020. De provincie en gemeenten gaan ruimte bieden aan initiatiefnemers om deze opgave binnen de provincie te realiseren.

Aanpak van de herstructurering

De betrokken overheden hebben een proces ingericht dat als doel heeft dat 'bottom up' plannen voor de herstructurering worden gemaakt. Het is de bedoeling dat vanuit belanghebbenden plannen worden gemaakt om bestaande windturbines te vervangen door nieuwe (minder, maar met een grotere capaciteit en met een hogere ruimtelijke kwaliteit). Voor de planvorming door de belanghebbenden is in 2012 door de betrokken overheden een Programma van Eisen opgesteld dat de Federatie Windverenigingen

Flevoland (FWF)² in 2014 heeft gebruikt als basis voor vervaardigen van het Federatieplan. Het Programma van Eisen en het Federatieplan vormen bouwstenen voor de planalternatieven in dit plan-MER. De concrete aanpak van de herstructurering zal op deelgebiedniveau, in samenwerking tussen overheden en windverenigingen, worden ingevuld. De kaders in het Regioplan vormen hierbij het speelveld.

Regioplan Windenergie

Provincie en gemeenten zijn aan zet om het ruimtelijk kader te ontwikkelen waarbinnen de transitie zal plaatsvinden. Dat ruimtelijk-planologisch kader wordt mede gebaseerd op het bovengenoemde Programma van Eisen uit 2012 en wordt opgenomen in een Regioplan Windenergie Zuidelijk en Oostelijk Flevoland, dat de status heeft van een structuurvisie op provinciaal niveau. Voor het Regioplan Windenergie wordt de procedure van een milieueffectrapportage (plan-m.e.r.) doorlopen.

Dit Regioplan moet worden opgevat als een structuurvisie voor Zuidelijk en Oostelijk Flevoland waarin het ruimtelijk-planologisch kader voor de toekomstige windparken worden vastgelegd. De doelstellingen zijn:

- Meer energie met minder turbines. Op deze manier wordt duurzaam bijgedragen aan de geamibieerde landschappelijke kwaliteitsslag door verrommeling tegen te gaan en de ruimtelijke kwaliteit van Flevoland te versterken. Concrete doelstelling is om terug te gaan van circa 600 naar circa 300 windturbines.
- Vergroten van de opwekkingscapaciteit van de opgestelde windturbines in Flevoland om de totale opwekkingscapaciteit en daarmee de energieproductie voldoende te laten groeien tot 1390,5 MW in 2020.
- Een impuls te geven aan de regionale economie door:
 - het neveninkomen van boeren en bewoners van het landelijk gebied voor de lange termijn te behouden, te vergroten en onder een grotere groep te verdelen;
 - nieuwe banen te creëren gekoppeld aan de bouw en het onderhoud van windparken;
 - financiële participatieruimte voor de Flevolandse burgers te creëren in de tweede generatie windparken;
 - Een deel van de opbrengsten van de windparken te investeren in de omgeving (gebiedsgebonden bijdrage).

Het Rijk (Ministerie van Infrastructuur en Milieu) zal het Regioplan, als uitwerking van de Rijksstructuurvisie Windenergie op Land, de status geven van rijkstoetsingskader voor de toepassing van de Rijkscoördinatieregeling. Na vaststelling van het Regioplan zal de vigerende Beleidsregel Windturbines 2008 worden ingetrokken. Het Regioplan kan als een zelfstandige structuurvisie tevens als bouwsteen fungeren voor het thema windenergie voor de betrokken overheden.

1.1 Doel van de milieueffectrapportage

De samenhangende ontwikkeling van verschillende grote windturbineparken in Zuidelijk en Oostelijk Flevoland is een complexe ruimtelijk-planologische opgave. Ecologische waarden, woningen en andere geluidsgevoelige functies, de luchthaven, radar, korte- en middengolf, etc. stellen beperkingen aan de plaatsingsruimte voor windturbines. Door de schaalgrootte van de turbines kan ook de landschappelijke samenhang tussen de parken van belang zijn en/of kan sprake zijn van cumulatieve van ecologische effecten. Daarnaast is er de situatie dat nog te saneren turbines tijdelijk nog draaien, terwijl al nieuwe grootschalige turbines ontwikkeld worden.

Het planMER speelt in de totstandkoming van het Regioplan een belangrijke rol. Het planMER moet structuur bieden in de inhoudelijke complexiteit, zodat deze behapbaar en beoordeelbaar wordt en bestuurders afgewogen en transparante keuzes kunnen maken ten behoeve van het Regioplan. De procedures van de plan-m.e.r. kunnen tevens bijdragen aan het afstemmen van de processen.

Het planMER moet:

- Voldoende input geven aan de initiatiefnemers voor de verdere planvorming van windparken;

² Hierin zijn opgenomen de vereniging Natuur Stroom Groep, vereniging initiatiefgroep Windpark Ketelmeerzoom, vereniging Windpark Rivierduin, windvereniging Oostelijk Flevoland en windvereniging Zeewolde.

- Informatie bevatten die door de initiatiefnemers gebruikt kan worden bij het opstellen van een bestemmingsplan, een projectMER en vergunningaanvragen;
- Een afweging bevatten van de milieueffecten van de verschillende windontwikkelgebieden ten opzichte van elkaar, waarbij vooral de cumulatieve effecten moeten worden beschouwd;
- De provinciale en gemeentelijke belangen waarborgen;
- Voldoende juridisch robuust te zijn.

Het planMER richt zich niet op gedetailleerd onderzoek van de milieugevolgen van de uiteindelijke windparken. Dit gedetailleerd onderzoek is nodig bij het opstellen van projectMERs van afzonderlijke windparken.

1.2 De m.e.r.-procedure

1.2.1 M.e.r.-plicht

De m.e.r.-procedure is wettelijk vastgelegd in de Wet milieubeheer en het Besluit milieueffect-rapportage en is een implementatie van de Europese Richtlijn 2001/42/EG in de nationale wetgeving. De Wet milieubeheer onderscheidt twee vormen van milieueffectrapportages, te weten milieueffectrapportage voor plannen (plan-m.e.r.) en milieueffectrapportage voor projecten (project-m.e.r.).

De plan-m.e.r.-verplichting geldt voor wettelijk of bestuursrechtelijk voorgeschreven plannen en programma's die:

- kaderstellend zijn voor activiteiten conform de beschrijving in het Besluit milieueffectrapportage (onderdeel C en D van de Bijlage bij het besluit);
- waarvoor een passende beoordeling nodig is in het kader van de Natuurbeschermingswet (en daarmee in het kader van de Europese Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn).

De m.e.r.(beoordelings)plicht geldt voor de oprichting, wijziging of uitbereiding van een windturbinepark dat een gezamenlijk vermogen heeft van 15 Megawatt of meer dan 10 windturbines of meer (zie lijst D (D.22.2) van de Bijlage bij het besluit m.e.r.). Vanwege de status van het Regioplan, een kaderstellende structuurvisie, is het noodzakelijk een plan-m.e.r. uit te voeren.

1.2.2 Rollen

De provincie Flevoland en de gemeenten Dronten, Lelystad en Zeewolde werken nauw samen bij de transitie van de windenergie in de Flevopolders. Voor het Regioplan Windenergie Zuidelijk en Oostelijk Flevoland zijn Gedeputeerde Staten (GS) van de provincie Flevoland samen met de B&W's van de gemeenten de initiatiefnemer. Provinciale Staten van de provincie Flevoland zijn bevoegd gezag in de procedure van het Regioplan. Vaststelling van het Regioplan vindt plaats na overeenstemming over de inhoud van het plan met de gemeente Dronten, Lelystad en Zeewolde. Het is de bedoeling dat de raden van de betrokken gemeenten instemmen met het Regioplan.

1.2.3 Kennisgeving

Als eerste stap in de plan-m.e.r. procedure heeft openbare kennisgeving plaatsgevonden. De kennisgeving is het bekend maken van het voornemen om een Regioplan Windenergie op te stellen en de daarbij horende m.e.r. procedure te doorlopen. De kennisgeving is bedoeld voor een ieder die met de plannen te maken gaat krijgen of die hiervoor geïnteresseerd is. Deze kennisgeving is gedaan door het bevoegd gezag, in dit geval Provinciale Staten van de provincie Flevoland. De openbare kennisgeving voor het Regioplan is op 4 september 2013 in de Staatscourant en diverse regionale kranten gepubliceerd. De publicatie geeft aan hoe belanghebbenden worden betrokken en wanneer zienswijzen kunnen worden ingediend op het voornemen.

1.2.4 Raadpleging, zienswijzen en advies op reikwijdte en detailniveau

Aan de hand van de notitie Reikwijdte en Detailniveau heeft het bevoegd gezag de wettelijke adviseurs en andere betrokken bestuursorganen geraadpleegd over de reikwijdte en het detailniveau van de plan-

m.e.r. In de notitie zijn de kaders van, en de onderzoeksmethodiek voor, het plan-m.e.r. beschreven. Ook is nader ingegaan op de relatie tussen de projectplannen en het planMER en zijn ruimtelijke kaders opgenomen die richting geven aan de alternatieven die opgesteld dienen te worden.

Voor het Regioplan Windenergie Zuidelijk en Oostelijk Flevoland is de commissie-m.e.r. op vrijwillige basis gevraagd om advies uit te brengen, dit is niet meer verplicht. De Commissie m.e.r. is een onafhankelijk toetsende organisatie van m.e.r.- en andere milieuspecialisten. De notitie Reikwijdte en Detailniveau is daarnaast opengesteld voor openbare inspraak. Een ieder kon gedurende de inspraakperiode van 5 september tot en met 2 oktober 2013 reageren op de notitie Reikwijdte en Detailniveau.

De reacties en adviezen uit de raadpleging en ter inzage legging zijn betrokken bij het planMER.

1.2.5 Terinzage legging planMER en Regioplan Windenergie

In het planMER worden de resultaten van de verschillende onderzoeken opgenomen en worden de effecten op verschillende milieuthema's beschreven. Hierbij zijn met name de cumulatieve effecten van de beoogde plannen van belang. In hoofdstuk 4 wordt nader ingegaan op de aanpak van het planMER.

Na totstandkoming van het planMER geven de Gedeputeerde Staten van de provincie Flevoland als bevoegd gezag kennis van het planMER en leggen dit document gedurende zes weken ter inzage. Tegelijkertijd wordt het ontwerp-Regioplan ter inzage gelegd. Het planMER vormt één van de bouwstenen voor het totstandkomen van het Regioplan.

Eenieder kan in deze periode een reactie geven op het MER en het ontwerp-Regioplan. Tijdens de zienswijzenperiode brengt ook de Commissie-m.e.r. advies uit over het planMER. Vervolgens neemt het bevoegd gezag een definitief besluit. Daarbij geeft het aan hoe rekening is gehouden met de in het planMER beschreven milieugevolgen, wat is overwogen over de in het planMER beschreven alternatieven, over de zienswijzen en over het advies van de Commissie-m.e.r.. Ook wordt aangegeven hoe burgers en maatschappelijke organisaties bij de voorbereiding van het plan zijn betrokken. Verder wordt vastgesteld hoe en wanneer er geëvalueerd wordt. Daarna wordt het Regioplan bekend gemaakt.

1.3 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 gaat nader in op het vigerend en voorgenomen beleid ten aanzien van windenergie in Flevoland. Het hoofdstuk wordt gevolgd door een beschrijving van de alternatieven in hoofdstuk 3. De wijze van effectbeschrijving wordt toegelicht in hoofdstuk 4, de referentiesituatie in hoofdstuk 5. Vervolgens worden per thema (landschap, archeologie en cultuurhistorie, natuur, woon- en leefomgeving, energieopbrengst en gebruiksfuncties) de effecten beschouwd (hoofdstuk 6 t/m 11). Het planMER wordt afgesloten met een vergelijking van alle effecten in hoofdstuk 12 en het voorkeursalternatief in de hoofdstukken 13 en 14. Het MER sluit af met leemtes in kennis en informatie in hoofdstuk 15.

2 Vigerend en voorgenomen beleid

2.1 Beleid op nationaal niveau

Structuurvisie Windenergie op Land

Het Rijk wil grootschalige windenergie concentreren in een beperkt aantal windrijke gebieden, in landschappen waar windturbines goed passen. Hierbij gaat de voorkeur uit naar grote haven- en industriegebieden, grootschalige open agrarische landschappen, in en langs grote wateren (zoals het IJsselmeer) en langs wegen en spoorlijnen.

De Structuurvisie Windenergie op Land (SVWOL) is op 28 maart 2014 vastgesteld. De SVWOL is de uitwerking van de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR). In de SVWOL wordt de keuze vastgelegd in welke gebieden en onder welke voorwaarden grootschalige windenergie op land mogelijk is. Voor de totstandkoming van de SVWOL heeft het Rijk met de provincies de kansrijke gebieden voor grootschalige windenergie uit de SVIR nader afgebakend op basis van de provinciale gebieden voor windenergie. Het betreft gebieden waar:

- het vaak en hard waait;
- de maat en schaal van het landschap overeenstemt met maat/schaal van grootschalige opstellingen;
- op het eerste oog geen belemmeringen gelden vanuit wetgeving en beleid voor Natura 2000 op land, Nationale Landschappen en luchtvaartveiligheid.

Voor de SVWOL is een planMER en een passende beoordeling opgesteld. In het planMER is onderzocht wat de impact is van grootschalige windenergie op de gebieden, door de effecten op vijf thema's in beeld te brengen: (1) landschap, cultuurhistorie en archeologie, (2) natuur, (3) veiligheid, (4) hinder en (5) ruimtegebruik.

Thema	Criterium
Landschap, cultuurhistorie en archeologie	- Ruimtelijk-visueel: manifestatie in het landschap
	- Ruimtelijk-visueel: impact op leefomgeving
	- Aantasting cultuurhistorische of natuurlijke/landschappelijke kwaliteiten
	- Archeologische waarden
Natuur	- Natura 2000 en externe werking (o.a. vogels)
	- EHS wezenlijke waarden (voor vogels) en Nationale Parken, Waddenzee
	- Vleermuizen
Veiligheid	- (Beperkt) kwetsbare objecten
	- Risicobronnen inrichtingen
	- Risicobronnen infrastructuur
Hinder	- Geluidhinder
	- Slagschaduw
Ruimtegebruik	- Meervoudig ruimtegebruik
	- Functie toerisme
	- Ligging t.o.v. infrastructuur voor windenergie

In het planMER zijn voor de kansrijke gebieden aandachtspunten benoemd. Daarnaast zijn de gebieden via een gevoeligheidsanalyse getoetst op hun robuustheid ten opzichte van andere relevante ontwikkelingen zoals grootschalige ruimtelijke ontwikkelingen, effecten van veranderende wet en regelgeving, lopende initiatieven voor windenergie en herstructureringsopgaven. In onderstaande tabel (ontleend aan het planMER SVWOL) zijn de aandachtspunten en gevoeligheden voor de kansrijke gebieden in provincie Flevoland samengevat.

Gebieden	Aandachtspunten	Gevoeligheden	Bandbreedte
A27-Eemmeerdiijk	- Impact op Almere, aantasting openheid entree Flevopolder (noordwesten), hier wel kans voor windturbines langs snelweg - Verspreid liggende woningen (zuidoosten), waardoor kans op geluidhinder, veiligheidsrisico's (externe werking) Natura 2000 - Autonome ontw.: invloed ontwikkelingen Almere, verlagen A6	- Eén initiatief, niet grootschalig, bepalend voor benutting gebied - Herstructurering turbines - RRAAM - Uitbreiding Lelystad Airport, CNS toetsingsvlak, laagvlieggebied	83 - 314 MW
Zuidelijk Flevoland	- Kans op visuele impact op leefomgeving door nabijheid woonkernen en beïnvloeding kenmerkende openheid gebied - Veel verspreid liggende woonbebouwing, waardoor kans op geluidhinder/veiligheid, door lijnopstellingen te verkleinen	- Herstructurering turbines - RRAAM - Uitbreiding Lelystad Airport	129 - 448 MW
Hoge Vaart Dronten	- Kans op visuele impact op leefomgeving door nabijheid woonkernen en beïnvloeding kenmerkende openheid gebied - Veel verspreid liggende woonbebouwing, waardoor kans op geluidhinder/veiligheid, door lijnopstellingen te verkleinen - Ongunstige ligging t.o.v. infrastructuur windenergie	- Grootschalig initiatief (RCR) - Herstructurering turbines - Uitbreiding Lelystad Airport - Laagvlieggebied, helihaven, zweefvliegtuigveld	253 - 986 MW
Lelystad Oost	- Kans op visuele impact op leefomgeving door nabijheid woonkernen en beïnvloeding kenmerkende openheid gebied - Veel verspreid liggende woonbebouwing, waardoor kans op geluidhinder/veiligheid, door lijnopstellingen te verkleinen - Kans op slagschaduw door aaneengesloten bebouwing drie zijden	- Herstructurering turbines - Uitbreiding Lelystad Airport	120 - 234 MW
IJsselmeerdiijk en (Lelystad-Dronten)	- Kans creëren samenhangend beeld andere IJsselmeerdiijken - Kans op visuele impact op Swifterbant, Lelystad (externe werking) Natura 2000, EHS (noord) - Autonome ontw.: invloed aanleg Hanzelijn	- Grootschalig initiatief (RCR) - Herstructurering turbines - Zoekgebied functies bij Lelystad - Uitbreiding Lelystad Airport	352 - 943 MW

2.2 Beleid op provinciaal niveau

Omgevingsplan Flevoland (2006)

In 2005 heeft de provincie Flevoland een stop ingesteld op de plaatsing van nieuwe windturbines. Reden hiervoor was dat als gevolg van het succesvolle beleid in de jaren daarvoor op sommige plaatsen in Flevoland een rommelig beeld was ontstaan. Na een periode van bezinning is in het Omgevingsplan van 2006 het beleid van opschalen en saneren geformuleerd. De provincie Flevoland wil een geleidelijke afname van het aantal windturbines bereiken, maar wel met gelijktijdige toename van het opgewekte vermogen en met verbetering van landschappelijke kwaliteit door concentratie van windturbines op een beperkt aantal locaties. Windenergie is in principe overal mogelijk wanneer wordt voldaan aan eisen van natuur, veiligheid, geluid en slagschaduw. De woongebieden die vallen binnen de stedelijke gebieden en de Oostvaardersplassen zijn uitgesloten voor plaatsing van nieuwe turbines. Dit geldt ook voor de gebieden met hoogtebeperkingen als gevolg van de luchthaven Lelystad en zenderparken.

Beleidsregel Windturbines (2008)

Het beleid van opschalen en saneren heeft zijn beslag gekregen in de beleidsregel Windturbines 2008. In deze beleidsregel worden ook landschappelijke voorwaarden gesteld aan nieuwe windparken. Deze voorwaarden op het gebied van landschap gelden als volgt:

- Landschappelijke kwaliteitsslag door sanering en ontwerp;
- Herstel en versterking van het oorspronkelijke landschap;
- Herkenbaar opstellingsprincipe en een strakke lijnvoering;
- Minimaal 12 turbines met een minimale as-hoogte van 100 meter;
- Gelijke onderlinge afstanden.

Leidraad Ruimtelijke Kwaliteit Windturbines Flevoland (2011)

Om initiatiefnemers van nieuwe windparken te faciliteren is de leidraad Ruimtelijke Kwaliteit Windturbines Flevoland opgesteld. De leidraad is gebaseerd op de beleidsregel Windturbines 2008 en het rapport Landschappelijk Casco Flevoland.

Partiële herziening vrijwaring grondgebied Noordoostpolder en Urk en het Markermeer en IJmeer (2013)

Op 16 oktober 2013 heeft de provincie Flevoland de partiële herziening windenergie op het Omgevingsplan Flevoland vastgesteld. Deze partiële herziening is de formalisering van het op 20 juni 2012 door Provinciale Staten (PS) vastgestelde kaartbeeld 'Zoekruimte voor windenergie in Flevoland' (zie figuur 1.2.) aangevuld met het provinciale standpunt betreffende het Markermeer, IJsselmeer en het IJmeer. In de partiële herziening legt de provinciale visie vast dat er geen ruimte is voor nieuwe windturbines in het Markermeer-IJmeer en de gemeenten Noordoostpolder en Urk. Uitgezonderd zijn de reeds nu voorziene grootschalige windturbineopstellingen en de indicatieve zoekruimte in het kader van het Regioplan Wind, zoals aangegeven op het kaartbeeld.

Beleid waterkeringen waterschap Zuiderzeeland (2009)

Het Beleid waterkeringen is van toepassing op de primaire waterkeringen die in beheer zijn bij het waterschap. Activiteiten op, in en nabij waterkeringen mogen geen negatief effect hebben op de waterkering, en kunnen daarom verboden worden (conform Keurbepalingen). Indien maatregelen worden getroffen om de veiligheid, robuustheid en duurzaamheid te borgen, hoeven ontwikkelingen niet uitgesloten te worden. De primaire waterkering omvat een aantal zones; een kernzone, een binnenbeschermingszone (met een breedte van 20 m aan weerszijde van de kernzone), een tussenbeschermingszone (alleen in landelijk gebied, met een breedte van 30 m binnendijs en 50 m buitendijs aan weerszijde van de binnenbeschermingszone) en een buitenbeschermingszone (met een breedte van 50 m binnendijs en 155 m buitendijs aansluitend op de binnen- of tussenbeschermingszone). De Keurregimes die in deze zones gelden zijn beschreven in de Keur.

2.3 Beleid op gemeentelijk niveau

2.3.1 Dronten

Dronten maakt ruimte voor Wind (2012)

Op 26 januari 2012 heeft de gemeenteraad van Dronten de nota "Dronten maakt ruimte voor Wind" vastgesteld. Deze nota beschrijft het windturbinebeleid van de gemeente Dronten en vervangt het oude windturbinebeleid uit 1997. De gemeente staat positief tegenover opschalen en sanering, maar geeft duidelijk en vooraf de kaders en belangen aan. In essentie heeft de gemeente Dronten twee belangrijke voorwaarden:

1. Er mogen maximaal vier grote lijnopstellingen in duidelijk afgebakende zones. De nieuwe lijnopstellingen moeten landschappelijke kwaliteit bieden. Eén gebied wordt vrijgehouden van windturbines, namelijk het waardevolle open gebied ten noorden van Dronten/Swifterbant);
2. Zoveel mogelijk Drontenaren (turbine-aars, grondgebruikers zonder turbine en overige burgers in het buitengebied én in de kernen) moeten kunnen deelnemen in de nieuwe lijnopstellingen.

In de nota "Dronten maakt ruimte voor de Wind" en in de Structuurvisie Dronten zijn de voorwaarden nader uitgewerkt.

Voor het vervullen van de saneringsplicht geldt de volgende prioritering:

1. Saneren en/of herstructureren van de bestaande windturbines in de zone waarin het initiatief wordt ontwikkeld; hierbij heeft sanering van de solitaire turbines prioriteit.
2. Mocht dit niet voldoende zijn dan dient in overleg met de gemeente een groslijst gemaakt te worden van turbines binnen de gemeentegrenzen van Dronten³.
3. Pas daarna kan gekeken worden naar de rest van de provincie Flevoland.

³ Indien het een gemeentegrensoverschrijdend windturbineproject betreft kan de saneringsplicht worden verruimd.

Structuurvisie Dronten (2030)

De gemeenteraad van Dronten heeft op 29 november 2012 de Structuurvisie Dronten 2030 vastgesteld. De visie beschrijft de ruimtelijke economische koers van de gemeente Dronten tot 2030. Ten aanzien van Windenergie heeft de gemeente de ambitie om klimaatneutraal te worden door in te zetten op het halen van meer vermogen uit windenergie. In totaal is daarvoor 300 MW nodig tegen 145 MW nu. De gemeente wil deze 300 MW bereiken door het opschalen van de windturbines (waarbij het totale aantal turbines lager zal zijn dan in de huidige situatie). De gemeente speelt hierbij een faciliterende rol.

2.3.2 Lelystad

Structuurplan Lelystad (2015)

Het gemeentelijk beleid is verwoord in het Structuurplan Lelystad 2015 (vastgesteld d.d. 7 april 2005). Hierin is de ambitie neergelegd om het percentage duurzaam opgewekte energie te verhogen naar 80%, mede middels winenergie.

2.3.3 Zeewolde

Zeewolde gaat voor de Wind; notitie uitgangspunten en ambities (2012)

De notitie van uitgangspunten en ambities geeft een beeld van de belangrijkste aandachtspunten rond de ontwikkelingen van windenergie in Zeewolde. De uitgangspunten die benoemd zijn betreffen;

- voor nieuwe windturbineparken meer vermogen met minder turbines en het streven naar een vermogen van minimaal 5 MW per individuele turbine;
- het toestaan van 300 MW binnen de gemeente Zeewolde (naast de projecten Prinses Alexia en Sternweg) voor sanering van de huidige 200 MW;
- indien geen ruimte beschikbaar is het bieden van ruimte ter hoogte van het gebied ten noord-oosten van de wegen Dodaarsweg en Duikersweg (passend binnen gestelde hoogtebeperkingen);
- met de realisatie van nieuwe turbines dienen alle bestaande turbines te verdwijnen (uitgezonderd Prinses Alexia en Sternweg);
- het organiseren van boeren en andere belanghebbenden en het inrichten van een rechtspersoon per ontwikkelgebied;
- geen mogelijkheden bieden voor participatie en toepassing van de gemeentelijke landschappelijke voorwaarden bij de ontwikkeling van nieuwe windturbines;
- geen nieuwe lijnopstelling langs of op de Eemmeerdijk, wel de mogelijkheid voor windturbines in het Oosterwold;
- specifieke aandacht in de Structuurvisie Oosterwold voor windenergie.

De gemeente Zeewolde noemt daarnaast nog een tweetal ambities ten aanzien van het beschikbaar stellen van de opgewekte stroom en het uitvoeren van een verkenning naar verplaatsing van de middengolfzender.

Intergemeentelijke Structuurvisie Oosterwold (2013)

De gemeenten Zeewolde en Almere hebben in 2013 een Structuurvisie vastgesteld voor het gebied Oosterwold. Oosterwold is een gebied van ongeveer 4.300 ha dat deels op het grondgebied van de gemeente Zeewolde en deels op het grondgebied van de gemeente Almere ligt. De intergemeentelijke Structuurvisie biedt kaders waarbinnen burgers en ondernemers invulling kunnen geven aan Oosterwold op het gebied van wonen, werken, recreatie, natuur en infrastructuur. De gewenste ontwikkeling voor de komende decennia betreft het uitgroeien van het gebied tot een afwisselend stadslandschap met 15.000 nieuwe woningen en 20.000 tot 30.000 arbeidsplaatsen, terwijl het groene en agrarische karakter voor een groot deel behouden blijft. De innovatieve ontwikkelmethode is gebaseerd op de ontwikkelstrategie Almere Oosterwold Land-Goed voor Initiatieven, die is opgesteld in het kader van het Rijk- Regioprogramma Amsterdam – Almere – Markermeer (RRAAM), met als deelnemers de gemeenten Almere en Zeewolde, de provincie Flevoland en het Rijksvastgoed- en Ontwikkelingsbedrijf (RVB).

3 Alternatieven

3.1 De opgave

De opgave die vastgelegd wordt in het Regioplan Windenergie kan vanuit twee invalshoeken worden benaderd.

Afspraken met het Rijk

Binnen de provincie Flevoland ligt een kwart van de nationale opgave voor de ontwikkeling van wind-energie. In 2020 dient er tenminste 1390,5 MW windenergie in Flevoland aanwezig te zijn. Momenteel staan er in Flevoland (exclusief de windparken Sternweg en Prinses Alexia, die buiten de saneringsop-gave vallen) ca. 600 windturbines met een gezamenlijke opwekkingscapaciteit van 629 MW. De recent gebouwde windparken Sternweg, Prinses Alexia in Flevoland en NOP (buiten de Flevopolders) vallen buiten de transitieopgave en blijven aanwezig. Deze te handhaven parken hebben een gezamenlijke opwekkingscapaciteit van 637 MW. De resterende opgave op basis van de afspraken met het Rijk komt hiermee op netto afgerond 750 MW voor 2020.

Sanering en nieuwbouw

Naast de opgave die voortkomt uit afspraken met het rijk hebben de provincie Flevoland en de gemeenten binnen de provincie de concrete doelstelling om van ca. 600 windturbines terug te gaan naar circa 300 windturbines. Bij deze doelstelling wordt, anders dan bij de afspraken met het rijk, rekening gehouden met een langere termijn dan tot 2020. Door meer energie met minder turbines op te wekken wordt duurzaam bijgedragen aan de geambieerde landschappelijke kwaliteitsslag. Verrommeling wordt op deze manier tegen gegaan en de ruimtelijke kwaliteit van Flevoland wordt versterkt.

Door de gekozen aanpak van provincie en gemeenten (het concrete initiatief ligt bij (partijen in) de regio en bij de markt) is de financiële haalbaarheid van de herstructurering van groot belang. Inmiddels is gebleken dat het voor de financiële haalbaarheid van de gehele herstructurering wenselijk kan zijn dat meer dan 750 MW wordt gerealiseerd. Hoeveel MW meer nodig is om te komen tot financiële haalbaarheid is echter niet eenduidig vast te stellen. De business case van de herstructurering bevat een groot aantal variabelen en de aannames en uitgangspunten bij deze variabelen bevatten onzekerheden. Afhankelijk daarvan kan de uitkomst (het aantal MW dat nodig is voor een sluitende business case) variëren.

Samengevat gaat het om de volgende doelstellingen:

	volgend uit afspraken met rijk	volgend uit afspraken binnen Flevoland
omvang (MW)	1390,5 MW (waarvan 750 MW door sanering en nieuwbouw)	voldoende voor een haalbare en acceptabele businesscase
aantal turbines	geen doelstelling	Ca. 600 turbines vervangen door circa 300 turbines
periode	2020	periode afhankelijk van haalbare en acceptabele businesscase (uiterlijk 2030)

3.2 Doelstelling regioplan Windenergie Zuidelijk en Oostelijk Flevoland

Het regioplan Windenergie Zuidelijk en Oostelijk Flevoland (in het vervolg 'het regioplan' genoemd) waarvoor dit MER is opgesteld heeft als doel het vastleggen van de ruimtelijke kaders om de herstructurering als geheel mogelijk te maken, met als randvoorwaarde dat ook de doelstelling die geldt tot 2020 (tenminste 1390,5 MW) gerealiseerd kan worden. Het planMER richt zich daarom op de doelstellingen van provincie en gemeenten: de herstructurering als geheel, zonder concrete bovengrens voor de opgave in MW en met de concrete (onder)grens dat in 2020 in totaal 1390,5 MW (waarvan 750 als saldo van sloop en nieuwbouw) aanwezig moet zijn. De consequentie hiervan is dat doelstelling voor het regioplan en dus ook voor dit planMER niet eenduidig in termen van het aantal MW kan worden geformuleerd. Dit is een belangrijke reden om de doelstelling op een andere manier, namelijk in de vorm van

plaatsingsruimte, te formuleren. Andere redenen hiervoor zijn dat het gaat om een ruimtelijk plan (dat dus vooral ruimtelijke mogelijkheden en beperkingen moet vastleggen) en dat het gaat om een plan dat -binnen die ruimtelijke kaders- flexibiliteit moet geven aan de partijen die de herstructurering daadwerkelijk vorm zullen geven. Gezien de ruimtelijke structuur van Flevoland en het gegeven dat de windparken in Flevoland vrijwel allemaal bestaan uit een lijnopstelling (en soms parallelle lijnen) is het logisch om de plaatsingsruimte uit te drukken in een lengtemaat (kilometers). De opgave is daarom weergegeven als het **aantal kilometer plaatsingsruimte**.

3.3 Aantal kilometers plaatsingsruimte

Om de alternatieven vorm te kunnen geven is het nodig om de opgave in MW te vertalen naar het (daarbij) behorende) aantal km plaatsingsruimte. Middels een aantal werkstappen is een analyse gedaan van de benodigde plaatsingsruimte. Deze vertaalslag is beschreven in bijlage 2 van dit planMER.

Om de bandbreedte van de plaatsingsruimte te kunnen bepalen is een aantal stappen doorlopen:

- **stap 1:** er is vastgesteld wat de relatie is tussen het vermogen van windturbines en de onderlinge afstand tussen turbines;
- **stap 2:** er is berekend wat de benodigde plaatsingslengte is bij verschillende tussenafstanden en vermogens van turbines;
- **stap 3:** op basis van de analyses is een keuze gemaakt in de te hanteren lengte van de plaatsingsruimte;
- **stap 4:** er is geverifieerd of deze plaatsingsruimte voldoende is voor de bandbreedte in de opgave en financieel haalbaar is.

Ten behoeve van stap 4 zijn financiële doorrekeningen gemaakt, waarbij rekening is gehouden met de kosten van sanering van bestaande turbines⁴. Geconcludeerd is dat een te hanteren afstand van **135 km** voldoende ruimte en flexibiliteit biedt voor de plaatsing van windturbines. Uit de financiële analyse is gebleken dat een kleinere plaatsingslengte (waarbij in eerste instantie werd aangenomen dat ook 100 km plaatsingslengte voldoende zou zijn) onvoldoende ruimte biedt voor een dekkende business case.

Er is bij het analyseren van de benodigde plaatsingslengte een range gehanteerd worden van 600 MW (grote tussenafstand van windturbines (500 m) met een laag vermogen (3 MW)) tot 1675 MW (kleine tussenafstand van windturbines (400 m) met een hoog vermogen (5 MW)). Voor een nadere toelichting van de ruimtelijke vertaalslag wordt verwezen naar bijlage 2.

3.4 Potentieel beschikbare ruimte

Nu er een vertaling is gemaakt in het aantal kilometers dat benodigd is voor het kunnen realiseren van de opgave zoals beschreven in paragraaf 3.2 is inzicht benodigd in de locatie van de plaatsingsruimte. In het federatieplan is op basis van belemmeringen een beeld gegeven van de mogelijke ruimte voor de plaatsing van windturbines. Belemmeringen die als randvoorwaarde mee zijn genomen betreffen (zie figuur 3.1):

- een minimale afstand van 400 meter van woningen
- een minimale afstand van 500 meter van woonkernen
- geen plaatsing in stiltegebieden
- geen plaatsing in Natura 2000 gebieden
- geen plaatsing in Ecologische Hoofdstructuur
- een minimale afstand van 50 m van (vaar)wegen
- een minimale afstand van 60 m van spoorlijnen
- een minimale afstand van 140 m van hoogspanningsverbindingen en gasleidingen
- een minimale afstand van 15 m van waterkeringen⁵
- niet in de zone waar een bouwhoogtebeperking geldt van < 140 m vanuit vliegveld Lelystad

⁴ Op basis van financieel-economisch onderzoek Rebelgroep (2014).

⁵ In de beleidslijn waterkeringen van het waterschap Zuiderzeeland (2010) zijn de toetsafstanden ten aanzien van activiteiten rond de primaire waterkeringen gespecificeerd (zie ook paragraaf 2.2)

- in de zone waar een bouwhoogtebeperking geldt van maximaal 146 vanuit vliegveld Lelystad alleen plaatsing van windturbines met een maximale tiphoogte van 146 meter
- niet binnen een straal van 3 km van Zenderpark Zeewolde⁶.

Ook het buitendijks gebied langs de IJsselmeerdijk en de ruimte bij de Houtribdijk maken onderdeel uit van het gebied dat in dit planMER is beschouwd.



Figuur 3.1 Belemmeringenkaart Federatieplan [Bosch & van Rijn, 2014]

3.5 Alternatieven

3.5.1 Drie alternatieven

Om de bandbreedte aan effecten in beeld te kunnen brengen zijn op basis van de bepaling van de lengte en locatie van de plaatsingsruimte voor windturbines aan de hand van drie leidende principes de volgende alternatieven samengesteld:

- | | |
|----------------|-----------------------|
| Alternatief 1: | Alternatief Landschap |
| Alternatief 2: | Alternatief Natuur |
| Alternatief 3: | Alternatief Opbrengst |

⁶ Enkele opstellingsvarianten van het Federatieplan projecteren wel windturbines binnen 3 kilometer. Het effect hiervan op de zender dient nader te worden onderzocht.

Elk van de alternatieven heeft een eigen, onderscheidend leidend principe:

- Bij de totstandkoming van het alternatief Landschap is de visie op de inpassing van windparken in het landschap van Flevoland leidend geweest.
- Bij het alternatief Natuur is maximaal rekening gehouden met het beperken van de effecten van de windparken op de aanwezige natuurwaarden.
- Alternatief Opbrengst is mede gebaseerd op het (inmiddels niet meer actuele) Federatieplan en heeft het genereren van een maximale opbrengst als leidend principe.

Omdat bij de totstandkoming van de plaatsingsruimte al impliciet rekening is gehouden met de woon- en leefomgeving (er zijn hiervoor afstanden gehanteerd van woningen (400 m) en woonkernen (500m)) is geen apart alternatief Leefomgeving geformuleerd.

Elk van de alternatieven een plaatsingsruimte van 135 km. Bij het derde alternatief is om de maximale energieopbrengst in beeld te kunnen brengen een variant toegevoegd met een plaatsingsruimte van 150 km. Onderstaand worden de alternatieven en varianten toegelicht. De opzet van de alternatieven is zodanig dat het uiteindelijke voorkeursalternatief kan worden opgebouwd uit elementen van de beschouwde alternatieven. Bij het samenstellen van het voorkeursalternatief kan tevens –op basis van de effectbeoordelingen of andere overwegingen- de plaatsingsruimte worden aangepast. Dat kan dan bijvoorbeeld gaan op het inperken van de plaatsingsruimte om effecten in woonkernen of stiltegebieden te beperken.

Opgemerkt dient te worden dat niet alle plaatsingsruimte voor windturbines zoals dat is weergegeven in de alternatieven en varianten gedragen is door alle partijen die betrokken zijn bij de herstructureringsopgave (dan wel passen binnen alle beleidskaders). Om inzicht te kunnen geven aan een bandbreedte aan effecten is er bewust voor gekozen om de effecten van alle mogelijke plaatsingsruimte in beeld te brengen. Alleen op deze wijze kan een weloverwogen besluit worden genomen. De kaarten zijn daarmee niet leidend, wel het principe.

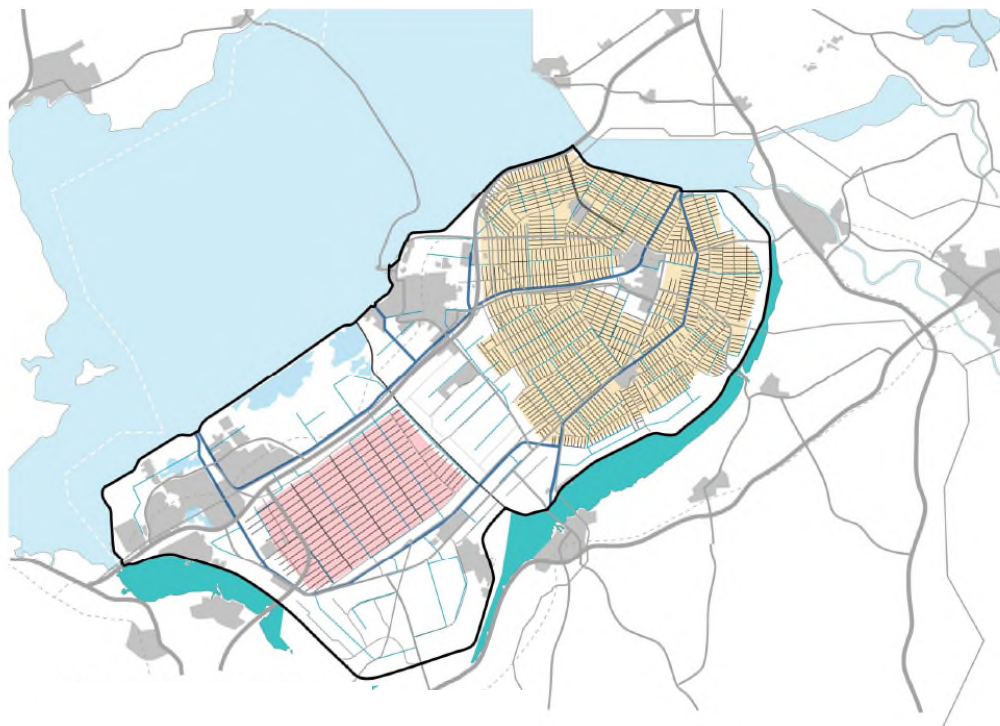
Saneren bestaande turbines is onderdeel van de alternatieven

Onderdeel van alle alternatieven is dat alle bestaande turbines (voor zover onderdeel van de herstructureringsopgave) worden verwijderd. De beoordeling van de effecten is dus gebaseerd op de situatie met nieuwe turbines en zonder de huidige turbines.

3.5.2 Alternatief Landschap

Bij de totstandkoming van dit alternatief is de visie vanuit het landschap leidend. Het huidige verkavelings- en dijkspatroon van de polder is hierbij als basis gehanteerd (zie figuur 3.2). De plaatsingsruimte is zo veel mogelijk gerelateerd aan de hoofdstructuur van de polder met daarbij een onderscheid in drie clusters (figuur 3.3). Lange heldere lijnen en parallelle lijnopstellingen zijn vanuit landschap belangrijk.

Een belangrijke basis voor dit alternatief is het open houden van het middengebied en het realiseren van een aantal grote, afzonderlijk te beleven clusters van turbines. Vanwege het open houden van het middengebied zijn (om voldoende lengte te creëren) in de Oostflank drie lange lijnen opgenomen die meebuigen met de hoofdstructuur van de polder. Eveneens vanuit de noodzaak om voldoende lengte te creëren is ook een cluster van turbines bij de Houtribdijk gesitueerd. Voor dit cluster in het water is er juist voor gekozen om de turbines te plaatsen vier korte, parallelle lijnen. De landschappelijke overweging hierbij is dat het, vanwege de andere turbines langs het zuidelijk deel van het IJsselmeer (dat zijn in het alternatief Landschap turbines langs de IJsselmeerdijk en turbines langs de kust van de Noordoostpolder als onderdeel van de autonome ontwikkeling) een lange lijn langs de Houtribdijk dit deel van het IJsselmeer volledig zou omzomen door windturbines. Dit is landschappelijk niet gewenst. Bij de clusteropstelling, die in het alternatief Landschap is opgenomen, is geen sprake van dit ongewenste effect op het landschap.



Figuur 3.2 Ontwerpprincipe alternatief Landschap



Figuur 3.3 Alternatief Landschap

3.5.3 Alternatief Natuur

Dit alternatief is ingegeven vanuit het perspectief natuur (en dan met name vogels). Vogelvliegroutes zijn met name haaks op de kust geprojecteerd; bij foerageervluchten vliegen vogels over het algemeen in een rechte lijn vanaf het water naar het land en visa versa. Hierdoor kunnen vogels bij windturbine-opstellingen (parallel) aan de kust makkelijk geraakt worden door rotorbladen. Hierdoor zijn in dit alternatief alleen dwarse lijnopstellingen en/of opstellingen op grotere afstand van de kust opgenomen. Dit

is tevens van belang bij de seizoenstrek (die in vergelijking met de foerageervluchten veel minder van belang zijn) waarbij de vliegroutes de kustlijn volgen. De plaatsingsruimte is daarnaast (meer dan bij het alternatief Landschap) gerelateerd aan het onderliggende verkavelingspatroon (kavels, sloten en wegen van een lagere orde dan de hoofdstructuur) en minder aan de hoofdstructuur. Evenals bij het alternatief Landschap is er sprake van een drietal clusters van windturbineopstellingen en een open middengebied. Bij alternatief Natuur is geen plaatsingsruimte in water opgenomen (figuur 3.4).

Omdat bij dit alternatief de beperking van de effecten op natuur als leidend principe is gehanteerd (met als doel minimale aanvarings- en verstoringsrisico's voor ecologie), is er niet voor gekozen om een aparte risico- en kansenkaart op te stellen (conform advies van de Commissie m.e.r.). Wel is gebruik gemaakt van eerder onderzoek van Bureau Waardenburg (Prinsen et al, 2013) waarin de risico's voor natuurwaarden van windparken in Flevoland in beeld zijn gebracht.



Figuur 3.4 Alternatief Natuur

3.5.4 Alternatief Opbrengst

Alternatief opbrengst heeft als uitgangspunt het plaatsen van turbines op plaatsen waar de grootste elektriciteitsopbrengst kan worden verwacht. Het omvat lijnopstellingen die grotendeels haaks staan op de overheersende windrichting wat de mogelijkheid geeft turbines relatief dicht bij elkaar te zetten (minder kans op 'parkeffect'). De plaatsingsruimte bevindt zich in de delen van Flevoland met de hoogste gemiddelde windsnelheid. Een substantieel deel van de plaatsingsruimte is gesitueerd in het water van het IJsselmeer (langs Houtribdijk en langs de IJsselmeerdijk).

Het alternatief omvat twee varianten. Eén variant met 135 km plaatsingsruimte (alternatief Opbrengst 135) en één alternatief met 150 km plaatsingsruimte (alternatief Opbrengst 150). De verschillen tussen deze alternatieven zitten in de extra lijnopstellingen ten zuiden-oosten van Almere en in het Midden-gebied. De alternatieven zijn weergegeven in figuur 3.5 en 3.6.



Figuur 3.5 Alternatief Opbrengst 135 km



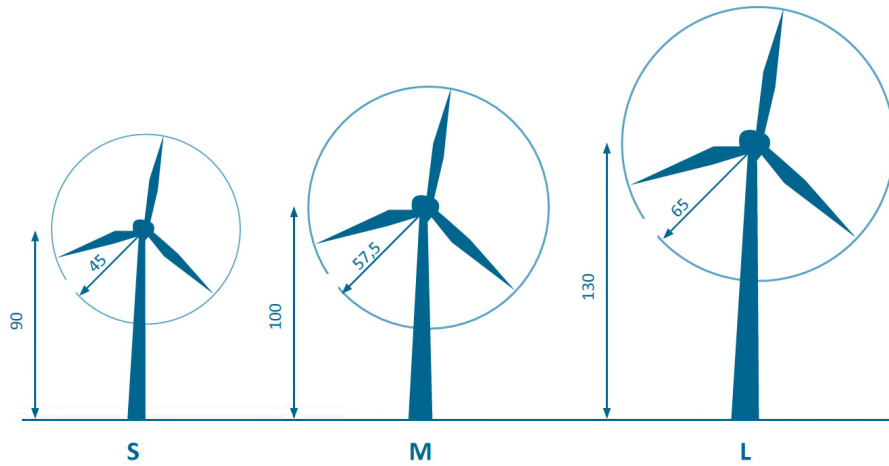
Figuur 3.6 Alternatief Opbrengst 150 km

3.6 Varianten turbinetypes

In de alternatieven is plaatsingsruimte opgenomen die -als het betreffende alternatief in het regioplan wordt opgenomen- in principe door ontwikkelaars kan worden ingevuld. Daarbij bestaat de keuze uit een groot aantal turbines, die kunnen verschillen ten aanzien van afmetingen (ashoogte, rotordiameter), vermogen (aantal MW) en verschijningsvorm (verhouding tussen hoogte en diameter, vorm van gondel en mast e.d.). In dit MER is, vooral ten behoeve van de bepaling van de potentiële energieopbrengst en ten behoeve van de effecten op het landschap onderscheid gemaakt in drie subvarianten voor de

turbinetypes (figuur 3.7). Deze varianten zijn ook gebruikt bij de parallel aan dit MER vervaardigde 3D-visualisaties. In hoofdstuk 10 en in bijlage 3 zijn de geschouwde turbinetypes beschreven.

Bij de beschrijving en beoordeling van de effecten is uitgegaan van de turbine van type M omdat de verwachting is dat dit turbinetype de meeste kans heeft om te worden geplaatst.



Figuur 3.7 Varianten turbinetypes

4 Onderzoeksmethodiek

4.1 Beoordelingskader

Het planMER beschrijft en beoordeelt de milieueffecten van het Regioplan Windenergie Flevoland ten opzichte van de referentiesituatie zoals beschreven in hoofdstuk 5. De effectbeoordeling vindt plaats voor de varianten zoals in hoofdstuk 3 toegelicht.

Het planMER onderzoekt wat de impact is van grootschalige windenergie door de effecten op zes thema's in beeld te brengen: (1) landschap, (2) cultuurhistorie en archeologie, (3) natuur, (4) woon- en leefomgeving, (5) energieopbrengst en (6) ruimtegebruik. Het beoordelingskader focust zich op die aspecten waarvan verwacht wordt dat de voorgenomen ontwikkelingen effect hebben op de omgeving en die van belang kunnen zijn voor de besluitvorming. Bij de beoordeling wordt nadrukkelijk ook de sloop van de bestaande turbines en de eventuele tijdelijke situatie (bestaand nog in gebruik, nieuw al aanwezig) betrokken.

Tabel 4.1 Beoordelingskader planMER Regioplan Windenergie

Thema	Criterium	Subcriterium
Landschap	Ruimtelijk-visueel: impact op leefomgeving (beleving)	Visuele invloedssfeer en horizonbeslag
		Beleving vanuit de leefomgeving in de polder, dagperiode
		Beleving vanuit de omgeving, dagperiode
		Beleving vanuit de leefomgeving in de polder, nachtperiode
		Beleving vanuit de omgeving nachtperiode
Cultuurhistorie en archeologie	Ruimtelijk-visueel: manifestatie in het landschap (inpassing)	Helderheid van de configuratie
		Passend bij het karakter van het landschap
	Cultuurhistorische waarden	Effecten op (gemeentelijke) monumenten
		Effecten op cultuurhistorische waarden
		Effecten op bekende archeologische waarden
Natuur	Natura 2000 gebieden	Effecten op habitattypen, inclusief typische soorten
		Effecten op Habitatrichtlijnsoorten
		Effecten op Vogelrichtlijnsoorten (broedvogels)
		Effecten op Vogelrichtlijnsoorten (niet-broedvogels)
	Natuurnetwerk Nederland (voorheen de EHS)	Effecten op Natuurnetwerk Nederland
	Beschermde Natuurmonumenten	Effecten op Beschermde Natuurmonumenten
	Akker- en weidevogel-gebieden / ganzenopvanggebieden	Effecten op akkervogel- en weidevogelgebieden en ganzen-opvanggebieden
	Beschermde flora en fauna (aanlegfase)	Effecten op vaste rust- en verblijfplaatsen vleermuizen
		Effecten op jaarrond beschermde nesten van vogels
		Effecten op overige soorten flora en fauna
	Beschermde flora en fauna (gebruiksfase)	Kans op aanvaring (vogelslachtoffers)
		Kans op aanvaring (vleermuizenslachtoffers)
Woon- en leefomgeving	Geluid	Effecten van geluid - geluidbelasting
		Effecten van geluid - hinderbeleving
	Slagschaduw	Effecten van slagschaduw
	Externe veiligheid	Groepsrisico
		Plaatsgebonden risico
Energieopbrengst	Energieopbrengst	TWh in de planperiode
	Energetische autarkie Flevoland	Aandeel provinciaal elektriciteitsgebruik
	Emissie CO ₂	Bijdrage aan CO ₂ reductie
Ruimtegebruik	Stedelijke functies en infrastructuur	Effecten op stedelijke functies en infrastructuur
	Toerisme en recreatie	Effecten op toerisme en recreatie

Thema	Criterium	Subcriterium
	Landbouw	Effecten op de landbouw
	Overige relevante functies en beperkingen (radar, vliegverkeer en andere)	Effecten op overige relevante functies en beperkingen (radar, vliegverkeer en andere)

Er is onderscheid gemaakt in een zoek- en studiegebied.

Zoekgebied

Het Regioplan Windenergie Zuidelijk en Oostelijk Flevoland en daarmee ook het planMER heeft uitsluitend betrekking op de ontwikkeling van nieuwe windparken in de deelgebieden zoals aangegeven in figuur 4.1. Er worden geen nieuwe windgebieden aangewezen in het Markermeer, IJmeer en Noord-oostpolder. Deze gebieden vallen buiten de werking van het Regioplan.

Studiegebied

Het studiegebied betreft het gebied tot waar zich mogelijke effecten kunnen voordoen als gevolg van de voorgenomen ontwikkeling. In dit geval de ontwikkelingsmogelijkheden op het gebied van windturbines zoals vastgelegd gaat worden in het Regioplan Windenergie Flevoland. Het studiegebied is groter dan het zoekgebied en omvat in ieder geval de gehele provincie Flevoland alsmede aangrenzende gebieden zoals bijvoorbeeld de Randmeren (inclusief de oeverzone van het 'Oude Land') en het IJsselmeer.

In het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 dienen de effecten van het ontwikkelen van nieuwe windparken in Flevoland op zichzelf en in samenhang met de effecten van andere plannen en projecten in cumulatie te worden beoordeeld. Met andere woorden: in een studie naar cumulatieve effecten dienen alle activiteiten en plannen te worden betrokken, die op dezelfde instandhoudingsdoelen negatieve effecten kunnen hebben als het eigen project. Het studiegebied zal zich in dergelijke gevallen uitstrekken tot de (ruime) omgeving van de Natura 2000-gebieden waarop de geplande windparken effect kunnen hebben.

4.2 Wijze van beoordelen algemeen

Score 7-puntsschaal

In het MER worden de effecten voornamelijk kwalitatief beschreven, waar relevant en mogelijk, kwantitatief. Aan alle effecten wordt voor alle varianten een score toegekend met behulp van plussen en minnen. In het planMER wordt hiertoe een zevenpuntschaal gebruikt:

Score	Effecten ten opzichte van de referentiesituatie
++	Groot positief effect
+	Positief effect
0/+	Klein positief effect
0	Geen effecten te verwachten
0/-	Klein negatief effect
-	Negatief effect
--	Groot negatief effect

Beschikbare informatie

In het planMER zullen de meest actuele gegevens worden gebruikt voor het bepalen van de milieueffecten van de te toetsen integrale alternatieven. In het stadium van het planMER worden nog geen nieuwe veldonderzoeken uitgevoerd. Waar nodig zal dat plaatsvinden in het kader van het projectMER (en de passende beoordeling).

Vergelijking met referentiesituatie en saldobenadering in de beoordeling

Uitgangspunt is een beoordeling in vergelijking met de referentiesituatie, dat wil zeggen de situatie waarin de bestaande ongeveer 600 windturbines aanwezig zijn. De beoordeling wordt daarmee gebaseerd op het saldo van het effect van het slopen van de bestaande turbines en het bouwen van nieuwe turbines. De beoordeling richt zich daarbij in principe op het schaalniveau van Flevoland. Ook dit kan

een zekere mate van salderen impliceren, omdat niet onwaarschijnlijk is dat positieve effecten (sloop van bestaande turbines) en negatieve effecten (nieuwbouw) niet op dezelfde plek zullen optreden. Indien relevant zijn effecten ook op een lager schaalniveau beschreven en beoordeeld.

Beoordeling op het niveau van deelgebieden

Ten behoeve van de effectbeoordeling is de provincie Flevoland onderverdeeld in vijf deelgebieden; IJsselmeerdijken, Noordflank, Oostflank, Middengebied en Zuidflank. De kaart is opgenomen in figuur 4.1.

De indeling in deelgebieden is noodzakelijk om de effecten van de windturbines in de gehele provincie mogelijk te maken en is in dat kader alleen bedoeld voor gebruik in het planMER. De deelgebieden zijn bepaald aan de hand van een logische ruimtelijke clustering van te plaatsen lijnopstellingen en gebaseerd op de lijnen (plaatsingsruimte) die in de alternatieven is opgenomen. Per deelgebied zijn de effecten beschouwd. Op basis daarvan is per alternatief een integrale beschouwing gegeven van de effecten.

Bij het bepalen van de deelgebieden is de gedachte geweest dat de plaatsingsruimte die in de alternatieven in de deelgebieden is opgenomen kan worden gebruikt als een bouwsteen voor het samenstellen van een voorkeursalternatief.



Figuur 4.1: Indeling in deelgebieden

Fasering in effecten, dubbeldraaien

Bij de beschrijving van effecten is onderscheid gemaakt tussen effecten tijdens de aanlegfase (vaak tijdelijke effecten) en effecten na ingebruikname (vaak permanente effecten). Het saneren en opschalen van windturbines gedurende een periode (waarvan de lengte op dit moment nog niet duidelijk is) kan tijdelijk voor andere effecten zorgen dan na realisatie van het gehele plan. De periode waarin nieuwe turbines zijn geplaatst maar bestaande turbines nog niet (allemaal) zijn gesloopt wordt aangeduid als de periode met *dubbeldraaien*. In dit planMER is in paragraaf 12.4 gegaan op de effecten van dubbeldraaien.

Cumulatie en interferentie van effecten

In het planMER wordt rekening gehouden met zowel cumulatie als interferentie van effecten. Cumulatie van effecten kan optreden binnen één milieuaspect of binnen meerdere milieuaspecten. Er kan bijvoorbeeld sprake zijn van cumulatie van geluid in een gebied als naast windturbines met een bepaalde geluidemissie ook snel- en spoorwegen of industrieterrein in de omgeving gelegen zijn. Daarnaast dient rekening gehouden te worden met interferentie tussen nieuwe en bestaande windparken. Ook hier is het planMER op ingegaan bij de milieuthema's waar dat relevant is. Het gaat daarbij vooral over de landschappelijke effecten (hoofdstuk 6) en de effecten op natuurwaarden (hoofdstuk 8).

Effecten Natura 2000

Een aantal gebieden is gelegen in de nabijheid van één of meerdere Natura 2000 gebieden. Als significante effecten op instandhoudingsdoelen niet zijn uit te sluiten is een zogeheten passende beoordeling noodzakelijk. Deze zal uiteindelijk worden opgesteld in het kader van de vergunningverlening voor concrete plannen voor windturbineparken in Flevoland. In het kader van het planMER zal vooruitlopend worden ingegaan op mogelijke effecten op instandhoudingsdoelen voor de relevante Natura 2000 gebieden. In een zogenaamde Oriëntatietoets worden mogelijke effecten in beeld gebracht (geen passende beoordeling). Hierin wordt tevens toegelicht in hoeverre het mogelijk is om negatieve effecten eventueel te mitigeren en/of compenseren.

Mitigerende maatregelen

Uitgangspunt bij de effectbeoordeling is dat voor de hand liggende en logisch te verwachten mitigerende maatregelen (zoals het toepassen van retourwater bij bronbemaling bij het aanleggen van funderingen) zullen worden toegepast.

4.3 Wijze van beoordeling per thema

4.3.1 Landschap

Twee criteria

De effecten op het landschap worden in beeld gebracht aan de hand van twee criteria, elk met een aantal subcriteria. Het ene criterium is gericht op de **beleving** van de windturbines en de windparken (onder de kop 'effecten op de visueel-ruimtelijke kwaliteit: impact op de leefomgeving'); het tweede criterium is gericht het beoordelen van de **inpassing** van de windparken in het landschap (onder de kop 'effecten op de visueel-ruimtelijke kwaliteit: manifestatie in het landschap'). Voor beide criteria geldt dat een vergelijking en beoordeling wordt gemaakt ten opzichte van de referentiesituatie. Dat is situatie die ontstaat bij de autonome ontwikkeling. Voor windparken in de Flevopolders zelf komt dat gezien het stand-stillbeleid ongeveer met de bestaande situatie (bestaande windturbines). Voor de omgeving (met name de NOP) houdt de autonome ontwikkeling in dat het geplande windpark onderdeel is van de referentiesituatie. Bij het criterium dat zich richt op de beleving gaat het om het verschil tussen wat nu zichtbaar en beleefbaar is van windparken en wat bij de verschillende alternatieven zichtbaar en beleefbaar zal zijn. Bij het tweede criterium gaat het over de mate van inpassing van de verschillende alternatieven onderling en ten opzichte van de inpassing van de bestaande windturbines.

Tabel 4.2: Overzicht beoordelingskader thema landschap

criterium	subcriterium	Toelichting
ruimtelijk-visueel: impact op de leefomgeving	• visuele invloedssfeer en horizonbeslag	• in welke mate beïnvloedt de locatie de omgeving? Dit kan ook kwantitatief worden gescoord (hoe groot is het oppervlak van een gebied met een straal van (bijvoorbeeld 3 of 5 km rond de opstellingen)
	• beleving vanuit de leefomgeving in de polder, dagperiode	• vanuit de leefomgeving (wonen, belang- rijke routes) in de polder
	• beleving vanuit de omgeving dagperiode	• vanaf het water en vanaf het oude land
	• beleving vanuit de leefomgeving in de polder, nachtperiode	• vanuit de leefomgeving (wonen, belang- rijke routes) in de polder

criterium	subcriterium	Toelichting
	beleving vanuit de omgeving nachtperiode	vanaf het water en vanaf het oude land
ruimtelijk-visueel: manifestatie in het landschap	helderheid van de configuratie	- beleving van regelmatige opstelling - koppeling structuurdragers - mate van interferentie/ mate van afbakening - ligging van de 'vides'
	passend bij het karakter van het landschap	wordt de locatie geassocieerd met wind door nabijheid van kust of openheid van het gebied?

Criterium: Effecten op ruimtelijk visuele kwaliteit: impact op de leefomgeving

Bij de visuele impact op de leefomgeving worden de volgende subcriteria onderscheiden:

- *visuele invloedssfeer en horizonbeslag*: Dit subcriterium gaat over de mate waarin de locatie de omgeving beïnvloedt. Kan ook kwantitatief worden beoordeeld met de oppervlakte van het gebied of lengte van de omtrek van het gebied met een straal van bijvoorbeeld 3 of 5 km om de opstelling;
- *beleving vanuit de leefomgeving in de polder (dagperiode)*: Bij dit subcriterium gaat het om de mate waarin de windparken beleefbaar zijn vanuit de dagelijkse leefomgeving (wonen) in de polder bij daglicht;
- *beleving vanuit de omgeving (dagperiode)*: Dit subcriterium gaat over de mate waarin de windturbines zichtbaar zijn vanaf het oude land gedurende de dag, de mate waarin zij de maat en schaal van de randmeren en het IJsselmeer beïnvloeden;
- *beleving vanuit de leefomgeving in de polder (nachtperiode)*: Hierbij gaat het om de mate waarin de windparken in de nachtperiode beleefd kunnen worden vanuit de dagelijkse leefomgeving in de polder; voor de nachtperiode gaat het om de beleefbaarheid als gevolg van de obstakelverlichting;
- *beleving vanuit de omgeving (nachtperiode)*: Dit subcriterium gaat over de mate waarin de verlichting van de turbines zichtbaar is vanaf het oude land en de mate waarin zij de maat en schaal van de randmeren en het IJsselmeer beïnvloeden.

Bij de beoordeling van de effecten in de nachtperiode is als uitgangspunt gehanteerd dat de turbines zullen worden voorzien van obstakelverlichting voor de luchtvaart (rode knipperende lampen).

Criterium: Effecten op de ruimtelijk visuele kwaliteit: manifestatie in het landschap

In het planMER wordt per alternatief in beeld gebracht wat de ruimtelijk-visuele effecten zijn op het landschap voor de Flevopolder als geheel en voor de deelgebieden daarbinnen. Als hulpmiddel om de ruimtelijk-visuele effecten te scoren, zijn de alternatieven in een 3D model gezet. De ruimtelijk-visuele effecten: manifestatie in het landschap worden beoordeeld aan hand van de volgende subcriteria:

- *helderheid van de configuratie*. Dit subcriterium gaat over de mate waarin de opstelling wordt beleefd als een heldere compositie. Het gaat om de eenvoud van de opstellingen, de mate waarin de opstellingen zijn gekoppeld aan landschappelijke elementen met voldoende maat en schaal en de mate van interferentie tussen opstellingen en de ligging en omvang van gebieden zonder turbines ('vides'). Ook de consistentie van de opstelling is van belang. Bekend is dat de mate waarin grote nieuwe elementen (zoals hoogspanningsverbindingen en windparken) in het landschap als zichtbaar en storend wordt ervaren is gerelateerd aan de eenduidigheid van de opstelling. Zo worden bijvoorbeeld bij lijnopstellingen (kleine) afwijkingen van het ontwerp-principe (rechte lijn met gelijke turbines en gelijke onderliggende afstanden) als storend ervaren (bijvoorbeeld als de tussenafstanden zichtbaar verschillen en/of een turbine buiten de lijn staat en/of afwijkende turbines in de lijn staan).
- *passendheid bij het karakter van het landschap*. Dit subcriterium gaat over de mate waarin de gebieden waar de windparken bij de alternatieven zijn geprojecteerd worden geassocieerd met wind en/ of windenergie. Leent het karakter van het landschap zich (bijvoorbeeld wegens de nabijheid van de kust of door grootschaligheid en openheid) voor het plaatsen van (grootschalige) windparken?

Bij de beoordeling van de 'helderheid van de configuratie' spelen twee factoren een rol, namelijk:

- de (visuele) kwaliteit van de configuratie zelf op een bepaalde plaats in de polder en
- de kwaliteit van bestaande opstellingen (huidige situatie) ter plaatse.

Dat betekent bijvoorbeeld dat als een bestaande, niet heldere opstelling wordt vervangen er sprake is van een positief effect, en -overigens weinig realistisch- omgekeerd een bestaande heldere configuratie wordt vervangen door een onduidelijke opstelling het effect negatief is. Gebieden zonder turbines ('vides') dragen op de schaal van de Flevopolder bij aan de helderheid van de opstellingen en worden positief beoordeeld. Deze factoren samen leiden tot het in tabel 4.3 opgenomen stramien voor de beoordeling van de 'helderheid van de configuratie'.

Tabel 4.3: Toelichting beoordeling op 7-puntsschaal effectbeoordeling helderheid van de configuratie

		bestaande windturbines			
		geen	heldere en consistente opstelling	heldere maar niet consistente opstelling	geen structuur en/of geen relatie met structuurdragers
opstelling zoals opgenomen in alternatief	geen nieuwe opstelling	0	0/+	+	++
	heldere en consistente configuratie	0/-	0	+	++
	minder heldere / minder consistente configuratie	--	-	0	0/+

Bij de beoordeling van de 'passendheid' gaat het om de vergelijking van de passendheid bij het karakter van het landschap van de nieuwe turbines met de passendheid bij het karakter van het landschap van de oude turbines (die in het kader van de herstructureringsopgave zullen verdwijnen). Uitgangspunt daarbij is dat een landschap zonder turbines positiever wordt beoordeeld dan nieuwe turbines in een met wind geassocieerd landschap. Dit leidt tot het in tabel 4.4 weergegeven beoordelingskader voor de passendheid van het landschap.

Tabel 4.4: Toelichting beoordeling op 7-puntsschaal effectbeoordeling passendheid bij het karakter van het landschap

		mate van passendheid van landschap voor grootschalige toepassing van windenergie			
		minder passend		passend	
		in bestaande situatie geen windturbines	wel turbines (die in het kader van de herstructureringsopgave zullen verdwijnen)	in bestaande situatie geen windturbines	wel turbines (die in het kader van de herstructureringsopgave zullen verdwijnen)
opstelling zoals opgenomen in alternatief	geen nieuwe opstelling	0	+ / ++	0	0/+
	nieuwe opstelling is onderdeel van alternatief	--	-	0/-	0

4.3.2 Cultuurhistorische en archeologische waarden

Cultuurhistorische waarden

De alternatieven worden in het planMER onderzocht op de mate van aantasting van cultuurhistorische waarden. Wegingsfactoren hierbij zijn:

- de mate waarin het gebied een cultuurhistorisch beschermde beleidstatus geniet of de mate waarin er een relevante visuele relatie is met deze gebieden (UNESCO, Nationaal landschap, beschermde stads- en of dorpsgezichten);
- het aandeel van het oppervlak, dat binnen de regio waarin het gebied zich bevindt de benoemde waarden bezit, dat wordt aangetast;

Effect op archeologische waarden

Voor het criterium archeologie wordt op globale wijze de kans op aantasting of verlies van archeologische waarden bepaald. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van door gemeenten verder uitgewerkte Indicatieve Kaart Archeologische Waarden (IKAW), welke is opgenomen in het archeologie beleid van de gemeente Dronten, Lelystad en Zeewolde. Er wordt daarbij onderscheid gemaakt in:

- effecten op bekende archeologische waarden. Dit betreffen bijvoorbeeld beschermde AMK-terreinen;
- effecten op potentiële archeologische waarden. Dit betreffen gebieden die op cultuurhistorische kaarten zijn aangewezen als gebieden met hoge archeologische verwachtingswaarden. De mate van aantasting van dergelijke gebieden is bepalend voor de toegekende beoordeling.

Tabel 4.5: Overzicht beoordelingskader thema cultuurhistorie en archeologie

Thema	Criterium	Subcriterium
Cultuurhistorie en archeologie	Cultuurhistorische waarden	Effecten op (gemeentelijke) monumenten
		Effecten op cultuurhistorische waarden
	Archeologische waarden	Effecten op bekende archeologische waarden
		Effecten op potentiële archeologische waarden

4.3.3 Natuur

Effecten op Natura 2000 gebieden

Per alternatief wordt de kans op negatieve effecten in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 (kortweg: Nbwet) kwalitatief gescoord volgens de systematiek zoals gepresenteerd in tabel 4.2. Hierbij wordt zowel rekening gehouden met verlies van omvang of kwaliteit van leefgebied (als gevolg van verstoring door de geplande windturbines) als met sterfte (aanvaringsslachtoffers). Aangegeven wordt of alternatieven op dit aspect onderscheidend zijn (bijvoorbeeld verschil in ordegrootte aantal te verwachten slachtoffers, areaal verstoord gebied) en wat de betekenis hiervan is in het kader van de Nbwet (bijvoorbeeld passende beoordeling nodig, noodzaak voor mitigerende en of compenserende maatregelen). Waar kennisleemten worden geconstateerd is beschreven wat nodig is om deze kennisleemten in te vullen.

Effecten op Beschermde Natuurmonumenten

Op grond van de Nbwet geldt nog altijd de doelstelling voor die gedeelten van een Natura 2000-gebied waarop de aanwijzing als Staats- of Beschermde Natuurmonument (kortweg: BN) van toepassing was ten aanzien van het behoud, herstel en de ontwikkeling van het natuurschoon of de natuurwetenschappelijke betekenis van het gebied zoals deze waren vastgelegd in het toenmalige aanwijzingsbesluit als Staats- of Beschermde Natuurmonument. Voor deze 'oude doelen' geldt echter een lichter regime dan voor de meer recent geformuleerde Natura 2000-instandhoudingsdoelstellingen (artikel 19ia, in samenhang met artikel 16 van de Nbwet):

- onder de vergunningplicht vallen de schadelijke handelingen die in het gebied zelf plaatsvinden, en niet de handelingen buiten het gebied (externe werking) tenzij dat in het aanwijzingsbesluit van het Natura 2000-gebied uitdrukkelijk is geregeld (artikel 16, vierde lid);
- voor de schadelijke handelingen geldt een vergunningplicht met een gelijkwaardige afweging van alle belangen (economische, sociale etc.);
- er is een keuzemogelijkheid in plaats van een verplichting om de oude doelen in een beheerplan uit te werken (Regiegroep Natura 2000).

De BN die buiten de begrenzing van Natura 2000-gebieden liggen, behouden hun status. Mogelijke effecten op de BN binnen en buiten bestaande Natura 2000-gebieden, met name ten aanzien van natuurschoon, worden kort benoemd en beoordeeld.

Effecten op Natuurnetwerk Nederland (NNN)

In het planMER wordt op hoofdlijnen nagegaan of de alternatieven de wezenlijke kenmerken en waarden van het Natuurnetwerk Nederland (kortweg: NNN), voorheen de Ecologische Hoofdstructuur of EHS genaamd, kunnen aantasten. Dit wordt kwalitatief gescoord. Waar relevant wordt aangegeven of areaal dat mogelijk verloren gaat kan worden gecompenseerd (natuur in prioritair gebieden kan bijvoorbeeld vanwege bijzondere abiotische omstandigheden niet of nauwelijks elders in Flevoland worden gerealiseerd).

Effecten op beschermde flora en fauna

De effectbeoordeling in het kader van de Flora- en faunawet (kortweg: Ffwet) richt zich met name op effecten in de gebruiksfase. In de aanlegfase is het overtreden van verbodsbepalingen namelijk beperkt tot de 'footprint' van de windturbines, inclusief aan te leggen onderhoudswegen en bouwplaatsen. Dergelijke overtredingen zijn in de regel met gepaste preventieve en of mitigerende maatregelen goed te voorkomen. Alternatieven zullen daarom op dit aspect weinig onderscheidend zijn.

Gezien de omvang van de geplande windparken is het de verwachting dat voor alle integrale alternatieven uiteindelijk een ontheffing van verbodsbepalingen genoemd in artikel 9 van de Flora- en faunawet moet worden aangevraagd voor het doden van vogels en of vleermuizen. De beoordeling van effecten in de gebruiksfase richt zich in het kader van de Ffwet op aanvaringsslachtoffers (schatting van ordegrrootte en soortenspectrum) onder vogels en vleermuizen en de vraag of dit de staat van instandhouding van betrokken soorten in het geding kan brengen.

Effecten op overige beschermde gebieden

Per alternatief wordt kwalitatief beoordeeld of en in welke mate beleidsmatig aangewezen akker- of weidevogelgebieden of ganzenopvanggebieden mogelijk verstoord worden, waarbij rekening wordt gehouden met uit de literatuur bekende verstoringafstanden van windturbines voor broedvogels en ganzen. Het risico op aanvaringsslachtoffers onder deze soortgroepen is over het algemeen gering (zie Prinsen *et al.* 2013).

Toelichting scores effectbeoordeling natuur

Zoals aangegeven in paragraaf 4.2 wordt aan alle effecten een score toegekend volgens een 7-puntschaal. In tabel 4.6 is voor het onderdeel natuur in meer detail aangegeven hoe invulling is gegeven aan deze 7-puntsschaal. Hierbij is ook aangegeven bij welke scores (waarschijnlijk) een ontheffing (Ffwet) of vergunning (Nbwet) nodig is en wanneer de kans groot is dat mitigerende maatregelen getroffen moeten worden of een plaanpassing nodig is om effecten te beperken en om ontheffing en/of vergunning te kunnen krijgen.

Tabel 4.6: Toelichting scores 7-puntsschaal effectbeoordeling natuur.

Score	Effect t.o.v. referentie	Gevolgen
++	Groot positief effect	Effecten groot tot zeer groot positief ten opzichte van referentiesituatie; geen overtredingen van verbodsbepalingen of effecten op doelen van beschermde gebieden.
+	Positief effect	Effecten redelijk tot groot positief ten opzichte van referentiesituatie; wellicht overtredingen van verbodsbepalingen die waarschijnlijk mitigeerbaar zijn en kleine effecten op doelen van beschermde gebieden waarvoor een vergunningprocedure doorlopen kan worden.
0/+	Klein positief effect	Effecten beperkt positief ten opzichte van referentiesituatie; wellicht overtredingen van verbodsbepalingen die waarschijnlijk mitigeerbaar zijn en kleine effecten op doelen van beschermde gebieden waarvoor een vergunningprocedure doorlopen kan worden.
0	Geen effecten te verwachten	Geen verandering ten opzichte van referentiesituatie. Voor de uitvoeringsfase moet worden nagegaan of in het kader van de natuurwetgeving een vergunningprocedure dient te worden

Score	Effect t.o.v. referentie	Gevolgen
		doorlopen.
0/-	Klein negatief effect	Effecten beperkt negatief ten opzichte van referentiesituatie; wellicht overtredingen van verbodsbepalingen die waarschijnlijk mitigeerbaar zijn en kleine effecten op doelen van beschermde gebieden waarvoor een vergunningprocedure doorlopen kan worden.
-	Negatief effect	Effecten redelijk tot groot negatief ten opzichte van referentiesituatie; waarschijnlijk overtredingen van verbodsbepalingen die gemitigeerd moeten worden om ontheffing te krijgen en wezenlijke effecten op doelen van beschermde gebieden waarvoor een vergunningprocedure doorlopen moet worden. Het is mogelijk dat nader onderzoek nodig is om meer grip te krijgen op de omvang van de effecten en de mate van noodzakelijke planaanpassing of mitigatie.
- -	Groot negatief effect	Effecten groot tot zeer groot negatief ten opzichte van referentiesituatie; overtredingen van verbodsbepalingen en zeer waarschijnlijk effecten op gunstige staat van instandhouding (GSI). Mitigatie of planaanpassing noodzakelijk om ontheffing te krijgen. Significante effecten op doelen van beschermde gebieden niet op voorhand uit te sluiten, waarvoor een passende beoordeling (mogelijk ADC-toets) doorlopen moet worden. Nader onderzoek is nodig om meer grip te krijgen op de omvang van de effecten en de mate van noodzakelijke planaanpassing of mitigatie.

4.3.4 Woon- en leefomgeving

Geluid

Bij de beschrijving van de effecten van de alternatieven voor geluid is gebruik gemaakt van een analyse met GIS. Daarbij is gewerkt met afstandscontouren rond de plaatsingsgebieden (lijnen) zoals die in de alternatieven zijn opgenomen. Als afstanden zijn gehanteerd 300m, 600m en 1200m vanaf de randen van de zoekgebieden. Per zone is het aantal woonbestemmingen berekend. Uitgangspunt is dat alle windparken zullen voldoen aan de wettelijke geluidnorm bij woonbestemmingen. Naast het aantal woonbestemmingen is ook het aantal panden met een logiesfunctie berekend. Hiertoe behoren bijvoorbeeld recreatiewoningen.

De zone van 300 - 600 m rond de plaatsingsruimte is de zone waar - als er turbines worden geplaatst - kans is op het horen van de turbines. Uitgaande van het hanteren van de grens van 47 dB Lden en 42 dB Lnight gaat het dan respectievelijk om geluidniveaus lager dan 47 en 42 dB. De zone van 600 - 1200 m wordt representatief geacht voor het gebied waar een kans is op het optreden van slagschaduw en (lage) geluidniveaus. In de gehele zone van 300 - 1200 m rond de zoekgebieden zal in alle gevallen worden voldaan aan de normstelling. Het kan hier dus gaan om het ervaren van geluidhinder bij geluidniveaus onder de norm.

De gehanteerde methodiek kan worden beschouwd als een beoordeling van de worst-case en geeft meer een beeld van de *kans* op het optreden van hinder dan een beeld van de *feitelijk optredende* hinder. Dit komt doordat bij de verdere uitwerking van plannen nader rekening zal worden gehouden met aanwezige woningen.

Bij de berekeningen met GIS zijn de zogeheten BAG bestanden⁷ gebruikt. Dat zijn databestanden waarin alle (woon- en andere)bestemmingen zijn opgenomen. In de kaarten behorende bij de analyse zijn de woonbestemmingen binnen de gehanteerde afstandcontouren als punten weergegeven.

De kaarten behorend bij dit hoofdstuk zijn opgenomen in bijlage 4.

⁷ Bekend is dat de BAG bestanden niet 100% foutloos en actueel zijn. Voor het doel van dit planMER zijn de bestanden echter goed bruikbaar; het aantal fouten is erg klein.

Slagschaduw

De invloed van slagschaduw kan verder reiken dan voor geluid het geval is (tot enkele kilometers). De invloed wordt echter kleiner naarmate de afstand groter wordt. In het planMER wordt beoordeeld of er woonbebouwing (losstaand of aaneengesloten) aanwezig is die bij de plaatsing van turbines mogelijk hinder van slagschaduw kan ondervinden.

Externe veiligheid

Binnen dit thema worden de effecten beoordeeld op:

- aanwezigheid van (beperkt) kwetsbare objecten, waarvoor windturbines een risicobron zouden kunnen zijn;
- aanwezigheid van inrichtingen, die zelf een risicobron zouden kunnen zijn;
- aanwezigheid van infrastructuur, waarvoor windturbines een risicobron zouden kunnen vormen of die zelf een risicobron zouden kunnen vormen;
- aanwezigheid van radar, waarvoor windturbines een risicobron zouden kunnen vormen.

Tabel 4.7: Overzicht beoordelingskader thema woon- en leefomgeving

Thema	Criterium	Subcriterium
Woon- en leefomgeving	Geluid	Effecten op geluid - geluidbelasting
		Effecten op geluid - hinderbeleving
	Slagschaduw	Effecten op slagschaduw
	Externe veiligheid	Groepsrisico
		Plaatsgebonden risico

4.3.5 Energieopbrengst en emissies

Bij dit aspect wordt een schatting gegeven van de opbrengst (elektriciteit) die bij de alternatieven kan worden opgewekt. Deze opbrengst kan vervolgens worden vertaald in vermeden emissie van CO₂ (de hoeveelheid CO₂ die conventionele opwekking als emissie zou zijn opgetreden). Vanwege de doelstellingen van de provincie wordt de potentieel te produceren elektriciteit vergeleken met het verbruik in de provincie Zuidelijk en Oostelijk Flevoland.

Tabel 4.8: Overzicht beoordelingskader thema energieopbrengst

Thema	Criterium	Subcriterium
Energieopbrengst	Energieopbrengst	TWh in de planperiode
	Energetische autarkie Flevoland	Aandeel provinciaal elektriciteitsgebruik
	Emissie CO ₂	Bijdrage aan CO ₂ reductie

In dit MER zijn geen berekeningen uitgevoerd voor de vermeden emissies van (bijvoorbeeld) NO_x en fijn stof (PM₁₀). Dit is gedaan omdat dit niet leidt tot een verder onderscheid tussen de alternatieven; de grootte van de vermeden emissies is immers een afgeleide van de elektriciteitsopbrengst.

4.3.6 Ruimtegebruik

In dit thema worden de alternatieven in het planMER beoordeeld op de effecten van windturbines op andere gebruiksfuncties in of om het gebied. Er is daarbij onderscheid gemaakt in:

- Effecten op stedelijke functies en infrastructuur;
- Effecten op toerisme en recreatie;
- Effecten op de landbouw;
- Effecten op overige relevante functies en beperkingen (radar, vliegverkeer en andere).



Tabel 4.9: Overzicht beoordelingskader thema ruimtegebruik

Thema	Criterium	Subcriterium
Ruimtegebruik	Stedelijke functies en infrastructuur	Effecten op stedelijke functies en infrastructuur
	Toerisme en recreatie	Effecten op toerisme en recreatie
	Landbouw	Effecten op de landbouw
	Overige relevante functies en beperkingen (radar, vliegverkeer en andere)	Effecten op overige relevante functies en beperkingen (radar, vliegverkeer en andere)



5 Waar worden de effecten mee vergeleken?

5.1 Inleiding

Met autonome ontwikkelingen worden de toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen van het gebied bedoeld zonder vaststelling van het Regioplan. De beoogde plannen voor windenergie dienen hiermee rekening te houden. Ook vormen ze samen met de huidige situatie de referentie bij het bepalen van de effecten van het Regioplan Windenergie Zuidelijk en Oostelijk Flevoland. Als referentiejaar is 2030 gekozen. Onderstaand wordt per relevant thema stilgestaan bij de huidige situatie alsmede eventuele autonome ontwikkelingen. De thema's betreffen: windenergie, landschap, cultuurhistorie & archeologie, natuur, woon- en leefomgeving en ruimtegebruik.

5.2 Windenergie

5.2.1 *Huidige situatie*

Na realisatie van de windparken NOP staat in Flevoland een groot aantal windturbines met een opwekkingscapaciteit van meer dan 1250 MW. In Zuidelijk en Oostelijk Flevoland staan lijnopstellingen, losse windturbines, groepsoпstellingen en onregelmatige opstellingen. Lijnopstellingen zijn gekoppeld aan dijken, snelwegen en tochten. In figuur 1.1 zijn deze zichtbaar. Zoals beschreven in hoofdstuk 1 richt de voorgenomen activiteit op het vervangen van bijna 600 bestaande windturbines. De recent gebouwde windparken Sternweg en Prinses Alexia (eerder aangeduid als Zuidlob) en het testgebied van WUR / ecofys vallen buiten de opgave.

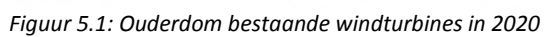
Het gros van de windturbines is geplaatst tussen 2000 en 2005 en zijn in 2020 tussen de 10 en 15 jaar oud.

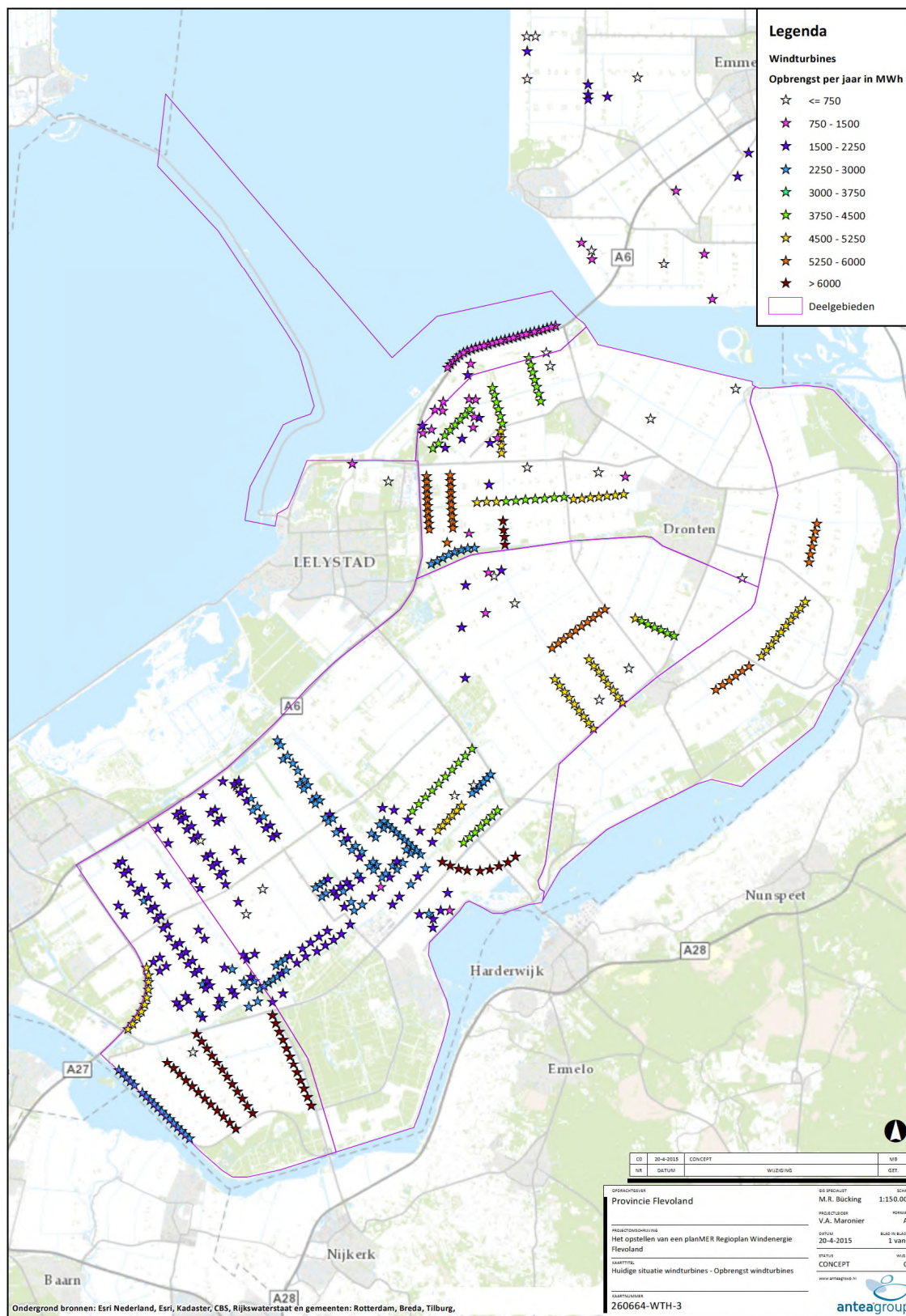
De figuren 5.1 en 5.2 laten zien dat de oudere windturbines kleiner zijn en minder vermogen hebben en daarmee ook een kleinere opbrengst dan de jongere en grotere turbines. In het zuidwesten van de provincie is een groot aandeel van de nieuwere windturbines gelegen. Hier zijn turbines met een opbrengst van > 6000 Mwh per jaar (paarse sterren in figuur 5.2).

5.2.2 *Autonome ontwikkelingen*

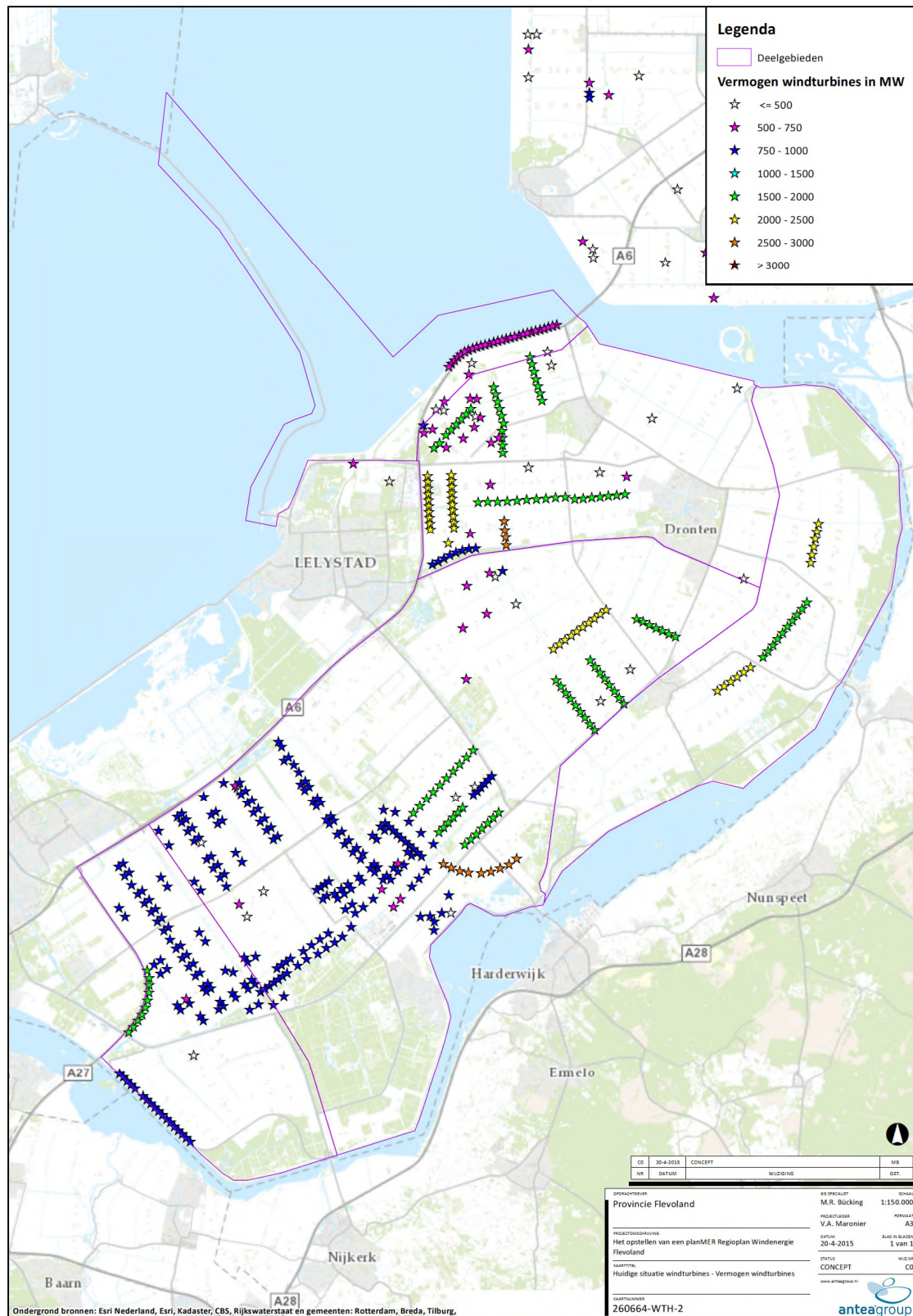
Gezien het voornemen van de provincie en gemeenten om gezamenlijk te komen tot nieuw beleid voor windenergie in de Flevopolders en gezien het bestaande beleid wordt zeer terughoudend omgegaan met eventuele nieuwe plannen voor het bouwen van windturbines.

Bij uitblijven van nieuw beleid blijft het vigerende beleid van gemeenten en provincie voor windenergie van toepassing. Een inschatting van de toekomstige situatie van het aantal en de plaats van windturbines bij ongewijzigd beleid is gebaseerd op een inschatting van nieuwbouw (kunnen er nieuwe windturbines bij komen) en sloop. Ten aanzien van nieuwbouw is de verwachting dat de kans dat nieuwe windturbines zullen worden geplaatst niet groot is. Met betrekking tot sloop van bestaande turbines zijn er twee mogelijkheden. De eerste is dat een bestaande turbine op dezelfde positie wordt vervangen door een nieuwe (grotere) turbine. Gezien het vigerende beleid is onwaarschijnlijk dat dit zal plaatsvinden. De tweede mogelijkheid is dat (oudere) turbines verdwijnen. Dit zal het geval zijn als de kosten van onderhoud en reparatie niet meer opwegen tegen de opbrengsten. De verwachting is dat -als vervangende nieuwbouw niet mogelijk is- de kans groot is dat bestaande turbines niet actief zullen worden verwijderd. Beide aspecten (nieuwbouw en sloop) samengenomen is de verwachting dat de autonome ontwikkeling niet zal leiden tot een sterke verandering in vergelijking met de bestaande situatie.

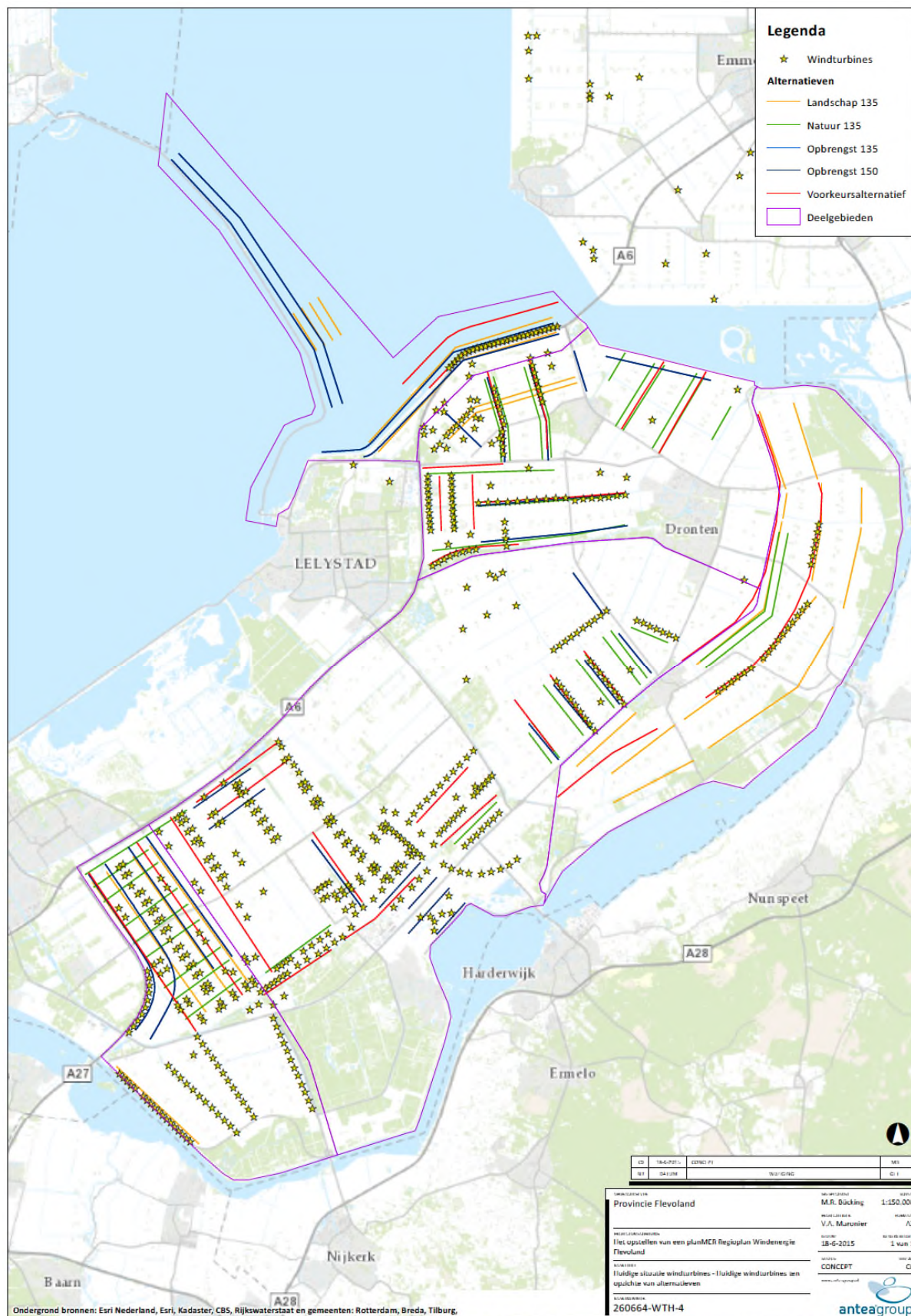




Figuur 5.2: Opbrengst huidige windturbines in MWh per jaar (bron: Provincie Flevoland)



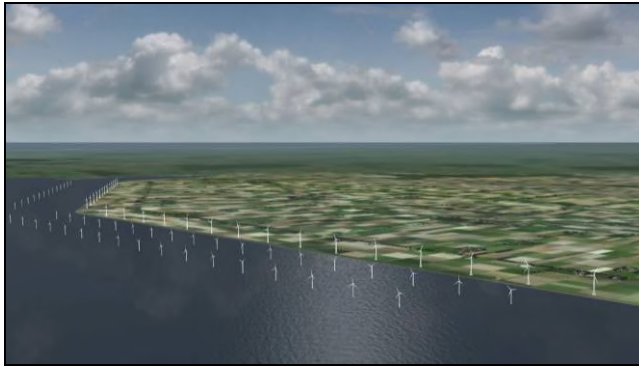
Figuur 5.3: Vermogen huidige windturbines in MW. De niet op de kaart aangegeven turbines van het windpark Alexia hebben een vermogen van 3,4MW



Figuur 5.4: Locatie windturbines in de huidige situatie ten opzichte van alternatieven

Windpark Noordoostpolder

Windpark Noordoostpolder is een plan voor de bouw van het grootste windturbinepark van Nederland aan de IJsselmeerdijk in de Noordoostpolder. Het betreft de realisatie van 86 turbines met een vermogen van 3,6 of 7,5 MW, die zowel achter de dijken als in het water komen te staan. Het ontwikkeling is vastgelegd in een rijksinpassingsplan dat in januari 2011 definitief is vastgesteld. In 2014 is begonnen met de uitvoering van het project.



Figuur 5.5: Visualisatie Windpark Noordoostpolder [www.windkoopelNOP.nl]

Testveld windturbines

Ten oosten van Lelystad ligt het testveld van WUR/Ecofys aan de Runderweg/Wisentweg in Lelystad. Het testveld biedt faciliteiten voor het testen van prototypes, infrastructuur, windmetingen en windturbines. Nieuw te plaatsen turbines mogen geen negatieve effecten hebben op de bedrijfsvoering van het testveld. Het testveld is uitgezonderd van saneren en opschalen.

5.3 Landschap

5.3.1 Huidige situatie en referentiesituatie

De opbouw van het landschap

Flevoland heeft een landschap van grote maten en heldere lijnen. Het gebied heeft overwegend een open, agrarisch karakter. Langs de randen liggen grote bos- en natuurgebieden en de twee grote steden: Almere en Lelystad.

De A6 en de A27 zijn de belangrijkste lijnen in het infrastructurele netwerk. Daarnaast zijn in Flevoland diverse hoogspanningsleidingen die bij de Maximacentrale bij de IJsselmeerdijk samenkomen. In de omgeving van de centrale zijn de hoogspanningsleidingen dominant in het landschapsbeeld aanwezig. De figuren 5.6 en 5.8 geven de ligging van steden, infrastructuur en groengebieden weer.

Het plangebied bestaat uit Zuidelijk Flevoland en Oostelijk Flevoland met De Knardijk als grens (zie figuur 5.10). Ook de Houtribdijk behoort tot het plangebied. Het middengebied van Zuidelijk Flevoland heeft een strakke, rechthoekige verkaveling. Oostelijk Flevoland heeft een meer concentrische opbouw met Dronten als middelpunt. Dit is weergegeven in figuur 5.12.

De waterhuishouding van Flevoland is opgebouwd uit twee afwateringseenheden met de Lage Vaart en de Hoge Vaart als hoofdvaarten, met respectievelijk een peil van 6,20m –NAP en 5,20 –NAP. Karakteristiek voor het huidige landschapsbeeld zijn de verdichte randen en het open middengebied waarin de vele windturbines dominant aanwezig zijn.



Figuur 5.6: Infrastructuur en steden in Flevoland



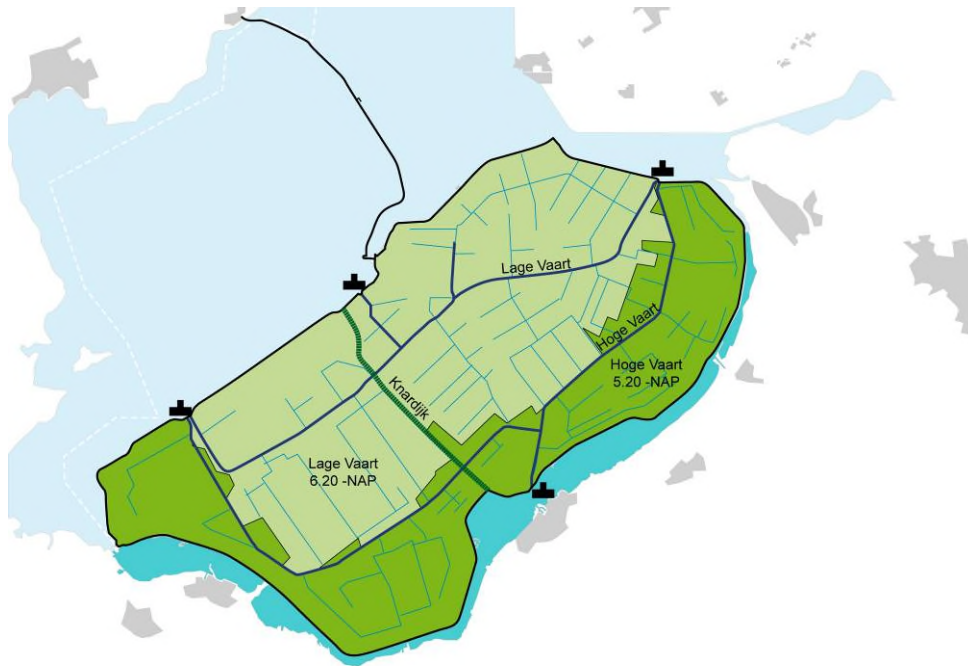
Figuur 5.7: Zicht vanaf de A27 op het open middengebiet (turbines met ashoogte 67 m, rotordiameter 80 m)



Figuur 5.8: Beplanting in Flevoland



Figuur 5.9: Bosgebied tegen de rand van het Veluwemeer



Figuur 5.10: Water en polders in Flevoland



Figuur 5.11: De Hoge Vaart ter hoogte van Dronten



Figuur 5.12: Verkaveling in Flevoland

5.3.2 Effecten van de bestaande windturbines

Zoals beschreven hangt de beleving van windparken onder andere af van de eenvoud, eenduidigheid van de opstelling en van de mate waarin de opstellingsprincipes ook daadwerkelijk zijn gehanteerd.

In de huidige situatie heeft het grote aantal windturbines in Flevoland een duidelijk effect op het landschap en op de visuele beleving van de polder en van bewoners in de polder. Er zijn veel turbines aanwezig die verschillen in afmetingen, vormgeving en draaisnelheid. Verschillende opstellingsprincipes worden door elkaar heen gebruikt: lijnopstellingen langs dijken, snelwegen en tochten, solitaire turbines bij boerderijen, en clusters van 2 of 4 turbines aan de achterkanten van percelen. De opstellingsprincipes (bijvoorbeeld een opstelling in een rechte lijn met vaste tussenafstanden) zijn niet consequent gebruikt, bijvoorbeeld turbines die verspringen in een rij. De onregelmatigheden leiden tot een onrustig beeld en maken de interne orde van de opstellingen slecht herkenbaar.

Een wezenlijk onderdeel van het landschappelijke effect in de huidige situatie is de interferentie tussen de afzonderlijke opstellingen. Door de menging van opstellingen worden de windturbines in het middengebied van Zuidelijk Flevoland en in de zone tussen Dronten en Lelystad beleefd als grote willekeurige groepsoptellingen. Aan de interne orde van opstellingen wordt afbreuk gedaan door andere opstellingen in de omgeving die hun eigen orde hebben, en vice versa. In de huidige situatie liggen de ruimtes zonder turbines ('vides') versnipperd over Flevoland: Oostvaardersplassen, de omgeving van het vliegveld en de zones langs het Veluwemeer en Ketelmeer. Binnen de polder wordt in de bestaande situatie de zichtbaarheid van turbines beperkt door bebouwing en begroeiing. De relatief beperkte omvang van veel van de bestaande turbines maakt dat deze (deels) worden afgeschermd.

Een relatief gunstig beeld leveren opstellingen met een eenvoudig, regelmatig en consistent plaatsingsprincipe en met voldoende open ruimte om zich heen waardoor zij als eigenstandige opstelling herkenbaar zijn.

Beschouwd van buiten de polder (vanaf het oude land) zijn de windturbines in de polder op een aantal plaatsen duidelijk zichtbaar. Van buiten de polder zijn de configuraties (zoals lijnopstellingen) over het algemeen niet als zodanig herkenbaar. In de nachtperiode is vanaf het oude land de obstakelverlichting van de jongste parken vanuit bepaalde gezichtspunten en bij heldere omstandigheden beeldbepalend.



Figuur 5.13: Regelmatige boog van windturbines langs de IJsselmeerdijk ten noorden van Lelystad



Figuur 5.14: Bestaande turbines tussen Lelystad en Dronten

5.3.3 Autonome ontwikkelingen

Als gevolg van het vigerende beleid van de provincie Flevoland is het plaatsen van nieuwe windturbines niet toegestaan. Wat wel mogelijk is, is het gedeeltelijk vervangen van bestaande turbines door nieuwe, binnen de voorwaarden van bestemmingsplan en vergunningen. In Flevoland zal het landschappelijke beeld van windturbines bij de autonome ontwikkeling niet sterk wijzigen ten opzichte van de bestaande situatie. Relevant is wel de bouw van het windpark Noordoostpolder.

5.4 Archeologie en cultuurhistorie

5.4.1 Huidige situatie

Archeologie

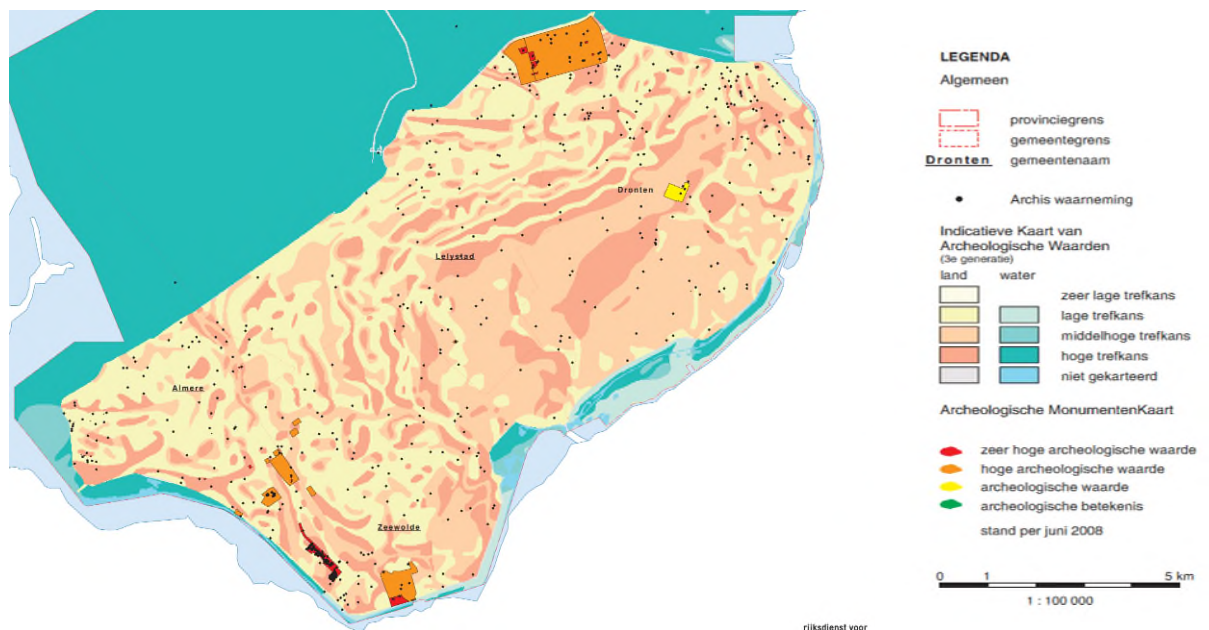
In de Prehistorie woonden jagers en verzamelaars uit de Midden en Nieuwe Steentijd bij voorkeur op de hogere delen van het landschap, zoals rivierduinen en oeverwallen. Een belangrijke vestigingsplaats was het stroomgebied van de Eem, gelegen in het zuidelijke deel van de provincie, met als belangrijke opgegraven vindplaats de Hoge Vaart. Daarnaast liggen meer noordelijk de riviersystemen van IJssel en Vecht. Het dorp Swifterbant heeft zijn naam gegeven aan de archeologische cultuur die in Europa bekend staat als de Swifterbantcultuur en die wordt gekenmerkt door twee bestaanswijzen: jagen/verzamen en akkerbouw.

Als gevolg van de relatieve zeespiegelstijging vernatte het gebied gaandeweg. In de Romeinse Tijd ontstond voor het eerst open water - Lacus Flevum - dat via een nauwe verbinding in contact stond met de Noordzee. Geleidelijk aan werd deze verbinding breder en ontstond het Almere in de Middeleeuwen. Op verschillende plaatsen in de Noordoostpolder, Oostelijk Flevoland (veenrug Schokland-Elburg) en Zuidelijk Flevoland (polder en dorp Arkemheen) zijn verspoelde middeleeuwse bewoningssporen bewaard gebleven.

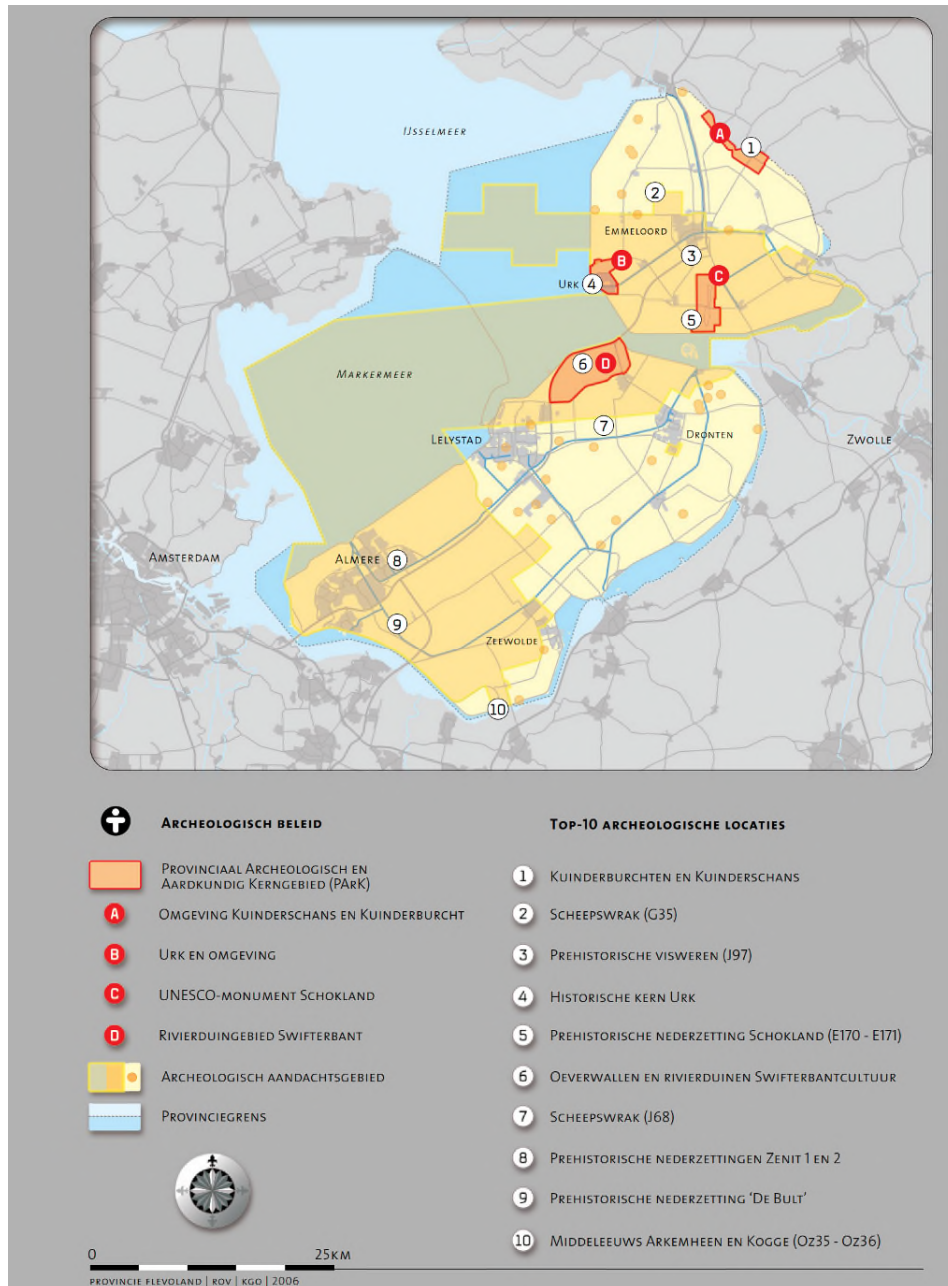
Als gevolg van de stijgende zeespiegel ontstond vanaf 1200 de Zuiderzee die als open water in de eeuwen daarna druk bevaren werd tot aan de afsluiting van de zee in het kader van het Zuiderzeeproject. Bij de droogmaking en inrichting van het gebied werd duidelijk hoe druk bevaren de Zuiderzee in het verleden wel was toen er allerlei scheepswrakken werden gevonden. Flevoland is zelfs het grootste droge scheepskerkhof ter wereld [www.samflevoland.nl].

Rijksniveau

Het Rijk heeft een aantal instrumenten ontwikkeld die inzicht geven in de archeologische gesteldheid van terreinen in Nederland; te weten Archis2, de Archeologische Monumentenkaart (AMK) en de Indicatieve Kaart Archeologische Waarden (IKAW) (zie figuur 5.15).



Figuur 5.15: Archeologische kaart Flevoland; Archeologische monumentenkaart (AMK-kaart) en Indicatieve Kaart Archeologische Waarden (IKAW-kaart) met Archis waarnemingen



Figuur 5.16: Kaart archeologie. Omgevingsplan 2006-2015 [Provincie Flevoland, 2005]

ARchis2 betreft een Geografisch Informatie Systeem waarin alle bij de Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed gemelde archeologische gegevens zijn ondergebracht. De waarnemingen zijn in figuur 5.15 aangegeven met een zwarte stip.

Op de AMK kaart zijn op grond van verschillende criteria terreinen aangewezen in verschillende categorieën: terreinen van archeologische betekenis, van archeologische waarde, van hoge archeologische waarde of van zeer hoge archeologische waarde (dit zijn deels wettelijk beschermde monumenten).

Zuidelijk en Oostelijk Flevoland tellen de volgende rijksmonumenten archeologie:

- Gruttotocht (kavel ZG 81 Zeewolde);
- Gruttotocht (kavel ZG 81 Almere Hout);
- Vogelweg (kavel ZG 80 Almere Hout);
- Kathedralenpad (Almere);
- en Kluutweg (kavel ZK 51 Almere Hout).

De Indicatieve Kaart Archeologische Waarden (IKAW) is van belang voor het bepalen van gemeentelijk archeologisch beleid en het nader vaststellen van de archeologische waarde van terreinen. Deze kaart geeft in vier kleuren, die overeenkomen met categorieën (hoge, middelhoge, lage en zeer lage trefkans), aan wat de kans is om in een bepaald gebied archeologie aan te treffen. Deze kans is gebaseerd op het feit dat er een samenhang bestaat tussen de door de mens gekozen woonplaatsen en de opbouw van de ondergrond. In Flevoland gaat het dan om het Pleistocene oppervlak.

Verspreid over de provincie zijn scheepswrakken uit de 17^e en 18^e eeuw gevonden. Deze zijn na verkenning weer afgedekt met grond en gelden als terreinen van hoge tot zeer hoge archeologische waarde.

Provinciaal niveau

De provincie maakt in haar archeologie beleid onderscheid in drie categorieën archeologische waarden. In Zuidelijk en Oostelijk Flevoland betreffen dit (zie figuur 5.15):

1. PARK'en: Rivierduingebied Swifterbant;
2. Top-10: Scheepswrak J 68, oeverwallen en rivierduinen Swifterbantcultuur, prehistorische nederzettingen Zenit 1 en 2, De Bult, het middeleeuwse Arkemheen en een kogge (OZ 35/36);
3. archeologische aandachtsgebieden.

De PARK'en en Top-10 gebieden worden nader door de provincie uitgewerkt. Archeologische waarden in PARK'en mogen in principe niet worden geroerd.

Aandachtsgebieden worden gedefinieerd als terreinen met een relatief hoge dichtheid aan goed geconserveerde archeologische waarden. Het beleid ten aanzien van aandachtsgebieden is het opsporen en planologisch beschermen, dan wel opgraven van archeologische vindplaatsen. AMK-terreinen vallen eveneens onder de aandachtsgebieden. Het beleid ten aanzien van deze gebieden is altijd planologische bescherming.

Gemeentelijk niveau

Voor gebruik op gemeenteniveau zijn de kaarten verder verfijnd en uitgewerkt in archeologische beleidskaarten voor de gemeente Dronten, Zeewolde, Lelystad en Almere. De kaarten zijn opgenomen in bijlage 5.

Voor de planvoorbereiding van nieuw te plaatsen windturbines dient de archeologische monumentenzorg cyclus te worden gestart om werkelijk te bepalen of archeologische waarden in het geding zijn.

Cultuurhistorische waarden

Het ontstaan van Flevoland is een direct gevolg van het grootste landaanwinningproject ooit: het Zuiderzeeproject. Het plan dat ingenieur Cornelis Lely in 1891 maakte in dienst van de Zuiderzeevereeniging vormde de basis. Het Zuiderzeeproject besloeg meer dan 75 jaar en hield in: de afsluiting van de Zuiderzee, de aanleg en inrichting van vier polders (Wieringermeer, Noordoostpolder, Oostelijk en Zuidelijk Flevoland), en de creatie van een zoetwaterbekken, het IJsselmeer. De Dienst der Zuiderzeewerken was verantwoordelijk voor de aanleg van de waterbouwkundige werken. De Directie van de Wieringermeer, de latere Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders (RIJP), verzorgde de inrichting van het gebied. Ruim 1.400 km² vruchtbare grond en dertien dorpen en twee steden werden gepland en ingericht.

Eén van de belangrijkste doelen van het Zuiderzeeproject tot midden jaren vijftig was het creëren van extra landbouwgrond. Daarna verschoven de doelen ook naar het oplossen van de ruimteproblemen op het oude land en het gebruik van de grond voor recreatie en natuur. De functies van het Zuiderzeeproject bepaalden het landschap en de inrichting van het nieuwe land. Niets werd aan het toeval overgelaten. Het geplande karakter van het Flevolandse polderlandschap is nog steeds goed zichtbaar en een typisch kenmerk van deze provincie.

Het gebouwde erfgoed in Flevoland is jong en dreigt vanwege het hoge ontwikkelingstempo van de IJsselmeerpolders (nog) niet de erkenning te krijgen die nodig is voor effectieve bescherming. Het heeft daarentegen wel de potentie om een belangrijke rol te spelen voor de identiteit van de inwoners van Flevoland. Veel gebouwde erfgoed heeft betrekking op de bijzondere poldergeschiedenis: de boerderijen

en landarbeiderswoningen met karakteristieke erfbeplantingen in de voor de landbouw bestemde Noordoostpolder, de gemalen die gebruikt zijn voor de, diverse waterbouwkundige werken zoals het Werkeiland Lelystad en de inrichting van de dorpen en steden die de twintigste-eeuwse denkbeelden weerspiegelt over steden- en woningbouw.

In de gemeente Dronten ligt aan de Hardebosweg, tussen de Hoge Dwarsvaart en het Veluwemeer, gemaal Lovink. Het gemaal is in 2010, in het kader van de Lijst van monumenten uit de wederopbouwperiode 1940-1958 aangewezen als rijksmonument. Het gemaal werd in 1957 in gebruik genomen, in eerste instantie om samen met de gemalen Colijn en Wortman de polder Oostelijk Flevoland droog te malen. Het gemaal is genoemd naar dr. H.J. Lovink (1866-1938), die voorzitter was van de staatscommissie die de drooglegging van de Zuiderzeepolders voorbereidde en betrokken was bij de aanleg van Proefpolder Andijk.



Figuur 5.17: Rijksmonument gemaal Lovink

Afgezien van het gemaal Lovink bevinden zich geen rijksmonumenten in zuidelijk en oostelijk Flevoland. Wel bevinden zich binnen de gemeente Dronten nog diverse gemeentelijke monumenten die in 2013 zijn aangewezen. Het grootste deel van deze gemeentelijke monumenten betreffen woningen. Ook zijn diverse kerktorens, scholen, tractorschouwrooms en een gemaal aangewezen.

Veel van de Flevolandse elementen en structuren zijn jonger dan de tot voor kort voor monumenten gehanteerde grens van vijftig jaar. De gebouwde omgeving, maar ook de inrichting van de Noordoostpolder, behoort voor een groot deel tot de zogenaamde Wederopbouwarchitectuur.

Het voormalig Zuiderzee-eiland Schokland is opgenomen in de lijst van Unesco Werelderfgoederen. In zuidelijk en oostelijk Flevoland zijn geen gebieden opgenomen op de lijst van Unesco.

5.4.2 Autonome ontwikkelingen

Op het gebied van archeologie en cultuurhistorie zijn er geen autonome ontwikkelingen voorzien. Wel bestaat de kans dat in de toekomst meerdere objecten worden aangewezen als gemeente- en/of rijksmonument. Vooralsnog kan geen rekening gehouden worden met deze ontwikkelingen.

5.5 Ecologie

5.5.1 Introductie

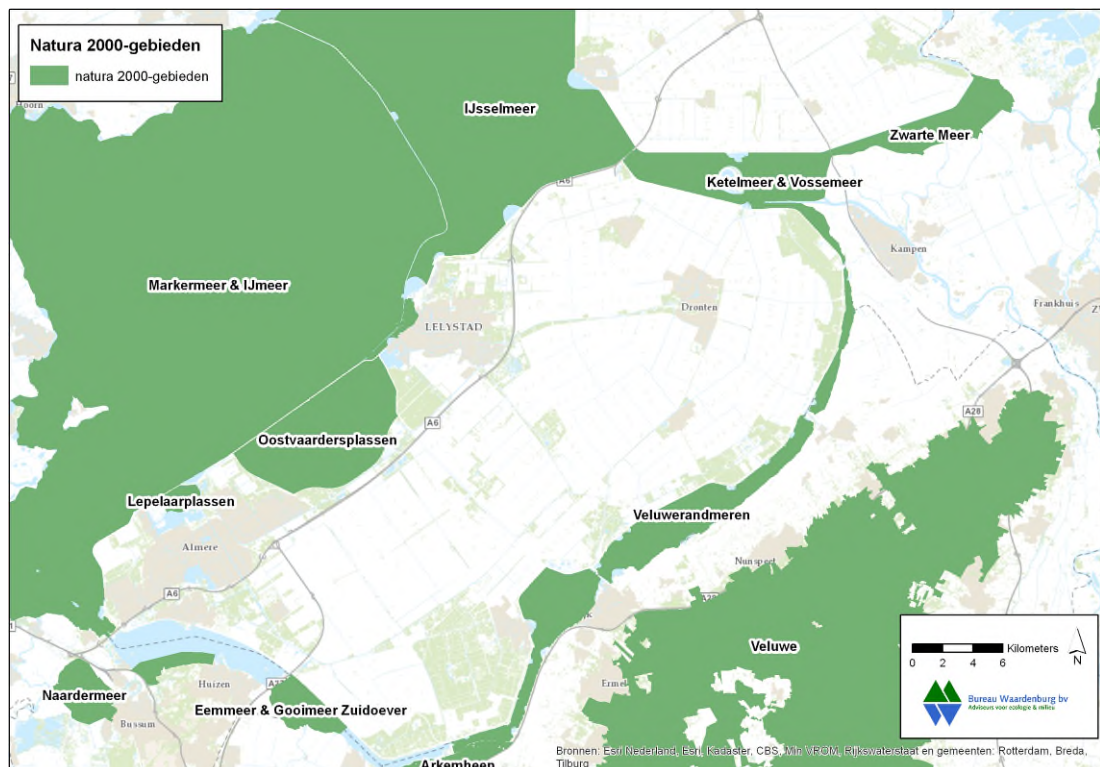
Recent is door Bureau Waardenburg een Risico- en kansenkaart Natuur Windplan Flevoland opgesteld, waarvoor de belangrijkste effecten op natuur van nieuwe grootschalige windparken in de provincie zijn verkend (Prinsen et al. 2013). Informatie uit dit rapport vormt input voor het planMER. Hieronder wordt kort ingegaan op de aanwezigheid van natuurwaarden in de provincie in de huidige situatie, voor een uitgebreidere bespreking wordt verwezen naar Prinsen et al. (2013). In paragraaf 5.4.2 wordt kort ingegaan op de effecten van de referentiesituatie met de bestaande turbines.

5.5.2 *Huidige natuurwaarden in Flevoland*

Natura 2000

In en nabij de provincie Flevoland liggen 11 Natura 2000-gebieden. Vogelsoorten waarvoor deze gebieden zijn aangewezen vliegen mogelijk met regelmaat over de deelgebieden die deel uitmaken van het Regioplan of maken van deze deelgebieden gebruik als foerageer- of rustgebied. De bescherming van de Natura 2000-gebieden kent externe werking, wat betekent dat ook projecten buiten Natura 2000-gebieden (significant) negatieve effecten kunnen hebben op populaties van soorten waarvoor Natura 2000-gebieden zijn aangewezen. De Natura 2000-gebieden die mogelijk relevant zijn betreffen: Arkemheen, Eemmeer & Gooimeer Zuidoever, IJsselmeer, Ketelmeer & Vossemeer, Lepelaarplassen, Markermeer & IJmeer, Naardermeer, Oostvaardersplassen, Veluwe, Veluwerandmeren en het Zwarte Meer (zie figuur 5.18).

Bij het opstellen van de beheerplannen ex art 19 Nbwet is het effect van de bestaande turbines getoetst en is vastgesteld dat deze geen significant negatieve effecten op de Natura 2000 gebieden hebben.



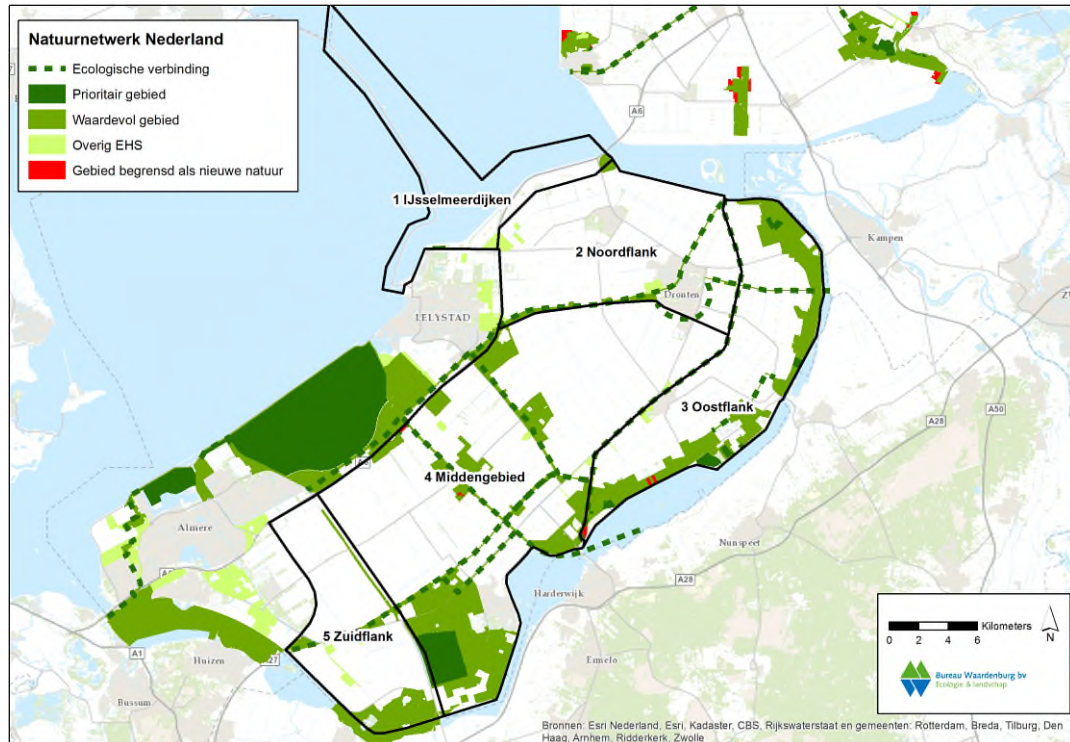
Figuur 5.18: Natura 2000 gebieden [Prinsen et al. 2013]

Natuurnetwerk Nederland

Het Natuurnetwerk Nederland (NNN) is een samenhangend netwerk van in nationaal en internationaal opzicht belangrijke, duurzaam te behouden ecosystemen. Het NNN bestaat uit kerngebieden, die zijn verbonden door verbindingszones. In Flevoland is het NNN begrensd in het Omgevingsplan Flevoland 2006-2015, daar wordt overigens nog gesproken van de Ecologische Hoofdstructuur (EHS). Volgens de Nee, tenzij-benadering moet voor ontwikkelingen die de wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN aantasten een procedure worden doorlopen, waarin het maatschappelijk belang en het ontbreken van alternatieven moeten worden aangetoond. Is dat aangetoond, dan moet het areaal dat verloren gaat worden gecompenseerd.

Het 'droge deel' van het NNN is in het Omgevingsplan ingedeeld in 'ecologische verbindingszones', 'prioritair gebied', 'waardevol gebied' en 'overige EHS' (figuur 5.19). Prioritaire gebieden zijn gebieden met zeer bijzondere natuurwaarden die vanwege die bijzondere abiotische omstandigheden niet of nauwelijks elders in Flevoland realiseerbaar zijn. Waardevolle gebieden hebben eveneens hoge actuele

of potentiële natuurwaarden en zijn essentieel voor de samenhang en kwaliteit van het NNN. De prioritaire en waardevolle gebieden vormen samen de kerngebieden van het NNN. De overige EHS-gebieden hebben vaak een (lokale) hoge waarde, maar zijn vaak moeilijker duurzaam te beheren.



Figuur 5.19: Ligging van het Natuurnetwerk Nederland binnen provincie Flevoland en indeling volgens het Omgevingsplan in 'ecologische verbindingzones', 'prioritair gebied', 'waardevol gebied' en 'overige EHS'.

Beschermde vogels en vleermuizen

Waar de Natuurbeschermingswet 1998 gericht is op de bescherming op gebiedsniveau regelt de Flora- en faunawet (Ffwet) de bescherming van planten en dieren op soortniveau. Bij windparken kunnen zowel in de aanlegfase als in de gebruiksfase verbodsbepalingen worden overtreden. Mogelijke knelpunten vanuit de Ffwet richt zich voor windturbines met name op de effecten op vleermuizen en vogels in de gebruiksfase.

Vleermuizen

Van de tien soorten vleermuizen die in Flevoland voorkomen gelden de gewone dwergvleermuis, de ruige dwergvleermuis, de rosse vleermuis en de tweekleurige vleermuis als soorten met een relatief hoog risico om aanvaringsslachtoffer te worden van een windturbine (zie Prinsen *et al.* 2013 voor meer details).

Vogels

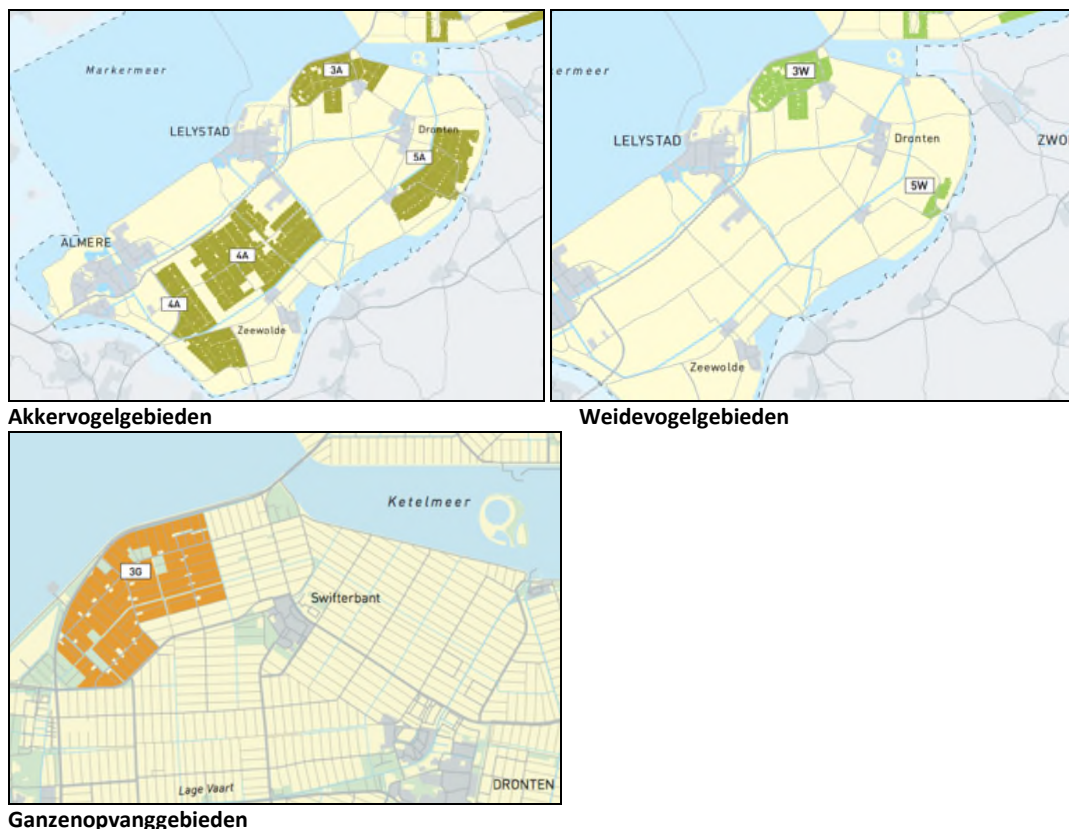
Van een aantal soorten vogels zijn de nestplaatsen in het kader van de Ffwet jaarrond beschermd; inclusief de functionele leefomgeving rondom de nestlocatie. Voorbeelden hiervan zijn nestplaatsen van de kerkuil, buizerd en huismus.

Naast vogelsoorten waarvoor doelen zijn opgesteld voor Natura 2000-gebieden maakt een groot aantal andere vogelsoorten gebruik van de deelgebieden die onderdeel uitmaken van het Regioplan. Het gaat hier voornamelijk om landelijk algemene soorten zoals meeuwen, kievit en goudplevier en daarnaast soorten die tweemaal per jaar passeren tijdens de seizoenstrek. In het rapport van Prinsen *et al.* (2013) is een schetsmatig overzicht van de belangrijkste vliegroutes van vogels in en rond Flevoland weergegeven. Hierbij is onderscheid te maken in seizoenstrek en lokale vliegbewegingen.

Seizoenstrek vindt boven de gehele provincie plaats, maar laat een sterke verdichting (grootste aantallen vogels) zien nabij de IJsselmeerdijk en in mindere mate nabij de Stichtse Brug en langs de noordrand van de Randmeren. De seizoenstrek is vooral ZW-NO georiënteerd. Lokale vliegbewegingen vinden daarentegen vooral dwars op de kust plaats. Het betreft o.a. duikeenden die overdag langs de dijken of in het Oostvaardersplassengebied rusten en in de schemering naar voedselgebieden op het IJsselmeer en Markermeer vliegen. Ook vinden in de polder veel vliegbewegingen van ganzen plaats die pendelen tussen bijvoorbeeld slaapplekken in de Oostvaardersplassen en voedselgebieden in de polder. Aalscholvers uit broedkolonies in de Oostvaardersplassen vliegen meerdere keren per dag naar een groot aantal visrijke wateren in het IJsselmeergebied, inclusief de Randmeren. Hetzelfde geldt voor de lepeelaar, die daarnaast ook sloten in o.a. Waterland bezoekt. In Prinsen *et al.* (2013) worden per soortgroep in meer detail de belangrijkste slaapplekken, voedselgebieden en vliegroutes hiertussen gepresenteerd.

Akker- en weidevogelgebieden en ganzenopvanggebieden

In Flevoland zijn voor zowel akker- als weidevogels door de Provincie gebieden aangewezen waarvoor subsidies worden verstrekt voor collectief akker- en weidevogelbeheer (figuur 5.20). Een deel van het Rivierduingebied nabij de IJsselmeerdijk is daarnaast door de Provincie beleidsmatig aangewezen als ganzenopvanggebied. Dit betekent dat grondeigenaren subsidies kunnen krijgen indien zij aan de eisen voldoen zoals het verbouwen van bepaalde gewassen die het gebied aantrekkelijk maken voor ganzen om te foerageren.



Figuur 5.20: Locaties akker-, weidevogelgebieden en ganzenopvanggebieden

5.5.3 Effecten van bestaande windturbineopstellingen in Flevoland

In deze paragraaf is een globale schatting gemaakt van de effecten van de huidige windturbines (referentiesituatie) op vogels en vleermuizen, die op basis van deskundigenoordeel van alle natuurwaarden de grootste effecten ondervinden van bestaande en nieuwe windparkopstellingen in Flevoland, namelijk vogels en vleermuizen. In §5.2 is beschreven dat de verwachting is dat de autonome ontwikkeling niet zal leiden tot een sterke verandering in vergelijking met de bestaande situatie. Voor de referentie-

situatie (situatie in 2030 zonder realisatie van het Regioplan windenergie Zuidelijk en Oostelijk Flevoland) is dan ook uitgegaan van de aanwezigheid van de bijna 600 bestaande windturbines in de polder.

De belangrijkste effecten op vogels zijn sterfte door aanvaringen en verstoring van leefgebied en/of vliegpaden (barrièrewerking). Voor vleermuizen speelt met name de sterfte door aanvaringen mogelijk een rol van betekenis (zie Prinsen *et al.* 2013 voor een meer gedetailleerde beschrijving van de potentiële effecten van windenergie op vogels en vleermuizen). In de effectbeoordeling wordt het effect van de verschillende alternatieven en onderliggende varianten afgezet tegen het effect dat de turbines in de referentiesituatie hebben.

Vogels

Aanvaringsslachtoffers

Om het jaarlijks aantal aanvaringsslachtoffers van vogels voor de referentiesituatie te schatten, is gebruik gemaakt van bestaande kennis over slachtofferaantallen bij windparken in Nederland en België (Winkelman 1989, Winkelman 1992a,b, Musters *et al.* 1996, Baptist 2005, Schaut *et al.* 2008, Everaert 2008, Krijgsveld *et al.* 2009, Krijgsveld & Beuker 2009, Beuker & Lensink 2010, Verbeek *et al.* 2012). In deze studies is het aantal aanvaringsslachtoffers per turbine per jaar bepaald, gecorrigeerd voor factoren zoals zoek efficiëntie, het verdwijnen van lijken door aaseters, het aantal zoekdagen en type zoekgebied. Gemiddeld vallen in een windpark in relatief vogelrijke gebieden ongeveer 20 slachtoffers per turbine per jaar. Afhankelijk van onder andere de aanwezigheid van vogels en de intensiteit van vliegbewegingen in de omgeving van het windpark, de configuratie van het windpark en de afmetingen van de windturbines, varieert dit aantal van minimaal een enkel tot maximaal enkele tientallen slachtoffers per turbine per jaar.

Door de locatie van de windturbines die in de referentiesituatie in Flevoland aanwezig zijn en de lokale vogelstand en vliegintensiteit te vergelijken met de situatie in voornoemde studies, is voor de referentiesituatie per deelgebied een inschatting gemaakt van het aantal vogelslachtoffers per jaar. Deze aanpak resulteert in een grove schatting van de orde grootte van de jaarlijkse additionele vogelsterfte voor alle soorten samen.

Effectbeschrijving per deelgebied

1. IJsselmeerdijken

In de referentiesituatie zijn op de IJsselmeerdijk 28 windturbines aanwezig. Langs dit deel van de IJsselmeerdijk kan, met name in het najaar bij wind uit zuidwestelijke tot zuidoostelijke richting, stuwing van de seizoenstrek (hoge dichtheden van vogels) optreden (zie figuur 2.5 in Prinsen *et al.* 2013). Dit kan leiden tot een groot aantal vogelslachtoffers per turbine per jaar in vergelijking met locaties op grotere afstand van de kust. Omdat het in de huidige situatie echter relatief kleine windturbines betreft (tiphoogte 71,5 meter) zal de sterfte naar verwachting niet hoger liggen dan het hiervoor besproken gemiddelde van 20 vogels per turbine per jaar. Naast deze 28 turbines op de dijk staan nog 6 solitaire turbines op 0,5 tot 1 km afstand van de dijk. Ook deze turbines zijn relatief klein. Omdat ze op enige afstand van de dijk staan, maar nog steeds binnen de zone waarin stuwing van de seizoenstrek op kan treden, wordt voor deze turbines uitgegaan van een sterfte van 15 vogels per turbine per jaar. Bij elkaar leidt dit voor deelgebied IJsselmeerdijken tot een schatting van 650 vogelslachtoffers per jaar bij de 34 turbines die in de referentiesituatie in dit deelgebied aanwezig zijn.

2. Noordflank

In de referentiesituatie zijn 96 windturbines in deelgebied Noordflank aanwezig, die geconcentreerd zijn in de westelijke helft van het deelgebied. Hiervan staan er ongeveer 20 binnen 2 km van de IJsselmeerdijk. Omdat ze op enige afstand van de dijk staan, maar nog steeds binnen de zone waarin stuwing van de seizoenstrek op kan treden, wordt voor deze turbines uitgegaan van een sterfte van 15 vogels per turbine per jaar. De overige 76 turbines staan in het open agrarische gebied, waar de vogelsterfte naar verwachting beperkt zal zijn. Voor deze turbines wordt bij wijze van *worst case scenario* uitgegaan van een sterfte van 10 vogels per turbine per jaar. De testturbine van Eneco genaamd 'Windspin' is wat betreft formaat een uitschieter met een tiphoogte van 172 meter. Bij een turbine met een dergelijke omvang (groot rotoroppervlak) vallen meer slachtoffers dan bij een turbine met een kleiner rotoroppervlak. Voor deze turbine is dan ook uitgegaan van 20 slachtoffers per jaar. Bij elkaar leidt dit voor deel-

gebied Noordflank tot een schatting van 1.070 vogelslachtoffers per jaar bij de 96 turbines die in de referentiesituatie in dit deelgebied aanwezig zijn.

3. Oostflank

In dit deelgebied zijn in de referentiesituatie 22 windturbines aanwezig. Al deze turbines staan in het open agrarische gebied op relatief grote afstand van de oostkust van Flevoland. Dit betekent dat het aantal aanvaringsslachtoffers naar verwachting beperkt is. Bij wijze van *worst case* scenario is uitgegaan van 10 vogelslachtoffers per turbine per jaar. Dit leidt voor deelgebied Oostflank tot een schatting van 220 vogelslachtoffers per jaar.

4. Middengebied

Het Middengebied is een groot deelgebied met in de referentiesituatie ook een groot aantal windturbines, 246 in totaal. De meeste windturbines staan in de zuidelijke helft van het deelgebied. Zowel in het voorjaar als in het najaar treedt bij wind uit het noordwesten enige verdichting van de trekstroom op langs de westkust van de Veluwerandmeren. De totale aantallen seizoenstrekken zijn bij deze ongunstige wind echter laag (zie Prinsen *et al.* 2013). Voor de 6 (relatief kleine) turbines die binnen ± 1 km van de westkust van de Veluwerandmeren staan is uitgegaan van 15 vogelslachtoffers per turbine per jaar. De overige 240 turbines staan in het open agrarische gebied, buiten belangrijke specifieke vliegroutes van vogels. Voor deze turbines is bij wijze van *worst case* scenario dan ook uitgegaan van een sterfte van 10 vogels per turbine per jaar. De 9 (relatief nieuwe) turbines langs de Sternweg zijn beduidend groter dan de overige windturbines in het Middengebied. Met een tiphoogte van 149 meter zijn ze bijna 40 meter hoger dan andere turbines in dit deelgebied. Het rotoroppervlak is echter niet veel groter, wat betekent dat (lokale) vogels veel ruimte hebben om onder de rotoren door te vliegen (>60 meter om precies te zijn). Om deze reden achten wij het realistisch om ook voor deze hogere turbines uit te gaan van een gemiddelde sterfte van 10 vogels per turbine per jaar. Bij elkaar leidt dit voor het Middengebied tot een schatting van 2.490 vogelslachtoffers per jaar bij de 246 turbines die in de referentiesituatie in dit deelgebied aanwezig zijn.

5. Zuidflank

In deelgebied Zuidflank zijn in de referentiesituatie 124 windturbines aanwezig. Hiervan staan er 18 op de Eemmeerdiijk. Het betreft vrij kleine windturbines (tiphoogte 87,5 meter) op een dijk waarlangs niet echt sprake is van stuwing van de seizoenstrek. Omdat er nabij de windturbines op de Eemmeerdiijk, over de Stichtse Brug wel stuwing van seizoenstrek op kan treden en omdat er uitwisseling van vogels plaatsvindt tussen het Eemmeer en het agrarische gebied in het zuiden van Flevoland is voor deze windturbines uitgegaan van 15 vogelslachtoffers per turbine per jaar. De overige turbines staan in het open agrarische gebied waar geen sprake is van stuwing van de seizoenstrek. Het recent gerealiseerde windpark Prinses Alexia bestaat uit 36 windturbines, waarvan 32 een relatief groot rotoroppervlak hebben. Voor deze 32 turbines daarom ook uitgegaan van 15 vogelslachtoffers per turbine per jaar. De overige turbines in het agrarische gebied hebben een rotoroppervlak dan minimaal 40% kleiner is dan dat van de turbines die deel uitmaken van windpark Prinses Alexia. Voor deze turbines is uitgegaan van 10 vogelslachtoffers per turbine per jaar. Bij elkaar leidt dit voor deelgebied Zuidflank tot een schatting van 1.490 vogelslachtoffers per jaar bij de 124 turbines die in de referentiesituatie in dit deelgebied aanwezig zijn.

Buiten de vijf deelgebieden staan in de referentiesituatie nog 12 windturbines. Windpark Jaap Rodenburg bestaande uit 10 windturbines in het zuidwestelijke puntje van het plangebied en 2 windturbines ten noorden van Lelystad. Voor windpark Jaap Rodenburg, dat binnen de zone staat waarin stuwing van de seizoenstrek op kan treden (zie figuur 2.5 in Prinsen *et al.* 2013) is bij een eerder slachtofferonderzoek, inclusief correcties voor o.a. zoekefficiëntie en verdwijnsnelheid, een gemiddelde sterfte van 20 vogels per turbine per jaar berekend (Krijgsveld *et al.* 2009). De twee turbines ten noorden van Lelystad staan binnen ± 2 km afstand tot de IJsselmeerdiijk, binnen de zone waar effecten van stuwing van de seizoenstrek langs de dijk nog merkbaar kunnen zijn. Voor deze turbines is daarom uitgegaan van 15 slachtoffers per turbine per jaar. Bij elkaar leidt dit voor de 12 turbines samen tot een schatting van 230 vogelslachtoffers per jaar.

Wanneer alles bij elkaar wordt opgeteld leidt dit voor de referentiesituatie als geheel (534 windturbines) tot een globale schatting van de **totale jaarlijkse additionele sterfte van ± 6.150 vogels**. Gezien de

onzekerheid en noodzakelijkerwijs te maken grove extrapolaties moet dit worden beschouwd als een schatting van ordegrrootte en niet als een exacte voorspelling. Prinsen *et al.* (2013) kwamen met een andere rekenmethode uit op een totaal van 11.750 aanvaringsslachtoffers (bij 490 windturbines in Flevoland), maar in die methode werd alleen rekening gehouden met rotordiameter en niet met locatie en aanbod vogels. De voorliggende schatting is daarom als een verbeteringsslag te beschouwen van de berekening in Prinsen *et al.* (2013). De aanvaringsslachtoffers onder vogels zullen verdeeld zijn over een groot aantal vogelsoorten. Soort(groep)en die over het algemeen relatief vaak slachtoffer worden van een aanvaring met een windturbine zijn o.a. zangvogels (tijdens de seizoenstrek), meeuwen en eenden.

Verstoring

Door de aanwezigheid van windturbines, het geproduceerde geluid, de beweging van de wieken en/of de verhoogde menselijke activiteit rond turbines kan een bepaald gebied rond de windturbine c.q. het windpark verloren gaan als habitat voor vogels of in lagere dichtheden benut worden. De afstand waarop vogels door windturbines verstoord worden verschilt sterk per soort en is tevens afhankelijk van het seizoen en het voedselaanbod. Wanneer een lange lijnopstelling of een groot cluster van windturbines in een veelgebruikte vliegroute van vogels staat treedt mogelijk verstoring van vliegpaden op, wat ook wel barrièrewerking genoemd wordt. Voor een uitgebreidere beschrijving van de versturende effecten van windturbines op vogels verwijzen we naar bijlage 3 in Prinsen *et al.* (2013).

Om een idee te krijgen van de ordegrrootte van de verstoring in de referentiesituatie in de verschillende deelgebieden, is uitgegaan van een verstoringszone van 100 en 400 meter rond de voet van de turbines waarbinnen een deel van de vogels verstoord kan worden. De afstand van 100 meter wordt vaak als verstoringsafstand gebruikt voor broedvogels. De afstand van 400 meter wordt vaak als verstoringsafstand voor ganzen gehanteerd, een soortgroep die in Flevoland veel gebruik maakt van de agrarische gebieden waarin veel van de turbines zijn opgesteld. Op basis van de hiervoor genoemde verstoringsafstanden is per deelgebied berekend welk oppervlak in de referentiesituatie potentieel verstoord wordt door de aanwezigheid van windturbines en welk aandeel van het totaal oppervlak dit betreft (tabel 5.1). Het betreft hier een maximum effect scenario, omdat niet specifiek gekeken is naar het oppervlak dat potentieel geschikt is als foerageer-, rust- of broedgebied en geen rekening is gehouden met andere verstoringsbronnen. De 12 turbines die in de referentiesituatie buiten de vijf deelgebieden staan zijn buiten beschouwing gelaten. Ook het oppervlak binnen verstoringscontouren buiten de begrenzing van de deelgebieden is niet in de analyse meegenomen.

Tabel 5.1: Oppervlak (ha) dat in de referentiesituatie potentieel verstoord wordt binnen 100 meter (relevant voor o.a. broedvogels) en 400 meter (relevant voor o.a. ganzen) van de voet van de turbines. Ook het percentage potentieel verstoord gebied is voor ieder deelgebied gepresenteerd.

	Opp. Totaal (ha)	Opp. (ha) potentieel verstoord 100m	Opp. (ha) potentieel verstoord 400m	% potentieel verstoord 100m	% potentieel verstoord 400m
Deelgebied 1: IJsselmeerdijken	9.031	108	710	1	8
Deelgebied 2: Noordflank	13.640	300	2.923	2	21
Deelgebied 3: Oostflank	13.740	69	712	1	5
Deelgebied 4: Middengebied	33.610	771	7.221	2	21
Deelgebied 5: Zuidflank	9.228	379	3.426	4	37

In de referentiesituatie is in de verschillende deelgebieden 5 tot 37% van het totale oppervlak potentieel verstoord door de aanwezigheid van windturbines (uitgaande van een verstoringsafstand van 400 m). Uit een globaal onderzoek naar het verstoringseffect van windturbines in Zuidelijk Flevoland op het aantal foeragerende ganzen (van verschillende soorten), bleek dat het huidige windturbinebestand niet geleid heeft tot een significante afname van het aantal foeragerende ganzen. Wel werd voor sommige soorten een effect van grondgebruik of jacht vastgesteld (Dijk 2005). Uit dit onderzoek kan geconcludeerd worden dat de huidige aanwezigheid van windturbines in (Zuidelijk) Flevoland op grote schaal niet geleid heeft tot een significante afname in het aantal foeragerende ganzen. Het onderzoek was er niet op gericht om lokale verschuivingen in de verspreiding van ganzen vast te stellen. Het is mogelijk dat ganzen (en andere vogelsoorten) wel verstoord worden door de turbines, maar dat in de omgeving voldoende alternatief foerageergebied op ruimere afstand van de windturbines beschikbaar is (zie

bijvoorbeeld Fijn *et al.* 2012). In dat geval is het verstoringseffect van de windturbines niet meetbaar in de aantallen foeragerende ganzen binnen de relatief grote telgebieden waarbinnen de gegevens worden verzameld (Dijk 2005).

Effectbeschrijving per deelgebied

1. IJsselmeerdijken

De bestaande lijnopstelling op de IJsselmeerdijk heeft mogelijk een licht versturende werking op watervogels die direct voor de kust op het IJsselmeer rusten of foerageren. Het optreden van barrièrewerking is voor deze opstelling niet bekend. De uitwisseling tussen buiten- en binnendijkse gebieden is hier echter ook beperkt.

2. Noordflank

In deelgebied Noordflank treedt in de referentiesituatie in potentie verstoring op van vogels die gebruik maken van het agrarisch gebied voor foerageren, rusten of broeden. In dit deelgebied zal dit hoofdzakelijk gaan om ganzen en steltlopers (kievit en goudplevier). Gezien de verspreiding van windturbines in deelgebied Noordflank zal dit met name in de westelijke helft van het deelgebied een rol spelen. In de referentiesituatie is in dit deelgebied geen sprake van barrièrewerking.

3. Oostflank

In deelgebied Oostflank is met name de potentiële verstoring van kleine zwanen van belang. In de referentiesituatie is het aantal windturbines in deelgebied Oostflank beperkt. Er is sprake van grote stukken open agrarisch landschap zonder windturbines. In de referentiesituatie speelt verstoring van vogels in dit deelgebied dan ook geen rol van betekenis omdat vogels binnen het deelgebied voldoende ruimte hebben om uit te wijken naar alternatieve foerageer- en/of rustgebieden. In de referentiesituatie is in dit deelgebied geen sprake van barrièrewerking.

4. Middengebied

In het Middengebied treedt in de referentiesituatie in potentie verstoring op van vogels die gebruik maken van het agrarisch gebied voor foerageren, rusten of broeden. In dit deelgebied zal dit hoofdzakelijk gaan om zwanen, ganzen en steltlopers (kievit en goudplevier). Er zijn geen aanwijzingen dat in de referentiesituatie sprake zal zijn van barrièrewerking.

5. Zuidflank

In de referentiesituatie is bij de opstelling op de Eemmeerdijk mogelijk sprake van verstoring van watervogels die in de kustzone van het Eemmeer foerageren en/of rusten, maar onderzoek door Schekkerman *et al.* (2003) vond geen bewijs voor verstoring van watervogels door dit windpark. Daarnaast zal in het agrarisch gebied potentieel sprake zijn van verstoring van foeragerende en/of rustende ganzen en zwanen. Door de aanwezigheid van de windturbines zal een deel van het agrarisch gebied in de directe omgeving van de windturbines mogelijk minder geschikt zijn om door vogels benut te worden als foerageer- of rustgebied. Dit geldt in de referentiesituatie voor een vrij groot deel van deelgebied Zuidflank (37%) omdat de concentratie aan windturbines in het gebied vrij hoog is. Er zijn geen aanwijzingen dat in de referentiesituatie sprake zal zijn van barrièrewerking. De opstelling waarbij dit naar inschatting het snelst op zal treden is de opstelling op de Eemmeerdijk, in verband met uitwisseling van vogels tussen het Eemmeer en de polders.

Vleermuizen

Aanvaringsslachtoffers

Voor de berekening van het aantal aanvaringsslachtoffers is gebruik gemaakt van bestaande kennis over slachtofferaantallen bij windparken in Nederland en Europa (Boonman *et al.* 2010; Limpens *et al.* 2013; Rydell *et al.* 2010). In deze studies is gecorrigeerd voor factoren zoals zoek efficiëntie, het verdwijnen van lijken door aaseters, het aantal zoekdagen en type zoekgebied. De aantallen slachtoffers uit deze studies zijn vertaald naar de windparken in de provincie Flevoland, door rekening te houden met het karakter van de omgeving en de verwachte dichtheid aan vleermuizen. Voor deze verwachte vleermuisdichtheid is gebruik gemaakt van de Flevolandse kaarten van de potentie voor vleermuizen van Reinhold *et al.* (2007), aangevuld met eigen gegevens uit nog niet gepubliceerd onderzoek. In de berekening is geen rekening gehouden met het rotoroppervlak, zoals bij vogels is gedaan. Waarschijnlijk is er wel een

verband met het rotoroppervlak, maar er zijn nog te weinig gegevens om hier betrouwbare berekeningen op uit te voeren. Er is daarom gerekend met een gemiddeld aantal slachtoffers per turbine, waarbij wordt aangenomen dat het gemiddelde rotoroppervlak van de nu aanwezige turbines weinig afwijkt van het huidige gemiddelde in Europa en Nederland. Wanneer dat in nieuwe situaties wel het geval is, met andere woorden, wanneer in de toekomst alleen turbines worden geplaatst met een veel grotere rotordiameter, kan de berekeningsmethode niet één op één worden herhaald voor de nieuwe situatie.

De uitkomst van de berekening (tabel 5.2) is een globale schatting van het jaarlijks aantal aanvarings-slachtoffers van vleermuizen voor de referentiesituatie. Gezien de onzekerheid en noodzakelijkerwijs te maken grove extrapolaties moet dit worden beschouwd als een schatting van de orde grootte en niet als een exacte voorspelling. In tabel 5.2 is voor de referentiesituatie per deelgebied een inschatting gemaakt van het aantal vleermuisslachtoffers per jaar.

Tabel 5.2: Globale schatting van het aantal aanvaringsslachtoffers onder vleermuizen in de referentiesituatie. Onderscheid is gemaakt tussen turbines die in gebieden staan met naar verwachting hoge dichtheid vleermuizen (zeer groot of groot risico) en gebieden met lage dichtheid vleermuizen (klein of verwaarloosbaar risico).

Risico voor vleermuizen	Aantal turbines	Aantal slachtoffers / windturbine/jaar	Totaal aantal slachtoffers/jaar
Zeer groot risico	41	10	410
Groot risico	171	5	855
Klein risico	58	1	58
Verwaarloosbaar risico	252	0	0
totaal	522	-	1.323

Effectbeschrijving per deelgebied

1. IJsselmeerdijken

Met name langs de IJsselmeerdijk vindt naar alle waarschijnlijkheid stuwing plaats van seizoenstrek van ruige dwergvleermuizen. De dijk ligt ook binnen het bereik van tweekleurige vleermuizen uit Urk en Lelystad en gewone dwergvleermuizen uit nabijgelegen woonkernen. De kans op relatief grote aantallen aanvaringsslachtoffers is hier dan ook groot. Met toenemende afstand van de dijk neemt het aantal risicovolle vliegbewegingen in het open landschap snel af. Het risico op aanvaringen is in de open polder in dit deelgebied daarom klein.

2. Noordflank

De windturbines langs de bebouwing van Lelystad, ten oosten van de A6, hebben een relatief groot risico op aanvaringsslachtoffers onder vleermuizen. De dichtheden van met name de ruige dwergvleermuis en de gewone dwergvleermuis zijn hier relatief hoog (zie Prinsen et al. 2013). Lokaal komen (potentieel) ook de tweekleurige vleermuis en de rosse vleermuis voor. In het overige gebied is kans op substantiële aantallen slachtoffers klein tot verwaarloosbaar, gegeven het overwegend open landschap.

3. Oostflank

De bestaande windturbines in dit deelgebied staan in open poldergebied, waar de dichtheden aan vleermuizen laag zijn. De turbines liggen op enkele kilometers afstand van de oostkust van Flevoland, zodat stuwing van de seizoenstrek van ruige dwergvleermuizen ter plaatse onwaarschijnlijk is. Het risico op aanvaringsslachtoffers onder vleermuizen bij deze turbines is over het algemeen dan ook verwaarloosbaar.

4. Middengebied

In dit deelgebied heeft een deel van de bestaande windturbines een hoog risico op aanvaringsslachtoffers onder vleermuizen. Het gaat om turbines in een zone ten zuiden van de A6, windturbines in een zone langs het Horsterwold en windturbines in een zone langs voor vleermuizen aantrekkelijke landschapselementen als het Larserbos en de Larservaart, het Harderbroek en het Harderbos en de omgeving van Biddinghuizen. Deze gebieden zijn met name van belang voor met name de gewone dwergvleermuis, maar ook voor de ruige dwergvleermuis en/of de rosse vleermuis. Het merendeel van de

windturbines staat in open agrarisch gebied dat niet van belang is voor vleermuizen. Bij deze windturbines is het risico op slachtoffers onder vleermuizen verwaarloosbaar.

5. Zuidflank

Ongeveer de helft van het aantal windturbines in dit deelgebied staat in open landschap, waar het risico op aanvaringen verwaarloosbaar is. De windturbines naast het Horsterwold kennen een zeer hoog risico op aanvaringsslachtoffers onder vleermuizen, aangezien de rosse vleermuis, de ruige dwergvleermuis en de gewone dwergvleermuis hier (potentieel) in hoge dichtheden voorkomen (zie Prinsen et al. 2013). In de zone langs de A6 en gebied ten zuiden van de N305 tussen de Eemmeerdiijk en het Horsterwold komen (potentieel) relatief hoge dichtheden voor van met name de ruige dwergvleermuis en de rosse vleermuis. Bij de windturbines in dit deel van het deelgebied is het risico op slachtoffers onder vleermuizen groot.

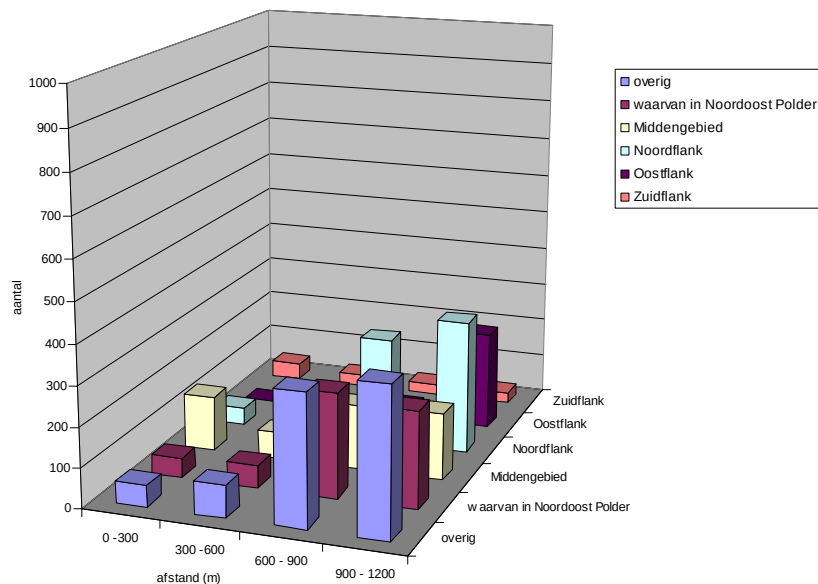
5.6 Woon- en leefomgeving

5.6.1 Huidige situatie

Geluid, externe veiligheid en slagschaduw

Met behulp van GIS is het aantal woonbestemmingen rond bestaande windturbines bepaald. Daarbij zijn alle woningen geteld, ongeacht het gegeven of een woning kan worden aangemerkt als een bedrijfswoning behorende bij een turbine. In figuur 5.21 zijn de berekende aantallen weergegeven. Het hoogste aantal woningen op korte afstand (minder dan 300 m) is aanwezig in het Middengebied. Het gaat hierbij om bedrijfswoningen. In bijlage 4 is een kaartbeeld opgenomen van de huidige windturbines en de gevoelige bestemmingen.

De bestaande windturbines staan allemaal (ruim) buiten de stiltegebieden (zie ook de kaart in bijlage 4).



Figuur 5.21: Aantal woningen in zones rond bestaande windturbines

5.6.2 Autonome ontwikkelingen

Omdat ten aanzien van (nieuwe) windturbines een stand-still beleid van kracht is bestaat de autonome ontwikkeling er uit dat oudere turbines zullen verdwijnen. Turbines die verdwijnen zullen in de meeste gevallen (binnen de vigerende planologische ruimte) worden vervangen door nieuwe, stillere turbines. De verwachting is daarom dat geluidhinder door windturbines geleidelijk iets zal afnemen.

5.7 Ruimtegebruik

5.7.1 Huidige situatie

Landbouw

De agrarische sector is veruit de grootste grondgebruiker in de provincie Flevoland. Flevoland telt ruim 1800 agrarische bedrijven (CBS, 2014). Meer dan de helft van de bedrijven heeft akkerbouw als belangrijkste activiteit. Aardappelen, granen, suikerbieten en groenten zijn beeldbepalend. Daarnaast zijn vrijwel alle agrarische sectoren in Flevoland aanwezig, waaronder de melkveehouderij, fruitteelt, bollen-teelt en glastuinbouw. De grond wordt zeer efficiënt gebruikt, met een hoge opbrengst.

Tabel 5.3: Aantal agrarische bedrijven per bedrijfstype in 2012 en 2013 [CBS, 2014]

	2012	2013
Akkerbouw	985	990
Tuinbouw	187	170
Blijvendeteelt	85	80
Graasdier	298	303
Hokdier	50	52
Gewascombinatie	108	124
Veeteeltcombinatie	5	6
Gewas/veeteeltcombinatie	94	81
Totaal	1812	1806

Infrastructuur en steden

Figuur 5.22 geeft het beeld van infrastructuur en steden weer. De A6 en de A27 zijn de belangrijkste lijnen in het infrastructurele netwerk. Het provinciale wegennet bestaat uit de: N302, N305, N306, N309, N704, N705, N707, N709, N710, N711.

De twee grootste steden in Zuidelijk en Oostelijk Flevoland betreffen Almere en Lelystad, gevolgd door Dronten en Zeewolde. De kleinere kernen Swifterbant en Biddinghuizen bevinden zich hiertussen. De overige bewoning bevindt zich verspreid in het buitengebied.

Toerisme en recreatie

Verblijfsrecreatie

Flevoland telde 174 verblijfstoeristische bedrijven in 2013. Uitgedrukt in slaappleatsen bestaat dit aanbod uit circa 37.500 toeristische slaappleatsen (zie onderstaande tabel). Een relatief groot aantal toeristische slaappleatsen bevindt zich in de kampeer- en bungalowsector. Deze zijn met name gevestigd in de gemeente Dronten (onder andere Waterparc Veluwemeer, Molecaten Park, Oostappen Vakantiepark Rivièra Beach, Vakantiepark Walibi Holland) en Zeewolde (Center Parcs De Eemhof) (zie ook figuur 5.22). In Almere en Lelystad vinden veel overnachtingen plaats in de hotelsector [Monitor Toerisme en Recreatie 2014; Provincie Flevoland 2014]. Het grootste aandeel kampeer en bungalow voorzieningen is aanwezig ter hoogte van de Randmeren.

Tabel 5.4: Toeristische slaappleatsen Flevoland per type accommodatie (2013) [Provincie Flevoland 2014]

	Aantal slaappleatsen Flevoland	Aandeel slaappleatsen Flevoland (%)
Hotels standaard	229	1%
Hotels middenklasse/luxe	1.757	5%
Reguliere campings - toeristisch	19.285	51%
Minicampings	1.195	3%
Groepsaccommodaties	300	1%
Bungalows	7.749	21%
Jachthavens-passanten	7.060	19%
Totaal	37.575	100%



Figuur 5.22: Locatie verblijfvoorzieningen en dagrecreatie Zuidelijk en Oostelijk Flevoland

Dagrecreatie

In tabel 5.5 is het aantal dagrecreatieve bezoeken in 2013 weergegeven en vergeleken met 2012. Met name bij de categorieën kleine/middelgrote attracties, natuurgerichte openluchtrecreatie en de outdoor bedrijven is sprake van een stijging van het bezoek. Daarnaast is er sprake van een afname van het horecabezoek.

Tabel 5.5: Aantal dagrecreatieve bezoeken Flevoland 2012-2013 [Provincie Flevoland 2014]

	2012 ¹⁶	2013	Ontwikkeling 2012-2013 (%)
Grote attracties	810.906	800.000	-1%
Kleine en middelgrote attracties	637.997	731.224	+15%
Musea en bezienswaardigheden	515.929	494.649	-4%
Evenementen laag/middel	1.238.179	1.214.650	-2%
Evenementen hoog	327.000	319.500	-2%
Oeverrecreatie	1.199.381	1.100.872	-8%
Natuurgerichte openluchtrecreatie	881.150	1.042.478	+18%
Waterrecreatie	303.514	310.059	+2%
Golf	293.813	287.745	-2%
Outdoor/adventure laag	133.031	146.881	+10%
Outdoor/adventure hoog	37.961	40.881	+8%
Factory Outlet Center	2.200.000	2.200.000	+0%
Wellness	99.242	101.118	+2%
Horeca	3.958.935	3.605.459	-9%
Totaal	12.637.038	12.395.516	-2%

In Lelystad worden de meeste dagrecreatieve bezoeken gebracht (ca. 4.250.000 per jaar). Dit wordt vooral veroorzaakt door Factory Outlet Center Batavia Stad (zie figuur 5.22). Ook in Almere worden relatief veel bezoeken gebracht (ca. 3.400.000). Dit kan met name verklaard worden door het grote

aantal horecabezoeken. Ook de evenementen (onder andere Strandfestival Zand, Libelle Zomerweek) en oeverrecreatie hebben een relatief grote omvang in Almere. Attracties/bezienswaardigheden is de categorie met de meeste bezoekers in de gemeente Dronten (Walibi Holland). Daarnaast zijn de evenementen (onder andere Defqon, Lowlands en de Opwekking) belangrijk voor de gemeente Dronten. In 2013 was het dagrecreatieve bezoekersaantal in de gemeente ca. 2.000.000 per jaar. De gemeente Zeewolde ontvangt met ca. 600.000 bezoeken per jaar relatief gezien het minste aantal dagrecreanten. Dit betreft recreatie in de horeca attracties en bezienswaardigheden en met name ook golf. Er bevinden zich vier golfbanen en zestien jachthavens in Zuidelijk en Oostelijk Flevoland (zie figuur 5.22) [Monitor Toerisme en Recreatie 2014; Provincie Flevoland 2014].

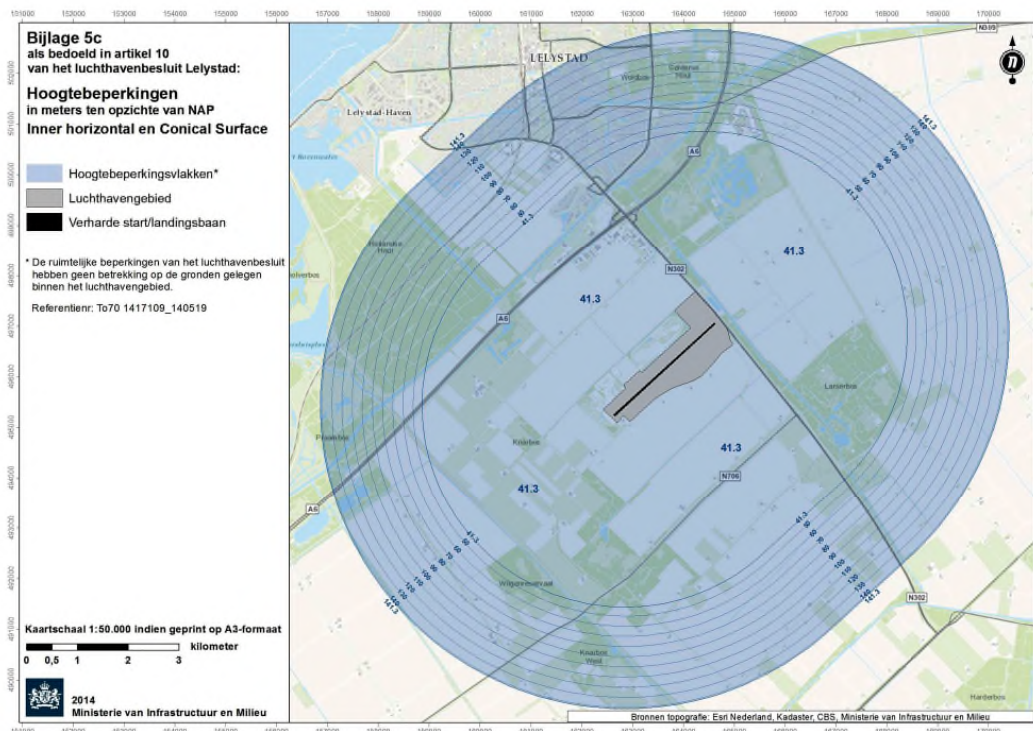
Tot slot zijn er verspreid over de gehele provincie diverse fiets- en wandelroutes aanwezig.

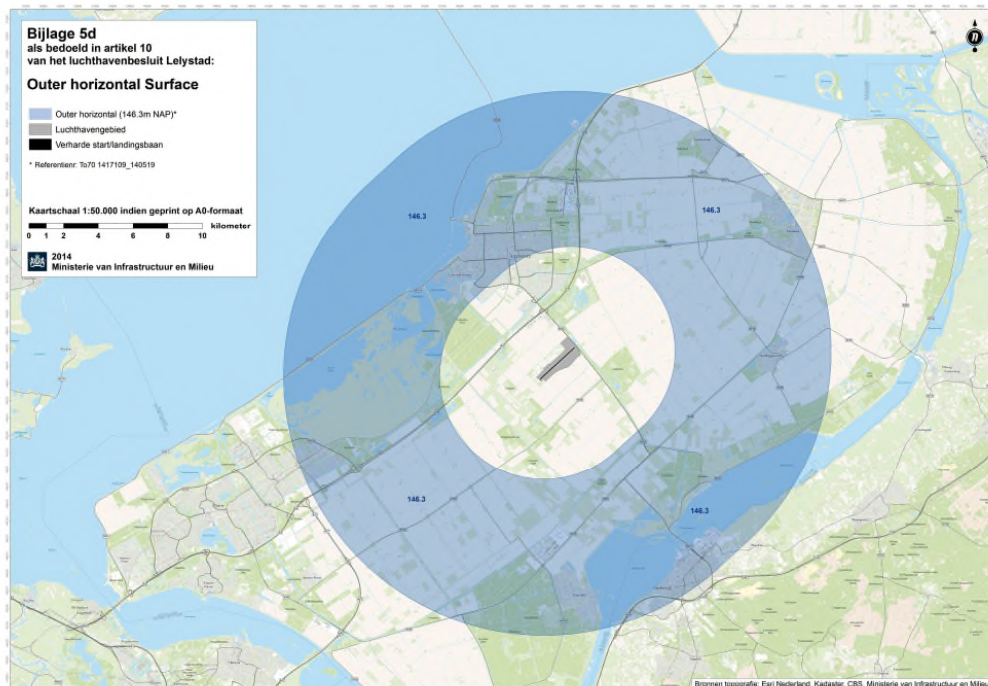
Lelystad Airport

Ten zuiden van Lelystad bevindt zich Lelystad Airport. Om de vliegveiligheid en een zorgvuldige ruimtelijke inpassing van de luchthaven Lelystad te waarborgen gelden er hoogtebeperkingen en onderzoeksverplichtingen rondom de luchthaven. De hoogtebeperkingen rondom de luchthaven zijn gebaseerd op zogenaamde obstakellimitering- en toetsingsvlakken. Deze zijn gebaseerd op internationale wet- en regelgeving en stellen beperkingen aan de hoogte van gebouwen en objecten zoals windturbines.

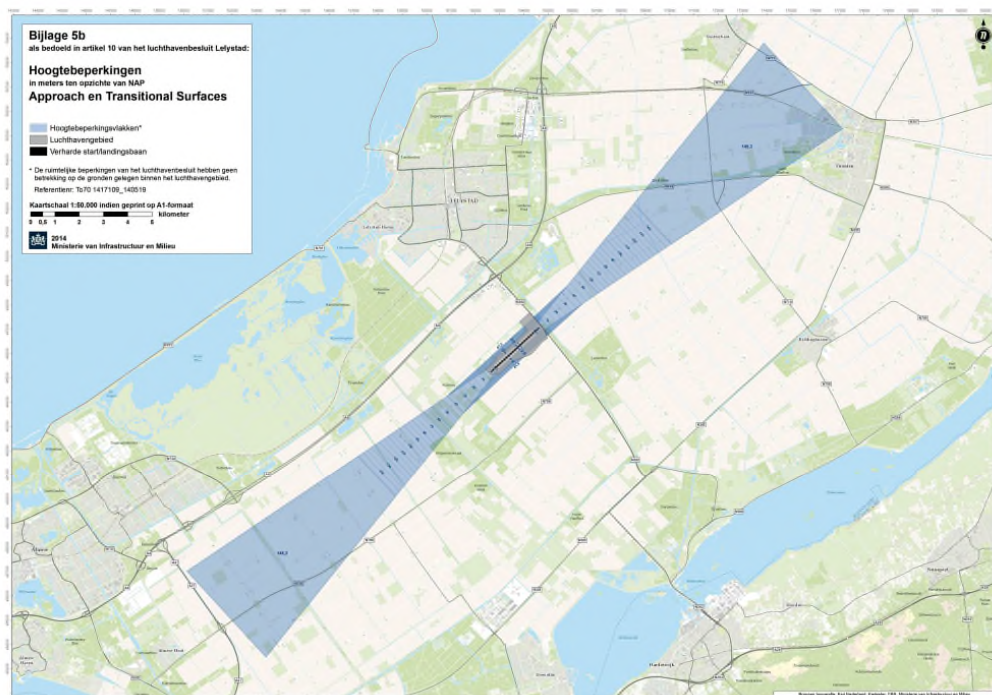
Het Ministerie van Infrastructuur en Milieu heeft op 12 maart 2015 het nieuwe luchthavenbesluit voor de luchthaven Lelystad vastgesteld. Met het besluit wordt de baanverlenging van deze luchthaven mogelijk gemaakt. De beoogde verlenging van de baan en het type toestellen dat op termijn op Lelystad gaat landen stelt andere eisen aan de ruimtelijke beperkingen rondom de luchthaven.

Het Ministerie heeft de regionale overheden gevraagd om rekening te houden met deze beperkingen. Deels gaat het om ruimtelijke harde restricties. Deze zijn aangegeven op figuur 5.23. Plaatsing van windturbines die hoger zijn dan de aangegeven maatvoering is niet toegestaan.





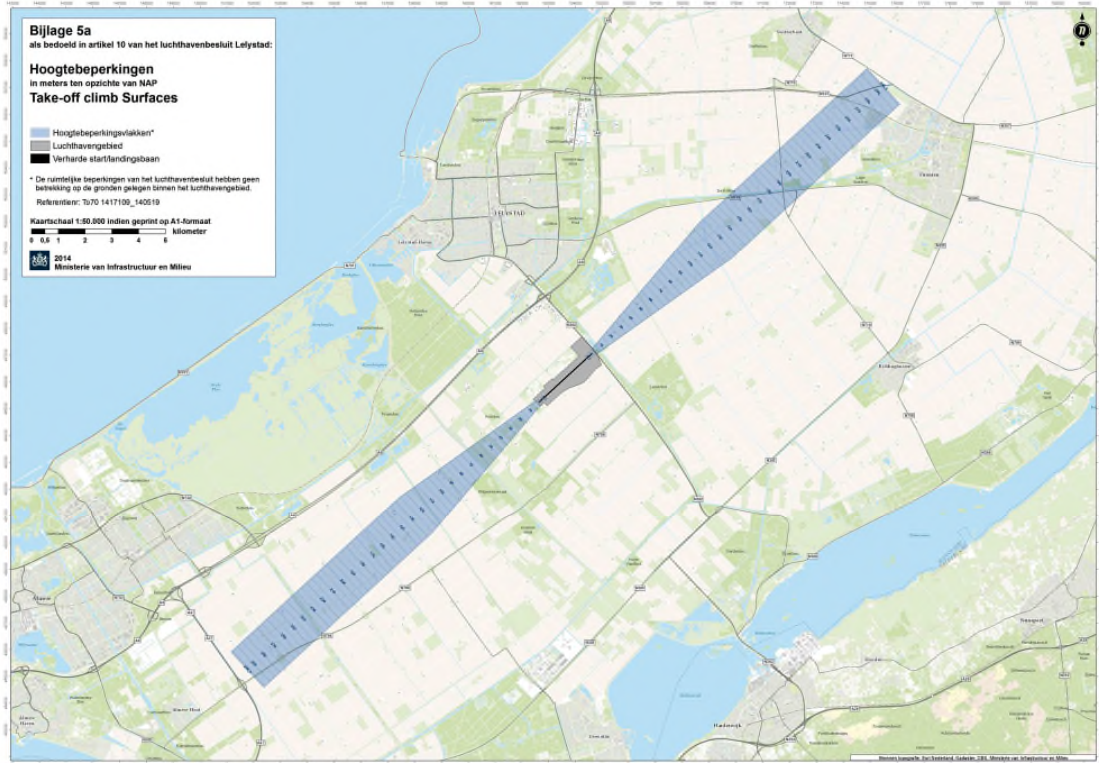
Figuur 5.24: Hoogtebeperkingen luchthaven indelingsbesluit Lelystad: Outer horizontal Surface [Ministerie van I&M, 2015]



Figuur 5.25: Hoogtebeperkingen luchthaven indelingsbesluit Lelystad: Approach en Transitional surfaces [Ministerie van I&M, 2015]

Daarnaast dient rekening gehouden te worden met overige hoogtebeperkingen vanuit het vliegveld Lelystad (zie figuren 5.24 t/m 5.26). Verkeersvliegtuigen maken gebruik van radar- en navigatieapparatuur om veilig van A naar B te vliegen. Het is belangrijk dat deze signalen niet belemmerd worden door hoge objecten zoals windturbines. Om die reden is ook voor deze apparatuur een zonering ingesteld. Als de daarin aangegeven grenzen worden overschreden dan zal door onderzoek inzichtelijk gemaakt moeten worden of dit acceptabel is.

In die gevallen dat in alternatieven windturbineopstellingen zijn opgenomen die onderzoek behoeven dan zal dit onderzoek in samenspraak met het Ministerie van Infrastructuur en Milieu worden uitgevoerd.

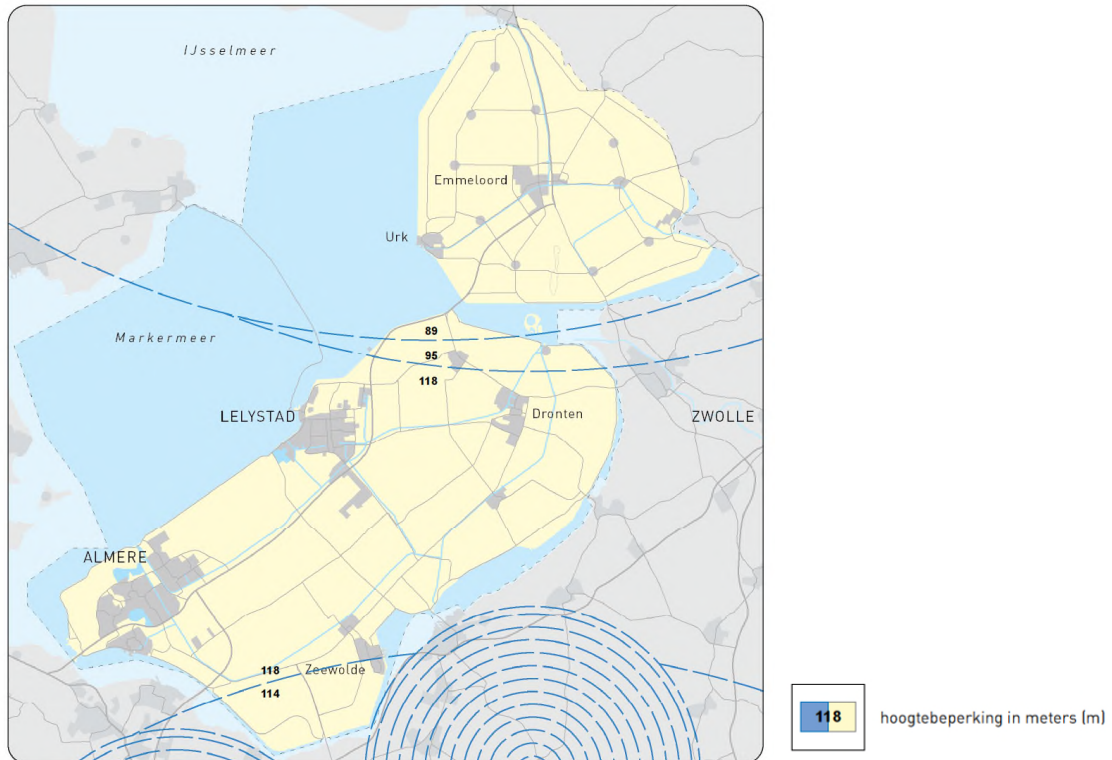


Figuur 5.26: Hoogtebeperkingen luchthaven indelingsbesluit Lelystad: Take-off climbing surfaces [Ministerie van I&M, 2015]

Radar

Het Ministerie van Defensie heeft voor de vliegveiligheid en de nationale veiligheid een radarnetwerk ingericht. De kwaliteit van de radarbeelden kan negatief worden beïnvloed door hoge objecten zoals windturbines. Door de hoge objecten kan "schaduw" ontstaan en door verstrooiing van de radarsignalen kunnen valse meldingen ontstaan in het radarbeeld. Om die reden heeft het ministerie een hoogtezonering ingesteld, waarboven plannen voor windturbines en hoogbouw getoetst moeten worden op versterking van het radarbeeld. In het figuur 5.27 'Radarverstoringengebieden' is de zonering voor Flevoland weergegeven. Moderne windturbines zullen in de regel hoger zijn dan de gestelde grenzen.

Tijdens het opstellen van dit rapport werken de verschillende overheden samen aan het zoeken naar oplossingen voor gebieden waarin windturbines zorgen voor verstoring van de radar. De eerste resultaten wijzen er op dat er voor Flevoland oplossingen denkbaar zijn voor de meeste gevonden knelpunten. In het gebied rond Biddinghuizen lijken de gevolgen van windparken voor de radarbeelden echter vooralsnog moeilijk op te lossen door de doorgerekende maatregelen aan het radarnetwerk. Wellicht zijn nog andere maatregelen denkbaar. De effecten komen vooral door windparken elders, waardoor het niet eenvoudig is om een goede oplossing te vinden. Maatwerk is daarom noodzakelijk. Indien effecten niet kunnen worden uitgesloten zullen de verschillende opstellingen op het niveau van een projectMER door TNO Defensie en Veiligheid worden onderzocht.



Figuur 5.27 Radarverstoringsgebieden [Provincie Flevoland, 2013]

5.7.2 Autonome ontwikkelingen

Onderstaand zijn de meest relevante autonome ruimtelijke ontwikkelingen benoemd.

Landbouw

Het aantal agrarische bedrijven in Flevoland is in de afgelopen 10 jaar met ongeveer 17% afgenomen (van 2186 in 2003 naar 1806 in 2013). Aangezien de totale oppervlakte landbouwgrond nauwelijks daalt, vindt er dus schaalvergroting plaats, al is deze trend minder sterk dan elders in Nederland. Verwacht wordt dat als gevolg van verdere schaalvergroting de bouwpercelen en het volume van de agrarische bedrijfsgebouwen toenemen in de toekomst.

Infrastructuur en gebiedsontwikkelingen

Oosterwold

In de Intergemeentelijke Structuurvisie Oosterwold is de beoogde ontwikkeling van het beschreven. In Oosterwold is aan weerszijden van de A27 (binnen de geluidscontouren van de snelweg) ruimte voor een grootschalige opstelling van windturbines. Dit gebied is om die reden opgenomen als zoekgebied voor het Regioplan. In de rest van het gebied zetten de gemeente Zeewolde en Almere in op een organische ontwikkelstrategie waarbij zelfvoorziening op kavelniveau een belangrijk uitgangspunt is. Het heeft de voorkeur om toekomstige bewoners de keuze te geven om stroom af te nemen van het windpark A27 of zelf energie op te wekken.

Havenontwikkeling Flevokust

De provincie Flevoland en gemeente Lelystad trekken samen op om een nieuwe binnenvaart haven bij Lelystad te ontwikkelen met bijbehorend bedrijventerrein; havenontwikkeling Flevokust. Er is een omgevingsplan vastgesteld door Provinciale Staten van Flevoland, waarin een buitendijks haventerrein van maximaal 8 hectare wordt mogelijk gemaakt. De gemeente Lelystad bereidt op dit moment besluitvorming voor ten behoeve van de ontwikkeling van een binnendijks, havengebonden industrieterrein voor milieucategorie 3 t/m 5.

Een eventueel windpark mag de ontsluiting van de locatie niet belemmeren en mag niet leiden tot een reductie van de uitgeefbare grond.

Floriade: Growing Green Cities

De Floriade 2022 is de wereldtuinbouwtentoonstelling die in 2022 wordt gehouden in Almere. Het gebied krijgt een blijvend karakter en wordt ontwikkeld als een nieuwe stadswijk – Almere Floriade –, als een park van beleving, cultuur en ontspanning voor de mensen in de stad. De Floriade is voorzien ten noorden van de A6 ter hoogte van Almere.

Infrastructuur

Er is een aanpassing van de N307 (Passage van Dronten) in voorbereiding. De planning mikt voor deze aanpassing op realisatie in 2016. Bij Almere wordt gewerkt aan de verbreding van de A6.



6 Effecten op landschap

Dit hoofdstuk bevat de effectenbeschrijving- en beoordeling van de alternatieven op landschap. Per milieu-aspect zijn de effecten van de alternatieven op de deelgebieden in beeld gebracht. Voor de effectbeschrijving is onderscheid gemaakt in:

- *Effecten op ruimtelijk visuele kwaliteit: impact op de leefomgeving*
- *Effecten op de ruimtelijk visuele kwaliteit: manifestatie in het landschap*

Enkele algemene principes met betrekking tot de landschappelijke effecten zijn in paragraaf 6.1 geïllustreerd met beelden uit 3D visualisaties.

6.1 Visualisaties en algemene principes

Onder andere ten behoeve van dit planMER is een digitaal driedimensionaal model van de Flevopolder gemaakt. Dit model maakt het mogelijk beelden van de alternatieven te maken: hoe ziet het landschap er met en zonder de nieuwe turbines er uit? En wat bepaalt de visuele impact van turbines? Het 3D model is flexibel en kan in feite voor alle standpunten (plaats en hoogte) alle alternatieven en varianten zichtbaar maken. Het 3D model kan dus een oneindig aantal beelden genereren.

In deze paragraaf is een aantal beelden opgenomen om enkele relevante aspecten van de landschappelijke effecten te illustreren. Bij de beschrijving van de effecten voor de onderscheiden criteria is onder andere gebruik gemaakt van deze meer algemene principes. Deze informatie is tevens meegenomen bij het uiteindelijke ontwikkelen van het poldermodel (zie hoofdstuk 13). Zo is er bijvoorbeeld voor gekozen geen dubbele lijnen van turbines (zoals zichtbaar in figuur 6.1) mogelijk te maken.

Het gaat om de volgende aspecten:

- het verschil in effect tussen enkele en dubbele lijnopstellingen (figuur 6.1);
- het verschil tussen lange en korte lijnen (figuur 6.2);
- de visuele beleving / zichtbaarheid op kleinere (3 km) en grotere afstand (5 km; figuur 6.3);
- het effect bij grotere en kleinere turbines (figuur 6.4);
- de herkenbaarheid van opstellingsprincipes bij grotere en kleinere afstand (figuur 6.5);
- het verschil in zichtbaarheid tussen de dag- en de nachtperiode (figuur 6.6).



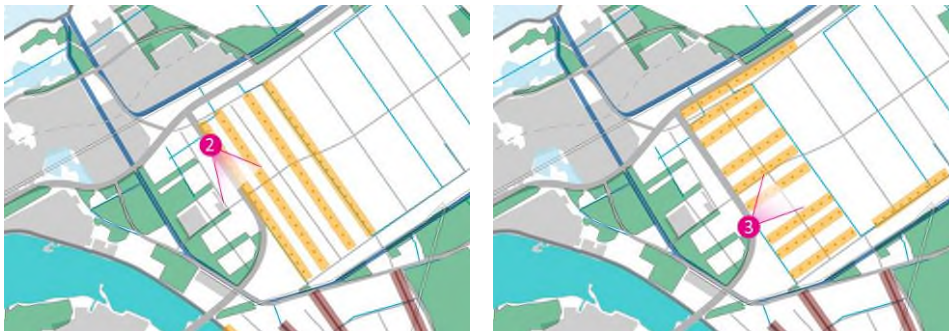
Figuur 6.1: Verschil tussen een enkele (figuur 6.1b) en een dubbele (figuur 6.1c) lijnopstelling, gezien vanaf hetzelfde standpunt



Figuur 6.1b: Enkele rijen (standpunt 1)



Figuur 6.1c: Dubbele rijen (standpunt 1)



Figuur 6.2: Verschil tussen lange (figuur 6.2b) en korte (figuur 6.2c) lijnen, vanaf verschillende standpunten vanaf de A6 en A27. Standpunt 2 met lange lijnen van alternatief L 135, en standpunt 3 met korte lijnen van alternatief N 135



Figuur 6.2b: Alternatief L 135 met lange lijnen (standpunt 2)



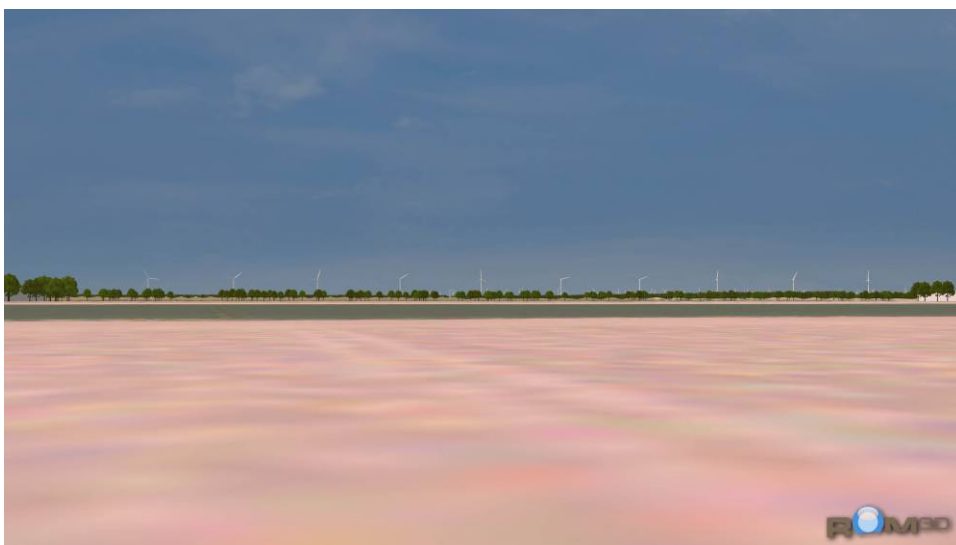
Figuur 6.2c: Alternatief N 135 met korte lijnen (standpunt 3)



Figuur 6.3: Beeld van turbines op 3 km afstand (standpunt 4, figuur 6.3b) en op 5 km afstand (standpunt 4, figuur 6.3c); dezelfde enkele lijnopstelling in alternatief O 150 vanaf twee verschillende standpunten



Figuur 6.3b: Alternatief O 150, enkele lijn op 3 km afstand (standpunt 4)



Figuur 6.3c: Alternatief O 150, enkele lijn op 5 km afstand (standpunt 5)



Figuur 6.4: De visuele invloed verschilt per turbinetype: grote turbines (figuur 6.4b) en kleine turbines (figuur 6.4c). Beeld vanaf hetzelfde standpunt 6 - A27. De invloed van de verschillende turbinetypes is niet meegenomen in de effectbeschrijving.



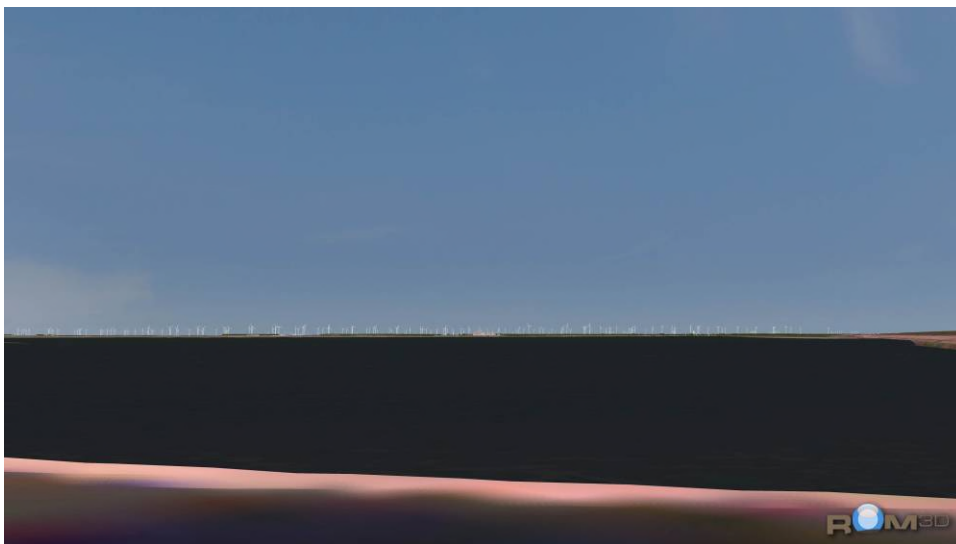
Figuur 6.4b: grote turbinetype (standpunt 6)



Figuur 6.4c: kleine turbinetype (standpunt 6)



Figuur 6.5: Dezelfde opstellingen (onderdeel van alternatief N 135) vanaf twee verschillende standpunten 7 – Houtribdijk en 8 - Dronten. Vanuit de omgeving zijn individuele opstellingen niet te herkennen (figuur 6.5b). In het gebied is de configuratie duidelijk (figuur 6.5c).



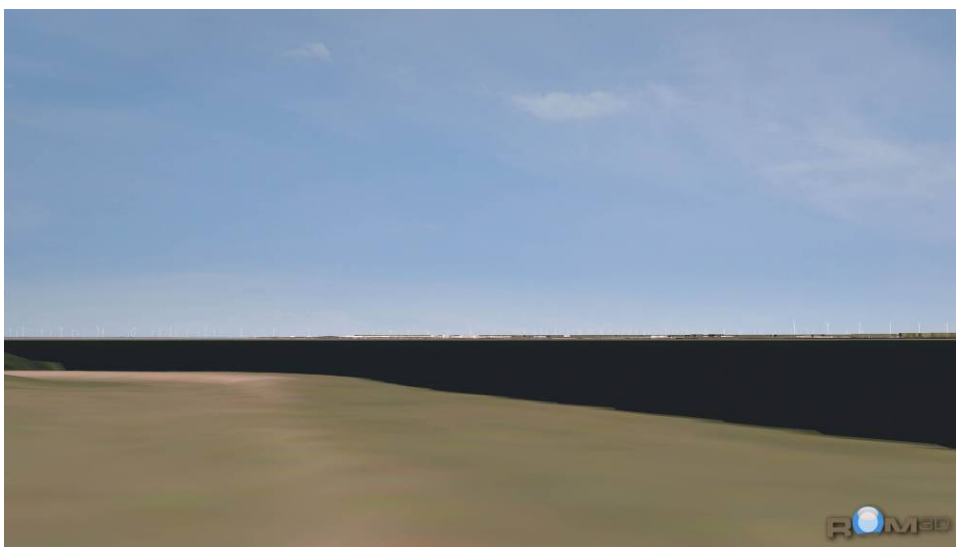
Figuur 6.5b: Alternatief N 135, kijkend van 'buitenaf' (standpunt 7)



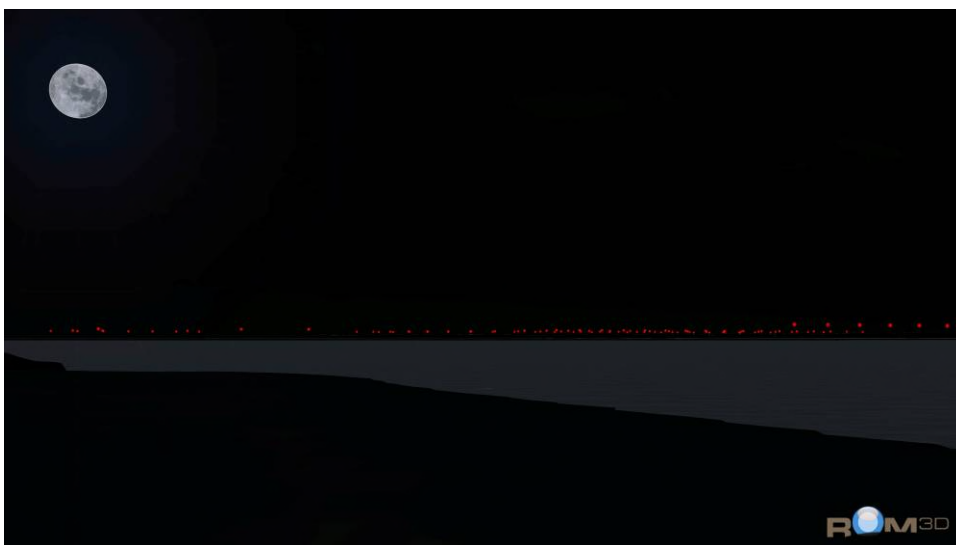
Figuur 6.5c: Alternatief N 135 km, kijkend van 'binnenuit' (standpunt 8)



Figuur 6.6: Een enkele lijnopstelling (onderdeel van alternatief O 150) vanaf standpunt 9 - Harderwijk op het oude land: dagperiode (figuur 6.6b) en nachtperiode (fig. figuur 6.6c)



Figuur 6.6b: Alternatief O 150, dagperiode (standpunt 9)



Figuur 6.6c: Alternatief O 150, nachtperiode (standpunt 9)

6.2 Effecten op ruimtelijk visuele kwaliteit: impact op de leefomgeving

6.2.1 Visuele invloedsfeer en horizonbeslag

In deze paragraaf is beschreven in hoe groot de visuele invloedsfeer van de windparken bij de verschillende alternatieven is. Daarbij is gebruik gemaakt van zones van 3 en 5 km rond de lijnen waar turbines kunnen worden geplaatst. Dit zijn afstanden waarop turbines zichtbaar en beleefbaar zijn, zie ook figuur 6.3. Bij een afstand van 5 km is de kans groot dat, in het geval bomen of houtsingels aanwezig zijn, de turbines min of meer aan het oog worden onttrokken. Bij een afstand van 3 km of kleiner is dat veel minder het geval.

Alternatief Landschap

Flevoland als geheel

De 3 en 5 km- contouren laten zien dat in alternatief Landschap sprake is van drie afzonderlijke invloeds-sferen; de 5 km zone overlappen elkaar nauwelijks. Wel hebben in oostelijk Flevoland bij Dronten de invloeds-sferen van 5 km de neiging om te versmelten.

Bij het alternatief Landschap breiden door de cluster van de Houtribdijk het horizonbeslag en de invloeds-sfeer zich in het IJsselmeer uit. Grote delen van het Randmeer en ook delen van de kuststrook van het oude land vallen binnen de 3 en 5 km-zone.

Per deelgebied

IJsselmeerdijken

Het horizonbeslag en de invloeds-sfeer beïnvloeden de hele kustlijn en lopen over in die van de (nieuwe) opstelling van de Noordoostpolder.

Noordflank

Door de combinatie van de lijnopstelling in de Noordflank met de bestaande turbines ligt het westelijke deel van de Noordflank binnen de 3 km-zone.

Oostflank

In de Oostflank staan in de referentiesituatie geen turbines, hier komen bij het alternatief Landschap veel nieuwe turbines. De hele Oostflank en ook een deel van de Noordflank, tot aan Dronten komt in de invloeds-sfeer van turbines. Door toevoegen van een 3^e rij in het alternatief Landschap vallen ook delen van het oude land binnen de 3 km-zone.

Middengebied

Grote aantallen windturbines in middengebied worden opgeruimd. Ten opzichte van de referentie-situatie vermindert de invloeds-sfeer en het horizonbeslag.

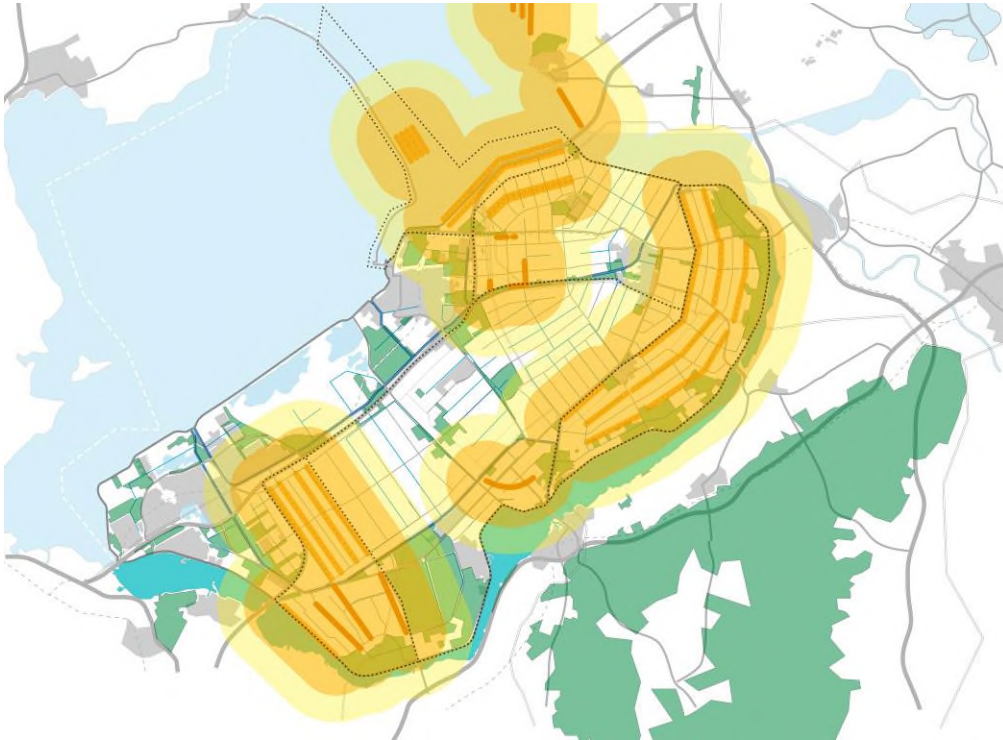
Zuidflank

De hele Zuidflank en delen van het oude land vallen binnen de 3 km-zone. De invloeds-sferen van bestaande en nieuwe turbines smelten aaneen.

Alternatief Natuur

Flevoland als geheel

In het alternatief smelten de invloeds-sfeer en het horizonbeslag van de verschillende opstellingen aan-een. Een groot deel van het Middengebied ligt binnen de 5 km zone van nieuwe opstellingen. Dronten valt bijna geheel binnen de 3 km-zones van de verschillende opstellingen. De opstellingen in de Zuidflank, het Middengebied en de Oostflank leiden er samen met de bestaande, te handhaven windparken Prinses Alexia en Sternweg toe dat de invloeds-sferen (3km) in het zuidelijke en zuidoostelijke deel van Flevoland in elkaar overlopen.



Figuur 6.7 Verbeelding 3 en 5 km-zone: Alternatief Landschap

Per deelgebied

IJsselmeerdijken

Bestaande turbines langs IJsselmeerdijk worden opgeruimd. Door turbineopstellingen in de Noordflank wordt het effect teniet gedaan.

Noordflank

Ten oosten van Lelystad overlappen de invloedssferen van de bestaande (in de Noordoostpolder) en nieuwe turbines voor een groot deel. De invloedssfeer en de opstellingen van de Noordflank smelten samen met de opstellingen van de Noordoostpolder. De invloedssfeer en het horizonbeslag strekken zich in alternatief Natuur uit over het Ketelmeer en over de kust van het IJsselmeer.

Oostflank

Het alternatief Natuur zorgt langs de Lage Vaart zorgt voor een groot horizonbeslag op de grens van de Oostflank en Noordflank.

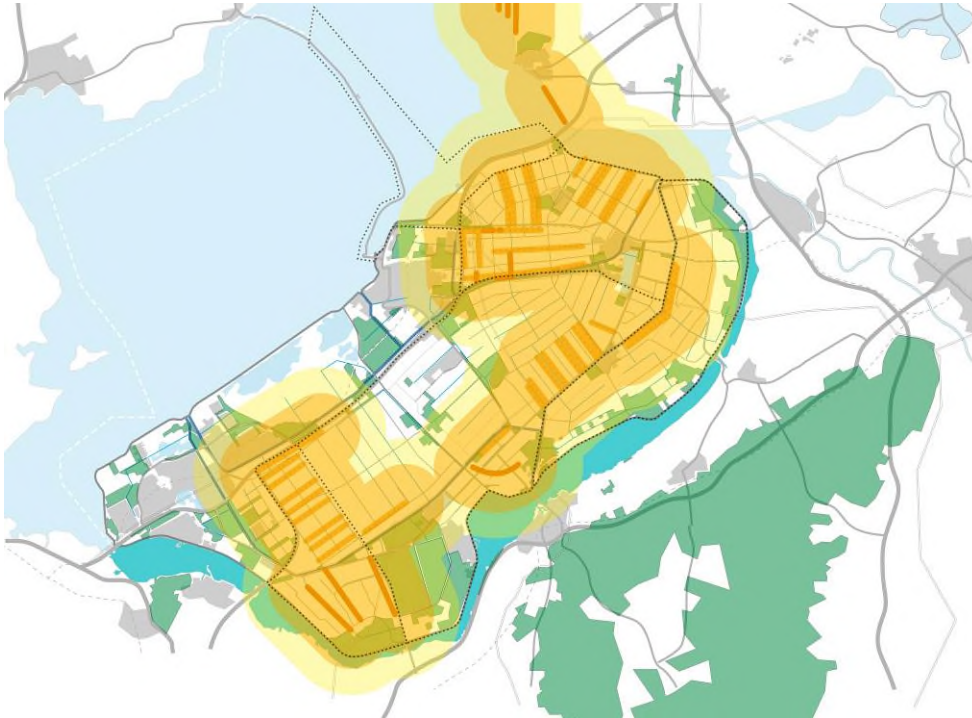
Middengebied

De bestaande turbines in het Middengebied worden grotendeels opgeruimd. De nieuwe opstelling ten zuiden van Dronten zorgt samen met de opstellingen van de Noord- en Oostflank dat rondom Dronten grote delen van de horizon bezet zijn met turbines.

Vanuit de Zuidflank lopen twee lijnopstellingen door in het Middengebied. Hierdoor valt het westelijke deel van het middengebied binnen de 3- en 5-km contour.

Zuidflank

De hele Zuidflank valt binnen de 3 km-zone. Invloedssfeer van bestaande en nieuwe turbines overlappen elkaar.



Figuur 6.8 Verbeelding 3 en 5 km-zone: Alternatief Natuur

Alternatief Opbrengst

Flevoland als geheel

In het alternatief Opbrengst breiden de invloedssfeer en het horizonbeslag zich naar het IJsselmeer uit. De Oostflank blijft voor een groot deel gevrijwaard. Bij de alternatieven Opbrengst 135 en -sterker- Opbrengst 150 lopen de invloedssferen van deze clusters in elkaar over. Vooral alternatief Opbrengst 150 leidt tot een groot areaal binnen de invloedssfeer en een groot horizonbeslag.

Per deelgebied

IJsselmeerdijken

De opstellingen zorgen voor veel horizonbeslag en een grote invloedssfeer bij het IJsselmeer. De invloedssfeer van de nieuwe windparken loopt over in de invloedssfeer van het windpark Noordoostpolder.

Noordflank

De invloedssfeer en het horizonbeslag van de opstellingen in de Noordflank smelten aaneen met de opstellingen langs het IJsselmeer en het middengebied. Ook het Ketelmeer komt voor een groot deel in de invloedssfeer van de turbines te liggen.

Oostflank

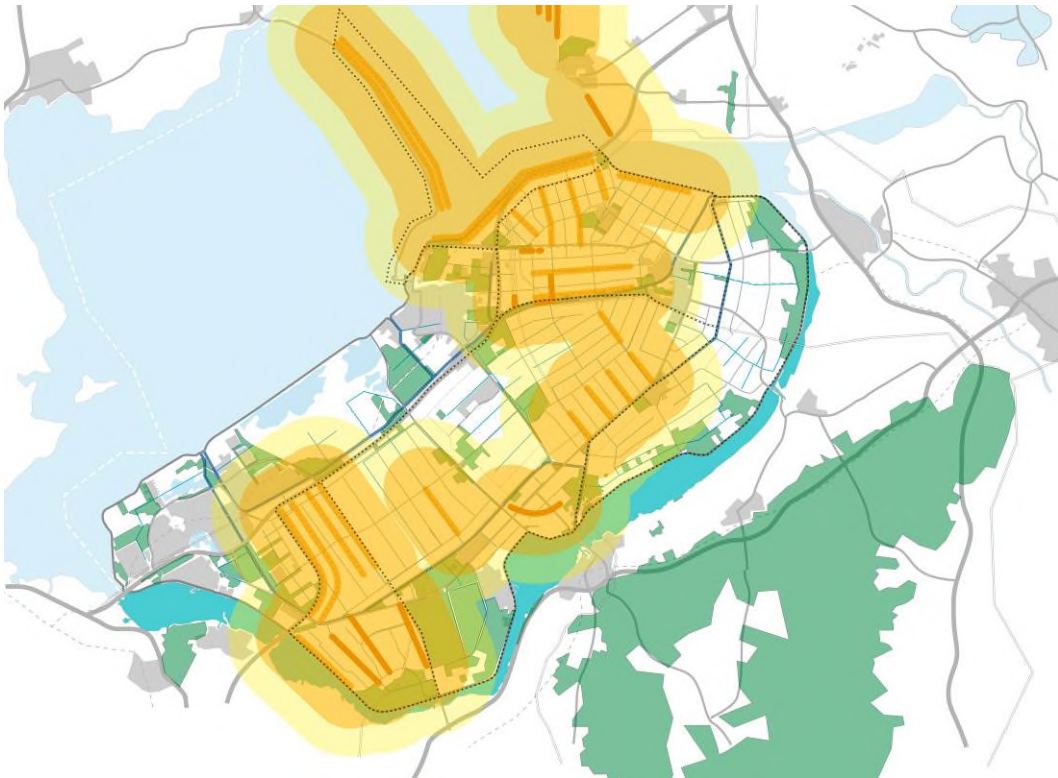
In de Oostflank zijn het horizonbeslag en de invloedssfeer relatief klein en op enige afstand van het randmeer.

Middengebied

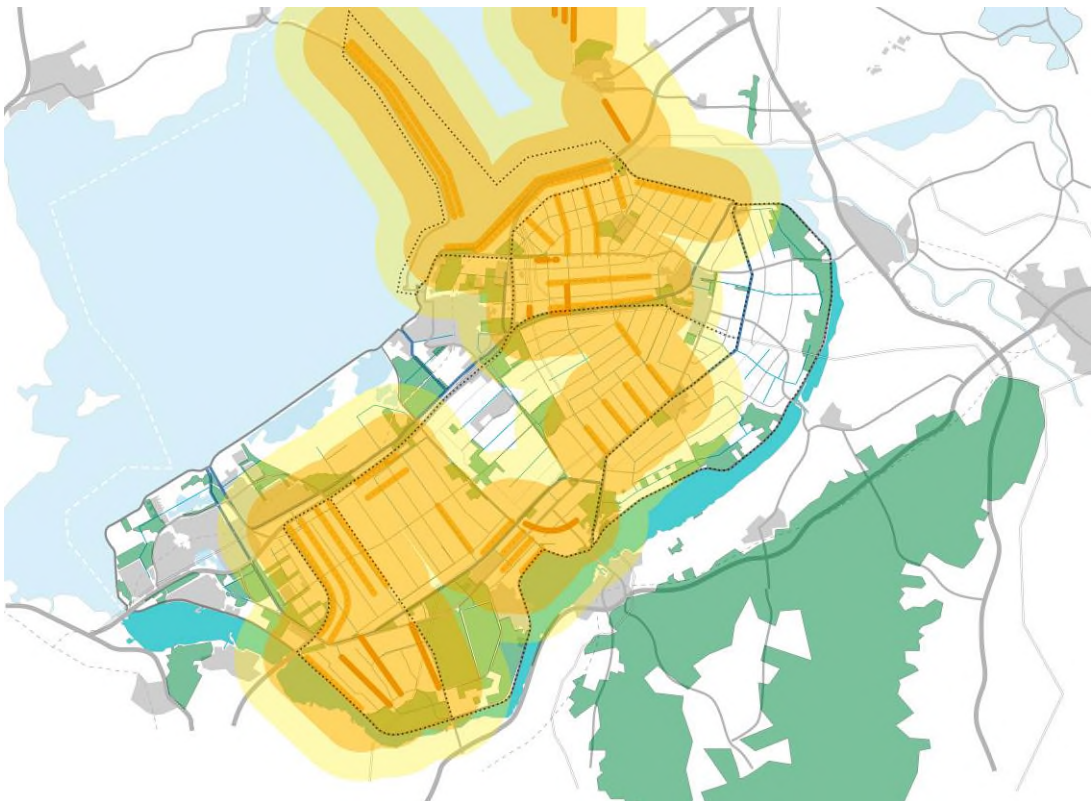
De invloedssfeer en het horizonbeslag breidden zich in de alternatieven Opbrengst 135 en Opbrengst 150 uit waarbij nagenoeg het gehele middengebied binnen de invloedssfeer van windparken ligt.

Zuidflank

Bij de alternatieven Opbrengst 135 en Opbrengst 150 raken de 3-en 5-km- contouren beide de contouren van de overige opstellingen in oostelijk Flevoland.



Figuur 6.9 Verbeelding 3 en 5 km-zone: Alternatief Opbrengst 135



Figuur 6.10 Verbeelding 3 en 5 km-zone: Alternatief Opbrengst 150

Tabel 6.1 Visuele invloedssfeer en horizonbeslag

Gebied	Alternatief Landschap	Alternatief Natuur	Alternatief Opbrengst	
			Opbrengst 135	Opbrengst 150
Deelgebied 1: IJsselmeerdijken	-	++	--	--
Deelgebied 2: Noordflank	++	0/-	0/-	0/-
Deelgebied 3: Oostflank	--	0	0/+	0/+
Deelgebied 4: Middengebied	++	+	+	0/+
Deelgebied 5: Zuidflank	0	0/+	0	0
Totaal Flevoland	0/+	0/-	-	--

6.2.2 Beleving vanuit de leefomgeving in de polder, dagperiode

Bij dit criterium gaat het om de beleving van windturbines vanuit de dagelijkse leefomgeving in de polder. Van belang hierbij zijn de woonkernen in de polder en de belangrijkste doorgaande (snel)wegen. De kaarten met de geluidgevoelige bestemmingen in bijlage 4 geven (ook) een beeld van de situering van woonkernen in de nabijheid van de plaatsingsruimte bij de verschillende alternatieven.

Alternatief Landschap

Flevoland als geheel

Bij alternatief Landschap zijn drie grote clusters van lijnopstellingen aanwezig, die relatief op wat grotere afstanden van de woonkernen liggen.

Per deelgebied

IJsselmeerdijken

In dit deelgebied wordt bij alternatief Landschap de bestaande opstelling langs de dijk vervangen door een dubbele lijn windturbines, die vanuit de polder en vanaf de snelweg A6 duidelijk beleefbaar zijn. De beoordeling van alternatief Landschap is klein negatief (0/-).

Noordflank

Bij alternatief Landschap vindt in de Noordflank een omvangrijke sanering van de bestaande windturbines plaats. De turbines komen op grotere afstand van de kernen en de nieuwe opstellingen laten een groter deel van de horizon rond de woonkernen vrij van windturbines. De beoordeling voor alternatief Landschap is daarom sterk positief (++).

Oostflank

Bij de beoordeling van de effecten voor deelgebied Oostflank is ook de ingreep in het Middengebied van belang. In de Oostflank wordt een rij bestaande turbines vervangen door een driedubbele rij. Wel komen er meer turbines langs de oostkant van Biddinghuizen. De beoordeling is klein negatief (0/-) voor Landschap.

Middengebied

Alternatief Landschap leidt tot een grote afname van het aantal turbines in het Middengebied. Mede door de effecten op de buiten het deelgebied gelegen woonkernen Dronten en Swifterbant (en in mindere mate Almere) is de beoordeling van de herstructurering voor het alternatief Landschap sterk positief (++).

Zuidflank

De beoordeling van het alternatief Landschap voor deelgebied Zuidflank is neutraal (0). Er komen hier weliswaar turbines, maar bestaande opstellingen worden gesaneerd en de nieuwe opstellingen zijn compacter dan de bestaande opstellingen.

Alternatief Natuur

Flevoland als geheel

Bij dit alternatief ligt het zwaartepunt van het plaatsen van nieuwe turbines binnen in de polder. Daardoor komen de windturbines relatief dicht bij de woonomgeving van veel bewoners van vooral Oostelijk Flevoland.

Per deelgebied

IJsselmeerdijken

In dit deelgebied zijn bij alternatief Natuur geen windturbines voorzien. Vanwege de sanering van de bestaande turbines is de beoordeling positief (+).

Noordflank

In de bestaande situatie is in dit deelgebied een flink aantal turbines aanwezig. Bij de herstructurering volgens alternatief Natuur komt hier een aantal lijnopstellingen bij. De kernen Dronten en Swifterbant raken ingesloten door windparken. Voor de kern Swifterbant is dit beeldbepalend en merkbaar in de dagelijkse leefomgeving. Voor Dronten zijn hierbij ook de turbines in het Middengebied en de Oostflank mede bepalend voor de visuele beleving vanuit de woonomgeving. De beoordeling is daarom sterk negatief (-) voor Natuur.

Oostflank

De beoordeling van alternatief Natuur voor dit deelgebied is neutraal (0) omdat bestaande opstellingen worden vervangen door een nieuwe opstelling in een dubbele lijn. Voor Biddinghuizen zijn ook de windturbines in het Middengebied mede beeldbepalend.

Middengebied

Het alternatief leidt tot een aantal lijnopstellingen in dit deelgebied. Deze zijn (samen met de bestaande en te handhaven turbines van de windparken Sternweg en Prinses Alexia beeldbepalend voor het Middengebied. Omdat in dit deelgebied als onderdeel van de herstructurering een groot aantal turbines verdwijnt en een relatief groot deel van het Middengebied vrij blijft is de beoordeling klein positief (0/+).

Zuidflank

In deelgebied Zuidflank worden de verspreid aanwezige windturbines vervangen door een aantal lijnopstellingen dwars op de A27. Deze opstellingen zijn duidelijk beleefbaar vanuit de zuidrand van Almere. De beoordeling is daarom klein negatief (0/-).

Alternatief Opbrengst

Flevoland als geheel

Bij dit alternatief ligt het zwaartepunt van het plaatsen van nieuwe turbines in het noordoostelijke deel van de polder. Daardoor komen de windturbines relatief dicht bij de woonomgeving van veel bewoners van Dronten en Swifterbant. In alternatief Opbrengst 150 worden ook een aantal turbines in het Middengebied geplaatst met name voor Zeewolde heeft dit een negatief effect op de woonomgeving.

Per deelgebied

IJsselmeerdijken

De beoordeling van de twee alternatieven Opbrengst 135 en Opbrengst 150 voor deelgebied IJsselmeerdijken is negatief (-). Dit wordt veroorzaakt door het grote aantal turbines die langs de dijken zijn geprojecteerd. Vanwege de grootte van de turbines zijn ze ook op enige afstand nog goed zichtbaar.

Noordflank

In deelgebied Noordflank wordt als onderdeel van de sanering een groot aantal bestaande turbines gesloopt. Bij alternatief Opbrengst komt daar echter een groot aantal turbines voor terug, die de kernen Swifterbant (voor een groot deel) en Dronten (voor ongeveer de helft) visueel insluiten. De alternatieven Opbrengst 135 en Opbrengst 150 zijn daarom negatief (-) beoordeeld.

Oostflank

Alternatief Opbrengst voorziet niet in turbineopstellingen in de Oostflank. Omdat in de bestaande situatie windturbines aanwezig zijn die als onderdeel van de ingreep worden gesloopt is de beoordeling positief (+).

Middengebied

Het Middengebied laat de grootste verschillen zien tussen de alternatieven Opbrengst 135 en Opbrengst 150. Bij alternatief Opbrengst 135 zijn meer windturbines in het Middengebied voorzien. Dit alternatief is daarom positief (+) beoordeeld. Bij alternatief Opbrengst 150 wordt ook een deel van het Middengebied opgevuld met windturbines, vooral in de omgeving van Zeewolde hebben deze een negatieve invloed op de woonomgeving. Dit alternatief is daarom klein negatief beoordeeld (0/-).

Zuidflank

Ook in deelgebied Zuidflank zijn verschillen aanwezig tussen de twee alternatieven. In dit deelgebied is ook de beleving vanuit de woonomgeving in de zuidrand van Almere van belang evenals het zicht vanaf de A27 en A6. In dit deelgebied is in de bestaande situatie een aantal windturbines aanwezig. Bij alternatief Opbrengst 135 is het effect in de dagelijkse leefomgeving groter en (0) neutraal beoordeeld. Bij alternatief Opbrengst 150 overheersen de effecten van de nieuwbouw over de effecten van het slopen van turbines. Dit alternatief is daarom als klein negatief beschouwd (0/-).

Tabel 6.2 Beleving vanuit de leefomgeving in de polder, dagperiode

Gebied	Alternatief Landschap	Alternatief Natuur	Alternatief Opbrengst	
			Opbrengst 135	Opbrengst 150
Deelgebied 1: IJsselmeerdijken	0/-	+	-	-
Deelgebied 2: Noordflank	++	--	-	-
Deelgebied 3: Oostflank	0/-	0	+	+
Deelgebied 4: Middengebied	++	0/+	+	0/-
Deelgebied 5: Zuidflank	0	0/-	0	0/-
Totaal Flevoland	+	0/-	0	0/-

6.2.3 *Beleving vanuit de omgeving, dagperiode*

Alternatief Landschap

Flevoland als geheel

Vanaf het IJsselmeer/Houtribdijk zijn de opstellingen in Flevoland en in de omgeving over grote afstand zichtbaar. Door de grootte van de turbines is het effect dat turbines wegvallen tegen de horizon (door de kromming van de aarde) veel minder dan bij de huidige turbines. De opstellingen van IJsselmeerdijken / Noordflank smelten samen met de opstellingen van de Noordoostpolder. Wel zijn in het alternatieven Landschap de drie clusters van Flevoland door de grote onderlinge afstand ervaarbaar als eigenstandige gebieden met windturbines.

Vanaf het oude land zijn de drie clusters veel minder vaak gelijktijdig zichtbaar, visuele obstakels als beplantingen en bebouwing. Ook verzacht de bosrand van Flevoland het zicht op de turbines.

Per deelgebied

IJsselmeerdijken

Gezien vanaf het IJsselmeer/Houtribdijk ontstaat samen met de twee opstellingen bij de Noordoostpolder een band van turbines met slechts korte onderbrekingen. Ook vanaf Urk zijn de turbines zichtbaar. Het IJsselmeer wordt afgeperkt en oogt kleiner.

Noordflank

Samen met de opstelling langs de dijk ontstaat een beeld van veel turbines op het land.

Oostflank

Vanaf het oude land is de opstelling duidelijk zichtbaar. Door de afstand vormen de twee lijnen een zwerm. In alternatief L 135 worden door de derde lijn de lijnopstellingen nog minder herkenbaar. Het bos langs het Randmeer geeft de turbines een rustige voorgrond wat het beeld verzacht. De aanwezige beplanting en bebouwing op het oude land maken de opstelling minder massaal dan kijkend vanuit het noorden.

Middengebied

De huidige turbines in het Middengebied zijn vanaf oude land nauwelijks zichtbaar. Opruimen van de turbines heeft dan ook weinig effect op de beleving.

Zuidflank

De nieuwe turbines langs de Eemmeerdijk zijn veel groter dan de huidige turbines die er staan. De grotere turbines maken het Eemmeer visueel kleiner. Door de grote afstand vormen de nieuwe en bestaande turbines een zwerm en is de heldere opbouw lastig te herkennen.

Alternatief Natuur

Alternatief Natuur houdt de kustlijn en de bosrand overwegend vrij. Bestaande opstellingen langs de Eemmeerdijk en IJsselmeerdijk worden opgeruimd. Omdat dit tegelijk de randen naar de omgeving zijn, zijn de effecten op de omgeving overwegend minder groot dan bij de andere alternatieven. Vanuit de Noordoostpolder en vanaf het IJsselmeer zijn de opstellingen in de Noordflank wel nadrukkelijk aanwezig (figuur 6.5b).

Per deelgebied

IJsselmeerdijken

De opstellingen langs de IJsselmeerdijk worden opgeruimd.

Noordflank

De opstellingen in de Noordflank zijn vanuit de Noordoostpolder en het IJsselmeer zichtbaar. Door de grote afstand en de vele turbines veel is geen duidelijke opstelling herkenbaar.

Oostflank

De lijnopstelling ligt op relatief grote afstand van het oude land. Kijkend vanaf het oude land zorgt de bosrand voor een rustige voorgrond. Door het geknikte verloop en de dubbele rij is de lijnopstelling lastig te herkennen en vormen de turbines een zwerm.

Middengebied

De turbines in het middengebied hebben een relatief grote afstand tot het oude land. De bosrand in de voorgrond brengt rust in het beeld. Vanaf het oude land is de ordening van vier dubbele rijen lastig te herkennen. De opstelling lijkt een zwerm die samengaat met de opstelling langs de Hoge Vaart.

Zuidflank

Vanaf het oude land zijn de korte lijnopstellingen lastig herkenbaar. Samen met de bestaande turbines worden zij beleefd als een zwerm.

Alternatief Opbrengst

Flevoland als geheel

In alternatief Opbrengst staan de turbines overwegend in de kustzones. Vanaf het IJsselmeer en de Noordoostpolder zijn de turbines duidelijk zichtbaar. Het effect op het oude land is relatief klein. Dit geldt niet voor alternatief Opbrengst 150 waar een opstelling direct aan het Randmeer (bij de opstelling van de Sternweg) geplaatst is. Vooral de lijnopstelling langs de Houtribdijk verkleint het IJsselmeer.

Per deelgebied

IJsselmeerdijken

De opstellingen langs de IJsselmeerdijken zijn op grote afstand zichtbaar vanaf het water en de Noord-oostpolder. Vooral de lijnopstelling langs de Houtribdijk zorgt voor een optische verkleining van het IJsselmeer.

Noordflank

De opstellingen achter de IJsselmeerdijk en tussen Lelystad en Dronten lijken vanaf het IJsselmeer één zwerm waar geen ordening in te herkennen is. De lijnopstelling langs de Ketelmeerdijk is vanuit de Noordoostpolder goed herkenbaar als eigenstandige lijn. Door de grote turbines wordt de maat van het Ketelmeer visueel kleiner.

Oostflank

In alternatief Opbrengst staan geen opstellingen in de Oostflank.

Middengebied

De turbines in het middengebied hebben een relatief grote afstand tot het oude land. De bosrand in de voorgrond brengt rust in het beeld. Ook de enkele rijen dragen bij aan de rust in het beeld.

Bij alternatief Opbrengst 150 ligt de opstelling ten noorden van Zeewolde op korte afstand van Harderwijk. Deze opstelling vormt samen met de bestaande turbines van de Sternweg een zwerm. De opstelling verkleint de maat van het water en heeft een groot negatief effect op de beleving in de omgeving van Harderwijk.

Zuidflank

Gezien vanaf het oude land vormt de opstelling ten oosten van A6 samen met de bestaande turbines in de Zuidlob (Windpark Prinses Alexia) een zwerm. Bij de alternatieven Opbrengst 135 en Opbrengst 150 wordt de herkenbaarheid van de twee begeleidende lijnen van de A6 teniet gedaan door de twee achterliggende lijnen.

Tabel 6.3 Beleving vanuit de omgeving dagperiode

Gebied	Alternatief Landschap	Alternatief Natuur	Alternatief Opbrengst	
			Opbrengst 135	Opbrengst 150
Deelgebied 1: IJsselmeerdijken	-	0/+	--	--
Deelgebied 2: Noordflank	0	--	-	-
Deelgebied 3: Oostflank	--	0	0/+	0/+
Deelgebied 4: Middengebied	0	0/-	0/-	--
Deelgebied 5: Zuidflank	0/-	0/+	0/-	0/-
Totaal Flevoland	-	0/+	0/-	-

6.2.4

Beleving vanuit de leefomgeving in de polder, nachtperiode

Voor de beoordeling van de effecten op de leefomgeving in de polder is van belang dat de bestaande te saneren turbines geen obstakelverlichting hebben, terwijl de nieuwe turbines wel zullen worden voorzien van obstakelverlichting. Daardoor is voor de beleving in de nachtperiode het slopen van bestaande

windturbines niet van belang. Voor de nachtperiode gaat het in alle gevallen om het toevoegen van nieuwe elementen. Voor de nachtperiode is daarnaast relevant dat de afscherpende werking van beplanting minder effectief is; ook achter een bomenrij of groensingel kan de obstakelverlichting min of meer zichtbaar zijn.

Alternatief Landschap

Flevoland als geheel

De opstellingen van alternatief Landschap liggen op relatief grote afstand van de woonkernen, waardoor de opstakelverlichting als rode knipperende lijnen over de horizon zweven.

Per deelgebied

IJsselmeerdijken

Het IJsselmeergebied is voor de beleving vanuit de polder relatief minder van belang. De uitbreiding van de lijn van windturbines langs de IJsselmeerdijken leidt wel tot een zichtbare en beleefbare toevoeging. De beoordeling is daarom negatief (-) voor alternatief Landschap.

Noordflank

Alternatief Landschap omvat een beperkte toevoeging van windturbines in de Noordflank. Omdat het gaat om een dubbele rij met (vanuit de polder) op de achtergrond de windturbines in deelgebied IJsselmeerdijken is de beoordeling voor beide het alternatief Landschap negatief (-).

Oostflank

In de Oostflank worden bij alternatief Landschap in een driedubbele rij windturbines mogelijk gemaakt. In de nachtperiode ontstaat daardoor een band met een groot aantal knipperende lampen, die vanuit de polder duidelijk waarneembaar zullen zijn. De beoordeling van het alternatief Landschap is sterk negatief (- -).

Middengebied

Het Middengebied blijft bij alternatief Landschap gevrijwaard van windturbines. Het positieve effect van het saneren van bestaande turbines is voor de nachtperiode niet relevant. Het oordeel is daarom voor het alternatief Landschap neutraal (0).

Zuidflank

In deelgebied Zuidflank worden bij alternatief Landschap turbines toegevoegd aan de te handhaven turbines van de Zuidlob (Prinses Alexia), die in de bestaande situatie al een duidelijk effect hebben op de beleving in de nachtperiode. Dit effect wordt bij alternatief Landschap nog sterk vergroot en is beleefbaar vanuit de zuidrand van Almere. De beoordeling van het alternatief Landschap is sterk negatief (- -).

Alternatief Natuur

Flevoland als geheel

De opstellingen in Oostelijke Flevoland zijn 's nachts duidelijk zichtbaar. Dronten en Swifterbant worden geheel en Biddinghuizen in mindere mate omgeven van knipperende lichten. In Zuidelijk Flevoland zijn de obstakelverlichtingen ook zichtbaar maar liggen op grotere afstand van de woonomgeving.

Per deelgebied

IJsselmeerdijken

Bij alternatief Natuur zijn geen opstellingen van windturbines in dit deelgebied voorzien. Het slopen van de bestaande rij turbines langs de dijk is voor de nachtperiode niet relevant. De beoordeling is voor Natuur neutraal (0).

Noordflank

Alternatief Natuur voorziet in een groot aantal turbines in de Noordflank. Dit betekent dat rond Swifterbant en Dronten in de nachtperiode een ring van knipperende lichten zichtbaar zal zijn. Dit effect is vooral aan de orde bij Swifterbant bij alternatief Natuur, dat daarom sterk negatief is beoordeeld (- -).

Oostflank

In deelgebied Oostflank wordt een dubbele rij turbines toegevoegd in een gebied waar in de bestaande situatie geen turbines met obstakelverlichting staan. De beoordeling voor het alternatief is negatief (-).

Middengebied

Bij alternatief Natuur worden in een deel het Middengebied turbines geplaatst, die vanuit Biddinghuizen in de nachtperiode beleefbaar zullen zijn. De beoordeling voor het alternatief Natuur is daarom sterk negatief (- -).

Zuidflank

Ook bij alternatief Natuur worden in deelgebied Zuidflank turbines toegevoegd aan de te handhaven turbines van de Zuidlob (Prinses Alexia), die in de bestaande situatie al een duidelijk effect hebben op de beleving in de nachtperiode. Vanuit de zuidrand van Almere ontstaat een onduidelijke zwerm van een groot aantal lichten. De beoordeling voor het alternatief Natuur is daarom sterk negatief (- -).

Alternatief Opbrengst

Flevoland als geheel

Door de verspreide ligging van de opstellingen zijn vanuit de hele polder de knipperende lichten waarneembaar. Dit geldt met name voor Opbrengst 150 en in mindere mate voor Opbrengst 135.

Per deelgebied

IJsselmeerdijken

In deelgebied IJsselmeerdijken wordt bij alternatief Opbrengst een groot aantal turbines mogelijk gemaakt. Vanuit de polder kunnen deze worden beleefd als een band van lichten boven de horizon. De beoordeling is voor de twee alternatieven Opbrengst 135 en Opbrengst 150 sterk negatief (- -).

Noordflank

De beoordeling van twee alternatieven Opbrengst 135 en Opbrengst 150 is negatief (-) omdat ten westen en noorden van de kernen een brede band van knipperende lichten zichtbaar zal zijn. Het saneren van bestaande turbines is voor de beleving niet van belang.

Oostflank

Bij alternatief Opbrengst worden geen windturbines geplaatst in deelgebied Oostflank. Omdat het weghalen van bestaande turbines voor de nachtperiode geen positief effect heeft is de beoordeling voor zowel Opbrengst 135 en Opbrengst 150 neutraal (0).

Middengebied

In het Middengebied betekenen de twee alternatieven Opbrengst het toevoegen van windturbines met knipperende lampen. Vooral bij alternatief Opbrengst 150 zal vanuit veel punten een groot deel van de nachtelijke horizon zijn voorzien van knipperende obstakelverlichting. Dit alternatief is daarom sterk negatief (- -) beoordeeld. Het alternatief Opbrengst 135 is negatief (-) beoordeeld.

Zuidflank

Het toevoegen van nieuwe turbines met obstakelverlichting leidt tot een zone met knipperende lichten die vanaf de snelwegen en het zuidelijk deel van Almere beleefbaar zullen zijn. De beoordeling voor de alternatieven Opbrengst 135 en Opbrengst 150 (met extra opstelruimte) is sterk negatief (- -).

Tabel 6.4 Beleving vanuit de leefomgeving in de polder, nachtperiode

Gebied	Alternatief Landschap	Alternatief Natuur	Alternatief Opbrengst	
			Opbrengst 135	Opbrengst 150
Deelgebied 1: IJsselmeerdijken	-	0	--	--
Deelgebied 2: Noordflank	-	--	-	-
Deelgebied 3: Oostflank	--	-	0	0
Deelgebied 4: Middengebied	0	--	-	--
Deelgebied 5: Zuidflank	--	--	--	--
Totaal Flevoland	-	--	--	--

6.2.5 Beleving vanuit de omgeving, nachtperiode

Alternatief Landschap

De knipperende verlichting op de gondels van de turbines is 's nachts over grote afstand zichtbaar. Het verzachtende effect van landschappelijke structuurdragers zoals dijken of bossen op de voorgrond valt 's nachts weg. Ook is de interne ordening van opstellingen minder te herkennen, omdat afstanden en hoogtes in het donker moeilijker zijn in te schatten. Door deze factoren worden de effecten op de beleving 's nachts versterkt. Het effect wordt mede bepaald door de (ongelijke) frequentie van knipperen binnen lijnopstellingen en tussen windparken onderling.

Flevoland als geheel

De lange lijnopstellingen van alternatief Landschap zijn vanaf het IJsselmeer en vanaf het Randmeer 's nachts duidelijk zichtbaar. Door de grote afstanden onderling blijven de opstellingen als aparte eenheden herkenbaar en zijn nauwelijks meerdere opstellingen tegelijkertijd zichtbaar.

Per deelgebied

IJsselmeerdijken

Vanaf het IJsselmeer en de Noordoostpolder wordt de relatief donkere kust van Flevoland verstoord. In alternatief Landschap zijn vanuit Urk de lichten van de opstellingen langs de IJsselmeerdijk en de Houtribdijk als twee aparte groepen te herkennen. Samen hebben ze visuele invloed op grote delen van het verder donkere IJsselmeer.

Noordflank

De turbines in de Noordflank zijn niet als aparte opstelling zichtbaar. Samen met de turbines langs de IJsselmeerdijk ontstaat een zwerm van knipperende lichten die op grote afstand zichtbaar is vanaf het IJsselmeer en de Noordoostpolder.

Oostflank

De verlichting van de turbines is duidelijk zichtbaar boven het donkere Randmeer en het bos. De verzachtende werking van de bosrand valt 's nachts weg.

Middengebied

Turbines in het Middengebied zijn vanaf het oude land nu niet zichtbaar omdat ze geen obstakelverlichting hebben, opruimen van de turbines daar heeft geen effect op de omgeving.

Zuidflank

Omdat 's nachts de afstanden van de verschillende turbines niet meer waarneembaar zijn vormen de bestaande opstelling van de Zuidlob (Prinses Alexia), de nieuwe rij langs het Eemmeer en de opstelling langs de A6 een zwerm. Vanuit Huizen en rijdend over de A6 is de verlichting duidelijk zichtbaar.

Alternatief Natuur

Flevoland als geheel

In de nachtperiode is het effect van de vrijgespeelde randen in alternatief Natuur minder sterk. De verlichting is op grote afstand zichtbaar en vanuit de donkere gebieden zoals het IJsselmeer en het Randmeer is de obstakelverlichting duidelijk zichtbaar boven een groot deel van de horizon. Vanaf het IJsselmeer/Houtribdijk zorgen de nieuwe windturbines in Flevoland en in en langs de Noordoostpolder voor een band van lichten boven de horizon. De bestaande turbines langs de IJsselmeerdijk worden opgeruimd, maar deze hebben geen obstakelverlichting. De turbines in de Noordflank die bij dit alternatief worden gebouwd zijn in de nachtperiode zichtbaar vanaf het IJsselmeer en vanuit de Noordoostpolder. De nieuwe turbines die bij dit alternatief in het Middengebied worden gebouwd zijn zichtbaar vanaf het oude land.

Per deelgebied

IJsselmeerdijken

De huidige opstelling langs de IJsselmeerdijk is niet verlicht. Het verwijderen van de turbines heeft voor het nachtbeeld dan ook weinig effect.

Noordflank

De twee opstellingen binnen de Noordflank zorgen 's nachts voor een band van knipperende lichten boven de horizon. Bij alternatief Natuur ontstaat door het grote aantal windturbines in dubbele rijen een vol en onrustig beeld. De clusters van knipperende lampen is over grote afstand zichtbaar vanaf het IJsselmeer en vanuit de Noordoostpolder.

Oostflank

De lijnopstelling langs de Hoge Vaart is vanaf het oude land zichtbaar, maar geeft door het kleine aantal turbines een ijl beeld.

Middengebied

De cluster in het Middengebied die in dit alternatief is opgenomen is vanaf het oude land duidelijk zichtbaar. Samen met de opstelling in de Oostflank en de bestaande opstelling aan de Sternweg ontstaat vanuit het oude land een band van lichten boven het Randmeer en de bossen.

Zuidflank

De opstelling van de Zuidlob en de nieuwe rijen haaks op de A6 vormen een zwerm van lichten die vanuit Huizen en rijdend over de A6 nadrukkelijk aanwezig is.

Alternatief Opbrengst

Flevoland als geheel

De grote aantallen verlichte turbines in de kustzones zijn 's nachts vanaf het donkere IJsselmeer en de spaarzaam verlichte Noordoostpolder nadrukkelijk aanwezig. Met name de opstellingen langs de Houtribdijk zijn over grote afstanden, vanuit de Noordoostpolder en Noord-Holland zichtbaar. De structurerende en verzachtende werking van landschapselementen zoals dijken en bossen vallen 's nachts weg.

Per deelgebied

IJsselmeerdijken

De verlichting van de opstellingen langs de IJsselmeerdijk en vooral langs de Houtribdijk zijn 's nachts nadrukkelijk aanwezig boven het donkere IJsselmeer. Vanuit de omgeving van Urk worden grote delen van de horizon beheerst door de lichten. Ook vanuit Noord-Holland zijn de lichten duidelijk zichtbaar. Het IJsselmeer wordt aan drie zijden omsloten door lichten.

Noordflank

De opstellingen in de Noordflank inclusief de lijnopstelling langs de IJsselmeerdijk en het Ketelmeer vormen vanaf het IJsselmeer gezien een zwerm van lichten. Vanuit de Noordoostpolder is de lijnopstelling langs het Ketelmeer nog wel als eigenstandige lijn herkenbaar.

Oostflank

In alternatief Opbrengst staan geen opstellingen in de Oostflank.

Middengebied

De opstelling in het Middengebied is vanaf het oude land duidelijk zichtbaar. De twee extra lijnopstellingen in alternatief Opbrengst 135, zorgen samen met de bestaande opstelling aan de Sternweg voor een band van verlichting boven de horizon die vanuit het oude land duidelijk waarneembaar is. De opstelling aan het Randmeer in alternatief Opbrengst 150 is nadrukkelijk aanwezig in het nachtbeeld van de omgeving van Harderwijk.

Zuidflank

Omdat 's nachts de afstanden van de verschillende turbines niet meer waarneembaar vormen de bestaande opstelling van de Zuidlob (Prinses Alexia), de nieuwe rij langs het Eemmeer en de opstelling langs de A27 een band van lichten. Rijdend over de A6 of de A28 is de verlichting goed zichtbaar.

Tabel 6.5 Beleving vanuit de omgeving nachtperiode

Gebied	Alternatief Landschap	Alternatief Natuur	Alternatief Opbrengst	
			Opbrengst 135	Opbrengst 150
Deelgebied 1: IJsselmeerdijken	-	0	--	--
Deelgebied 2: Noordflank	0/-	--	-	-
Deelgebied 3: Oostflank	--	0/-	0	0
Deelgebied 4: Middengebied	0	-	-	--
Deelgebied 5: Zuidflank	-	0	-	-
Totaal Flevoland	--	0/-	-	--

6.3 Effecten op de ruimtelijk visuele kwaliteit: manifestatie in het landschap

6.3.1 Helderheid van de configuratie

Alternatief Landschap

Basisidee van het alternatief Landschap is dat zo lang mogelijke lijnopstellingen worden gemaakt die de structuur van de polder volgen. Het alternatief Landschap is opgebouwd uit drie eenheden van windturbines in de randzones van Flevoland: IJsselmeerdijken/Noordflank, Oostflank en Zuidflank.

Flevoland als geheel

Het middengebied en de omgeving van Dronten zijn vrij van turbines en vormen een aaneengesloten 'vide' op de schaal van Flevoland. De drie eenheden zijn opgebouwd uit lange, parallelle lijnen.

De eenheid in Zuidflank heeft rechte lijnopstellingen, de andere twee eenheden hebben gebogen of geknikte lijnopstellingen. De lijnopstellingen zijn gekoppeld aan landschappelijke structuurdragers: dijken, tochten en kavelgrenzen.

Op verschillende plekken interfereert het alternatief Landschap met de hoogspanningsmasten van Flevoland: in de omgeving van de Maximacentrale (IJsselmeerdijk), bij het middelste deel van de opstelling in de Oostflank en bij de bestaande opstelling in de Zuidlob (Prinses Alexia Windpark).

De drie eenheden zijn duidelijk afgebakend en liggen op grote afstand van elkaar waardoor zij overwegend (afhankelijk van standpunt en atmosferische omstandigheden) als eigenstandige locaties herkenbaar zijn en onderling weinig interfereren. Wel is binnen de eenheden sprake van lichte interferentie. Met name bij de geknikte lijnen is de interne orde van de afzonderlijke lijnen niet altijd herkenbaar en worden zij beleefd als groepsopstelling.

In alternatief Landschap interfereert de cluster aan de Houtribdijk met de opstelling langs het IJsselmeer en de opstellingen langs de dijk van de Noordoostpolder.

Per deelgebied

IJsselmeerdijken

De nieuwe turbines zijn in dit alternatief gekoppeld aan de IJsselmeerdijk en vormen een heldere, regelmatige boog die de bestaande heldere en consistente rij turbines vervangt. De opstelling interfereert met de opstelling in de Noordflank, maar beide hebben dezelfde gebogen vorm. De bestaande opstelling bestaat uit een enkele heldere lijn langs de dijkvoet. Door de dubbele opstelling en de boog is de interne orde van de voorgestelde lijnopstellingen niet altijd herkenbaar. In alternatief Landschap is er interferentie tussen de turbines langs de IJsselmeerdijk en de cluster langs de Houtribdijk. Door de compacte vorm van de opstelling langs de Houtribdijk, blijft de interferentie echter beperkt. De beoordeling voor dit criterium is negatief (-) voor alternatief Landschap.

Noordflank

In de bestaande situatie zijn hier turbines aanwezig zonder heldere en consistentie plaatsing. De nieuwe turbines zijn bij dit alternatief gekoppeld aan een tocht die parallel loopt met de IJsselmeerdijk. De opstelling interfereert met de opstelling langs de IJsselmeerdijk. Wel hebben beide dezelfde gebogen vorm, wat voor rust in het beeld zorgt. Door de veelheid aan turbines is de interne orde van de afzonderlijke lijnen niet altijd herkenbaar. Het alternatief Landschap is positief (+) beoordeeld.

Oostflank

In de Oostflank is sprake van lange, parallelle lijnopstellingen. De eerste opstelling ligt langs De Hoge Vaart; één van de hoofdstructuurdragers van de polder. De tweede opstelling loopt min of meer parallel en volgt de verkaveling. Een sterk punt van de opstellingen is de lengte van de lijnen. De tweede opstelling heeft een lichte verspringing die de helderheid van de compositie vermindert. Ook het geknikte verloop maakt de interne ordening van beide opstellingen minder beleefbaar. De interferentie van de lijnopstellingen doet afbreuk aan de beleving van de interne orde. De beoordeling voor Landschap is daarom negatief (-).

Middengebied

In alternatief Landschap staan geen turbines in het Middengebied. Omdat veel bestaande turbines, met minder consistentie opstellingen, verdwijnen is de beoordeling groot positief (++)

Zuidflank

In opstelling in de Zuidflank is een onderscheid tussen vier parallelle lijnen in het noorden en de lijnen in een waaivorm in het zuiden. De turbines in het noorden volgen de verkaveling en staan in een helder grid. De waaivorm van de zuidelijke turbines zorgt voor onregelmatigheid en maken de compositie als geheel minder helder. De beoordeling voor Landschap is positief (+).

Alternatief Natuur

Basisidee van het alternatief Natuur is het vrijwaren van de kust en opstellingen van windturbines loodrecht op de kust, in verband met trekroutes van vogels.

Flevoland als geheel

Het alternatief heeft vier eenheden met relatief korte lijnen. De lijnen volgen het kavelpatroon van Flevoland. Binnen iedere eenheid liggen de lijnen in dezelfde richting maar tussen de eenheden verschilt de richting. Doordat de onderlinge afstand tussen de twee opstellingen in Oostelijk Flevoland relatief kort is, zijn zij niet altijd herkenbaar als eigenstandige opstellingen en ontstaat veel interferentie. De 'vides' liggen verspreid over Flevoland: Oostvaardersplassen, het centrale gebied en de zone langs het Veluwemeer. Op verschillende plekken interfereren de windturbines met de hoogspanningsmasten van Flevoland: ten oosten van Lelystad, langs de Hoge en Lage Vaart en bij de bestaande opstelling in de Zuidlob (Prinses Alexia). In alternatief Natuur zorgen de turbines voor interferentie, waardoor de orde binnen de opstellingen nog maar beperkt beleefbaar is.

Per deelgebied

IJsselmeerdijken

In het alternatief Natuur staan geen turbines langs de IJsselmeerdijk. De beoordeling is -omdat een bestaande heldere configuratie verdwijnt- klein positief (0/+) voor Natuur.

Noordflank

Door de verschillende richtingen vormen de lijnopstellingen in het beeld een onregelmatige groepsopstelling. Alleen de vier lijnopstellingen bij het Ketelmeer zijn als lijnen te herkennen. Bij alternatief Natuur 135 is door de vele turbines sprake van heel veel interferentie en ontstaat het beeld van een volle, onregelmatige groepsopstelling. Alternatief Natuur is negatief beoordeeld (-).

Oostflank

De lijnopstelling is gekoppeld aan één van de hoofdstructuurdragers van het landschap; de Hoge Vaart. Er is sprake van een heldere compositie die samenhangt met het landschap. De knik in de opstelling doet enige afbreuk aan de helderheid van het beeld. De beoordeling is vanwege het slopen van de van de bestaande opstelling en de bouw van de nieuwe windturbines neutraal (0) voor alternatief Natuur.

Middengebied

Bij Biddinghuizen bevat dit alternatief een heldere, compacte opstelling van evenwijdige rijen windturbines die zijn gekoppeld aan waterlopen. Aan de oostzijde is nog een relatief korte lijnopstelling voorzien met een ander richting die afbreuk doet aan het regelmatige beeld. Verder omvat dit alternatief langs de Lage Vaart en de Hoge Vaart nog een aantal verspreide lijnopstellingen. Deze interfereren respectievelijk met de bestaande opstelling van de Sternweg en de opstelling van de Zuidflank. Omdat in dit deelgebied veel bestaande turbines verdwijnen is de beoordeling neutraal (0) voor alternatief Natuur.

Zuidflank

De geprojecteerde windturbines in het noordelijke deel zijn gekoppeld aan de verkaveling. Er is sprake van een heldere compositie van evenwijdige lijnen. De lijnen zijn relatief kort. De verschillen in de onderlinge afstand tussen de lijnen vermindert de regelmaat van de opstelling. Gezien de kwaliteit van de bestaande opstellingen van windturbines is de beoordeling positief (+) voor Natuur.

Alternatief Opbrengst

Basisidee van het alternatief Opbrengst is het opzoeken van windrijke locaties en een goede oriëntatie van de turbines op de heersende windrichting.

Flevoland als geheel

In de varianten is een dubbele lijnopstelling langs de Houtribdijk opgenomen. Het alternatieven Opbrengst 135 laat een compositie van vier eenheden zien: Houtribdijk, IJsselmeerdijken/Noordflank, Middengebied en Zuidflank. De opstellingen langs de IJsselmeerdijk en langs de Houtribdijk zijn heldere lange lijnen die de dijken volgen. De opstellingen in het Middengebied hebben twee loodrecht op elkaar staande richtingen, voortkomend uit de verkaveling. De Zuidflank heeft een combinatie van uitwaaiende lijnen, parallelle lijnen en met de snelweg meebuigende lijnen. Die combinatie zorgt voor veel interferentie.

Bij alternatief Opbrengst 150 versmelten de verschillende eenheden op het land met elkaar en kan alleen nog een onderscheid worden gemaakt tussen de opstelling van de Houtribdijk aan de ene kant en de opstellingen op het land aan de andere kant. De 'vides' liggen versnipperd over Flevoland: Oostvaardersplassen, het centrale gebied en de zone langs het Veluwemeer. Bij alternatief Opbrengst 150 zijn de vides erg versnipperd. Alleen de Oostvaardersplassen en de noordelijke zone langs het Veluwemeer vormen nog herkenbare vides.

Op verschillende plekken interfereren de windturbines met de hoogspanningsmasten van Flevoland: ten oosten van Lelystad en bij de Maximacentrale (IJsselmeerdijken en Noordflank), bij de opstellingen in het Middengebied en bij de bestaande opstelling in de Zuidlob (Prinses Alexia).

Per deelgebied

IJsselmeerdijken

De nieuwe turbines zijn gekoppeld aan de IJsselmeerdijk en de Houtribdijk en vervangen de bestaande heldere opstelling langs de IJsselmeerdijk. De nieuwe opstellingen vormen op zichzelf heldere composities. Interferentie tussen beide opstellingen doet echter afbreuk aan de helderheid. Ook interfereren de turbines met de opstelling van de Noordflank en de opstellingen langs het IJsselmeer bij de Noord-oostpolder. De vele turbines in de Noordflank maken de boog van de turbines langs de IJsselmeerkust minder herkenbaar. Bij de alternatieven Opbrengst 135 en Opbrengst 150 neemt de interferentie toe, door de verdubbeling van de rij langs de Houtribdijk. De alternatieven, Opbrengst 135 en Opbrengst 150 zijn negatief (-) beoordeeld.

Noordflank

De lijnopstellingen in de Noordflank hebben veel verschillende richtingen, waardoor de interne orde van de lijnopstellingen moeilijk te beleven is. Dit is in dit deelgebied ook in de bestaande situatie het geval, waarbij niet alle opstellingen consistent zijn. De interferentie tussen de opstellingen wordt nog eens versterkt door de dubbele lijnopstelling langs de IJsselmeerdijk.

Het meest herkenbaar als lijnopstelling zijn de turbines langs het Ketelmeer, door de ruimte er omheen en de dijk als duidelijke structuurdrager. De beoordeling voor de twee alternatieven Opbrengst 135 en Opbrengst 150 is neutraal (0).

Oostflank

In het alternatief Opbrengst staan geen turbines in de Oostflank. Omdat enkele bestaande opstellingen verdwijnen is de beoordeling voor Opbrengst 135 en Opbrengst 150 klein positief (0/+).

Middengebied

Bij de alternatieven Opbrengst 135 en Opbrengst 150 doen de verspreid liggende lijnopstellingen afbreuk aan de helderheid van de compositie. Bovendien interfereren deze opstellingen met andere opstellingen in de omgeving. In dit deelgebied verdwijnt een groot aantal turbines, die gezamenlijk als minder heldere opstellingen worden ervaren. Doordat de twee alternatieven Opbrengst 135 en Opbrengst 150 met name in het Middengebied onderling verschillen is ook de beoordeling verschillend, van klein positief (+) voor Opbrengst 135 tot neutraal (0) voor Opbrengst 150.

Zuidflank

Bij alternatief Opbrengst 135 en Opbrengst 150 is een deel van de turbines gekoppeld aan de A27 en ligt een deel langs de Eemmeerdijk. Samen met de bestaande turbines in de Zuidlob (Prinses Alexia) is sprake van veel interferentie tussen de turbines, vooral door de bocht in de opstelling langs de A27 waar de bestaande opstelling wordt gesloopt. Door de menging van de verschillende opstellingen is de interne logica van de afzonderlijke opstellingen niet meer beleefbaar en worden de turbines in de Westflank ervaren als één grote, onregelmatige groepsoopstelling. In de bestaande situatie is in dit gebied ook sprake van -afgezien van de boog langs de A27- minder heldere configuraties van de te saneren turbines. De alternatieven Opbrengst 135 en Opbrengst 150 zijn neutraal (0) beoordeeld.

Tabel 6.6: Helderheid van de configuratie

Gebied	Alternatief Landschap	Alternatief Natuur	Alternatief Opbrengst	
			Opbrengst 135	Opbrengst 150
Deelgebied 1: IJsselmeerdijken	-	0/+	-	-
Deelgebied 2: Noordflank	+	-	0	0
Deelgebied 3: Oostflank	0/-	0	0/+	0/+
Deelgebied 4: Middengebied	++	0	0/+	0
Deelgebied 5: Zuidflank	+	+	0	0
Totaal Flevoland	+	0	0	0/-

6.3.2 *Passend bij het karakter van het landschap*

Alternatief Landschap

Flevoland als geheel

In het alternatief Landschap hebben de opstellingen IJsselmeerdijk/ Noordflank en Zuidflank een positieve associatie met wind, vanwege de nabijheid van de kust van het IJsselmeer en de grote openheid. De Oostflank heeft weinig associatie met wind. Het landschap heeft hier een relatief kleinschalig karakter door de bossen langs het Randmeer. Het Middengebied heeft door zijn openheid en regelmatige opzet een associatie met windenergie, het relatief grote aantal bestaande windturbines versterkt deze associatie.

Per deelgebied

IJsselmeerdijken

De opstelling langs de dijk van het IJsselmeer en langs de Houtribdijk is bij uitstek een locatie die geassocieerd wordt met wind. Omdat hier in de bestaande situatie al een lijnopstelling aanwezig is (die wordt gesaneerd) is de beoordeling van alternatief Landschap (met meer windturbines in een gebied waar eerder geen turbines stonden maar dat wel wordt geassocieerd met windenergie) klein negatief (0/-).

Noordflank

De opstelling in de Noordflank vormt samen met de opstelling langs de IJsselmeerdijk een 'kustlocatie' met veel associatie met wind. In de bestaande situatie is hier al een flink aantal (te saneren) windturbines aanwezig. De beoordeling van Landschap is neutraal (0).

Oostflank

De bossen langs het Veluwemeer geven het landschap in de Oostflank een kleinschalig karakter. Bovendien is het landschap minder regelmatig dan bijvoorbeeld het grote, open middengebied. In de bestaande situatie is het aantal windturbines hier relatief klein.

De bij dit alternatief geprojecteerde rij turbines langs de Hoge Vaart, grenzend aan het middengebied, wordt nog wel geassocieerd met wind. De twee andere rijen niet meer. Vooral de derde rij doet afbreuk aan de bosrand. Daarom is de beoordeling voor Landschap zeer negatief (--).

Middengebied

In alternatief Landschap staan geen turbines in het Middengebied. De bestaande turbines worden gesaneerd. Bij dit alternatief blijft daardoor het middengebied, dat minder wordt geassocieerd met windenergie dan de gebieden meer aan de kust (maar meer dan de Oostflank), leeg van windturbines. De beoordeling is daarom klein positief (0/+) voor Landschap.

Zuidflank

De Zuidflank wordt minder sterk met windenergie geassocieerd dan de gebieden IJsselmeerdijken en Noordflank. De opstelling langs de dijk van het Gooimeer die in dit alternatief is opgenomen wordt wel met wind geassocieerd. De beoordeling voor de passendheid van het alternatief Landschap is neutraal (0).

Alternatief Natuur

Flevoland als geheel

In het alternatief Natuur komen er geen turbines langs de dijken van Flevoland, die juist bij uitstek worden geassocieerd met wind. Daar staat tegenover dat de turbines worden geconcentreerd in het Middengebied en de Noord- en Zuidflank die door hun openheid ook (maar minder) worden geassocieerd met een windrijk landschap. De Oostflank, waar turbines door de relatief kleinschalige opbouw minder passen, vrijgehouden van turbines.

Per deelgebied

IJsselmeerdijken

In alternatief Natuur staan geen turbines langs de (met windenergie geassocieerde) IJsselmeerdijken. De bestaande opstelling wordt verwijderd. De beoordeling van het alternatief Natuur is daarom klein positief (0/+).

Noordflank

De openheid van de Noordflank geeft de associatie van een windrijk landschap. Bij dit alternatief is in dit deelgebied veel plaatsingsruimte opgenomen. Ook in de huidige situatie zijn in een deel van het gebied reeds turbines geplaatst. De beoordeling voor Natuur is daarom neutraal (0).

Oostflank

De lijn langs de Hoge Vaart heeft veel open ruimte om zich heen, met de associatie van wind. De bestaande lijnopstelling verder ten oosten (richting bosrand en daarom minder geassocieerd met wind) wordt gesaneerd. De beoordeling is klein positief (0/+) voor Natuur.

Middengebied

Door de openheid wordt het middengebied geassocieerd met een windrijk landschap, maar minder dan de kuststroken. De associatie met wind geldt minder voor de twee opstellingen aan de rand van het middengebied door de nabijheid van respectievelijk de bossen bij de Oostvaardersplassen en Horsterwold. Alternatief Natuur is klein negatief (0/-) beoordeeld vanwege de uitbreiding met een extra lijn in een deel van het gebied dat wat minder met wind wordt geassocieerd.

Zuidflank

De openheid van de Zuidflank geeft de associatie van een windrijk landschap, met name aan kant van de dijken. Doordat in dit deelgebied een aantal bestaande turbines wordt vervangen door een intensief gebruik voor windenergie, echter niet aan langs de dijk, is de beoordeling neutraal (0) voor Natuur.

Alternatief Opbrengst

Flevoland als geheel

Het alternatief Opbrengst 135 zoekt de meest kansrijke gebieden voor windenergie op. Dat zijn ook de gebieden die door hun openheid en ligging bij de kust worden geassocieerd met wind. Bij alternatief Opbrengst 150 worden verspreid nog enkele locaties toegevoegd. Deze worden door de nabijheid van bossen minder geassocieerd met wind.

Per deelgebied

IJsselmeerdijken

De dijk van het IJsselmeer en de Houtribdijk zijn bij uitstek locaties die geassocieerd worden met wind. Omdat in de bestaande situatie slechts een relatief kleine opstelling langs de IJsselmeerdijk aanwezig is (die wordt gesaneerd) is de beoordeling voor de twee alternatieven Opbrengst 135 en Opbrengst 150 klein negatief (0/-).

Noordflank

De openheid van de Noordflank geeft de associatie van een windrijk landschap. Omdat hier in de bestaande situatie al relatief veel windturbines staan is het vullen van dit gebied bij alternatief Opbrengst met nieuwe lijnopstellingen neutraal (0) beoordeeld.

Oostflank

In alternatief Opbrengst zijn geen windturbines in de Oostflank geprojecteerd. Bij alternatief Opbrengst wordt het beperkte aantal turbines dat in de bestaande situatie aanwezig is gesaneerd. Daardoor blijft dit minder met windenergie geassocieerde deelgebied vrij van windturbines. Dit is voor Opbrengst 135 en Opbrengst 150 als positief beoordeeld (+).

Middengebied

De openheid van het middengebied geeft een redelijke mate van associatie van een windrijk landschap. In de bestaande situatie is in dit deelgebied al een groot aantal windturbines aanwezig. Bij alternatief

Opbrengst zijn de nieuwe turbines geprojecteerd in de randen van het deelgebied die wat minder de associatie met windenergie hebben. De beoordeling van alternatief Opbrengst is om die reden neutraal (0) voor alternatief Opbrengst 135, en negatief (-) voor alternatief Opbrengst 150.

Zuidflank

De openheid van de Zuidflank geeft de associatie van een windrijk landschap, vooral in de nabijheid van de dijken. Bij alternatief Opbrengst zijn nieuwe turbines voorzien langs de Eemmeerdiijk (waar een bestaande opstelling wordt vervangen) en langs de A27. De beoordeling van de twee alternatieven Opbrengst 135 en Opbrengst 150 is daarom neutraal (0).

Tabel 6.7 Beoordeling van de alternatieven voor het criterium Passend bij het karakter van het landschap

Gebied	Alternatief Landschap	Alternatief Natuur	Alternatief Opbrengst	
			Opbrengst 135	Opbrengst 150
Deelgebied 1: IJsselmeerdijken	0/-	0/+	0/-	0/-
Deelgebied 2: Noordflank	0	0	0	0
Deelgebied 3: Oostflank	--	0/+	+	+
Deelgebied 4: Middengebied	0/+	0/-	0	-
Deelgebied 5: Zuidflank	0	0	0	0
Totaal Flevoland	0/-	0	0/+	0/-

6.4 Effecten per alternatief op provinciaal niveau

6.4.1 Overzicht van de beoordelingen

De effecten per criterium samengevat voor de gehele provincie zijn opgenomen in onderstaande tabel.

Tabel 6.8 Effecten per alternatief samengevat

Criterium	Subbeoordelingscriterium	Alternatief Landschap	Alternatief Natuur	Alternatief Opbrengst	
				Opbrengst 135	Opbrengst 150
Effecten Impact op de leefomgeving	Visuele invloedseer en horizonbeslag	0/+	0/-	-	--
	Beleving vanuit de polder dagperiode	+	0/-	0	0/-
	Beleving vanuit de omgeving dagperiode	-	0/+	0/-	-
	Beleving vanuit de polder nachtperiode	-	--	--	--
	Beleving vanuit de omgeving nachtperiode	--	0/-	-	--
	Totaalbeoordeling Impact	0/+	0/-	-	--
Effecten Manifestatie in het landschap	Helderheid van de configuratie	+	0	0	0/-
	Passend bij het karakter van het landschap	0/-	0	0/+	0/-
	Totaalbeoordeling Manifestatie	+	0	0/-	-

6.4.2 Effecten op de ruimtelijk-visuele kwaliteit: impact op de leefomgeving

Uit de beoordeling van de effecten komt naar voren dat onderscheid kan worden gemaakt tussen de effecten binnen de polders zelf en de landschappelijke effecten zoals die worden beleefd van buiten de polder. De beleefbaarheid van de nieuwe windparken vanuit de polder wordt beperkt door de afscherming door groen en gebouwen. Voor gebieden buiten de polder is de afscherming minder effectief en wordt de zichtbaarheid van de windparken groter dan in de huidige situatie. Dit komt doordat de nieuwe turbines groter zijn dan de bestaande. Per saldo leidt het vervangen van een groot aantal kleinere turbines door een kleiner aantal grotere turbines dus niet tot een afname van de visuele impact op de bredere omgeving. Bij alternatief Landschap is de beoordeling positief in vergelijking met de referentiesituatie en bij de twee overige alternatieven neutraal tot licht negatief.

Bij het alternatief Landschap is de invloedssfeer relatief het kleinst. De variant scoort dan ook het gunstigst op het criterium van de impact op de leefomgeving. Aan het andere uiteinde staan de varianten van het alternatief Opbrengst die de meeste impact op de visueel-ruimtelijke kwaliteit van de leefomgeving hebben. De invloedssfeer van de Opbrengstvarianten beslaat niet alleen vrijwel de gehele polder, maar strekt zich ook uit naar het IJsselmeer en het Markermeer. De Natuuralternatieven nemen een tussenpositie in.

Een conclusie is dat in de nachtperiode de verlichting het effect van een grote invloedssfeer versterkt. In vergelijking met de referentiesituatie (de bestaande en te slopen turbines zijn grotendeels niet verlicht) is het gevolg van de hertstructurering dat de zichtbaarheid sterke toeneemt. Vanuit een groot gebied ook buiten de polders zijn de turbines 's nachts zichtbaar. Dit wordt als een negatief effect ervaren.

6.4.3 Effecten op de ruimtelijk-visuele kwaliteit: manifestatie in het landschap

Ten aanzien van de ruimtelijke-visuele kwaliteit zijn op het niveau van Flevoland drie conclusies te trekken.

In de eerste plaats heeft sanering van de bestaande turbines voor de provincie alleen een duidelijk positief effect als daar een heldere configuratie op het niveau van de provincie voor terug komt. Het landschapsalternatief scoort op dit punt het hoogst, het alternatief Opbrengst 150 het laagst. De tweede conclusie is dat door de grootte van de turbines de vraag waar de turbines staan steeds belangrijker wordt dan de vraag hoe (in welke configuratie) de turbines worden geplaatst. Door de grootte van de windturbines treedt snel interferentie op tussen verschillende opstellingen. Ook wordt het bij grote turbines steeds moeilijker de samenhang in de rij of in het rasterpatroon te herkennen. Wat betreft de vraag waar de turbines worden geplaatst (en waar niet) scoort het alternatief Landschap het hoogst: de turbines staan in de randzones van Flevoland en laten het middengebied vrij ('vide').

De laatste conclusie betreft de grootte van de turbines. De visualisaties laten zien dat bij de grootste molen die is onderzocht, door het enorme schaalverschil met de beplanting en bebouwing, moeilijk te bevatten beelden oplevert.

7 Effecten op archeologie en cultuurhistorie

Dit hoofdstuk bevat de effectenbeschrijving- en beoordeling van de alternatieven op de thema's archeologie en cultuurhistorie. Per milieu-aspect zijn de effecten van de alternatieven op de deelgebieden in beeld gebracht. Voor de effectbeschrijving is onderscheid gemaakt in:

- Effecten op bekende archeologische waarden
- Effecten op potentiële archeologische waarden
- Effecten op cultuurhistorische waarden

7.1 Archeologie

7.1.1 Effecten op bekende archeologische waarden

Alternatief Landschap

Bij alternatief Landschap worden turbines mogelijk gemaakt in het gebied ten noorden van Swifterbant. Dit betreft gebied van hoge archeologische waarde, met op enkele plekken een zeer hoge archeologische waarde, aangeduid als AMK-terreinen. Dit zijn terreinen waar sporen van bewoning en begraving uit het Vroeg- en Midden Neolithicum (Swifterbant-cultuur) zijn gevonden. Het effect voor de deelgebieden IJsselmeerdijken en Noordflank is daardoor negatief beoordeeld.

Ter hoogte van de te plaatsen windturbines in de Oostflank bevinden zich geen bekende archeologische waarden. In het Middengebied zijn geen windturbines voorzien in dit alternatief.

Ter hoogte de A27 bevindt zich in deelgebied Zuidflank een wettelijk beschermd archeologisch terrein (Monumentnr. 13.729; Gruttotocht/Rijksweg A27). Plaatsing van windturbines westelijk van de A27 daar kan mogelijk leiden tot verstoring van de archeologische waarden. Vooral nog is uitgegaan van plaatsing oostelijk van de A27.

Alternatief Natuur

Bij alternatief Natuur is er sprake van mogelijke aantasting van archeologische waarden in deelgebied Noordflank. Er bevinden zich daar terreinen waar sporen van de Swifterbant-cultuur zijn aangetroffen. Het effect is daar negatief beoordeeld. In de overige deelgebieden zijn geen bekende archeologische waarden aanwezig. De beoordeling is daarom neutraal.

Alternatief Opbrengst

De twee alternatieven Opbrengst 135 en Opbrengst 150 hebben mogelijke plaatsingsgebieden ter hoogte van het archeologisch waardevol gebied ten noorden van Swifterbant (terreinen met sporen van de Swifterbant-cultuur). Dit resulteert in een negatieve beoordeling voor de deelgebieden IJsselmeerdijk en Noordflank. De mogelijke plaatsing van windturbines in het Middengebied en Zuidflank hebben geen effect op bekende archeologische waarden (deze zijn niet aanwezig ter hoogte van de plaatsingsgebieden).

Tabel 7.1 Effecten op bekende archeologische waarden

Gebied	Alternatief Landschap	Alternatief Natuur	Alternatief Opbrengst	
			Opbrengst 135	Opbrengst 150
Deelgebied 1: IJsselmeerdijken	--	0	--	--
Deelgebied 2: Noordflank	--	--	--	--
Deelgebied 3: Oostflank	0	0	0	0
Deelgebied 4: Middengebied	0	0	0	0
Deelgebied 5: Zuidflank	0	0	0	0
Totaal Flevoland	-	0/-	-	-

7.1.2 Effecten op potentiële archeologische waarden

Alternatief Landschap

De kans dat potentiële archeologische waarden verstoord worden als gevolg van de plaatsing van windturbines is in deelgebied IJsselmeerdijken en Noordflank relatief hoog. Oorzaak hiervoor is het archeologisch waardevol gebied ten noorden van Swifterbant. Het zuidoosten van de provincie heeft deels een lage archeologische en deels een hoge archeologische verwachtingswaarde. Het effect is hierdoor licht negatief en negatief voor alternatief Landschap. In het Middengebied zijn in dit alternatief geen windturbines voorzien (effect 0). Tenslotte heeft het gebied grenzend aan het Eemmeer een hoge archeologische verwachtingswaarde evenals enkele locaties ten oosten van de A27. Het alternatief Landschap is voor dit deelgebied Zuidflank daardoor licht negatief beoordeeld als gevolg van de mogelijkheid van aantasting van archeologische waarden aldaar.

Alternatief Natuur

Alternatief Natuur maakt geen windturbines mogelijk in deelgebied 1; het effect is derhalve neutraal (0). Afgezien van het archeologisch waardevol gebied ten noorden van Swifterbant (waar alternatief Natuur windturbines mogelijk maakt) zijn de archeologische verwachtingswaarden laag in deelgebied Noordflank. De locatie waar alternatief Natuur windturbines mogelijk maakt in deelgebied Oostflank heeft enkel lage archeologische verwachtingswaarde. Effecten op archeologische waarden zijn daar waarschijnlijk niet aan de orde. Als gevolg van een oude noordzuid georiënteerde stroomrug in het Middengebied is er sprake van een kleine kans op aantasting van archeologische waarden. Dit geldt eveneens voor het deelgebied Zuidflank als gevolg van de aanwezigheid van enkele stroomruggen (met hoge archeologische verwachtingswaarden).

Alternatief Opbrengst

Alternatief Opbrengst maakt in de deelgebieden IJsselmeerdijken en Noordflank windturbines mogelijk in het archeologisch waardevolle Swifterbant gebied. Als gevolg is hier een hoge kans op aantasting van archeologische waarden. Het alternatief maakt geen windturbines mogelijk in Oostflank; het effect is daar neutraal (0). Als gevolg van de noord-zuid georiënteerde stroomrug met hoge verwachtingswaarde in deelgebied Midden is er bij alternatief Opbrengst 135 sprake van mogelijke aantasting van de archeologische waarden daar. De kans hierop is iets groter bij alternatief Opbrengst 150. Tot slot zijn er in deelgebied Zuidflank bij alle varianten windturbines voorzien in gebied waar als gevolg van enkele stroomgordels de kans op het aantreffen van archeologische waarden groot is. Het merendeel van het gebied heeft echter een lage archeologische verwachtingswaarde.

Tabel 7.2 Effecten op potentiële archeologische verwachtingswaarden

Gebied	Alternatief Landschap	Alternatief Natuur	Alternatief Opbrengst	
			Opbrengst 135	Opbrengst 150
Deelgebied 1: IJsselmeerdijken	--	0	--	--
Deelgebied 2: Noordflank	--	--	--	--
Deelgebied 3: Oostflank	-	0	0	0
Deelgebied 4: Middengebied	0	0/-	0/-	-
Deelgebied 5: Zuidflank	0/-	0/-	-	-
Totaal Flevoland	-	0/-	-	--

7.2 Cultuurhistorie

7.2.1 Effecten op cultuurhistorische waarden

Geen van de alternatieven heeft een effect op beschermde rijksmonumenten in Zuidelijk en Oostelijk Flevoland. In de nabijheid van het beschermde rijksmonument, gemaal Lovink, zijn geen windturbines voorzien. De beoordeling van alle alternatieven is voor alle deelgebieden daarom neutraal (0).

Overige cultuurhistorische waarden (veelal van historisch geografische aard) betreffen o.a. de rechtlijnige verkaveling met dijken en waterstructuren kenmerkend voor de inpoldering, de boerderijen met karakteristieke erfbeplanting en gemalen die gebruikt zijn voor de inpoldering. Deze waarden komen ook terug op de kaarten cultuurhistorische kernkwaliteiten en basiskwaliteiten van het Omgevingsplan Flevoland. De waarden met betrekking tot de historische geografie zijn reeds beoordeeld bij het aspect landschap. Om dubbeltelling te voorkomen zijn deze waarden hier niet nogmaals beschouwd.

7.3 Effecten per alternatief op provinciaal niveau

De effecten zoals boven benoemd voor cultuurhistorie en archeologie zijn samengevat in onderstaande tabel.

Tabel 7.3 Effecten archeologie en cultuurhistorie samengevat

Subbeoordelingscriterium	Alternatief Landschap	Alternatief Natuur	Alternatief Opbrengst	
			Opbrengst 135	Opbrengst 150
Effecten op bekende archeologische waarden	-	0/-	-	-
Effecten op potentiële archeologische waarden	-	0/-	-	--
Effecten op beschermde cultuurhistorische waarden	0	0	0	0

Zichtbaar is dat de alternatieven Natuur en Opbrengst iets negatiever scoren ten aanzien van archeologie. Dit is met name het gevolg van de aanwezigheid van veel plaatsingsgebieden in het archeologisch waardevol Rivierduingebied Swifterbant.

Er is bij geen van de alternatieven sprake van effecten op beschermde cultuurhistorische waarden.



8 Effecten op natuur

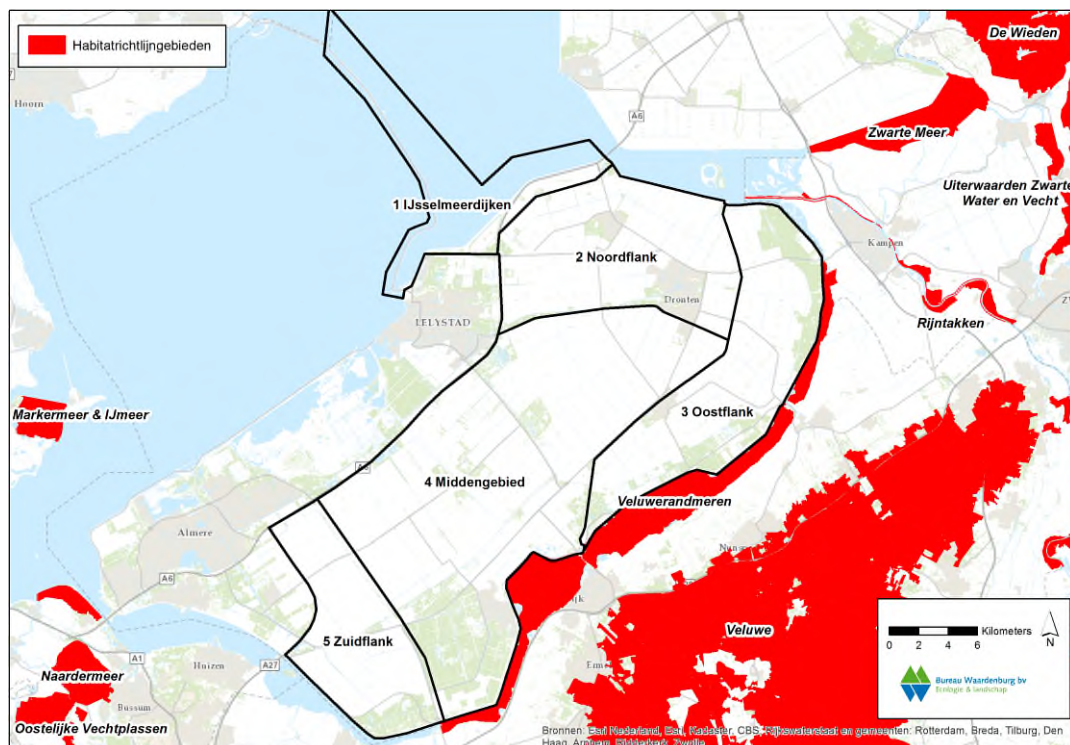
Dit hoofdstuk bevat de effectenbeschrijving- en beoordeling van de alternatieven op de thema's natuur. Per milieu-aspect zijn de effecten van de alternatieven op de deelgebieden in beeld gebracht. Voor de effectbeschrijving is onderscheid gemaakt in:

- Effecten op Natura 2000 gebieden
- Effecten op Natuurnetwerk Nederland
- Effecten op beschermde flora en fauna
- Effecten op overige beschermde gebieden

8.1 Effecten op Natura 2000-gebieden

8.1.1 Effecten op habitattypen, inclusief typische soorten

Van de 11 betrokken Natura 2000-gebieden zijn er 6 die in het kader van de Habitatrictlijn zijn aangewezen voor bepaalde habitattypen (figuur 8.1) (zie voor overzicht instandhoudingsdoelstellingen bijlage 2 in Prinsen *et al.* 2013). Van deze gebieden is alleen bij alternatieven Landschap en Opbrengst sprake van mogelijke windturbineopstellingen binnen de begrenzing van het Natura 2000-gebied IJsselmeer. Binnen het IJsselmeer zijn in het kader van de Habitatrictlijn alleen enkele deelgebieden voor de Friese westkust aangewezen. Aangezien de mogelijke windturbineopstellingen binnen de begrenzing van het Natura 2000-gebied buiten deze Habitatrictlijngebieden geprojecteerd zijn (namelijk langs de Houtribdijk en de Flevokust) is er geen sprake van ruimtebeslag en dus geen sprake van verlies van habitat binnen een beschermd habitatype.



Figuur 8.1 Ligging van Habitatrictlijngebieden in de omgeving van Flevoland.

Realisatie van windturbineopstellingen buiten de begrenzing van een Natura 2000-gebied zal geen effect hebben op de beschermde habitattypen omdat er geen sprake is van ruimtebeslag. Daarnaast is er ook geen sprake van emissie van schadelijke stoffen naar lucht, water en/of bodem of van veranderingen in grond- of oppervlaktewateren. Voor alle alternatieven en onderliggende varianten zijn negatieve effecten op alle habitattypen waarvoor nabijgelegen Natura 2000-gebieden zijn aangewezen dan ook op voorhand met zekerheid uit te sluiten. Ten opzichte van de referentiesituatie vindt geen verandering

plaats in effecten op habitattypen. Aandachtspunt voor de verdere besluitvorming zijn mogelijke tijdelijke effecten als gevolg van de aanleg van de betonnen mastvoet; tijdelijk droogmalen levert grondwaterstandverlaging op. Als gevolg van andere constructiemethode zijn deze effecten te mitigeren.

Typische soorten

De meeste typische soorten van de habitattypen waarvoor omliggende Natura 2000-gebieden in het kader van de Habitatrichtlijn zijn aangewezen, zijn niet mobiel (korstmossen, mossen, kranswieren, vaatplanten, paddenstoelen) of hebben een dermate beperkte actieradius (dagvlinders, sprinkhanen, krekels, haften, kokerjuffers, libellen, platwormen, steenvliegen, vissen) dat op voorhand zeker is dat realisatie van het Regioplan geen negatieve effecten zal hebben op deze typische soorten in de betrokken habitattypen binnen de begrenzing van de Natura 2000-gebieden. Ook de typische soorten amfibieën (heikikker, poelkikker, vinpootsalamander, vuursalamander), reptielen (adder, hazelworm, zandhagedis, levendbarende hagedis) en zoogdieren (dwergmuis, waterspitsmuis) van beschermde habitattypen in omliggende Natura 2000-gebieden zijn sterk gebonden aan een specifiek habitatype dat niet voorkomt in het plangebied en/of hebben een dermate beperkte actieradius dat ze geen uitwisseling zullen vertonen tussen de betrokken Habitatrichtlijngebieden en het plangebied. Dit geldt ook voor vrijwel alle vogelsoorten die als typische soort horen bij de habitattypen waarvoor omliggende Natura 2000-gebieden zijn aangewezen (dodaars, geoorde fuut, wintertaling, watersnip, houtsnip, zwarte stern, bosuil, boomleeuwerik, klapekster, roodborsttapuit, tapuit, veldleeuwerik, duinpieper, goudvink, boomklever, zwarte specht, appelvink, matkop, bosrietzanger). Alleen de wespindief kan vanuit Natura 2000-gebied de Veluwe in het plangebied foerageren. Natura 2000-gebied de Veluwe is voor deze soort echter ook specifiek aangewezen (broedvogel). Het mogelijke effect van realisatie van het Regioplan op deze soort is in §8.1.3 daarom nader beschouwd. Ten opzichte van de referentiesituatie vindt geen verandering plaats in effecten op typische soorten.

Tabel 8.1: Effecten op habitattypen, inclusief typische soorten, ten opzichte van de referentiesituatie.

Gebied	Alternatief Landschap	Alternatief Natuur	Alternatief Opbrengst	
			Opbrengst 135	Opbrengst 150
Deelgebied 1: IJsselmeerdijken	0	0	0	0
Deelgebied 2: Noordflank	0	0	0	0
Deelgebied 3: Oostflank	0	0	0	0
Deelgebied 4: Middengebied	0	0	0	0
Deelgebied 5: Zuidflank	0	0	0	0
Totaal Flevoland	0	0	0	0

8.1.2 Effecten op Habitatrichtlijnsoorten

Van de 11 betrokken Natura 2000-gebieden zijn er 7 die in het kader van de Habitatrichtlijn zijn aangewezen voor bepaalde soorten van bijlage II (zie bijlage 2 in Prinsen *et al.* 2013). Evenals voor de beschermde habitattypen geldt ook hier dat alleen in het IJsselmeer bij alternatieven Landschap en Opbrengst sprake is van mogelijke windturbineopstellingen binnen de begrenzing van het Natura 2000-gebied. De afstand tussen de delen van het IJsselmeer die zijn aangewezen in het kader van de Habitatrichtlijn (voor de Friese westkust) en het gedeelte van het IJsselmeer waar mogelijke windturbineopstellingen geprojecteerd zijn (langs de Houtribdijk en langs de Flevokust) is dermate groot dat negatieve effecten op de soorten van bijlage II van de Habitatrichtlijn, waarvoor het IJsselmeer is aangewezen (rivierdonderpad, noordse woelmuis, meervleermuis en groenknolorchis), uitgesloten kunnen worden.

Afgezien van de hiervoor geschetste situatie is er geen sprake van mogelijke windturbineopstellingen binnen de begrenzing van Natura 2000-gebieden. Daarnaast is er ook geen sprake van duidelijke relaties

van soorten van bijlage II van de Habitatrichtlijn, waarvoor de Natura 2000-gebieden zijn aangewezen, met het plangebied. Negatieve effecten op het behalen van de instandhoudingsdoelen van de soorten van bijlage II van de Habitatrichtlijn, waarvoor de nabijgelegen Natura 2000-gebieden zijn aangewezen, zijn dan ook op voorhand met zekerheid uit te sluiten. Ten opzichte van de referentiesituatie vindt geen verandering plaats in effecten op Habitatrichtlijnsoorten.

Tabel 8.2: Effecten op Habitatrichtlijnsoorten ten opzichte van de referentiesituatie.

Gebied	Alternatief Landschap	Alternatief Natuur	Alternatief Opbrengst	
			Opbrengst 135	Opbrengst 150
Deelgebied 1: IJsselmeerdijken	0	0	0	0
Deelgebied 2: Noordflank	0	0	0	0
Deelgebied 3: Oostflank	0	0	0	0
Deelgebied 4: Middengebied	0	0	0	0
Deelgebied 5: Zuidflank	0	0	0	0
Totaal Flevoland	0	0	0	0

8.1.3 Effecten op Vogelrichtlijnsoorten (broedvogels)

Selectie van soorten die buiten beschouwing zijn gelaten

Alle van nature in het wild voorkomende soorten vogels op het grondgebied van de EU lidstaten zijn beschermd in gevolge van de Vogelrichtlijn. In de bijlage van de Vogelrichtlijn zijn soorten vogels opgenomen waarvoor in het kader van verplichtingen onder de Vogelrichtlijn speciale beschermingszones zijn aangewezen; de Vogelrichtlijngebieden. Deze gebieden maken onderdeel uit van Natura 2000 gebieden. Per gebied is in de vorm van instandhoudingsdoelen vastgelegd wat de doelen zijn voor de aanwezige vogelsoorten. Niet voor alle (broed)vogelsoorten waarvoor één of meerdere van de nabijgelegen Natura 2000-gebieden zijn aangewezen, zijn wezenlijke negatieve effecten op voorhand met zekerheid uit te sluiten. De soorten waarvoor dit niet kan, zullen in de effectbeoordeling hieronder in meer detail besproken worden. Voor de soorten waarvoor wezenlijke negatieve effecten wel op voorhand met zekerheid uitgesloten kunnen worden (tabel 8.3) is dit in deze paragraaf beargumenteerd.

Het gros van de vogelsoorten in tabel 8.3 betreft soorten die in het broedseizoen weinig gevoelig zijn voor verstoring door windturbines, zoals zangvogels. Daarnaast zijn veel van deze soorten in het broedseizoen gebonden aan het broedhabitat, waardoor ze binnen de Natura 2000-gebieden blijven en geen relatie hebben met het gebied buiten de begrenzing van de Natura 2000-gebieden waar het gros van de windturbinesopstellingen is voorzien. Bij wegtrek naar en terugkomst uit overwinterings-gebieden gaat het om een zeer klein aantal vliegbewegingen (want het betreft relatief schaarse soorten) die dan eventueel door een toekomstige windturbineopstelling gaan. Individuele vogels hebben in zijn algemeenheid ook een zeer kleine aanvaringskans (zie bijlage 3 in Prinsen et al. 2013). Negatieve effecten van de uitvoering van het Regioplan op deze soorten broedvogels in de daarvoor aangewezen Natura 2000-gebieden zijn op voorhand met zekerheid uit te sluiten. Het gaat om de volgende soorten: **dodaars, woudaapje, porseleinhoen, ijsvogel, draaihals, zwarte specht, boomleeuwerik, duinpieper, blauwborst, roodborsttapuit, tapuit, snor, rietzanger, grauwe klauwier en grote karekiet.**

Natura 2000-gebied de Oostvaarderplassen is tevens aangewezen voor de **kleine zilverreiger** (als broedvogel). De soort broedt hier in toenemende aantallen die echter sterk kunnen teruglopen na een strenge winter (Boele et al. 2012). Hoewel de kleine zilverreiger in het broedseizoen een actieradius van ca. 10 kilometer heeft (Fasola et al. 2002), foerageert het gros van de vogels van de Oostvaarderplassen binnen het Natura 2000-gebied zelf en in de Kwelzone langs de Oostvaardersdijk. De kleine zilverreigers die broeden in de Oostvaardersplassen hebben dus geen relatie met het gebied waarbinnen de

mogelijke windturbineopstellingen zijn geprojecteerd. Negatieve effecten van het Regioplan op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor kleine zilverreiger in de Oostvaardersplassen zijn dan ook op voorhand met zekerheid uit te sluiten.

Tabel 8.3: Overzicht van de (broed)vogelsoorten waarvoor een risico op wezenlijke negatieve effecten van de realisatie van het Regioplan, voor alle alternatieven en onderliggende varianten op voorhand met zekerheid uitgesloten kan worden. Let op: het gaat hier alleen om de (broed)vogelsoorten waarvoor nabijgelegen Natura 2000-gebieden zijn aangewezen. In de tweede kolom is kort de argumentatie weergegeven. Onder 'gebiedsgebonden' wordt in dit geval verstaan dat de soort in het broedseizoen geen (lange) foerageervluchten buiten het Natura 2000-gebied maakt. Tenzij anders weergegeven is de informatie over de gemiddelde actieradius van de verschillende soorten broedvogels ontleend aan referenties genoemd in van der Vliet et al. (2011).

Soort	Argumentatie
dodaars	gebiedsgebonden, geen relatie met deelgebieden
woudaapje	gebiedsgebonden, geen relatie met deelgebieden
kleine zilverreiger	geen relatie met deelgebieden
porseleinhoen	gebiedsgebonden, geen relatie met deelgebieden
kemphaan	gebiedsgebonden, geen relatie met deelgebieden
bontbekplevier	gebiedsgebonden, geen relatie met deelgebieden
zwarte stern	actieradius (± 2 km*) reikt niet van Naardermeer tot deelgebieden
nachtzwaluw	actieradius (± 6 km) reikt niet van Veluwe tot deelgebieden
ijsvogel	gebiedsgebonden, geen relatie met deelgebieden
draaihals	gebiedsgebonden, geen relatie met deelgebieden
zwarte specht	gebiedsgebonden, geen relatie met deelgebieden
boomleeuwrik	gebiedsgebonden, geen relatie met deelgebieden
duinpieper	gebiedsgebonden, geen relatie met deelgebieden
blauwborst	gebiedsgebonden, geen relatie met deelgebieden
roodborsttapuit	gebiedsgebonden, geen relatie met deelgebieden
tapuit	gebiedsgebonden, geen relatie met deelgebieden
snor	gebiedsgebonden, geen relatie met deelgebieden
rietzanger	gebiedsgebonden, geen relatie met deelgebieden
grote karekiet	gebiedsgebonden, geen relatie met deelgebieden
grauwe klauwier	gebiedsgebonden, geen relatie met deelgebieden

* = van der Winden et al. (2004) en Smits et al. (2009).

Natura 2000-gebied het IJsselmeer is aangewezen voor de **kemphaan** (als broedvogel). In de periode 2006-2009 heeft alleen in 2006 één paartje in het gebied gebroed (bron: Sovon.nl). Deze incidentele broedgevallen vinden uitsluitend in het westen van Friesland plaats, op grote afstand van de zoekgebieden. Negatieve effecten van alle alternatieven en onderliggende varianten van het Regioplan op het behalen van het instandhoudingsdoel voor de kemphaan als broedvogel in Natura 2000-gebied het IJsselmeer is op voorhand met zekerheid uit te sluiten.

De **nachtzwaluw** en de **zwarte stern** hebben weliswaar een iets grotere actieradius, maar de Natura 2000-gebieden die voor deze soorten (als broedvogel) zijn aangewezen (respectievelijk de Veluwe en het Naardermeer) liggen op een dermate grote afstand van Flevoland dat de actieradius van deze soorten niet tot in de deelgebieden reikt.

Voor de resterende 9 (broed)vogelsoorten waarvoor nabijgelegen Natura 2000-gebieden zijn aangewezen is per deelgebied voor alle alternatieven voor het Regioplan het effect ten opzichte van de referentiesituatie beschreven en gescoord (kwalitatief). Het betreft de volgende soorten: **aalscholver**, **roerdomp**, **grote zilverreiger**, **purperreiger**, **lepelaar**, **wespendief**, **bruine kiekendief**, **blauwe kiekendief** en **visdief**. Voor een beschrijving van de betekenis van het plangebied voor deze soorten en voor een beschrijving van de verspreiding en vliegbewegingen van deze soorten in (de omgeving van) het plangebied verwijzen we naar Prinsen et al. (2013).

Alternatief Landschap

1. IJsselmeerdijken

Door het verlengen van de bestaande buitendijkse opstelling langs de IJsselmeerdijk en het plaatsen van meer windturbines binnendijs (basisopstelling en uitbreiding), is het risico op aanvaringslachtoffers

van visdief en aalscholver ten opzichte van de referentiesituatie beperkt groter. Omdat deze soorten nauwelijks uitwisseling tussen het IJsselmeer en de achterliggende polder vertonen zal barrièrewerking geen rol van betekenis spelen. Verstoring van foerageergebied door windturbines speelt bij deze soorten nauwelijks een rol.

Realisatie van een buitendijkse clusteropstelling aan de IJsselmeerzijde van de Houtribdijk (uitbreiding) heeft voor de aalscholvers uit de broedkolonie bij de Trintelhaven mogelijk een klein negatief effect in de vorm van verstoring van de broedkolonie (indien de opstelling dichtbij de kolonie wordt gerealiseerd) en aanvaringslachtoffers van vogels uit de broedkolonie. Indien het windpark ruim (>500 m) ten zuiden van de Trintelhaven wordt ontwikkeld is er geen sprake van verstoring van de broedkolonie. Ook voor de visdief betekent exploitatie van een dergelijke opstelling een verhoging van het aantal aanvaringslachtoffers. Omdat het een clusteropstelling betreft die voldoende ruimte laat voor aalscholvers en visdieven om eromheen te vliegen zal er geen sprake zijn van barrièrewerking. Het effect op aangewezen broedvogelsoorten ten opzichte van de referentiesituatie is, door de realisatie van een clusteropstelling voor de Houtribdijk, negatief (-) beoordeeld.

2. Noordflank

Geen van de (broed)vogelsoorten waarvoor nabijgelegen Natura 2000-gebieden zijn aangewezen hebben in het broedseizoen een relatie met dit deelgebied. Voor beide varianten geldt dan ook dat er geen sprake zal zijn van een effect op broedvogelsoorten waarvoor nabijgelegen Natura 2000-gebieden zijn aangewezen. Hetzelfde geldt voor de referentiesituatie. Het effect ten opzichte van de referentiesituatie is dan ook als neutraal (0) beoordeeld.

3. Oostflank

Door de toename van de opstellingslengte in dit deelgebied zal het lokale aanvaringsrisico voor aalscholvers, roerdompen, purperreigers, lepelaars en wespandieven, die onderweg van en naar omliggende Natura 2000-gebieden over het deelgebied vliegen, toenemen. Ook de potentiële verstoring van foerageergebied van de purperreiger zal iets toenemen. Omdat voor alle soorten zowel het aantal vlieg-bewegingen als het soortspecifieke aanvaringsrisico beperkt is, is het effect ten opzichte van de referentiesituatie beoordeeld als klein negatief (0/-).

4. Middengebied

In beide varianten is het volledige middengebied vrij van windturbineopstellingen (afgezien van de bestaande opstelling langs de Sternweg). Dit betekent ten opzichte van de referentiesituatie een sterke afname van aanwezigheid van windturbines in dit deel van het plangebied. Hiermee is de vliegbaan voor vogels die tussen de Oostvaardersplassen / het Markermeer en de Veluwerandmeren / Harderbroek pendelen bijna vrij van turbines. Dit betekent een verlaging van het lokale aanvaringsrisico voor aalscholvers, lepelaars, roerdompen en grote zilverreigers die (mogelijk) pendelen tussen deze gebieden. Ook het aantal windturbines in het foerageergebied van bruine- en blauwe kiekendieven uit de Oostvaardersplassen is aanzienlijk kleiner dan in de referentiesituatie, waardoor ook voor deze soorten het aanvaringsrisico kleiner is. Omdat voor alle soorten zowel het aantal vliegbewegingen als het soortspecifieke aanvaringsrisico beperkt is, is het effect ten opzichte van de referentiesituatie beoordeeld als klein positief (0/+).

5. Zuidflank

Ten opzichte van de referentiesituatie verandert er niet veel in dit deelgebied. Met name de opstelling op de Eemmedijk is van belang in het kader van effecten op broedvogelsoorten waarvoor omliggende Natura 2000-gebieden zijn aangewezen. Deze lijnopstelling is in beide varianten gehandhaafd. Omdat er relatief weinig verandert ten opzichte van de referentiesituatie wordt het alternatief Landschap neutraal (0) beoordeeld.

Alternatief Natuur

1. IJsselmeerdijken

In dit alternatief zijn geen windturbineopstellingen in dit deelgebied voorzien. Dit betekent dat ten opzichte van de referentiesituatie het risico op aanvaringslachtoffers van aalscholver en visdief kleiner zal zijn. Omdat het effect van de opstelling langs de IJsselmeerdijk in de referentiesituatie voor broed-

vogels die beschermd zijn in omliggende Natura 2000-gebieden, slechts beperkt negatief is, is het effect ten opzichte van de referentiesituatie als klein positief beoordeeld (0/+).

2. Noordflank

Geen van de (broed)vogelsoorten waarvoor nabijgelegen Natura 2000-gebieden zijn aangewezen hebben in het broedseizoen een relatie met dit deelgebied. Voor het alternatief geldt dan ook dat er geen sprake zal zijn van een effect op broedvogelsoorten waarvoor nabijgelegen Natura 2000-gebieden zijn aangewezen. Hetzelfde geldt voor de referentiesituatie. Het effect ten opzichte van de referentiesituatie is dan ook als neutraal (0) beoordeeld.

3. Oostflank

Door het beperkte verschil tussen de referentiesituatie en beide varianten van alternatief Natuur wordt geen wezenlijk verschil in aanvaringskans voorzien voor aalscholvers, roerdompen, purperreigers, lepelaars en wespdenieven die onderweg van en naar Natura 2000-gebieden over het deelgebied vliegen. Ook de potentiële verstoring van foerageergebied van de purperreiger is vergelijkbaar. Het effect ten opzichte van de referentiesituatie is voor beide varianten dan ook als neutraal (0) beoordeeld.

4. Middengebied

Het alternatief Natuur voorzien in een concentratie van windturbineopstellingen in het oosten van het deelgebied en een aantal aanvullende lijnopstellingen in het zuiden (inclusief de bestaande opstelling langs de Sternweg). Hierdoor blijft een groot deel van het Middengebied vrij van turbines, waardoor het voor vogels die tussen de Oostvaardersplassen / het Markermeer en de Veluwerandmeren / Harderbroek pendelen makkelijker wordt om een vliegbaan vrij van turbines te vinden. In de referentiesituatie staan juist in deze vliegbaan veel windturbines. Het alternatief leidt dan ook tot een verlaging van het aanvaringsrisico voor aalscholvers, lepelaars, roerdompen en grote zilverreigers die (mogelijk) pendelen tussen Oostvaardersplassen / Markermeer en Veluwerandmeren / Harderbroek. Ook het aantal windturbines in het foerageergebied van bruine en blauwe kiekendieven uit de Oostvaardersplassen is aanzienlijk kleiner dan in de referentiesituatie, waardoor ook voor deze soorten het aanvaringsrisico kleiner is. Omdat voor alle soorten zowel het aantal vliegbewegingen als het soortspecifieke aanvaringsrisico beperkt is en er nog wel verschillende lijnopstellingen in het Middengebied gerealiseerd zullen worden is het effect ten opzichte van de referentiesituatie als klein positief beoordeeld (0/+). Het beperkte verschil in opstellingslengte tussen de basisopstelling en de uitbreiding is niet onderscheidend voor de beoordeling.

5. Zuidflank

De opstellingslengte in dit deelgebied verandert nauwelijks ten opzichte van de referentiesituatie. Een positief punt is het verdwijnen van de lijnopstelling op de Eemmeerdiijk, waardoor het lokale aanvaringsrisico voor de aalscholver, visdief, grote zilverreiger en lepelaar afneemt. Binnen het gebied dat bruine en blauwe kiekendieven uit de Oostvaardersplassen als foerageergebied gebruiken verandert er weinig en ook binnendijs neemt het aanvaringsrisico voor pendelende broedvogels uit omliggende Natura 2000-gebieden niet af. Voor het alternatief Natuur is het effect ten opzichte van de referentiesituatie dan ook als klein positief beoordeeld (0/+).

Alternatief Opbrengst

1. IJsselmeerdijsen

Door het verlengen van de buitendijkse opstelling langs de IJsselmeerdiijk en het binnendijs plaatsen van windturbines (alle drie de varianten) is het risico op aanvaringsslachtoffers van visdief en aalscholver ten opzichte van de referentiesituatie beperkt groter. Omdat deze soorten nauwelijks uitwisseling tussen het IJsselmeer en de achterliggende polder vertonen zal barrièrewerking geen rol van betekenis spelen. Verstoring van foerageergebied door windturbines speelt bij deze soorten nauwelijks een rol.

Realisatie van een enkele (basisopstelling) of dubbele (uitbreiding en extra uitbreiding) lange lijnopstelling aan de IJsselmeerzijde van de Houtribdijk heeft voor de aalscholvers uit de broedkolonie bij de Trintelhaven mogelijk een wezenlijk negatief effect in de vorm van verstoring van de broedkolonie en aanvaringsslachtoffers van vogels uit de broedkolonie. Ook voor de visdief betekent exploitatie van deze

lange lijnopstelling(en) een verhoging van het aantal aanvaringslachtoffers. Barrièrewerking speelt voor deze soorten, die makkelijk tussen windturbines door vliegen, geen rol. Voor de twee alternatieven Opbrengst 135 en Opbrengst 150 is het effect ten opzichte van de referentiesituatie als negatief beoordeeld (-).

2. Noordflank

Geen van de (broed)vogelsoorten waarvoor nabijgelegen Natura 2000-gebieden zijn aangewezen hebben in het broedseizoen een relatie met dit deelgebied. Voor de twee alternatieven Opbrengst 135 en Opbrengst 150 geldt dan ook dat er geen sprake zal zijn van een effect op broedvogelsoorten waarvoor nabijgelegen Natura 2000-gebieden zijn aangewezen. Hetzelfde geldt voor de referentiesituatie. Het effect ten opzichte van de referentiesituatie is voor alle drie de twee alternatieven Opbrengst 135 en Opbrengst 150 dan ook als neutraal (0) beoordeeld.

3. Oostflank

In de twee alternatieven Opbrengst 135 en Opbrengst 150 zijn geen windturbineopstellingen in deelgebied Oostflank voorzien. Dit betekent dat ten opzichte van de referentiesituatie het lokale aanvaringsrisico voor aalscholvers, roerdompen, purperreigers, lepelaars en wespendien die vanuit omliggende Natura 2000-gebieden over het deelgebied vliegen kleiner zal zijn. Hetzelfde geldt voor de potentiële verstoring van foerageergebied van de purperreiger. Omdat het effect op broedvogels die beschermd zijn in omliggende Natura 2000-gebieden in de referentiesituatie slechts beperkt negatief is, is het effect ten opzichte van de referentiesituatie voor de twee alternatieven Opbrengst 135 en Opbrengst 150 als klein positief beoordeeld (0/+).

4. Middengebied

De twee alternatieven Opbrengst 135 en Opbrengst 150 voorzien in een beperking van de opstellingslengte in de het middengebied. In de basisopstelling liggen alle lijnopstellingen in het oosten van het deelgebied (afgezien van de bestaande opstelling langs de Sternweg), terwijl in de uitbreiding en extra uitbreiding respectievelijk ook één tot enkele lijnopstellingen in het westelijk deel van het Middengebied zijn voorzien. Hierdoor blijft, met name in de basisopstelling en uitbreiding een groot deel van het Middengebied vrij van turbines, waardoor het voor vogels die tussen de Oostvaardersplassen / het Markermeer en de Veluwerandmeren / Harderbroek pendelen makkelijker wordt om een vliegbaan vrij van turbines te vinden. In de referentiesituatie staan juist in deze vliegbaan veel windturbines. De alternatieven Opbrengst 135 en Opbrengst 150 leiden dan tot een verlaging van het lokale aanvaringsrisico voor aalscholvers, lepelaars, roerdompen en grote zilverreigers die (mogelijk) pendelen tussen Oostvaardersplassen / Markermeer en Veluwerandmeren / Harderbroek. Ook het aantal windturbines in het foerageergebied van bruine en blauwe kiekendieven uit de Oostvaardersplassen is bij de twee alternatieven Opbrengst 135 en Opbrengst 150 aanzienlijk kleiner dan in de referentiesituatie, waardoor ook voor deze soorten het aanvaringsrisico kleiner is. Omdat voor alle soorten zowel het aantal vliegbewegingen als het soortspecifieke aanvaringsrisico beperkt is en er nog wel verschillende lijnopstellingen in het Middengebied gerealiseerd zullen worden is het effect ten opzichte van de referentiesituatie als klein beoordeeld (0/+). Omdat in alternatief Opbrengst 150 verschillende lijnopstellingen in de vliegbaan tussen het Markermeer / de Oostvaardersplassen en het Harderbroek / Veluwerandmeren zijn voorzien en er ook lijnopstellingen in het foerageergebied van bruine en blauwe kiekendieven uit de Oostvaardersplassen blijven bestaan is het effect ten opzichte van de referentiesituatie voor alternatief Opbrengst 150 als neutraal (0) beoordeeld.

5. Zuidflank

Ten opzichte van de referentiesituatie verandert er niet veel in dit deelgebied. Met name de opstelling op de Eemmeerdiijk is van belang in het kader van effecten op broedvogelsoorten waarvoor omliggende Natura 2000-gebieden zijn aangewezen. Deze lijnopstelling is in de twee alternatieven Opbrengst 135 en Opbrengst 150 gehandhaafd. Omdat er relatief weinig verandert ten opzichte van de referentiesituatie wordt het effect van de twee alternatieven Opbrengst 135 en Opbrengst 150 als neutraal (0) beoordeeld.

Tabel 8.4: Effecten op Vogelrichtlijnsoorten (broedvogels) ten opzichte van de referentiesituatie.

Gebied	Alternatief Landschap	Alternatief Natuur	Alternatief Opbrengst	
			Opbrengst 135	Opbrengst 150
Deelgebied 1: IJsselmeerdijken	-	0/+	-	-
Deelgebied 2: Noordflank	0	0	0	0
Deelgebied 3: Oostflank	0/-	0	0/+	0/+
Deelgebied 4: Middengebied	0/+	0/+	0/+	0
Deelgebied 5: Zuidflank	0	0/+	0	0
Totaal Flevoland	0/-	0/+	-	-

* In deze totaalbeoordeling is nog geen rekening gehouden met cumulatieve effecten van andere plannen of projecten in en rond de betrokken Natura 2000-gebieden. Vooral voor de varianten met windturbineopstellingen in het deelgebied IJsselmeerdijken kan mogelijk sprake zijn van significante effecten na cumulatie met effecten van bijvoorbeeld andere grootschalige windparken die gepland of in ontwikkeling zijn in en rond het IJsselmeer, zoals windpark Fryslân, windpark Wieringermeer en windpark Noordoostpolder. Voor deze varianten dient dit in een Passende Beoordeling nader te worden onderzocht.

8.1.4 Effecten op vogelrichtlijnsoorten (niet-broedvogels)

Selectie van soorten die buiten beschouwing zijn gelaten

Voor de niet-broedvogels waarvoor één of meerdere van de omliggende Natura 2000-gebieden zijn aangewezen geldt dat voor de meeste soorten negatieve effecten van de exploitatie van meerdere grootschalige windparken in Flevoland niet op voorhand met zekerheid uitgesloten kunnen worden. Het gros van de soorten komt in de effectbeoordeling dan ook in meer detail aan bod. Voor acht soorten kunnen negatieve effecten op het behalen van het instandhoudingsdoel echter wel op voorhand met zekerheid uitgesloten worden (tabel 8.5). Dit wordt hieronder beargumenteerd.⁸

Tabel 8.5: Overzicht van de niet-broedvogelsoorten waarvoor het optreden van negatieve effecten door realisatie van het Regioplan, voor alle alternatieven en onderliggende varianten op voorhand met zekerheid uitgesloten kan worden. Let op: het gaat hier alleen om de soorten waarvoor nabijgelegen Natura 2000-gebieden zijn aangewezen. In de tweede kolom is kort de argumentatie weergegeven.

Soort	Argumentatie
kleine rietgans	geen belangrijke relatie met deelgebieden
wintertaling	geen frequente uitwisseling tussen deelgebieden en Natura 2000-gebieden
zeearend	geen belangrijke relatie met deelgebieden en beperkt aantal vliegbewegingen over deelgebieden
kluut	geen belangrijke relatie met deelgebieden
goudplevier	geen belangrijke relatie met deelgebieden
kemphaan	geen belangrijke relatie met deelgebieden
grutto	geen belangrijke relatie met deelgebieden
wulp	geen belangrijke relatie met deelgebieden

Natura 2000-gebied het IJsselmeer is aangewezen voor de **kleine rietgans** (als niet-broedvogel). Het merendeel van de kleine rietganzen die in Nederland overwinteren, foerageert in Friesland en slaapt op het IJsselmeer voor de Friese kust. De Flevopolders zijn voor deze soort van minimaal belang (Hornman *et al.* 2012; Voslammer *et al.* 2004). Negatieve effecten van realisatie van het Regioplan windenergie Zuidelijk en Oostelijk Flevoland op het behalen van het instandhoudingsdoel voor de kleine rietgans in het IJsselmeer zijn voor alle alternatieven en onderliggende varianten op voorhand met zekerheid uit te sluiten.

De (weinige) **wintertalingen** die overdag in de binnendijkse deelgebieden pleisteren hebben gezien de afstand tot omliggende Natura 2000-gebieden geen of nauwelijks binding met die Natura 2000-

⁸ Vanwege de ontwikkeling van nieuwe natuur in de provincie (waaronder de Markerwadden) kan de situatie met betrekking tot deze soorten anders worden. Om deze reden is het van belang dat bij vervolgprojecten (de verdere uitwerking van concrete plannen) moet worden nagegaan of de conclusies in de tabel nog steeds valide zijn.

gebieden die voor de wintertaling zijn aangewezen (IJsselmeer, Ketelmeer & Vossemeer, Oostvaardersplassen en Zwarte Meer). Negatieve effecten op het behalen van de instandhoudingsdoelen die voor de wintertaling in deze Natura 2000-gebieden gelden zijn met zekerheid uit te sluiten.

Natura 2000-gebied de Oostvaardersplassen is aangewezen voor de **zeearend** (als niet-broedvogel). Jaarlijks overwinteren in dit gebied, naast de reguliere broedvogels, enkele andere (meest onvolwassen) zeearenden (van Rijn *et al.* 2010). De huidige aantallen bevinden zich boven het instandhoudingsdoel. Deze exemplaren jagen en rusten vooral binnen de Oostvaardersplassen. Uitwisseling en verplaatsing naar andere gebieden, zoals Harderbroek en Randmeren, is waarschijnlijk maar het betreft geen frequente vliegbewegingen. Geen van de deelgebieden wordt gebruikt als regulier foerageergebied en er vinden geen regelmatige vliegbewegingen over plaats. De aanvaringsrisico's zijn daarom zeer klein. De situatie is dus nadrukkelijk niet vergelijkbaar met voorbeelden uit het buitenland (Noorwegen, Duitsland) waar windparken in gebieden met hoge dichtheden broedende zeearenden zijn opgericht en waar jaarlijks meerdere slachtoffers vallen, met name in de baltstijd (May *et al.* 2010). In o.a. de Randmeren en Harderbroek overwinteren ook zeearenden. Deze vogels hebben geen binding met de Oostvaardersplassen, incidentele uitwisselingen daargelaten. Negatieve effecten van realisatie van het Regioplan windenergie Zuidelijk en Oostelijk Flevoland op het behalen van het instandhoudingsdoel voor de zeearend in de Oostvaardersplassen is voor alle alternatieven en onderliggende varianten op voorhand met zekerheid uit te sluiten.

De Natura 2000-gebieden IJsselmeer, Lepelaarplassen en Oostvaardersplassen zijn aangewezen voor de **kluit** (als niet-broedvogel). Het gaat hierbij om pleisterende vogels die binnen de genoemde gebieden blijven. Deelgebied IJsselmeerdijken overlapt met Natura 2000-gebied het IJsselmeer. Er zijn echter geen pleisterplaatsen van kluten binnen deze overlappende gebieden aanwezig (waarneming.nl; Hornman *et al.* 2012). Natura 2000-gebied IJsselmeer is ook aangewezen voor de **goudplevier**, de **kemphaan** en de **wulp**, maar ook van deze soorten zijn geen pleisterplaatsen binnen de overlappende gebieden aanwezig. Deze soorten bevinden zich in het IJsselmeer vooral langs de Friese kust. Naast het IJsselmeer is ook Natura 2000-gebied de Oostvaardersplassen aangewezen voor de kemphaan (als niet-broedvogel). Deze vogels pleisteren (net als de kluten) voornamelijk binnen het gebied en hebben geen relatie met de deelgebieden. Negatieve effecten van het Regioplan op het behalen van de instandhoudingsdoelen voor kluten, goudplevieren, kemphanen en wulpen in de hiervoor genoemde Natura 2000-gebieden zijn voor alle alternatieven en onderliggende varianten met zekerheid uit te sluiten.

Vier verschillende Natura 2000-gebieden zijn aangewezen voor de **grutto** (als niet-broedvogel). Het gaat hierbij voornamelijk om vogels die binnen de desbetreffende gebieden pleisteren. Deelgebied IJsselmeerdijken overlapt met het IJsselmeer dat voor de grutto is aangewezen. Er bevinden zich echter geen concentraties grutto's binnen het overlappende gebied, waardoor negatieve effecten op de grutto van de exploitatie van een grootschalig windpark in deze gebieden op voorhand met zekerheid uitgesloten kunnen worden.

Voor de resterende 28 niet-broedvogelsoorten waarvoor nabijgelegen Natura 2000-gebieden zijn aangewezen is per deelgebied voor alle alternatieven voor het Regioplan het effect ten opzichte van de referentiesituatie beschreven en gescoord (kwalitatief). Het betreft de volgende soorten: **fuut**, **aalscholver**, **grote zilverreiger**, **lepelaar**, **kleine zwaan**, **wilde zwaan**, **toendrarietgans**, **kolgans**, **grauwe gans**, **brandgans**, **bergeend**, **smient**, **krakeend**, **wilde eend**, **pijlstaart**, **slobeend**, **krooneend**, **tafeleend**, **kuifeend**, **toppereend**, **brilduiker**, **nonnetje**, **grote zaagbek**, **visarend**, **meerkoet**, **dwergmeeuw**, **reuzenster** en **zwarte stern**. Voor een beschrijving van de betekenis van het plangebied voor deze soorten en voor een beschrijving van de verspreiding en vliegbewegingen van deze soorten in (de omgeving van) het plangebied verwijzen we naar Prinsen *et al.* (2013).

Alternatief Landschap

1. IJsselmeerdijken

De verlenging en verdubbeling van de bestaande lijnopstelling langs de IJsselmeerdijk in alternatief Landschap zal leiden tot een toename van verstoring van vogels die voor de IJsselmeerdijk in het water foerageren en/of rusten. Dit geldt met name voor de fuut, meerkoet en diverse soorten grondeleenden, duikeenden en zaagbekken. In de nazomer verblijven ook grote aantallen ruiende kuifeenden in dit

gebied. Buitendijkse exploitatie van windturbines kan voor met name duikeenden, dwergmeeuw en zwarte stern ook leiden tot een verhoging van het aantal aanvaringsslachtoffers. Omdat er slechts in beperkte mate sprake is van uitwisseling tussen het IJsselmeer en de achterliggende polder zal barrièrewerking geen rol van betekenis spelen.

In alternatief Landschap is een clusteropstelling van windturbines aan de oostzijde van de Houtribdijk voorzien. Exploitatie van een dergelijk windpark kan leiden tot wezenlijke verstoring van met name tafeleend, kuifeend, topper en meerkoet die buiten het broedseizoen in grote aantallen langs de Houtribdijk kunnen rusten, foerageren en/of ruien. Voor soorten als aalscholver, dwergmeeuw en zwarte stern die frequent uitwisseling over de Houtribdijk vertonen tussen het IJsselmeer en het Markermeer zal door de aanwezigheid van een windpark langs de Houtribdijk het lokale aanvaringsrisico toenemen. Omdat het een clusteropstelling betreft die voldoende ruimte laat voor o.a. aalscholvers, dwergmeeuwen en zwarte sterns om eromheen te vliegen zal er geen sprake zijn van barrièrewerking. Voor alternatief Landschap is het effect ten opzichte van de referentiesituatie ook negatief (-) beoordeeld, er vanuit gaande dat de realisatie van een clusteropstelling voor de Houtribdijk ruim ten zuiden van de Trintelhaven plaatsvindt, op ruime afstand van belangrijke rust- en foerageergebieden meer noordelijk langs de dijk.

2. Noordflank

Exploitatie van windturbineopstellingen in dit deelgebied kan leiden tot belangrijke verstoring van kleine zwanen en ganzen die hier foerageren. Windturbines in dit deelgebied zullen geen belangrijke aantallen aanvaringsslachtoffers onder ganzen en kleine zwaan veroorzaken, omdat de aanvaringskansen voor deze soorten klein zijn (Fijn *et al.* 2007; Winkelman *et al.* 2008; Fijn *et al.* 2012). Ten opzichte van de referentiesituatie neemt het alternatief Landschap de opstellingslengte en spreiding van windturbines in dit deelgebied af. Gezien de relatief beperkte omvang van de effecten in de referentiesituatie en gezien het feit dat er windturbineopstellingen in dit deelgebied zullen blijven bestaan, is het effect ten opzichte van de referentiesituatie voor Landschap neutraal (0) beoordeeld.

3. Oostflank

De exploitatie van windturbineopstellingen in dit deelgebied (in het agrarische gebied) leidt mogelijk tot de verstoring van (foerageergebied van) kleine zwanen en ganzen. In deelgebied Oostflank foerageren met regelmaat grote groepen kleine zwanen en ganzen. Windturbines in dit deelgebied zullen geen belangrijke aantallen aanvaringsslachtoffers onder ganzen en kleine zwaan veroorzaken, omdat de aanvaringskansen voor deze soorten klein zijn (Fijn *et al.* 2007; Winkelman *et al.* 2008; Fijn *et al.* 2012). Door de lengte van de voorziene lijnopstellingen en het feit dat er drie lange lijnopstellingen parallel aan elkaar geplaatst zullen worden kan het optreden van barrièrewerking voor kleine zwanen die vanuit de Veluwerandmeren naar de polder vliegen niet met zekerheid uitgesloten worden. Voor het alternatief Landschap wordt het effect ten opzichte van de referentiesituatie als negatief (-) beoordeeld. Dit bemoeilijkt de juridische haalbaarheid maar maakt dit alternatief juridisch niet onmogelijk.

4. Middengebied

De aanwezigheid van windturbines in het Middengebied kan effecten hebben in de vorm van potentiële verstoring van foerageergebied en sterfte als gevolg van aanvaringen met de windturbines voor de soort(groep)en grote zilverreiger, lepelaar, zwanen, ganzen en smient. Het aantal aanvaringsslachtoffers zal relatief beperkt zijn voor zwanen, ganzen en reigerachtigen, die allemaal een relatief lage aanvaringskans hebben (Fijn *et al.* 2007; Winkelman *et al.* 2008; Fijn *et al.* 2012). In het alternatief Landschap is het volledige middengebied vrij van windturbineopstellingen (afgezien van de bestaande opstelling langs de Sternweg). Dit betekent ten opzichte van de referentiesituatie een sterke afname van aanwezigheid van windturbines in dit deel van het plangebied. Hierdoor is zowel de sterfte door aanvaringen als de potentiële verstoring van foerageergebied voor eerder genoemde soort(groep)en in alternatief Landschap aanzienlijk minder dan in de referentiesituatie. Het effect ten opzichte van de referentiesituatie is voor alternatief Landschap als positief (+) beoordeeld.

5. Zuidflank

Ten opzichte van de referentiesituatie verandert er niet veel in dit deelgebied. De opstelling op de Eemmerdijk kan leiden tot verstoring van watervogels die in de kustzone van het Eemmeer foerageren en/of rusten en aanvaringsslachtoffers onder soorten die pendelen tussen binnen- en buitendijkse

gebieden. Ook het optreden van barrièrewerking voor bijvoorbeeld kleine zwanen die van de slaapplaats op het Eemmeer naar het agrarisch gebied in het zuidelijk deel van Flevoland pendelen kan niet uitgesloten worden. Een lijnopstelling op de Eemmeerdijk blijft bij beide het alternatief Landschap aanwezig (na vervangen bestaande turbines). Binnendijkse windturbineopstellingen kunnen leiden tot verstoring van foerageergebied en aanvaringssslachtoffers van o.a. kleine zwanen, ganzen, grote zilverreigers en smienten. Omdat er relatief weinig veranderd ten opzichte van de referentiesituatie wordt het alternatief Landschap als neutraal (0) beoordeeld.

Alternatief Natuur

1. IJsselmeerdijken

In het alternatief Natuur zijn geen windturbineopstellingen in dit deelgebied voorzien. Dit betekent dat ten opzichte van de referentiesituatie de verstoring van vogels die voor de IJsselmeerdijk in het water (kunnen) foerageren, rusten en/of ruien af zal nemen. Ook het lokale aanvaringsrisico voor vogels die over de IJsselmeerdijk vliegen zal afnemen. Het effect van het alternatief Natuur ten opzichte van de referentiesituatie is daarom als positief beoordeeld (+).

2. Noordflank

Exploitatie van windturbineopstellingen in dit deelgebied kan leiden tot verstoring van kleine zwanen en ganzen die hier foerageren. Windturbines in dit deelgebied zullen geen belangrijke aantallen aanvaringssslachtoffers onder ganzen en kleine zwaan veroorzaken, omdat de aanvaringskansen voor deze soorten klein zijn (Fijn *et al.* 2007; Winkelman *et al.* 2008; Fijn *et al.* 2012). Ten opzichte van de referentiesituatie neemt het alternatief Natuur de opstellingslengte en spreiding van windturbines in dit deelgebied toe, maar de voorziene toename van verstoringseffecten is beperkt. In het alternatief zijn lijnopstellingen haaks op de Ketelmeerdijk voorzien, waardoor barrièrewerking wordt voorkomen. Gezien de relatief beperkte omvang van de effecten en de relatief beperkte toename van windturbineopstellingen in dit deelgebied ten opzichte van de referentiesituatie, is het effect van het alternatief Natuur als klein negatief (0/-) beoordeeld.

3. Oostflank

De exploitatie van windturbineopstellingen in dit deelgebied (in het agrarische gebied) leidt mogelijk tot de verstoring van (foerageergebied van) kleine zwanen en ganzen. Door de beperkte lengte van de voorziene lijnopstellingen en de grote afstand tot de Veluwerandmeren speelt barrièrewerking en aanvaringsrisico's geen rol. Er is voor het alternatief geen groot verschil in opstellingslengte met de referentiesituatie. Het effect ten opzichte van de referentiesituatie is voor het alternatief Natuur dan ook als neutraal (0) beoordeeld.

4. Middengebied

De aanwezigheid van windturbines in het Middengebied kan effecten hebben in de vorm van potentiële verstoring van foerageergebied en sterfte als gevolg van aanvaringen met de windturbines voor de soort(groep)en grote zilverreiger, lepelaar, zwanen, ganzen en smient. Het aantal aanvaringssslachtoffers van zwanen, ganzen en reigerachtigen zal relatief beperkt zijn, omdat deze soortgroepen een relatief lage aanvaringskans hebben (Fijn *et al.* 2007; Winkelman *et al.* 2008; Fijn *et al.* 2012). Het alternatief Natuur voorzien in een concentratie van windturbineopstellingen in het oosten van het deelgebied en een aantal aanvullende lijnopstellingen in het zuiden (inclusief de bestaande opstelling langs de Sternweg). Hierdoor blijft een groot deel van het Middengebied vrij van turbines. Het alternatief leidt dan ook tot een verlaging van het aanvaringsrisico en een afname van potentiële verstoring van foerageergebied van vernoemde soort(groep)en. Omdat het effect in de referentiesituatie relatief beperkt is en er nog wel verschillende lijnopstellingen in het Middengebied gerealiseerd zullen worden is het effect ten opzichte van de referentiesituatie voor het alternatief Natuur als klein positief beoordeeld (0/+).

5. Zuidflank

De opstellingslengte in dit deelgebied verandert nauwelijks ten opzichte van de referentiesituatie. Een positief punt is het verdwijnen van de lijnopstelling op de Eemmeerdijk, waardoor verstoring van watervogels die in de kustzone van het Eemmeer foerageren en/of rusten afneemt. Voor soorten die pendelen tussen het Eemmeer en de binnendijkse polders neemt ook het aanvaringsrisico af en er zal geen sprake zijn van barrièrewerking. Binnendijks is er weinig verschil tussen het alternatief Natuur en de

referentiesituatie. Voor het alternatief Natuur is het effect ten opzichte van de referentiesituatie dan ook als klein positief beoordeeld (0/+).

Alternatief Opbrengst

1. IJsselmeerdijken

Door het verlengen en verdubbelen van de opstelling langs de IJsselmeerdijk (bij Opbrengst 135 en Opbrengst 150) neemt de potentiële verstoring van vogels die voor de dijk rusten, foerageren en/of ruien toe. Ook neemt het lokale aanvaringsrisico van o.a. duikeenden, dwergmeeuw en zwarte stern toe. Omdat er slechts in beperkte mate sprake is van uitwisseling tussen het IJsselmeer en de achterliggende polder zal barrièrewerking geen rol van betekenis spelen.

Realisatie van een dubbele (Opbrengst 135 en Opbrengst 150) lijnopstelling aan de IJsselmeerzijde van de Houtribdijk leidt tot een sterke toename van potentiële verstoring van met name tafeleend, kuifeend, topper en meerkoet die buiten het broedseizoen in grote aantallen langs de houtribdijk kunnen rusten, foerageren en/of ruien. Voor soorten als aalscholver, dwergmeeuw en zwarte stern die frequent uitwisseling over de Houtribdijk vertonen tussen het IJsselmeer en het Markermeer zal door de aanwezigheid van een windpark langs de Houtribdijk het lokale aanvaringsrisico toenemen. Daarnaast zal voor deze soorten mogelijk barrièrewerking optreden. Een windpark langs een groot deel van de Houtribdijk kan de uitwisseling tussen het Markermeer en het IJsselmeer belemmeren. Voor alle twee de alternatieven Opbrengst 135 en Opbrengst 150 is het effect ten opzichte van de referentiesituatie als sterk negatief beoordeeld (- -).

2. Noordflank

In de twee alternatieven Opbrengst 135 en Opbrengst 150 is er geen groot verschil in opstellingslengte met de referentiesituatie. Voor niet-broedvogels waarvoor omliggende Natura 2000-gebieden zijn aangewezen is met name de voorziene opstelling op of parallel aan de Ketelmeerdijk van belang. Dit leidt mogelijk tot verstoring van vogels die in het Ketelmeer foerageren en/of rusten, zoals bijvoorbeeld de fuut, duikeenden, zaagbekken en de meerkoet. Omdat er slechts in beperkte mate sprake is van uitwisseling tussen het Ketelmeer en de achterliggende polder zal barrièrewerking geen rol van betekenis spelen. Omdat deze opstelling langs de Ketelmeerdijk onderdeel uitmaakt van alle twee de varianten is het effect ten opzichte van de referentiesituatie voor Opbrengst 135 en Opbrengst 150 als negatief (-) beoordeeld.

3. Oostflank

In de twee alternatieven Opbrengst 135 en Opbrengst 150 zijn geen windturbineopstellingen in deelgebied Oostflank voorzien. Dit betekent dat ten opzichte van de referentiesituatie de potentiële verstoring van (foerageergebied van) kleine zwanen en ganzen af zal nemen. Ook zal het (toch al geringe) aanvaringsrisico van ganzen en kleine zwaan afnemen ten opzichte van referentiesituatie. Omdat het effect op niet-broedvogels die beschermd zijn in omliggende Natura 2000-gebieden in de referentiesituatie slechts beperkt negatief is, is het effect ten opzichte van de referentiesituatie voor de twee alternatieven Opbrengst 135 en Opbrengst 150 klein positief beoordeeld (0/+).

4. Middengebied

De twee alternatieven Opbrengst 135 en Opbrengst 150 voorzien ten opzichte van de referentiesituatie in een beperking van de opstellingslengte in de het Middengebied. In de alternatieven Opbrengst 135 en Opbrengst 150 liggen de lijnopstellingen in het oosten van het deelgebied en respectievelijk ook één tot enkele lijnopstellingen in het zuidelijk deel van het Middengebied. Hierdoor blijft, met name in de alternatief Opbrengst 135 een groot deel van het Middengebied vrij van turbines. Dit betekent ten opzichte van de referentiesituatie een verlaging van potentiële verstoring van foerageergebied van grote zilverreiger, lepelaar, zwanen, ganzen en smient en ook een afname van het lokale aanvaringsrisico voor deze soort(groep)en. Omdat voor de meeste van deze soort(groep)en het aanvaringsrisico beperkt is (Fijn *et al.* 2007; Winkelman *et al.* 2008; Fijn *et al.* 2012) en er nog wel verschillende lijnopstellingen in het Middengebied gerealiseerd zullen worden is het effect ten opzichte van de referentiesituatie voor het alternatief Opbrengst 135 klein positief beoordeeld (0/+). In alternatief Opbrengst 150 is een lijnopstelling op of langs de dijk van het Wolderwijd voorzien. Het Wolderwijd wordt intensief gebruikt als foerageer- en/of rustgebied door o.a. kleine zwanen, ganzen,

duikeenden, grondeenden en zaagbekken. Het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren is voor veel van de betrokken (niet-broedvogel)soorten aangewezen. Realisatie van een opstelling op of nabij de dijk langs het Wolderwijd kan leiden tot verstoring van foerageer- of rustgebied van deze soorten binnen het Natura 2000-gebied. Daarnaast kunnen ook aanvaringsslachtoffers optreden onder vogels die vanuit het Wolderwijd naar de binnendijkse gebieden vliegen om daar te foerageren. Omdat er verschillende lijnopstellingen parallel aan en/of naast elkaar zijn voorzien, kan ook het optreden van barrièrewerking voor soorten die pendelen tussen het Wolderwijd en de binnendijkse polders (zoals bijvoorbeeld de kleine zwaan) niet op voorhand met zekerheid uitgesloten worden. Omdat er in de referentiesituatie ook enkele turbines nabij het Wolderwijd staan is het effect van alternatief Opbrengst 150 ten opzichte van de referentiesituatie als klein negatief (0/-) beoordeeld.

5. Zuidflank

Ten opzichte van de referentiesituatie verandert er niet veel in dit deelgebied. Met name de opstelling op de Eemmeerdiijk is van belang in het kader van effecten op (niet-broed)vogelsoorten waarvoor om- liggende Natura 2000-gebieden zijn aangewezen. Deze lijnopstelling is in de twee alternatieven Opbrengst 135 en Opbrengst 150 gehandhaafd. Omdat er relatief weinig veranderd ten opzichte van de referentiesituatie wordt het effect van alle twee de varianten als neutraal (0) beoordeeld.

Tabel 8.6: Effecten op Vogelrichtlijnsoorten (niet-broedvogels) ten opzichte van de referentiesituatie.

Gebied	Alternatief Landschap	Alternatief Natuur	Alternatief Opbrengst	
			Opbrengst 135	Opbrengst 150
Deelgebied 1: IJsselmeerdijken	-	+	--	--
Deelgebied 2: Noordflank	0	0/-	-	-
Deelgebied 3: Oostflank	-	0	0/+	0/+
Deelgebied 4: Middengebied	+	0/+	0/+	0/-
Deelgebied 5: Zuidflank	0	0/+	0	0
Totaal Flevoland	-	+	--	--

* In deze totaalbeoordeling is nog geen rekening gehouden met cumulatieve effecten van andere plannen of projecten in en rond de betrokken Natura 2000-gebieden. Vooral voor de varianten met windturbineopstellingen in het deelgebied IJsselmeerdijken kan mogelijk sprake zijn van significante effecten na cumulatie met effecten van bijvoorbeeld andere grootschalige windparken die gepland of in ontwikkeling zijn in en rond het IJsselmeer, zoals windpark Fryslân, windpark Wieringermeer en windpark Noordoostpolder. Voor deze varianten dient dit in een Passende Beoordeling nader te worden onderzocht.

8.2 Effecten op overige beschermde gebieden

8.2.1 Effecten op Natuurnetwerk Nederland

Voor een beschrijving van de ligging en begrenzing van het Natuurnetwerk Nederland (NNN; voorheen Ecologische Hoofdstructuur of EHS) in Oostelijk en Zuidelijk Flevoland verwijzen we naar §5.4.1. In onderstaande beoordeling is met name gekeken of ten opzichte van de referentiesituatie meer of minder windturbineopstellingen in of nabij het NNN staan. In de beoordeling is onderscheid gemaakt tussen prioritair gebied, waardevol gebied en overig (zie voor verdere uitleg §5.4.1).

Alternatief Landschap

1. IJsselmeerdijken

In het deelgebied IJsselmeerdijken staan in de referentiesituatie geen windturbineopstellingen in het NNN en dat is niet anders in alternatief Landschap. In het meest noordoostelijke puntje van het deelgebied ligt vogelpleisterplaats de Kamperhoek, een gebied met bos en plassen dat onderdeel uitmaakt van het NNN en dat in het Omgevingsplan Flevoland 2006 – 2015 is opgenomen als waardevol gebied. Zowel in de referentiesituatie als in alternatief Landschap staat een enkele of dubbele lijnopstelling nabij dit gebied. Omdat er voor het alternatief Landschap slechts sprake is van minimale verschillen met de referentiesituatie zijn de effecten voor het alternatief Landschap als neutraal (0) beoordeeld.

2. Noordflank

In deelgebied Noordflank liggen enkele kleine gebieden die onderdeel uitmaken van het NNN en die vallen in de categorie 'overig'. De west- en zuidrand van het deelgebied vormen ecologische verbindingzones en ook ten noorden van Dronten loopt in de NO-ZW richting een ecologische verbindingzone. In de referentiesituatie staan in het noordwesten van het deelgebied enkele windturbines nabij gebieden die onderdeel uitmaken van het NNN, maar er staat geen enkele windturbine in het NNN. In het zuidwesten van het deelgebied Noordflank staat in de referentiesituatie een lijnopstelling binnen 100 meter van een gebied dat fungeert als ecologische verbindingzone en dat tevens als waardevol gebied onderdeel uitmaakt van het NNN (de Dronterwegstrook).

In het alternatief Landschap is slechts één dubbele lijnopstelling in deelgebied Noordflank voorzien. Deze lijnopstellingen zijn buiten het NNN geprojecteerd. Omdat bij het alternatief Landschap in tegenstelling tot de referentiesituatie, geen sprake is van turbines binnen 100 meter van een waardevol gebied dat onderdeel uitmaakt van het NNN is voor alternatief Landschap het effect ten opzichte van de referentiesituatie als klein positief beoordeeld (0/+).

3. Oostflank

Een groot deel van de oostkant van deelgebied Oostflank maakt onderdeel uit van het NNN. Het betreft hoofdzakelijk bosgebieden met de status waardevol gebied. Enkele kleinere gebieden hebben de status prioritair gebied. De westrand van het deelgebied betreft een ecologische verbindingzone. In de referentiesituatie staan geen windturbines in of nabij het NNN.

In alternatief Landschap is een lange lijnopstelling langs de westrand van het deelgebied voorzien, oftewel op korte afstand van de ecologische verbindingzone. Daarnaast is een lange lijnopstelling nabij de oostrand van het deelgebied geprojecteerd op korte afstand van het NNN, die tevens op één punt het NNN doorsnijdt (het Spijkbos). Voor alternatief Landschap is het effect ten opzichte van de referentiesituatie dan ook als negatief beoordeeld (-).

4. Middengebied

Verschillende delen van het Middengebied maken onderdeel uit van het NNN. Het grootste aaneengesloten gebied betreft het Horsterwold in het meest zuidelijke deel van het Middengebied, grenzend aan het Veluwemeer. Het Horsterwold heeft deels de status waardevol gebied en deels prioritair gebied (de Stille Kern). Ten noorden van het Wolderwijd ligt moerasgebied de Harderbroek en langs de N302 liggen het Larserbos en Natuurpark Lelystad. Langs de Knardijk liggen verschillende natuurgebieden waaronder een bos en een begrazingsgebied (allen status waardevol gebied). Een aantal van de watergangen die door het Middengebied lopen zijn aangewezen als ecologische verbindingzone. In de referentiesituatie zijn met name in het zuidelijk deel van het Middengebied veel windturbines aanwezig. Voor zover op het globale niveau van dit PlanMER beoordeeld kan worden staan in de referentiesituatie geen windturbines binnen het NNN, maar staat er wel een wezenlijk aantal op korte afstand van gebieden die onderdeel uitmaken van het NNN.

In het alternatief Landschap zijn geen windturbines in het Middengebied voorzien. Het effect ten opzichte van de referentiesituatie dan ook als positief beoordeeld (+).

5. Zuidflank

In het zuiden van deelgebied Zuidflank ligt het Hulkesteinse Bos dat onderdeel uitmaakt van het NNN met de status waardevol gebied. Daarnaast liggen langs de N305 enkele gebieden met de status waardevol gebied die onderdeel uitmaken van het NNN (o.a. het Priembos). Langs de N305 loopt ook een ecologische verbindingzone. Tenslotte ligt tussen de N305 en de A6 een lange smalle strook, De Grote Trap genaamd, die onderdeel uitmaakt van het NNN met de status waardevol gebied. In de referentiesituatie staan geen windturbines in het NNN en staan er ook geen lijnopstellingen langs ecologische verbindingzones of gebieden die onderdeel uitmaken van het NNN. Er is wel een aantal windturbines aan het begin of eind van een lijnopstelling die in de nabijheid van het NNN staan.

In het alternatief Landschap is een lange lijnopstelling vlak langs of mogelijk zelfs in De Grote Trap voorzien. Het effect ten opzichte van de referentiesituatie is dan ook als negatief (-) beoordeeld.

Alternatief Natuur

1. IJsselmeerdijken

In het deelgebied IJsselmeerdijken staan in de referentiesituatie geen windturbineopstellingen in het NNN. In het alternatief Natuur zijn geen windturbines in deelgebied IJsselmeerdijken geprojecteerd, dus ook niet in het NNN. Omdat de oppervlakte van het NNN in dit deelgebied zeer beperkt is en er in de referentiesituatie geen windturbines in het NNN staan is het effect ten opzichte van de referentiesituatie als neutraal (0) beoordeeld.

2. Noordflank

In deelgebied Noordflank liggen enkele kleine gebieden die onderdeel uitmaken van het NNN en die vallen in de categorie 'overig'. De west- en zuidrand van het deelgebied vormen ecologische verbindingzones en ook ten noorden van Dronten loopt in de NO-ZW richting een ecologische verbindingzone. In de referentiesituatie staan in het noordwesten van het deelgebied enkele windturbines nabij gebieden die onderdeel uitmaken van het NNN, maar er staat geen enkele windturbine in het NNN. In het zuidwesten van het deelgebied Noordflank staat in de referentiesituatie een lijnopstelling binnen 100 meter van een gebied dat fungeert als ecologische verbindingzone en dat tevens als waardevol gebied onderdeel uitmaakt van het NNN (de Dronterwegstrook).

In het alternatief Natuur is een vrij lange lijnopstelling langs de zuidrand van het deelgebied voorzien. Deze lijnopstelling is op korte afstand van de ecologische verbindingzone en delen van het NNN met de status waardevol gebied geprojecteerd. Daarnaast is ten noorden van Dronten een korte lijnopstelling langs de ecologische verbindingzone die daar loopt gepland. Gezien het feit dat meer opstellingslengte is voorzien op korte afstand van gebieden die vallen onder het NNN met de status waardevol gebied, is het effect ten opzichte van de referentiesituatie als klein negatief beoordeeld (0/-).

3. Oostflank

Een groot deel van de oostkant van deelgebied Oostflank maakt onderdeel uit van het NNN. Het betreft hoofdzakelijk bosgebieden met de status waardevol gebied. Enkele kleinere gebieden hebben de status prioritair gebied. De westrand van het deelgebied betreft een ecologische verbindingzone. In de referentiesituatie staan geen windturbines in of nabij het NNN.

In het alternatief Natuur is een lijnopstelling langs de westrand van het deelgebied voorzien, oftewel op korte afstand van de ecologische verbindingzone. Omdat verder echter geen windturbineopstellingen in of in de nabijheid van gebieden die onderdeel uitmaken van het NNN zijn voorzien is het effect ten opzichte van de referentiesituatie als neutraal beoordeeld (0).

4. Middengebied

Verschillende delen van het Middengebied maken onderdeel uit van het NNN. Het grootste aaneengesloten gebied betreft het Horsterwold in het meest zuidelijke deel van het Middengebied, grenzend aan het Veluwemeer. Het Horsterwold heeft deels de status waardevol gebied en deels prioritair gebied (de Stille Kern). Ten noorden van het Wolderwijd ligt moerasgebied de Harderbroek en langs de N302 liggen het Larserbos en Natuurpark Lelystad. Langs de Knardijk liggen verschillende natuurgebieden waaronder een bos en een begrazingsgebied (allen status waardevol gebied). Een aantal van de watergangen die door het Middengebied lopen zijn aangewezen als ecologische verbindingzone. In de referentiesituatie zijn met name in het zuidelijk deel van het Middengebied veel windturbines aanwezig. Voor zover op de grove schaal van dit PlanMER beoordeeld kan worden staan in de referentiesituatie geen windturbines binnen het NNN, maar staat wel een wezenlijk aantal op korte afstand van gebieden die onderdeel uitmaken van het NNN.

In het alternatief Natuur zijn in het noorden van het Middengebied enkele korte lijnopstellingen geprojecteerd buiten het NNN en loodrecht op een watergang die functioneert als ecologische verbindingzone. Daarnaast is één lijnopstelling geprojecteerd op korte afstand van het Kotterbos, ten zuidoosten van de Oostvaardersplassen. Omdat ten opzichte van de referentiesituatie het aantal windturbineopstellingen nabij het NNN echter in het alternatief Natuur sterk afneemt, is het effect ten opzichte van de referentiesituatie als positief (+) beoordeeld.

5. Zuidflank

In het zuiden van deelgebied Zuidflank ligt het Hulkesteinse Bos dat onderdeel uitmaakt van het NNN met de status waardevol gebied. Daarnaast liggen langs de N305 enkele gebieden met de status waardevol gebied die onderdeel uitmaken van het NNN (o.a. het Priembos). Langs de N305 loopt ook een ecologische verbindingszone. Tenslotte ligt tussen de N305 en de A6 een lange smalle strook, De Grote Trap genaamd, die onderdeel uitmaakt van het NNN met de status waardevol gebied. In de referentiesituatie staan geen windturbines in het NNN en staan ook geen lijnopstellingen langs ecologische verbindingszones of gebieden die onderdeel uitmaken van het NNN. Er is wel een aantal windturbines aan het begin of eind van een lijnopstelling die in de nabijheid van het NNN staan.

In alternatief Natuur zijn verschillende korte lijnopstellingen voorzien die loodrecht op De Grote Trap liggen. Het effect ten opzichte van de referentiesituatie is voor het alternatief Natuur als neutraal (0) beoordeeld.

Alternatief Opbrengst

1. IJsselmeerdijken

In het deelgebied IJsselmeerdijken staan in de referentiesituatie geen windturbineopstellingen in het NNN en dat is niet anders bij de twee alternatieven Opbrengst 135 en Opbrengst 150. In het meest noordoostelijke puntje van het deelgebied ligt vogelpleisterplaats de Kamperhoek, een gebied met bos en plassen dat onderdeel uitmaakt van het NNN en dat in het Omgevingsplan Flevoland 2006 – 2015 is opgenomen als waardevol gebied.

Meer in het zuidwesten van het deelgebied ligt het Houtribbos dat als waardevol gebied onderdeel uitmaakt van het NNN. In de referentiesituatie staat er één windturbine in de nabijheid van dit gebied, maar in de twee alternatieven Opbrengst 135 en Opbrengst 150 is een lijnopstelling langs de noordzijde van het gebied geprojecteerd. De verschillen tussen de referentiesituatie en de alternatieven Opbrengst 135 en Opbrengst 150 zijn dermate klein dat het effect ten opzichte van de referentiesituatie voor de twee alternatieven Opbrengst 135 en Opbrengst 150 als neutraal beoordeeld is (0).

2. Noordflank

In deelgebied Noordflank liggen enkele kleine gebieden die onderdeel uitmaken van het NNN en die vallen in de categorie 'overig'. De west- en zuidrand van het deelgebied vormen ecologische verbindingszones en ook ten noorden van Dronten loopt in de NO-ZW richting een ecologische verbindingszone. In de referentiesituatie staan in het noordwesten van het deelgebied enkele windturbines nabij gebieden die onderdeel uitmaken van het NNN, maar staat geen enkele turbine in het NNN. In het zuidwesten van het deelgebied Noordflank staat in de referentiesituatie een lijnopstelling binnen 100 meter van een gebied dat fungeert als ecologische verbindingszone en dat tevens als waardevol gebied onderdeel uitmaakt van het NNN (de Dronterwegstrook).

In de twee alternatieven Opbrengst 135 en Opbrengst 150 is een vrij lange lijnopstelling langs de zuidrand van het deelgebied voorzien. Deze lijnopstelling is op korte afstand van de ecologische verbindingszone en delen van het NNN met de status waardevol gebied geprojecteerd. Gezien het feit dat in alle twee de alternatieven meer opstellingslengte is voorzien op korte afstand van gebieden die vallen onder het NNN met de status waardevol gebied, is het effect ten opzichte van de referentiesituatie voor de twee alternatieven Opbrengst 135 en Opbrengst 150 klein negatief beoordeeld (0/-).

3. Oostflank

Een groot deel van de oostkant van deelgebied Oostflank maakt onderdeel uit van het NNN. Het betreft hoofdzakelijk bosgebieden met de status waardevol gebied. Enkele kleinere gebieden hebben de status prioritair gebied. De westrand van het deelgebied betreft een ecologische verbindingszone. In de referentiesituatie staan geen windturbines in of nabij het NNN.

In de twee alternatieven Opbrengst 135 en Opbrengst 150 zijn geen windturbines in deelgebied Oostflank voorzien. Voor de alternatieven Opbrengst 135 en Opbrengst 150 is het effect ten opzichte van de referentiesituatie dan ook als neutraal beoordeeld (0).

4. Middengebied

Verschillende delen van het Middengebied maken onderdeel uit van het NNN. Het grootste aaneengesloten gebied betreft het Horsterwold in het meest zuidelijke deel van het Middengebied, grenzend aan het Veluwemeer. Het Horsterwold heeft deels de status waardevol gebied en deels prioritair gebied (de Stille Kern). Ten noorden van het Wolderwijd ligt moerasgebied de Harderbroek en langs de N302 liggen het Larserbos en Natuurpark Lelystad. Langs de Knardijk liggen verschillende natuurgebieden waaronder een bos en een begrazingsgebied (allen status waardevol gebied). Een aantal van de watergangen die door het Middengebied lopen zijn aangewezen als ecologische verbingszone. In de referentiesituatie zijn met name in het zuidelijk deel van het Middengebied veel windturbines aanwezig. Voor zover op de grove schaal van dit PlanMER beoordeeld kan worden staan in de referentiesituatie geen windturbines binnen het NNN, maar staat wel een wezenlijk aantal op korte afstand van gebieden die onderdeel uitmaken van het NNN.

In de twee alternatieven Opbrengst 135 en Opbrengst 150 zijn in het noorden van het Middengebied enkele korte lijnopstellingen geprojecteerd buiten het NNN en loodrecht op een watergang die functioneert als ecologische verbingszone. In de extra uitbreidingsvariant zijn in het oosten van het plangebied nabij het Wolderwijd enkele relatief korte lijnopstellingen parallel aan ecologische verbingszones geprojecteerd. Omdat ten opzichte van de referentiesituatie het aantal windturbineopstellingen nabij het NNN in de twee alternatieven Opbrengst 135 en Opbrengst 150 sterk afneemt, is het effect ten opzichte van de referentiesituatie voor zowel Opbrengst 135 als Opbrengst 150 positief (+) beoordeeld.

5. Zuidflank

In het zuiden van deelgebied Zuidflank ligt het Hulkesteinse bos dat onderdeel uitmaakt van het NNN met de status waardevol gebied. Daarnaast liggen langs de N305 enkele gebieden met de status waardevol gebied die onderdeel uitmaken van het NNN (o.a. het Priembos). Langs de N305 loopt ook een ecologische verbingszone. Tenslotte ligt tussen de N305 en de A6 een lange smalle strook, De Grote Trap genaamd, die onderdeel uitmaakt van het NNN met de status waardevol gebied. In de referentiesituatie staan geen windturbines in het NNN en staan ook geen lijnopstellingen langs ecologische verbingszones of gebieden die onderdeel uitmaken van het NNN. Er is wel een aantal turbines aan het begin of eind van een lijnopstelling die in de nabijheid van het NNN staan.

In de alternatieven Opbrengst 135 en Opbrengst 150 is een lange lijnopstelling vlak langs of mogelijk zelfs in De Grote Trap voorzien. Het effect ten opzichte van de referentiesituatie is voor de alternatieven Opbrengst 135 en Opbrengst 150 dan ook als negatief (-) beoordeeld.

Tabel 8.7 Effecten op Natuurnetwerk Nederland ten opzichte van de referentiesituatie.

Gebied	Alternatief Landschap	Alternatief Natuur	Alternatief Opbrengst	
			Opbrengst 135	Opbrengst 150
Deelgebied 1: IJsselmeerdijken	0	0	0	0
Deelgebied 2: Noordflank	0/+	0/-	0/-	0/-
Deelgebied 3: Oostflank	-	0	0	0
Deelgebied 4: Middengebied	+	+	+	+
Deelgebied 5: Zuidflank	-	0	-	-
Totaal Flevoland	0	0/+	0	0

8.2.2 Effecten op Beschermde Natuurmonumenten

Geen van de deelgebieden overlapt met een (voormalig) Staats- of Beschermde Natuurmonument. Ten behoeve van de beoordeling is geïnventariseerd voor welke Beschermde Natuurmonumenten, binnen zichtafstand van in de deelgebieden geprojecteerde windturbineopstellingen, (mogelijk) doelstellingen voor natuurschoon gelden die externe werking hebben (zie verder §4.3.2). Voor de zichtafstand is 10 kilometer aangehouden (conform knelpuntanalyse, zie Prinsen *et al.* 2013). De werkelijke zichtbaarheid zal verder reiken, maar er wordt van uitgegaan dat de windturbines bij grotere afstand geen significant negatieve effecten op het natuurschoon meer zullen hebben. In de beoordeling is nagegaan of de opstellingslengte binnen 10 kilometer van Beschermde Natuurmonumenten, waarvoor (mogelijk) externe werking geldt groter, kleiner of vergelijkbaar is met die in de referentiesituatie.

Er liggen drie Beschermde Natuurmonumenten waarvoor externe werking geldt binnen 10 kilometer van de deelgebieden. Het betreft het Drontermeer (onderdeel van Natura 2000-gebied Veluwerandmeren), het Vossemeer (onderdeel van Natura 2000-gebied Ketelmeer & Vossemeer) en het Zwarte Meer (onderdeel van Natura 2000-gebied Zwarte Meer). Al deze Beschermde Natuurmonumenten liggen aan de noordoostzijde van het plangebied.

Alternatief Landschap

1. IJsselmeerdijken

Deelgebied IJsselmeerdijken ligt in zijn geheel op meer dan 10 kilometer afstand van de Beschermde Natuurmonumenten waarvoor externe werking geldt. De windturbineopstellingen in dit deelgebied hebben dan ook op voorhand met zekerheid geen significant negatief effect op het natuurschoon in deze gebieden. Voor alternatief Landschap is het effect ten opzichte van de referentiesituatie als neutraal beoordeeld (0).

2. Noordflank

De helft van deelgebied Noordflank (groot deel ten oosten van Swifterbant) ligt binnen 10 kilometer van Beschermde Natuurmonument het Vossemeer en ongeveer de oostelijke helft van dat gebied (oftewel een kwart van het deelgebied) ligt tevens binnen 10 kilometer van de Beschermde Natuurmonumenten Zwarte Meer en/of Drontermeer. In de referentiesituatie staan bijna alle windturbines in de westelijke helft van dit deelgebied. In alternatief Landschap is alleen één dubbele lijnopstelling geprojecteerd ten westen van Swifterbant. Het effect ten opzichte van de referentiesituatie dan ook als neutraal beoordeeld (0).

3. Oostflank

Alleen het meest zuidelijke puntje (circa 20%) van deelgebied Oostflank ligt op meer dan 10 kilometer afstand van de Beschermde Natuurmonumenten waarvoor externe werking geldt. Ongeveer een kwart van het deelgebied (noordzijde) ligt binnen 10 km van het Zwarte Meer en ongeveer de helft (noordzijde) binnen 10 km van het Vossemeer. Het gros van het deelgebied ligt daarnaast binnen 10 km van het Drontermeer. In de referentiesituatie zijn drie lijnopstellingen in het deelgebied aanwezig waarvan de meest noordelijke twee binnen 10 km van het Vossemeer staan. Ze staan daarnaast alle drie binnen 10 km van het Drontermeer. In alternatief Landschap is de opstellingslengte binnen 10 km van Beschermde Natuurmonumenten naar schatting bijna 6 keer zo lang als in de referentiesituatie. Het effect ten opzichte van de referentiesituatie is voor alternatief Landschap als negatief (-) beoordeeld.

4. Middengebied

Alleen het meest noordoostelijke puntje van het Middengebied ligt binnen 10 km van het Drontermeer en Vossemeer. In de referentiesituatie staan één korte lijnopstelling en twee solitaire turbines in dit puntje van het deelgebied. In alternatief Landschap zijn geen windturbines in het Middengebied voorzien. Omdat het effect in de referentiesituatie zeer beperkt is, is het effect van alternatief Landschap ten opzichte van de referentiesituatie als neutraal (0) beoordeeld.

5. Zuidflank

Deelgebied Zuidflank ligt in zijn geheel op ruim meer dan 10 kilometer afstand van de Beschermde Natuurmonumenten waarvoor externe werking geldt. De windturbineopstellingen in dit deelgebied hebben dan ook op voorhand met zekerheid geen significant negatief effect op het natuurschoon in deze gebieden. Voor het alternatief Landschap is het effect ten opzichte van de referentiesituatie dan ook als neutraal beoordeeld (0).

Alternatief Natuur

1. IJsselmeerdijken

Deelgebied IJsselmeerdijken ligt in zijn geheel op meer dan 10 kilometer afstand van de Beschermde Natuurmonumenten waarvoor externe werking geldt. De windturbineopstellingen in dit deelgebied hebben dan ook op voorhand met zekerheid geen significant negatief effect op het natuurschoon in deze gebieden. Voor alternatief Natuur is het effect ten opzichte van de referentiesituatie dan ook als neutraal beoordeeld (0).

2. Noordflank

De helft van deelgebied Noordflank (grootweg het deel ten oosten van Swifterbant) ligt binnen 10 kilometer van Beschermde Natuurmonument het Vossemeer en ongeveer de oostelijke helft van dat gebied (oftewel een kwart van het deelgebied) ligt tevens binnen 10 kilometer van de Beschermde Natuurmonumenten Zwarte Meer en/of Drontermeer. In de referentiesituatie staan bijna alle windturbines in de westelijke helft van dit deelgebied. In alternatieven Natuur is de opstellingslengte ten oosten van Swifterbant groter. In alternatief Natuur zijn alle opstellingen ten oosten van Swifterbant enkele lijnopstellingen en ook twee dubbele lijnopstellingen loodrecht op de Ketelmeerdijk voorzien. Het effect ten opzichte van de referentiesituatie is voor alternatief Natuur als negatief beoordeeld (-).

3. Oostflank

Alleen het meest zuidelijke puntje (ongeveer 20%) van deelgebied Oostflank ligt op meer dan 10 kilometer afstand van de Beschermde Natuurmonumenten waarvoor externe werking geldt. Ongeveer een kwart van het deelgebied (noordzijde) ligt binnen 10 km van het Zwarte Meer en ongeveer de helft (noordzijde) binnen 10 km van het Vossemeer. Het gros van het deelgebied ligt daarnaast binnen 10 km van het Drontermeer. In de referentiesituatie zijn drie lijnopstellingen in het deelgebied aanwezig waarvan de meest noordelijke twee binnen 10 km van het Vossemeer staan. Ze staan daarnaast alle drie binnen 10 km van het Drontermeer. De dubbele lijnopstellingen die zijn voorzien liggen deels binnen 10 km van het Vossemeer en geheel binnen 10 km van het Drontermeer. De situatie is vergelijkbaar met de referentiesituatie en daarom is het effect als neutraal beoordeeld (0).

4. Middengebied

Alleen het meest noordoostelijke puntje van het Middengebied ligt binnen 10 km van het Drontermeer en Vossemeer. In de referentiesituatie staan één korte lijnopstelling en twee solitaire turbines in dit puntje van het deelgebied. Diezelfde lijnopstelling (zelfde locatie) is in alternatief Natuur voorzien. Het effect van alternatief Natuur ten opzichte van de referentiesituatie is als neutraal (0) beoordeeld.

5. Zuidflank

Deelgebied Zuidflank ligt in zijn geheel op ruim meer dan 10 kilometer afstand van de Beschermde Natuurmonumenten waarvoor externe werking geldt. De windturbineopstellingen in dit deelgebied hebben dan ook op voorhand met zekerheid geen significant negatief effect op het natuurschoon in deze gebieden. Voor alternatief Natuur is het effect ten opzichte van de referentiesituatie dan ook als neutraal beoordeeld (0).

Alternatief Opbrengst

1. IJsselmeerdijken

Deelgebied IJsselmeerdijken ligt in zijn geheel op meer dan 10 kilometer afstand van de Beschermde Natuurmonumenten waarvoor externe werking geldt. De windturbineopstellingen in dit deelgebied hebben dan ook op voorhand met zekerheid geen significant negatief effect op het natuurschoon in deze gebieden. Voor de twee alternatieven Opbrengst 135 en Opbrengst 150 is het effect ten opzichte van de referentiesituatie dan ook als neutraal beoordeeld (0).

2. Noordflank

De helft van deelgebied Noordflank (grootsteden het deel ten oosten van Swifterbant) ligt binnen 10 kilometer van Beschermd Natuurmonument het Vossemeer en ongeveer de oostelijke helft van dat gebied (oftewel een kwart van het deelgebied) ligt tevens binnen 10 kilometer van de Beschermden Natuurmonumenten Zwarte Meer en/of Drontermeer. In de referentiesituatie staan bijna alle windturbines in de westelijke helft van dit deelgebied. Bij de twee alternatieven Opbrengst 135 en Opbrengst 150 is de opstellingslengte ten oosten van Swifterbant beperkt. Het meest in het oog springend is de lijnopstelling langs de Ketelmeerdijk. Voor de twee alternatieven Opbrengst 135 en Opbrengst 150 is het effect ten opzichte van de referentiesituatie als klein negatief beoordeeld (0/-).

3. Oostflank

Alleen het meest zuidelijke puntje (ca. 20%) van deelgebied Oostflank ligt op meer dan 10 kilometer afstand van de Beschermden Natuurmonumenten waarvoor externe werking geldt. Ongeveer een kwart van het deelgebied (noordzijde) ligt binnen 10 km van het Zwarte Meer en ongeveer de helft (noordzijde) binnen 10 km van het Vossemeer. Het gros van het deelgebied ligt daarnaast binnen 10 km van het Drontermeer. In de referentiesituatie zijn drie lijnopstellingen in het deelgebied aanwezig waarvan de meest noordelijke twee binnen 10 km van het Vossemeer liggen. Ze liggen daarnaast alle drie binnen 10 km van het Drontermeer. In de twee alternatieven Opbrengst 135 en Opbrengst 150 zijn geen windturbineopstellingen in dit deelgebied voorzien. Het effect ten opzichte van de referentiesituatie is voor zowel alternatief Opbrengst 135 als Opbrengst 150 als klein positief (0/+) beoordeeld.

4. Middengebied

Alleen het meest noordoostelijke puntje van het Middengebied ligt binnen 10 km van het Drontermeer en Vossemeer. In de referentiesituatie staan één korte lijnopstelling en twee solitaire turbines in dit puntje van het deelgebied. In de twee alternatieven Opbrengst 135 en Opbrengst 150 is (een deel van) één enkele lijnopstelling net in dit puntje van het deelgebied voorzien. Het effect van de twee alternatieven Opbrengst 135 en Opbrengst 150 ten opzichte van de referentiesituatie is dan ook als neutraal (0) beoordeeld.

5. Zuidflank

Deelgebied Zuidflank ligt in zijn geheel op ruim meer dan 10 kilometer afstand van de Beschermden Natuurmonumenten waarvoor externe werking geldt. De windturbineopstellingen in dit deelgebied hebben dan ook op voorhand met zekerheid geen significant negatief effect op het natuurschoon in deze gebieden. De twee alternatieven Opbrengst 135 en Opbrengst 150 zijn ten opzichte van de referentiesituatie dan ook als neutraal beoordeeld (0).

Tabel 8.8 Effecten op Beschermden Natuurmonumenten ten opzichte van de referentiesituatie.

Gebied	Alternatief Landschap	Alternatief Natuur	Alternatief Opbrengst	
			Opbrengst 135	Opbrengst 150
Deelgebied 1: IJsselmeerdijken	0	0	0	0
Deelgebied 2: Noordflank	0	-	0/-	0/-
Deelgebied 3: Oostflank	-	0	0/+	0/+
Deelgebied 4: Middengebied	0	0	0	0
Deelgebied 5: Zuidflank	0	0	0	0
Totaal Flevoland	0/-	0/-	0	0

8.2.3 Effecten op akkervogel-, weidevogel- en ganzenopvanggebieden

Voor een beschrijving van de ligging van akkervogel-, weidevogel- en ganzenopvanggebieden in Zuidelijk en Oostelijk Flevoland wordt verwezen naar §5.4.1. In onderstaande beoordeling wordt de aanwezigheid van windturbineopstellingen in deze gebieden ten opzichte van de referentiesituatie beoordeeld.

Alternatief Landschap

1. IJsselmeerdijken

Direct binnendijks langs de IJsselmeerdijk ligt een gebied waarvoor subsidies worden verstrekt voor collectief weidevogel- en akkervogelbeheer en dat tevens (deels) is aangewezen als ganzenopvanggebied. In beide varianten is sprake van een binnendijkse lijnopstelling langs de dijk (en een buitendijkse lijnopstelling), waar in de referentiesituatie alleen een buitendijkse lijnopstelling staat die bovendien korter is. Dit betekent dat potentiële verstoring van broed- of foerageergebied van weidevogels, akkervogels en ganzen groter is in de nieuwe situatie. Omdat het enkel de rand van de gebieden betreft is het effect voor alternatief Landschap ten opzichte van de referentiesituatie als klein negatief (0/-) beoordeeld.

2. Noordflank

De noordwestzijde van deelgebied Noordflank is beleidsmatig aangewezen als weidevogelgebied, akkervogelgebied en ganzenopvanggebied. Ten opzichte van de referentiesituatie verandert bij alternatief Landschap weinig aan de totale opstellingslengte in dit deel van het deelgebied. Wel worden de windturbines in alternatief Landschap geprojecteerd als twee parallelle lijnopstellingen, terwijl in de referentiesituatie verschillende korte lijnopstellingen en solitaire windturbines aanwezig zijn. Voor alternatief Landschap is het effect ten opzichte van de referentiesituatie als neutraal (0) beoordeeld.

3. Oostflank

Een groot deel van deelgebied Oostflank is beleidsmatig aangewezen als akkervogelgebied en een klein deel tevens als weidevogelgebied. In alternatief Landschap is de totale opstellingslengte in het akkervogelgebied groter dan in de referentiesituatie en in de uitbreidingsvariant staat ook een deel van een lijnopstelling geprojecteerd op de grens van het als weidevogelgebied aangewezen gebied. Dit betekent dat potentiële verstoring van broed- of foerageergebied van akkervogels in beide varianten groter is dan in de referentiesituatie. Daarnaast wordt in de uitbreidingsvariant de kwaliteit van het voor weidevogels aangewezen gebied mogelijk licht aangetast. Ten opzichte van de referentiesituatie is het effect van alternatief Landschap als negatief (-) beoordeeld.

4. Middengebied

Het centrale deel van deelgebied Middengebied is beleidsmatig aangewezen als akkervogelgebied. In de referentiesituatie staan juist in dit gebied veel windturbines. In beide varianten van alternatief 1 van het Regioplan zijn in het Middengebied geen windturbineopstellingen voorzien. Het effect ten opzichte van de referentiesituatie is voor alternatief Landschap als positief (+) beoordeeld.

5. Zuidflank

Een groot deel van deelgebied Zuidflank is beleidsmatig aangewezen als akkervogelgebied. In de referentiesituatie zijn in dit gebied veel windturbines. Bij alternatief Landschap is ook veel opstellingslengte in het akkervogelgebied geprojecteerd. Het effect ten opzichte van de referentiesituatie is dan ook als neutraal beoordeeld (0).

Alternatief Natuur

1. IJsselmeerdijken

Direct binnendijks langs de IJsselmeerdijk ligt een gebied waarvoor subsidies worden verstrekt voor collectief weidevogel- en akkervogelbeheer en dat tevens (deels) is aangewezen als ganzenopvanggebied. Bij alternatief Natuur zijn geen windturbines in dit deelgebied voorzien, terwijl in de referentiesituatie een enkele *buitendijkse* lijnopstelling aanwezig is. Dit betekent dat potentiële verstoring van broed- of foerageergebied van weidevogels, akkervogels en ganzen niet of nauwelijks verschilt van de referentiesituatie. Omdat het bovendien de rand van de gebieden betreft is het effect voor alternatief Natuur ten opzichte van de referentiesituatie als neutraal (0) beoordeeld.

2. Noordflank

De noordwestzijde van deelgebied Noordflank is beleidsmatig aangewezen als weidevogelgebied, akkervogelgebied en ganzenopvanggebied. In alternatief Natuur is de opstellingslengte in het gebied aangewezen als weidevogel-, akkervogel- en/of ganzenopvanggebied iets groter dan in de referentiesituatie. Dit betekent dat de potentiële verstoring van broed- of foerageergebied van

weidevogels, akkervogels en ganzen iets groter is dan in de referentiesituatie. Bij alternatief Natuur is het effect ten opzichte van de referentiesituatie als klein negatief (0/-) beoordeeld.

3. Oostflank

Een groot deel van deelgebied Oostflank is beleidsmatig aangewezen als akkervogelgebied en een klein stukje tevens als weidevogelgebied. In alternatief Natuur zijn alleen in het gebied dat is aangewezen voor akkervogels één of twee lijnopstellingen voorzien. De opstellingslengte wijkt niet sterk af van de referentiesituatie. Het effect ten opzichte van de referentiesituatie is voor alternatief Natuur dan ook als neutraal (0) beoordeeld.

4. Middengebied

Het centrale deel van deelgebied Middengebied is beleidsmatig aangewezen als akkervogelgebied. In de referentiesituatie staan juist in dit gebied veel windturbines. In alternatief Natuur van het Regioplan zijn in het Middengebied voornamelijk windturbineopstellingen voorzien in het noordelijke deel van het Middengebied, buiten het akkervogelgebied. Het effect ten opzichte van de referentiesituatie is voor alternatief Natuur als positief (+) beoordeeld.

5. Zuidflank

Een groot deel van deelgebied Zuidflank is beleidsmatig aangewezen als akkervogelgebied. In de referentiesituatie zijn in dit gebied veel windturbines. In alternatief Natuur is ook veel opstellingslengte in het akkervogelgebied geprojecteerd. Het effect ten opzichte van de referentiesituatie is dan ook als neutraal beoordeeld (0).

Alternatief Opbrengst

1. IJsselmeerdijken

Direct binnendijs langs de IJsselmeerdijk ligt een gebied waarvoor subsidies worden verstrekt voor collectief weidevogel- en akkervogelbeheer en dat tevens (deels) is aangewezen als ganzenopvanggebied. In de twee alternatieven Opbrengst 135 en Opbrengst 150 is sprake van een binnendijkse lijnopstelling langs de dijk (en een buitendijkse lijnopstelling), waar in de referentiesituatie alleen een *buitendijkse* lijnopstelling staat die bovendien korter is. Dit betekent dat potentiële verstoring van broed- of foerageergebied van weidevogels, akkervogels en ganzen groter is. Omdat het enkel de rand van de gebieden betreft is het effect voor de twee alternatieven Opbrengst 135 en Opbrengst 150 ten opzichte van de referentiesituatie als klein negatief (0/-) beoordeeld.

2. Noordflank

De noordwestzijde van deelgebied Noordflank is beleidsmatig aangewezen als weidevogelgebied, akkervogelgebied en ganzenopvanggebied. Ten opzichte van de referentiesituatie verandert bij de twee alternatieven Opbrengst 135 en Opbrengst 150 weinig aan de totale opstellingslengte in dit deel van het deelgebied. Voor de twee alternatieven Opbrengst 135 en Opbrengst 150 is het effect ten opzichte van de referentiesituatie als neutraal (0) beoordeeld.

3. Oostflank

Een groot deel van deelgebied Oostflank is beleidsmatig aangewezen als akkervogelgebied en een klein stukje tevens als weidevogelgebied. In de twee alternatieven Opbrengst 135 en Opbrengst 150 zijn geen windturbines in dit deelgebied voorzien. In de referentiesituatie staan drie relatief korte lijnopstellingen in het akkervogelgebied. Het effect ten opzichte van de referentiesituatie is voor Opbrengst 135 en Opbrengst 150 dan ook als klein positief beoordeeld (0/+).

4. Middengebied

Het centrale deel van deelgebied Middengebied is beleidsmatig aangewezen als akkervogelgebied. In de referentiesituatie staan juist in dit gebied veel windturbines. In de twee alternatieven Opbrengst 135 en Opbrengst 150 zijn in het Middengebied voornamelijk windturbineopstellingen voorzien in het noordelijke deel van het Middengebied, buiten het akkervogelgebied. Alleen in de extra uitbreidingsvariant zijn ook enkele kortere lijnopstellingen geprojecteerd in het akkervogelgebied. Het effect ten opzichte van de referentiesituatie is voor Opbrengst 135 als positief (+) beoordeeld en voor de Opbrengst 150 als klein positief (0/+).

5. Zuidflank

Een groot deel van deelgebied Zuidflank is beleidsmatig aangewezen als akkervogelgebied. In de referentiesituatie zijn in dit gebied veel windturbines. In de twee alternatieven Opbrengst 135 en Opbrengst 150 is ook veel opstellingslengte in het akkervogelgebied geprojecteerd. Het effect ten opzichte van de referentiesituatie is dan ook als neutraal beoordeeld (0).

Tabel 8.9 Effecten op akkervogel-, weidevogel- en ganzenopvanggebieden ten opzichte van de referentiesituatie.

Gebied	Alternatief Landschap	Alternatief Natuur	Alternatief Opbrengst	
			Opbrengst 135	Opbrengst 150
Deelgebied 1: IJsselmeerdijken	0/-	0	0/-	0/-
Deelgebied 2: Noordflank	0	0/-	0	0
Deelgebied 3: Oostflank	-	0	0/+	0/+
Deelgebied 4: Middengebied	+	+	+	0/+
Deelgebied 5: Zuidflank	0	0	0	0
Totaal Flevoland	0	0	0	0

8.3 Effecten op beschermde flora en fauna (aanlegfase)

In voorliggende analyse is aangenomen dat de windturbines in open gebied worden ontwikkeld en er daarom geen bebouwing wordt gesloopt of bomen worden gekapt. Van directe aantasting van vaste verblijfplaatsen voor vleermuizen als gevolg van de ingreep is geen sprake (score 0 voor alle alternatieven).

Om te bepalen of sprake kan zijn van aantasting van de functionaliteit van jaarrond beschermde nesten van vogels (bijvoorbeeld nestplaatsen van buizerd, kerkuil en huismus), is meer informatie nodig over de aanwezigheid van broedvogels dan nu in de analyse is betrokken. Door een goede inpassing van de windturbines en/of door te zorgen voor alternatieve nestlocaties zijn de effecten van een windpark te beperken en hoeft er geen sprake te zijn van verminderde nestgelegenheid en of aantasting van het functionele leefgebied rondom de nestlocatie. Ook is het ruimtebeslag van een windturbine (inclusief verstoringscontour die voor de meeste broedvogelsoorten met een jaarrond beschermde nestplaats beperkt is tot hooguit tientallen meters) ten opzichte van de actieradius van de desbetreffende vogelsoorten relatief gering. Effecten in de aanlegfase op vogelsoorten met jaarrond beschermde nesten is daarom voor alle alternatieven als een klein negatief effect (0/-) beoordeeld.

Negatieve effecten in de aanlegfase van de windparken op overige beschermde soorten, bijvoorbeeld als gevolg van grondwerkzaamheden, zijn in het algemeen goed te mitigeren. Bovendien kan hier tijdens de werkzaamheden in de aanlegfase door middel van een ecologisch werkprotocol, waar nodig, rekening mee worden gehouden. Het is daarom niet waarschijnlijk dat dit aspect in de besluitvorming een knelpunt of een onderscheidend criterium vormt. Effecten in de aanlegfase op overige beschermde soorten is daarom voor alle alternatieven als verwaarloosbaar (0) beoordeeld.

Tabel 8.10 Effecten op beschermde flora en fauna in de aanlegfase ten opzichte van de referentiesituatie.

Gebied	Alternatief Landschap	Alternatief Natuur	Alternatief Opbrengst	
			Opbrengst 135	Opbrengst 150
Deelgebied 1: IJsselmeerdijken	0/-	0/-	0/-	0/-
Deelgebied 2: Noordflank	0/-	0/-	0/-	0/-
Deelgebied 3: Oostflank	0/-	0/-	0/-	0/-
Deelgebied 4: Middengebied	0/-	0/-	0/-	0/-
Deelgebied 5: Zuidflank	0/-	0/-	0/-	0/-
Totaal Flevoland	0/-	0/-	0/-	0/-

8.4 Effecten op beschermde flora en fauna (gebruiksfase)

8.4.1 Kans op vogelslachtoffers

Alle inheemse vogels zijn onder de Flora- en faunawet strikt beschermd. Artikel 9 van de Ffwet verbiedt het doden, verwonden, vangen of bemachtigen of met het oog daarop opsporen van beschermde dieren. Door exploitatie van een (groot) windpark en het optreden van aanvaringsslachtoffers onder vogels kan deze verbodsbepaling genoemd in artikel 9 van de Ffwet overtreden worden. Gezien de omvang van het Regioplan is de verwachting dat voor alle alternatieven uiteindelijk een ontheffing van verbodsbepalingen genoemd in artikel 9 van de Ffwet moet worden aangevraagd voor het doden van vogels. In deze paragraaf is voor alle alternatieven de sterfte onder vogels in het kader van de Ffwet beoordeeld en beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. Waar mogelijk is ook aangegeven onder welke soort(groep)en de meeste slachtoffers voorzien worden.

Alternatief Landschap

1. IJsselmeerdijken

Bij wind uit bepaalde richtingen treedt in het voorjaar en najaar een verdichting van de trekstroom (stuwing) op over de IJsselmeerdijk en de ketelbrug. Wanneer de vogels laag vliegen (bijvoorbeeld bij tegenwind of met mist) is het risico op aanvaringsslachtoffers bij windturbines die op of vlakbij de dijk staan (zeer) groot. Slachtoffers onder vogels op seizoenstrek betreft hoofdzakelijk zangvogels. Langs de IJsselmeerdijk vindt ook (veel) seizoenstrek van watervogels plaats, waardoor in dit deelgebied ook aanvaringsslachtoffers van watervogels, zoals bijvoorbeeld eenden verwacht kunnen worden. Omdat de opstelling langs de IJsselmeerdijk in alternatieven Landschap verlengd en verdubbeld wordt ten opzichte van de referentiesituatie zal het aantal aanvaringsslachtoffers ook hoger zijn. In alternatief Landschap is ook een clusteropstelling ten oosten van de Houtribdijk voorzien. De seizoenstrek over de Houtribdijk vindt over het algemeen in een breed front plaats. Aanvaringsslachtoffers die hier verwacht kunnen worden betreffen dan ook hoofdzakelijk (water)vogels die pendelen tussen het Markermeer en het IJsselmeer zoals bijvoorbeeld aalscholvers, (duik)eenden en sterns. Het effect ten opzichte van de referentiesituatie is voor alternatief Landschap als negatief (-) beoordeeld.

2. Noordflank

Over het grootste deel van deelgebied Noordflank vindt de seizoenstrek in een breed front plaats en is dus geen sprake van substantiële aantallen slachtoffers onder vogels op seizoenstrek. Alleen in de noordwestelijke helft van het deelgebied, op relatief kleine afstand van de IJsselmeerdijk, kunnen grotere aantallen slachtoffers onder seizoentrekters voorzien worden. Voor alternatief Landschap is een vrij lange dubbele lijnopstelling op ca. 2,5 km van de IJsselmeerdijk voorzien. Ten opzichte van de referentiesituatie zou dit kunnen leiden tot een iets hoger aantal aanvaringsslachtoffers onder vogels op seizoenstrek. In de rest van het deelgebied kunnen aanvaringsslachtoffers voorzien worden van o.a. kieviten en goudplevieren (die in grote concentraties in het deelgebied aanwezig kunnen zijn), meeuwen, eenden, ganzen en zwanen. Zwanen, ganzen en steltlopers hebben een lage aanvaringskans,

waardoor geen substantiële aantallen aanvaringsslachtoffers van deze soortgroepen verwacht worden (Fijn *et al.* 2007, Winkelman *et al.* 2008, Fijn *et al.* 2012). In alternatief Landschap is het aantal windturbines in de rest van het deelgebied (veel) lager dan in de referentiesituatie. Dit betekent een lager aantal aanvaringsslachtoffers. Alles bij elkaar in ogenschouw nemend is het effect van alternatief Landschap ten opzichte van de referentiesituatie als neutraal beoordeeld (0).

3. Oostflank

In dit deelgebied kan alleen langs de meest oostelijke rand beperkte stuwing van de seizoenstrek optreden. Hier zijn echter geen turbines voorzien en zijn ook in de referentiesituatie geen windturbines aanwezig. In dit deelgebied wordt dan ook geen substantiële sterfte onder vogels op seizoenstrek voorzien. Soort(groep)en die in dit deelgebied als aanvaringsslachtoffer voorzien kunnen worden zijn de soorten die in het agrarisch gebied rusten en/of foerageren zoals (kleine) zwanen, ganzen, meeuwen, eenden en steltlopers. Van zwanen, ganzen en steltlopers zullen gezien hun beperkte aanvaringskans geen grote aantallen aanvaringsslachtoffers vallen (Fijn *et al.* 2007, Winkelman *et al.* 2008, Fijn *et al.* 2012). De opstellingslengte in deelgebied Oostflank is in de referentiesituatie zeer beperkt. In alternatief Landschap zijn drie lijnopstellingen voorzien. Dit maakt dat het effect ten opzichte van de referentiesituatie als negatief (0-) voor alternatief Landschap is beoordeeld.

4. Middengebied

In de referentiesituatie zijn in dit deelgebied hoofdzakelijk aanvaringsslachtoffers te voorzien onder vogels die gebruik maken van het agrarisch gebied (waar de windturbines staan) om te foerageren en/of te rusten. Hierbij moet gedacht worden aan steltlopers als kieviten en goudplevieren, meeuwen, eenden, ganzen en zwanen. Van de laatste twee soortgroepen en van de steltlopers worden geen substantiële aantallen aanvaringsslachtoffers voorzien omdat de aanvaringskansen laag zijn (Fijn *et al.* 2007, Winkelman *et al.* 2008, Fijn *et al.* 2012). Over vrijwel het gehele deelgebied (met uitzondering van de oostgrens) vindt de seizoenstrek in een breed front plaats. Langs de westkust van de Veluwevloedmeren vindt in voor- en najaar enige stuwing van de seizoenstrek plaats. Deze stuwing treedt vooral op bij noordwesten wind, een zijwind die overigens weinig gunstig is voor de trek en meestal resulteert in lage aantallen seizoenstrekken. In de referentiesituatie staan in deze zone slechts een paar windturbines. In alternatief Landschap zijn geen windturbines in het Middengebied voorzien. Dit betekent een (veel) lager aantal aanvaringsslachtoffers dan in de referentiesituatie. Omdat er in de referentiesituatie een groot aantal turbines in dit deelgebied staat en de cumulatieve voorspelde sterfte daarom vrij hoog ligt is het effect van alternatief Landschap ten opzichte van de referentiesituatie positief (+) beoordeeld.

5. Zuidflank

Stuwing van de seizoenstrek treedt in dit deelgebied alleen op bij de Stichtse Brug. Omdat in de directe omgeving van deze brug zowel in de referentiesituatie als in alternatief Landschap geen windturbineopstellingen aanwezig zijn, worden geen substantiële aantallen aanvaringsslachtoffers onder vogels op seizoenstrek voorzien. Langs de kustzone van het Eemmeer ligt een belangrijke vliegroute van meeuwen van en naar een regionaal van belang zijnde slaapplek. Een lijnopstelling op de Eemmeerdijk kan dan ook leiden tot een groot aantal aanvaringsslachtoffers onder meeuwen. In de rest van het deelgebied worden slachtoffers voorzien van soorten die in het agrarisch gebied leven zoals steltlopers (kievit en goudplevier), zwanen, ganzen, meeuwen en eenden. Van steltlopers, zwanen en ganzen worden geen grote aantallen slachtoffers voorzien omdat de aanvaringskansen klein zijn (Fijn *et al.* 2007, Winkelman *et al.* 2008, Fijn *et al.* 2012). Er zit weinig verschil in opstellingslengte tussen de referentiesituatie en alternatief Landschap en in alle gevallen is een opstelling op de Eemmeerdijk aanwezig. Het effect ten opzichte van de referentiesituatie is dan ook voor alternatief Landschap als neutraal (0) beoordeeld.

Alternatief Natuur

1. IJsselmeerdijken

In alternatief Natuur zijn geen windturbineopstellingen in dit deelgebied voorzien. In de referentiesituatie is een lijnopstelling aanwezig op de IJsselmeerdijk waar bij wind uit bepaalde richtingen in het voorjaar en najaar een verdichting van de trekstroom (stuwing) optreedt. Wanneer de vogels laag vliegen (bijvoorbeeld bij tegenwind of met mist) is het risico op aanvaringsslachtoffers bij

windturbines die op of vlakbij de IJsselmeerdijk staan (zeer) groot. Het effect ten opzichte van de referentiesituatie is voor alternatief Natuur dan ook als positief (+) beoordeeld.

2. Noordflank

Over het grootste deel van deelgebied Noordflank vindt de seizoenstrek in een breed front plaats en is dus geen sprake van substantiële aantallen slachtoffers onder vogels op seizoenstrek. Alleen in de noordwestelijke helft van het deelgebied, op relatief kleine afstand van de IJsselmeerdijk, kunnen grotere aantallen slachtoffers onder seizoentrekters voorzien worden. In alternatief Natuur zijn vier lijnopstellingen op relatief korte afstand van de IJsselmeerdijk voorzien, waardoor het effect ten opzichte van de referentiesituatie weinig zal verschillen. In de rest van het deelgebied kunnen aanvaringsslachtoffers voorzien worden van o.a. kieviten en goudplevieren (die in grote concentraties in het deelgebied aanwezig kunnen zijn), meeuwen, eenden, ganzen en zwanen. Zwanen, ganzen en steltlopers hebben een lage aanvaringskans, waardoor geen substantiële aantallen aanvaringsslachtoffers van deze soortgroepen verwacht worden (Fijn *et al.* 2007, Winkelman *et al.* 2008, Fijn *et al.* 2012). In alternatief Natuur neemt de opstellingslengte in de rest van het deelgebied toe ten opzichte van de referentiesituatie. Dit betekent een groter aantal aanvaringsslachtoffers. Alles bij elkaar in ogenschouw nemend is het effect van alternatief Natuur ten opzichte van de referentiesituatie als klein negatief (0/-) beoordeeld.

3. Oostflank

In dit deelgebied treedt alleen langs de meest oostelijke rand beperkte stuwing van de seizoenstrek op. Hier zijn echter geen turbines voorzien en zijn ook in de referentiesituatie geen windturbines aanwezig. In dit deelgebied wordt dan ook geen substantiële sterfte onder vogels op seizoenstrek voorzien. Soort(groep)en die in dit deelgebied als aanvaringsslachtoffer voorzien kunnen worden zijn de soorten die in het agrarisch gebied rusten en/of foerageren zoals (kleine) zwanen, ganzen, meeuwen, eenden en steltlopers. Van zwanen, ganzen en steltlopers zullen gezien hun beperkte aanvaringskans geen grote aantallen aanvaringsslachtoffers vallen (Fijn *et al.* 2007, Winkelman *et al.* 2008, Fijn *et al.* 2012). De opstellingslengte in deelgebied Oostflank is zowel in de referentiesituatie als in alternatief Natuur zeer beperkt. Het effect ten opzichte van de referentiesituatie is dan ook als neutraal (0) beoordeeld.

4. Middengebied

Zowel in de referentiesituatie als voor alternatief Natuur zijn in dit deelgebied hoofdzakelijk aanvaringsslachtoffers te voorzien onder vogels die gebruik maken van het agrarisch gebied (waar de windturbines staan) om te foerageren en/of te rusten. Hierbij moet gedacht worden aan steltlopers als kieviten en goudplevieren, meeuwen, eenden, ganzen en zwanen. Van de laatste twee soortgroepen en van de steltlopers worden geen substantiële aantallen aanvaringsslachtoffers voorzien omdat de aanvaringskansen laag zijn (Fijn *et al.* 2007, Winkelman *et al.* 2008, Fijn *et al.* 2012). Over vrijwel het gehele deelgebied (met uitzondering van de oostgrens) vindt de seizoenstrek in een breed front plaats. Langs de westkust van de Veluwerandmeren vindt in voor- en najaar enige stuwing van de seizoenstrek plaats. Deze stuwing treedt vooral op bij noordwesten wind, een zijwind die overigens weinig gunstig is voor de trek en meestal resulteert in lage aantallen seizoenstrekters. In de referentiesituatie staan in deze zone slechts een paar windturbines. In alternatief Natuur zijn geen windturbineopstellingen nabij de westkust van de Veluwerandmeren voorzien. Omdat de totale opstellingslengte in het Middengebied minder is dan in de referentiesituatie is het effect voor alternatief Natuur als klein positief (0/+) beoordeeld.

5. Zuidflank

Stuwing van de seizoenstrek treedt in dit deelgebied alleen op bij de Stichtse Brug. Omdat in de directe omgeving van deze brug zowel in de referentiesituatie als in alternatief Natuur geen windturbineopstellingen aanwezig zijn, worden geen substantiële aantallen aanvaringsslachtoffers onder vogels op seizoenstrek voorzien. Langs de kustzone van het Eemmeer ligt een belangrijke vliegroute van meeuwen van en naar een regionaal van belang zijnde slaapplek. Een lijnopstelling op de Eemmeerdijk kan dan ook leiden tot een groot aantal aanvaringsslachtoffers onder meeuwen. In de rest van het deelgebied worden slachtoffers voorzien van soorten die in het agrarisch gebied leven zoals steltlopers (kievit en goudplevier), zwanen, ganzen, meeuwen en eenden. Van steltlopers, zwanen en ganzen worden geen grote aantallen slachtoffers voorzien omdat de aanvaringskansen klein zijn (Fijn *et al.* 2007, Winkelman *et al.* 2008, Fijn *et al.* 2012). Er zit weinig verschil in opstellingslengte tussen de refe-

rentiesituatie en beide alternatieven, maar in deze alternatieven is geen lijnopstelling op de Eemmeer voorzien. Dit betekent een lager aantal aanvaringsslachtoffers onder meeuwen op slaaptrek. Het effect ten opzichte van de referentiesituatie is dan ook voor alternatief Natuur als klein positief (0/+) beoordeeld.

Alternatief Opbrengst

1. IJsselmeerdijken

Alle twee de varianten voorzien in een verlenging en verdubbeling van de opstelling langs de IJsselmeerdijk. Hierdoor zal het aantal slachtoffers onder vogels op seizoenstrek, door het optreden van een verdichting van de trekstroom boven de IJsselmeerdijk, (veel) groter zijn. De twee alternatieven Opbrengst 135 en Opbrengst 150 voorzien ook in plaatsing van twee (Opbrengst 135 en Opbrengst 150) lange lijnopstelling(en) langs de Houtribdijk. Dit zal leiden tot een groter aantal aanvaringsslachtoffers van (water)vogels die heen en weer pendelen tussen het Markermeer en het IJsselmeer. Voor de twee alternatieven Opbrengst 135 en Opbrengst 150 is het effect ten opzichte van de referentiesituatie als sterk negatief (-) beoordeeld.

2. Noordflank

In de twee alternatieven Opbrengst 135 en Opbrengst 150 is de spreiding van windturbines en de totale opstellingslengte in deelgebied Noordflank vrij vergelijkbaar met de referentiesituatie. In beide gevallen is een aantal windturbines op korte afstand van de IJsselmeerdijk aanwezig, waar stuwing van de seizoenstrek op kan treden. In alle gevallen zijn nog enkele lijnopstellingen in de rest van het deelgebied aanwezig, met name in de westelijke helft. Wat opvalt is dat bij de twee alternatieven Opbrengst 135 en Opbrengst 150 lijnopstelling aan de zuidzijde van het Ketelmeer is voorzien. Langs deze dijk wordt echter geen sterke stuwing van de seizoenstrek voorzien, waardoor bij deze opstelling geen substantiële aantallen aanvaringsslachtoffers onder vogels tijdens seizoenstrek worden verwacht. Voor de twee alternatieven Opbrengst 135 en Opbrengst 150 is het effect ten opzichte van de referentiesituatie als neutraal (0) beoordeeld.

3. Oostflank

In de twee alternatieven Opbrengst 135 en Opbrengst 150 zijn geen windturbineopstellingen in dit deelgebied voorzien. In de referentiesituatie is de opstellingslengte en daardoor ook het effect beperkt. Voor de twee alternatieven Opbrengst 135 en Opbrengst 150 is het effect ten opzichte van de referentiesituatie dan ook als klein positief beoordeeld (0/+).

4. Middengebied

In de referentiesituatie zijn in dit deelgebied hoofdzakelijk aanvaringsslachtoffers te voorzien onder vogels die gebruik maken van het agrarisch gebied (waar de windturbines staan) om te foerageren en/of te rusten. Hierbij moet gedacht worden aan steltlopers als kieviten en goudplevieren, meeuwen, eenden, ganzen en zwanen. Van de laatste twee soortgroepen en van de steltlopers worden geen substantiële aantallen aanvaringsslachtoffers voorzien omdat de aanvaringskansen laag zijn (Fijn *et al.* 2007, Winkelman *et al.* 2008, Fijn *et al.* 2012). Over vrijwel het gehele deelgebied (met uitzondering van de oostgrens) vindt de seizoenstrek in een breed front plaats. Langs de westkust van de Veluwerandmeren vindt in het voor- en najaar enige stuwing van de seizoenstrek plaats. Deze stuwing treedt vooral op bij noordwesten wind, een zijwind die overigens weinig gunstig is voor de trek en meestal resulteert in lage aantallen seizoenstrekken. In de referentiesituatie staan in deze zone slechts een paar windturbines. In alternatief Opbrengst 135 van het Regioplan zijn geen windturbineopstellingen nabij de westkust van de Veluwerandmeren voorzien. In alternatief Opbrengst 150 zijn wel enkele korte lijnopstellingen nabij de kust van het Wolderwijd geprojecteerd. Omdat de totale opstellingslengte in het Middengebied in de twee alternatieven Opbrengst 135 en Opbrengst 150 minder is dan in de referentiesituatie is het effect voor de alternatieven Opbrengst 135 en Opbrengst 150 als klein positief (0/+) beoordeeld.

5. Zuidflank

Stuwing van de seizoenstrek treedt in dit deelgebied alleen op bij de Stichtse Brug. Omdat in de directe omgeving van deze brug zowel in de referentiesituatie als in de twee alternatieven Opbrengst 135 en Opbrengst 150 geen windturbineopstellingen aanwezig zijn, worden geen substantiële aantallen aanvaringsslachtoffers onder vogels op seizoenstrek voorzien. Langs de kustzone van het Eemmeer ligt

een belangrijke vliegroute van meeuwen van en naar een regionaal van belang zijnde slaappleats. Een windturbineopstelling op de Eemmeerdiijk kan dan ook leiden tot een groot aantal aanvarings-slachtoffers onder meeuwen. In de rest van het deelgebied worden slachtoffers voorzien van soorten die in het agrarisch gebied leven zoals steltlopers (kievit en goedplevier), zwanen, ganzen, meeuwen en eenden. Van steltlopers, zwanen en ganzen worden geen grote aantallen slachtoffers voorzien omdat de aanvaringskansen klein zijn (Fijn *et al.* 2007, Winkelman *et al.* 2008, Fijn *et al.* 2012). Er zit weinig verschil in opstellingslengte tussen de referentiesituatie en de alternatieven Opbrengst 135 en Opbrengst 150 en in alle gevallen is een opstelling op de Eemmeerdiijk aanwezig. Het effect ten opzichte van de referentiesituatie is voor alternatief Opbrengst 135 en Opbrengst 150 als neutraal (0) beoordeeld.

Tabel 8.11 Effecten op vogels in de gebruiksfase (aanvaringsslachtoffers) ten opzichte van de referentiesituatie.

Gebied	Alternatief Landschap	Alternatief Natuur	Alternatief Opbrengst	
			Opbrengst 135	Opbrengst 150
Deelgebied 1: IJsselmeerdiijken	-	+	--	--
Deelgebied 2: Noordflank	0	0/-	0	0
Deelgebied 3: Oostflank	-	0	0/+	0/+
Deelgebied 4: Middengebied	+	0/+	0/+	0/+
Deelgebied 5: Zuidflank	0	0/+	0	0
Totaal Flevoland	0/-	+	-	-

* Gezien de omvang van het Regioplan is de verwachting dat voor alle integrale alternatieven uiteindelijk een ontheffing van verbodsbepalingen genoemd in artikel 9 van de Ffwet moet worden aangevraagd voor het doden van vogels in de gebruiksfase. Omdat hier pas relatief recentelijk (>2010) jurisprudentie over bestaat, is voor geen van de windparken in de referentiesituatie een dergelijke ontheffing ooit gevraagd of verleend. Op basis van inmiddels verleende vergelijkbare ontheffingen voor de gebruiksfase van grootschalige infrastructurele projecten (o.a. windpark Noordoostpolder, hoogspanningsverbinding Randstad380) is de verwachting dat een dergelijke ontheffing kan worden verkregen, mits rekening mag worden gehouden met de additionele sterfte die in de huidige situatie al optreedt bij de bestaande windturbines in Flevoland (zie paragraaf 5.4.2).

8.4.2 Kans op vleermuizenlachtoffers

Alternatief Landschap

1. IJsselmeerdiijken

Met name langs de IJsselmeerdiijk vindt naar alle waarschijnlijkheid stuwingsplaats van seizoenstrek van ruige dwergvleermuizen. De dijk ligt ook binnen het bereik van tweekleurige vleermuizen uit Urk en Lelystad en van gewone dwergvleermuizen uit omgevende woonkernen. De kans op aanvaringsslachtoffers bij windturbines langs de IJsselmeerdiijk is dan ook zeer groot. Omdat de opstelling langs de IJsselmeerdiijk bij alternatief Landschap verlengd en verdubbeld wordt ten opzichte van de referentiesituatie, zal het aantal aanvaringsslachtoffers onder vleermuizen ook toenemen. In de alternatief Landschap is ook een clusteropstelling ten oosten van de Houtribdijk voorzien. Uit recent onderzoek (Jansen *et al.* 2013) blijkt dat op dagen met weinig of geen wind aanzienlijke aantallen vleermuizen (vooral ruige dwergvleermuis) boven de Houtribdijk kunnen vliegen, maar dat de aantallen op korte afstand van de dijk al veel kleiner zijn en boven water sterk afnemen. De kans op vleermuisslachtoffers bij de clusteropstelling ten oosten van de Houtribdijk wordt dan ook klein geacht. Op basis van voorgaande wordt het effect ten opzichte van de referentiesituatie voor alternatief Landschap als negatief (-) beoordeeld.

2. Noordflank

Voor alternatief Landschap is een nieuwe dubbele lijnopstelling op ca. 2,5 km van de IJsselmeerdiijk voorzien. Het aantal vliegbewegingen van vleermuizen is op dergelijke afstand van de dijk beperkt (§ 5.4.2). Het risico op aanvaringen bij deze nieuwe turbines is dan ook klein. In alternatief Landschap is het totaal aantal windturbines in de rest van het deelgebied (veel) lager dan in de referentiesituatie. De windturbines langs de bebouwing van Lelystad, ten oosten van de A6, die naar inschatting een relatief groot risico op aanvaringsslachtoffers onder vleermuizen vormen, komen bij dit alternatief te vervallen.

Alles bij elkaar beschouwende, is het effect van alternatief Landschap ten opzichte van de referentiesituatie als positief (+) beoordeeld.

3. Oostflank

Het alternatief Landschap voorziet in extra uitbreiding van windturbines langs de beboste zone langs het Veluwemeer, waar het risico op vleermuisslachtoffers als zeer groot wordt ingeschat. De combinatie van bebost gebied en oever van grote wateren heeft een grote aantrekkingskracht op vleermuizen. Mogelijk treedt hier stuwing op in de trek van een aantal soorten vleermuizen. Er bestaat een grote kans op grotere aantallen aanvaringsslachtoffers en/of aantasting van belangrijke foerageergebieden en of vliegroutes. Ten opzichte van de referentiesituatie is het effect van alternatief Landschap op vleermuizen als negatief (-) beoordeeld.

4. Middengebied

In de referentiesituatie staat in het Middengebied een groot aantal windturbines met een hoog risico op aanvaringsslachtoffers onder vleermuizen. Het gaat om turbines in een zone ten zuiden van de A6, turbines in een zone langs het Horsterwold en turbines in een zone langs voor vleermuizen aantrekkelijke landschapselementen als het Larserbos en de Larservaart, het Harderbroek en het Harderbos en de omgeving van Biddinghuizen. Het merendeel van de turbines in de referentiesituatie staat in open agrarisch gebied dat niet van belang is voor vleermuizen. Bij deze windturbines wordt het risico op slachtoffers onder vleermuizen als verwaarloosbaar ingeschat. Bij alternatief Landschap zijn géén windturbines in het Middengebied voorzien en zullen dus ook geen vleermuisslachtoffers vallen. Ten opzichte van de referentiesituatie is het effect voor alternatief Landschap daarom als positief (+) beoordeeld.

5. Zuidflank

In het gebied ten zuiden van de N305 verschillen de referentiesituatie en alternatief Landschap niet van elkaar in opstelling en opstellingslengte. Ten noorden van de N305 verschillen de referentiesituatie en weliswaar in opstelling; wat betreft de risico's van deze opstellingen op aanvaringen met vleermuizen, verschillen de referentiesituatie en alternatief Landschap echter niet wezenlijk van elkaar. De windturbines komen hier zowel in de referentiesituatie als bij alternatief Landschap in overwegend open landschap te staan, waar het risico op aanvaringen als verwaarloosbaar wordt ingeschat. Het aantal turbines ten noorden van de N305 verschilt niet wezenlijk tussen de referentiesituatie en de alternatieven. Het effect van de alternatieven op vleermuizen ten opzichte van de referentiesituatie is op basis van voorgaande voor alternatief Landschap als neutraal (0) beoordeeld.

Alternatief Natuur

1. IJsselmeerdijken

In de referentiesituatie staat buitendijks naast de IJsselmeerdijk een rij windturbines die een zeer grote kans hebben op aanvaringsslachtoffers onder vleermuizen. In alternatief Natuur zijn géén windturbineopstellingen meer in dit deelgebied voorzien. Het effect ten opzichte van de referentiesituatie is voor alternatief Natuur dan ook als positief (+) beoordeeld.

2. Noordflank

In alternatief Natuur neemt de opstellingslengte in dit deelgebied toe ten opzichte van de referentiesituatie. De uitbreiding vindt grotendeels plaats in grootschalig open landschap in het noordoostelijk deel van het deelgebied (ten oosten van Swifterbant) waar het risico op vleermuisslachtoffers verwaarloosbaar is. Uitzondering hierop vormen de wind-turbines die naast de Ketelmeerdijk voorzien zijn. Langs deze dijk zijn de risico's op vleermuisslachtoffers als zeer groot ingeschat. Naar alle waarschijnlijkheid vindt hier namelijk stuwing plaats van seizoenstrek van ruige dwergvleermuizen. Ten opzichte van de referentiesituatie is alternatief Natuur als negatief (-) beoordeeld.

3. Oostflank

Alternatief Natuur en de referentiesituatie verschillen niet wezenlijk in hun effecten op vleermuizen. De risico's van de windturbines op vleermuisslachtoffers zijn bij de referentiesituatie en alternatief over het algemeen verwaarloosbaar (overwegend in open landschap). De extra wind-turbines in alternatief

Natuur leveren dus niet of nauwelijks extra slachtoffers op. Ten opzichte van de referentiesituatie wordt beide alternatief Natuur als neutraal (0) beoordeeld.

4. Middengebied

Bij alternatief Natuur worden minder windturbines voorzien dan in de referentiesituatie en ook minder windturbines op risicovolle locaties. Bij alternatief Natuur zal het aantal vleermuis-slachtoffers dan ook lager liggen dan in de referentiesituatie. Ten opzichte van de referentiesituatie is alternatief Natuur daarom als positief (+) beoordeeld.

5. Zuidflank

In het gebied ten noorden van de N305 verschilt alternatief Natuur niet wezenlijk van de referentiesituatie wat betreft opstellingslengte en risico's voor vleermuizen. In het gebied ten zuiden van de N305 is in tegenstelling tot de referentiesituatie geen lijnopstelling van windturbines langs de Eemmeerdiijk voorzien. De windturbines langs de Eemmeerdiijk hebben een groot risico op vleermuis-slachtoffers. Het weglaten van deze windturbines bij alternatief Natuur betekent dan ook een lager aantal slachtoffers in dit deel van het deelgebied ten opzichte van de referentiesituatie. Voor alternatief Natuur is het effect ten opzichte van de referentiesituatie als klein positief beoordeeld (0/+).

Alternatief Opbrengst

1. IJsselmeerdiijken

Alle de twee alternatieven Opbrengst 135 en Opbrengst 150 voorzien in een verlenging en verdubbeling van de huidige opstelling langs de IJsselmeerdiijk. De kans op aanvaringsslachtoffers bij windturbines langs de IJsselmeerdiijk is zeer groot (zie hierboven). Bij de twee alternatieven Opbrengst 135 en Opbrengst 150 zal het aantal slachtoffers onder vleermuizen hier daarom groter zijn dan in de referentiesituatie. De twee alternatieven Opbrengst 135 en Opbrengst 150 voorzien ook in plaatsing van twee (Opbrengst 135 en Opbrengst 150) lange lijnopstelling(en) langs de Houtribdiijk. Zoals hierboven reeds vermeld, is bekend dat bij gunstige omstandigheden aanzienlijke aantallen vleermuizen (vooral ruige dwergvleermuis) boven de Houtribdiijk kunnen vliegen (Jansen *et al.* 2013). De kans op slachtoffers onder vleermuizen is voor windturbines direct langs de Houtribdiijk dan ook zeer groot. Voor de twee alternatieven Opbrengst 135 en Opbrengst 150 is het effect ten opzichte van de referentiesituatie als groot negatief (-) beoordeeld.

2. Noordflank

Er is geen verschil in opstelling en opstellingslengte tussen de twee alternatieven Opbrengst 135 en Opbrengst 150. De twee alternatieven zijn daarom niet onderscheidend van elkaar in hun effecten op vleermuizen. Het belangrijkste verschil tussen de referentiesituatie en de alternatieven is dat bij de alternatieven een lijnopstelling aan de zuidzijde langs het Ketelmeer is voorzien die er in de referentiesituatie niet staat. Langs deze dijk zijn de risico's op vleermuisslachtoffers als zeer groot ingeschat. Naar alle waarschijnlijkheid vindt hier namelijk stuwing plaats van seizoenstrek van ruige dwergvleermuizen. Daarnaast komen bij de twee alternatieven Opbrengst 135 en Opbrengst 150 meer windturbines te staan, maar het gaat om locaties met een kleine kans op vleermuisslachtoffers, bijvoorbeeld langs de Lage Vaart. Tegenover deze negatieve effecten van de alternatieven ten opzichte van de referentiesituatie, staat het positieve effect van het weglaten van de noord-zuid windturbine-opstellingen langs de ooststrand van Lelystad. Deze windturbines hebben in de referentiesituatie een groot risico's op slachtoffers. Alles beschouwende, is voor de twee alternatieven Opbrengst 135 en Opbrengst 150 het effect ten opzichte van de referentiesituatie als klein negatief (0/-) beoordeeld.

3. Oostflank

In de twee alternatieven Opbrengst 135 en Opbrengst 150 zijn geen windturbineopstellingen in deelgebied Oostflank voorzien. De windturbines in de referentiesituatie staan in open poldergebied, waar de dichtheden aan vleermuizen laag zijn. Het risico op aanvaringsslachtoffers onder vleermuizen bij deze windturbines is over het algemeen dan ook verwaarloosbaar. Omdat het effect op vleermuizen de referentiesituatie neutraal is, is het effect ten opzichte van de referentiesituatie voor de twee alternatieven Opbrengst 135 en Opbrengst 150 als neutraal (0) beoordeeld.

4. Middengebied

Bij de twee alternatieven Opbrengst 135 en Opbrengst 150 zijn minder windturbines voorzien dan in de referentiesituatie en ook minder windturbines op voor vleermuizen risicovolle locaties. Bij de twee alternatieven Opbrengst 135 en Opbrengst 150 zal het aantal vleermuisslachtoffers dan ook lager liggen dan in de referentiesituatie. Ten opzichte van de referentiesituatie wordt alternatief Opbrengst 135 daarom als positief (+) beoordeeld. In alternatief Opbrengst 150 zijn meer turbines op risicovolle plekken voorzien dan bij alternatief Opbrengst 135, maar minder dan in de referentiesituatie. Ten opzichte van de referentiesituatie wordt het effect van alternatief Opbrengst 150 dan ook als klein positief (0/+) beoordeeld.

5. Zuidflank

In het gebied ten zuiden van de N305 verschillen de referentiesituatie en de alternatieven niet van elkaar in opstelling en opstellingslengte. In de alternatieven Opbrengst 135 en Opbrengst 150 zijn meer windturbines voorzien dan in de referentiesituatie, wat op jaarbasis kan resulteren in meer slachtoffers onder vleermuizen. Een deel van de uitbreiding betreft namelijk windturbines op locaties met een groot risico op aanvaringsslachtoffers. Het effect ten opzichte van de referentiesituatie is voor de alternatieven Opbrengst 135 en Opbrengst 150 als klein negatief (0/-) beoordeeld.

Tabel 8.12 Effecten op vleermuizen in de gebruiksfase (aanvaringsslachtoffers) ten opzichte van de referentiesituatie.

Gebied	Alternatief Landschap	Alternatief Natuur	Alternatief Opbrengst	
			Opbrengst 135	Opbrengst 150
Deelgebied 1: IJsselmeerdijken	-	+	--	--
Deelgebied 2: Noordflank	+	-	0/-	0/-
Deelgebied 3: Oostflank	-	0	0	0
Deelgebied 4: Middengebied	+	+	+	0/+
Deelgebied 5: Zuidflank	0	0/+	0/-	0/-
Totaal Flevoland	0	+	--	--

* Gezien de omvang van het Regioplan is de verwachting dat voor alle integrale alternatieven uiteindelijk een ontheffing van verbodsbepalingen genoemd in artikel 9 van de Ffwet moet worden aangevraagd voor het doden van vogels en vleermuizen in de gebruiksfase. Omdat hier pas relatief recentelijk (>2010) jurisprudentie over bestaat, is voor geen van de windparken in de referentiesituatie een dergelijke ontheffing ooit gevraagd of verleend. Op basis van inmiddels verleende vergelijkbare ontheffingen voor de gebruiksfase van grootschalige infrastructurele projecten (o.a. windpark Noordoostpolder, hoogspanningsverbinding Randstad 380) is de verwachting dat een dergelijke ontheffing kan worden verkregen, mits rekening mag worden gehouden met de additionele sterfte die in de huidige situatie al optreedt bij de bestaande windturbines in Flevoland (zie paragraaf 5.4.2).

8.5 Effecten per alternatief op provinciaal niveau

De analyses van de alternatieven in zijn totaliteit zijn samengevat in onderstaande tabel.

Voor het opstellen van de samenvattende tabel is een deskundigenafweging gemaakt hoe de verschillende beschermingsregimes vanuit de natuurwetgeving een rol kunnen gaan spelen in de besluitvorming rond de ontwikkeling van de zoekgebieden voor windenergie op land in de provincie Flevoland. Hierbij is nadrukkelijk de ervaring betrokken die is opgedaan in de procedures rond reeds vergunde en (bijna) ontwikkelde windparken elders in Nederland. Een (groot) negatief effect voor één of meerdere natuuraspecten betekent niet dat de windparken niet gerealiseerd kunnen worden. Grote negatieve effecten in het kader van de Nbwet zullen echter eerder tot complexere procedures leiden, bijvoorbeeld het opstellen van een Passende Beoordeling (al dan niet met ADC-toets en of compensatieplan), dan negatieve effecten in het kader van de Flora- en faunawet of provinciaal beleid. Deze laatste kunnen in de regel eenvoudiger binnen het project gemitigeerd worden. In alle gevallen zal nader onderzoek, bijvoorbeeld in de vorm van een Oriëntatiefase Nbwet of een Passende Beoordeling en een toets aan de Flora- en faunawet, antwoord moeten geven op de vraag of de effecten op natuur binnen de kaders van de relevante natuurwetgeving acceptabel zijn.

Tabel 8.13 Effecten alternatieven op provinciaal niveau op het thema natuur ten opzichte van de referentiesituatie.

Criterion	Subbeoordelingscriterium	Alternatief Landschap	Alternatief Natuur	Alternatief Opbrengst	
				Opbrengst 135	Opbrengst 150
Natura 2000 gebieden*	Effecten op habitattypen, inclusief typische soorten	0	0	0	0
	Effecten op habitatrichtlijn soorten	0	0	0	0
	Effecten op vogelrichtlijnsoorten (broedvogels)	0/-	0/+	-	-
	Effecten op vogelrichtlijnsoorten (niet-broedvogels)	-	+	--	--
	Effecten op Beschermde Natuurmonumenten	0/-	0/-	0	0
	Totaalbeoordeling N2000	-	+	-	--
Overige beschermde gebieden	Effecten op Natuurnetwerk Nederland	0	0/+	0	0
	Effecten op akkervogel-, weidevogel- en ganzenopvanggebieden	0	0	0	0
Effecten beschermde flora en fauna (aanlegfase)	Effecten op o.a. jaar rond beschermde nesten van vogels	0/-	0/-	0/-	0/-
Effecten beschermde flora en fauna (gebruiksfase)**	Kans op aanvaring (vogelslachtoffers)	0/-	+	-	-
	Kans op aanvaring (vleermuizenslachtoffers)	0	+	--	--
	Totaalbeoordeling Ffwet	0/-	+	--	--

* In deze totaalbeoordeling is nog geen rekening gehouden met cumulatieve effecten van andere plannen of projecten in en rond de betrokken Natura 2000-gebieden. Vooral voor alternatieven met windturbineopstellingen in het deelgebied IJsselmeerdijken kan mogelijk sprake zijn van significante effecten na cumulatie met effecten van bijvoorbeeld andere grootschalige windparken die gepland of in ontwikkeling zijn in en rond het IJsselmeer, zoals windpark Fryslân, windpark Wieringermeer en windpark Noord-oostpolder. Voor deze alternatieven dient dit in een Passende Beoordeling nader te worden onderzocht en beoordeeld.

** Gezien de omvang van het Regioplan is de verwachting dat voor alle integrale alternatieven uiteindelijk een ontheffing van verbodsbepalingen genoemd in artikel 9 van de Ffwet moet worden aangevraagd voor het doden van vogels en vleermuizen in de gebruiksfase. Omdat hier pas relatief recentelijk (>2010) jurisprudentie over bestaat, is voor geen van de windparken in de referentiesituatie een dergelijke ontheffing ooit gevraagd of verleend. Op basis van inmiddels verleende vergelijkbare ontheffingen voor de gebruiksfase van grootschalige infrastructurele projecten (o.a. windpark Noordoostpolder, hoogspanningsverbinding Randstad380) is de verwachting dat een dergelijke ontheffing kan worden verkregen, mits rekening mag worden gehouden met de additionele sterfte die in de huidige situatie al optreedt bij de bestaande windturbines in Flevoland (zie paragraaf 5.4.2).

9 Effecten op woon- en leefomgeving

Dit hoofdstuk bevat de effectenbeschrijving- en beoordeling van de alternatieven op de thema's woon- en leefomgeving. Per milieu-aspect zijn de effecten van de alternatieven op de deelgebieden in beeld gebracht. Voor de effectbeschrijving is onderscheid gemaakt in:

- Effecten op geluid
- Effecten op slagschaduw
- Effecten op externe veiligheid

9.1 Effecten op geluid

9.1.1 Aanpak

Ten behoeve van dit MER zijn geen geluidberekeningen uitgevoerd, maar is met behulp van GIS bepaald hoeveel woningen binnen de mogelijke akoestische invloedssfeer van windturbines aanwezig zijn. Daarbij is er van uitgegaan dat de plaatsingsruimte geheel wordt volgezet met een rij turbines. Vervolgens is op basis van afstand, mogelijk geluidniveau en de percentages gehinderden en ernstig gehinderden een schattig gemaakt van het aantal gehinderden. De aantallen woningen zijn bepaald per ring van 100 m rond de mogelijke plaatsingsgebieden. In de overzichtstabellen zijn de aantallen weergegeven per ring van 300 m (dus 0 - 300 m, 300- 600 m en zo verder)⁹. In bijlage 4 zijn kaartbeelden opgenomen van de alternatieven en de gevoelige bestemmingen.

De berekende aantallen kunnen worden beschouwd als een worst-case. Met name de aantallen woningen in de zones op wat grotere afstand (bijvoorbeeld meer dan 900 m) kunnen in de praktijk lager uitvallen als van een lijnopstelling geen turbines worden geplaatst in de omgeving van dorpskernen. Ook is geen rekening gehouden met het gegeven dat bedrijfswoningen in formele zin niet worden beschouwd als geluidgevoelige bestemmingen. Bedrijfswoningen zijn woningen waarvan de bewoner(s) als initiatiefnemer of participant betrokken zijn bij het windpark. Vooral voor de referentie speelt dat een aantal woningen dicht bij turbines staat; over het algemeen zijn dit bedrijfswoningen.

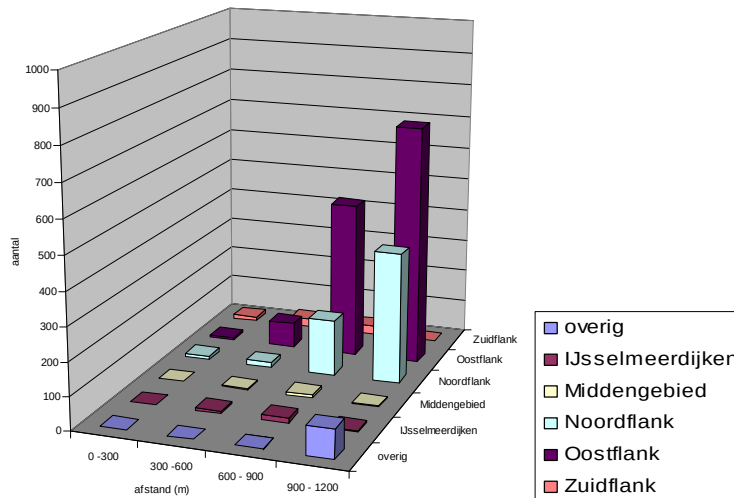
9.1.2 Geluidbelasting

In deze paragraaf zijn in de eerste plaats gegevens per alternatief opgenomen. Aan het einde van de paragraaf is een totaalbeeld van de alternatieven in relatie tot de referentiesituatie beschreven.

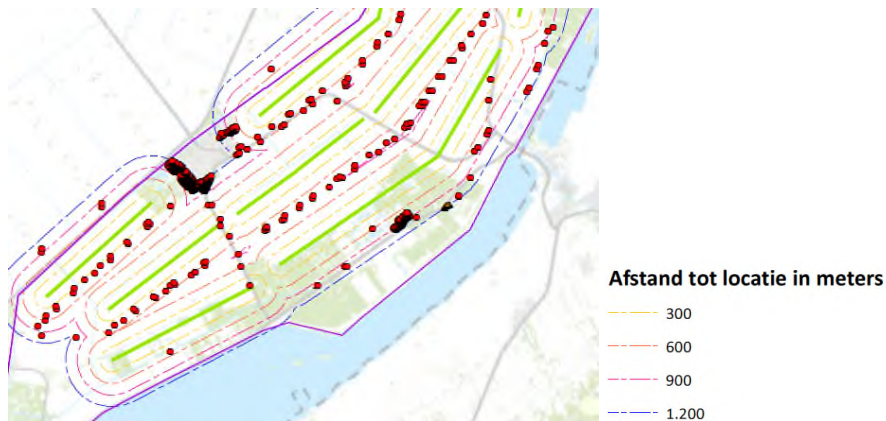
Alternatief Landschap

De getelde aantallen woningen zijn weergegeven in figuur 9.1. Het aantal woningen in de zone tot 600 m is klein. In de deelgebieden Oostflank en Noordflank zijn woningen aanwezig in de zones groter dan 600 m. Met name in deelgebied Oostflank, waar met name het aantal woningen in de zone 600 - 900 m flink hoger is, is een relevant verschil te herkennen. Dit wordt veroorzaakt door enkele opstellingen in de omgeving van woonkernen (figuur 9.2). Door de plaatsingsruimte daar niet geheel te benutten kan het aantal woningen in de betreffende zone sterk worden gereduceerd.

⁹ De woningen zijn geteld in het deelgebied waarin ze staan; dat kan betekenen dat de woningen niet staan in het deelgebied waar de plaatsingslijn ligt. Dit is ook de verklaring voor de categorie 'overig'. Dit zijn woningen die buiten één van de deelgebieden staan.



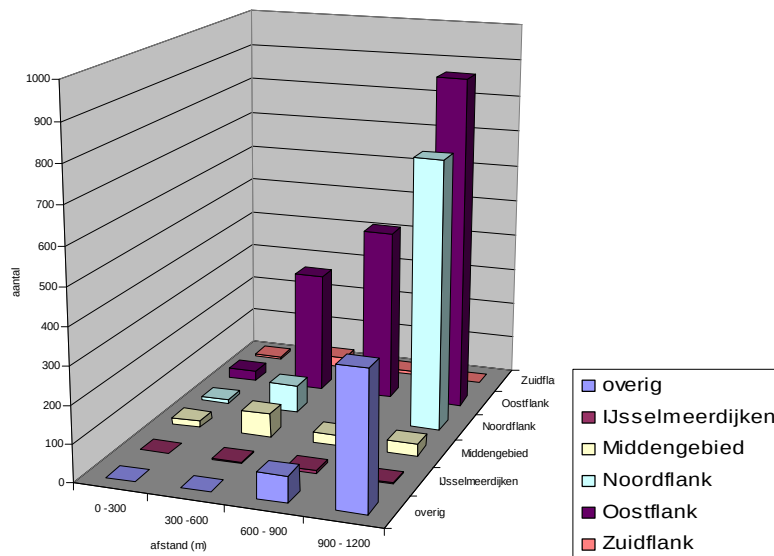
Figuur 9.1: Aantallen woningen per zone rond de plaatsingsgebieden bij alternatief Landschap



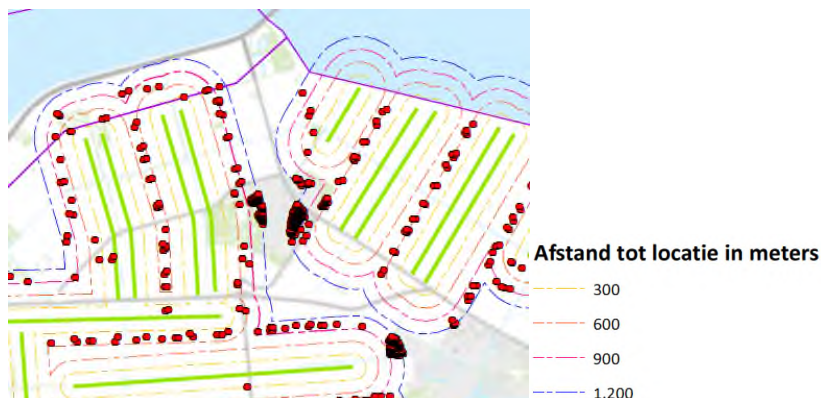
Figuur 9.2: Voorbeeld van effect op woonkern in deelgebied Oostflank, alternatief Landschap. Groene lijnen: plaatsingsruimte windturbines, paarse lijn: grens deelgebied, rode stippen: geluidgevoelige bestemmingen

Alternatief Natuur

Figuur 9.3 toont de resultaten van de GIS berekeningen voor het alternatief Natuur. In vergelijking met het alternatief Landschap gaat het om meer woningen, vooral in deelgebied Oostflank. Bij alternatief Natuur ligt een relatief groot aantal woningen in de zone 900 - 1200 m in deelgebied Noordflank. Even als bij alternatief Landschap geldt hier dat het niet plaatsen van enkele turbines nabij dorpskernen het aantal woningen in de betreffende zones sterk kan reduceren (figuur 9.4).



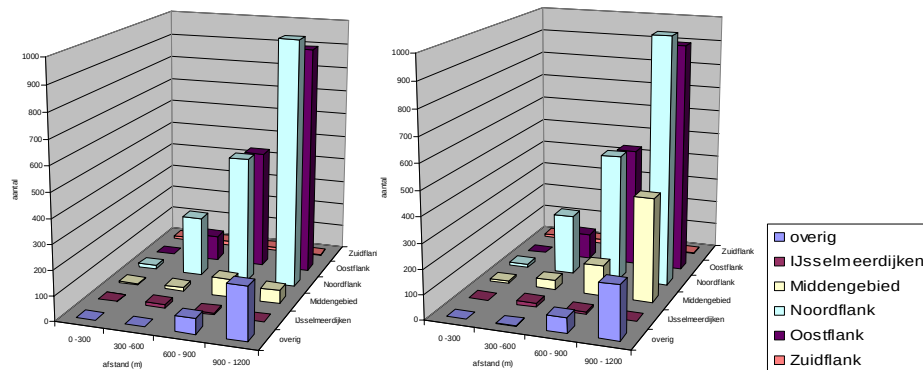
Figuur 9.3: Aantallen woningen per zone rond de plaatsingsgebieden bij alternatief Natuur



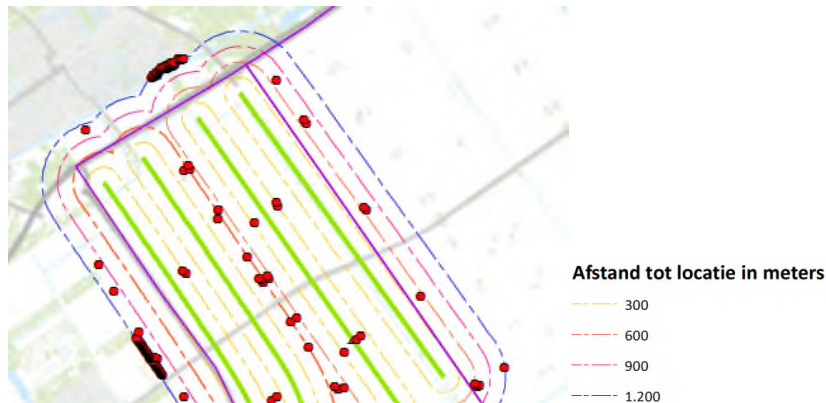
Figuur 9.4: Voorbeeld van effect op woonkern in deelgebied Noordflank, alternatief Natuur. Groene lijnen: plaatsingsruimte windturbines, paarse lijn: grens deelgebied, rode stippen: geluidgevoelige bestemmingen

Alternatief Opbrengst

De berekende aantallen woningen van de alternatieven Opbrengst 135 en Opbrengst 150 zijn weergegeven in figuur 9.5. Bij dit alternatief ligt het zwaartepunt in de Noordflank en de Oostflank (woningen in Biddinghuizen in de invloedssfeer van turbines in het Middengebied). De woningen 'overig' in figuur 9.5 zijn woningen buiten de deelgebieden. Het gaat hierbij vooral om woningen in Almere (figuur 9.6). Ook hiervoor geldt dat het niet geheel benutten van de plaatsingsruimte kan bijdragen aan het reduceren van het aantal woningen in de invloedssfeer van de windturbines.



Figuur 9.5: Aantallen woningen per zone rond de plaatsingsgebieden bij de alternatieven Opbrengst 135 (links) en Opbrengst 150 (rechts)

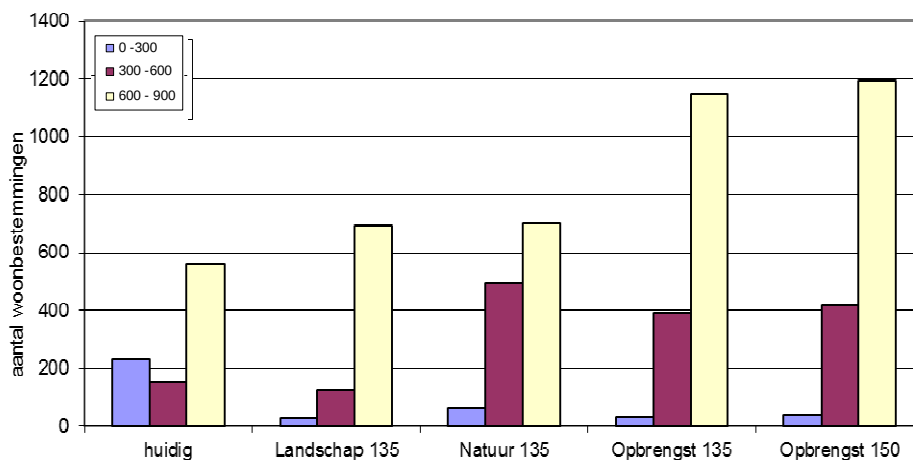


Figuur 9.6: Voorbeeld van effect op woonkern in deelgebied Zuidflank, alternatief Opbrengst 135. Groene lijnen: plaatsingsruimte windturbines, paarse lijn: grens deelgebied, rode stippen: geluidgevoelige bestemmingen. Een deel van de gevoelige bestemmingen ligt hier buiten deelgebied Zuidflank (categorie 'overig')

Twee alternatieven en referentiesituatie

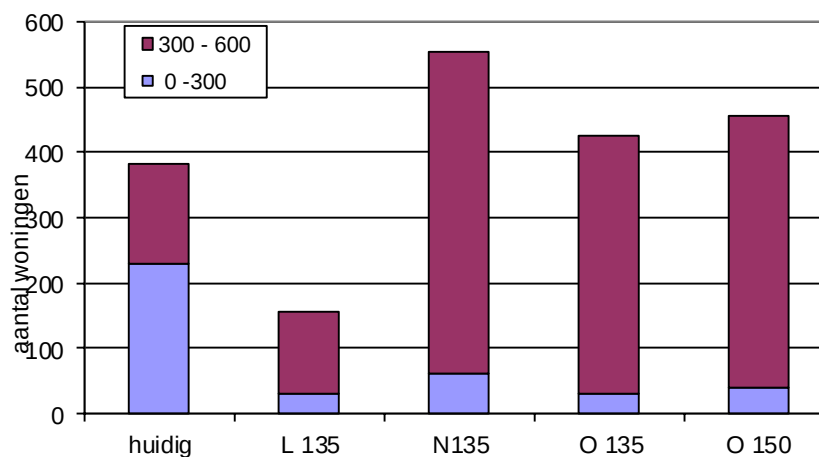
Bij vergelijking van het aantal woonbestemmingen dat per alternatief is geteld blijkt dat alternatief Landschap het kleinste aantal woningen binnen de mogelijke invloedssfeer van de toekomstige windparken heeft (figuur 9.4). Het alternatief Natuur heeft een relatief groot aantal woningen in de zone 300 - 600 m. In vergelijking met de bestaande situatie is bij alle alternatieven het aantal woningen in de zone 0 - 300 m lager. Dit is logisch omdat bij de ligging van de plaatsingsgebieden rekening is gehouden met de aanwezige woningen. Daarnaast is van belang dat het bij de bestaande turbines in veel gevallen gaat om bedrijfswoningen (turbine behoort bij de betreffende woning) en relatief kleine en oudere turbines, die een andere geluidkarakteristiek hebben dan moderne turbines.

Zoals aangegeven gaat het bij de berekeningen om een worst-case beeld, waarbij alle plaatsingslijnen maximaal zijn gevuld met windturbines. Als bij het daadwerkelijk plaatsen van windturbines rekening wordt gehouden met het beperken van het aantal woningen in de invloedssfeer kan het aantal nog sterk worden gereduceerd. Dat geldt vooral voor de woningen op wat grotere afstand van de turbines; het gaat daarbij om relatief grote aantallen die het gevolg zijn van plaatsingsruimte in de nabijheid van dorpskernen. Individuele woningen in de nabijheid van de plaatsingsruimte kunnen wegvallen als gevoelige bestemmingen in het geval ze kunnen worden aangemerkt als bedrijfswoningen (woning hoort bij windpark).



Figuur 9.7: Aantal woningen rond plaatsingsgebieden voor de drie alternatieven en de huidige situatie

In tabel 9.1 zijn de effecten voor geluidbelasting samengevat weergegeven. De beoordeling voor Flevoland als totaal is gebaseerd op de aantallen woningen in de zone tot 600 m (figuur 9.8).



Figuur 9.8: Aantal woningen rond plaatsingsgebieden voor de drie alternatieven en de huidige situatie, zone tot 600 m rond plaatsingsruimte

Tabel 9.1: Beoordeling van de alternatieven voor de deelgebieden

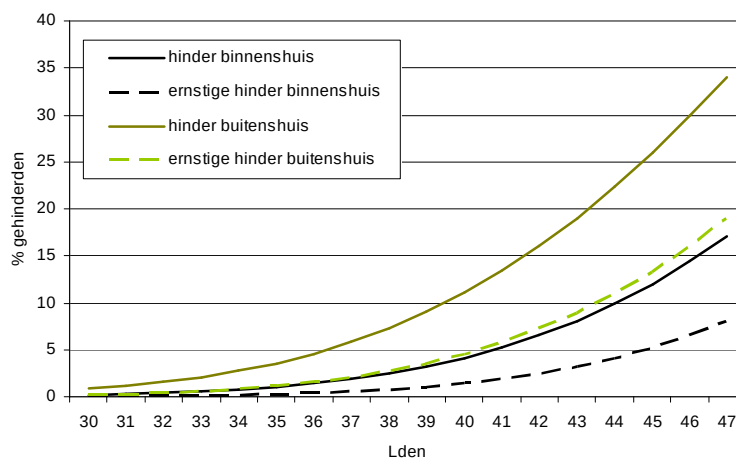
Gebied	Alternatief Landschap	Alternatief Natuur	Alternatief Opbrengst	
			Opbrengst 135	Opbrengst 150
Deelgebied 1: IJsselmeerdijken	0	0	0	0
Deelgebied 2: Noordflank	+	--	--	--
Deelgebied 3: Oostflank	--	--	-	-
Deelgebied 4: Middengebied	++	++	++	-
Deelgebied 5: Zuidflank	++	++	++	++
Totaal Flevoland	++	-	0/-	0/-

9.1.3 Hinderbeleving

Aanpak

Op basis van de berekende aantallen woonbestemmingen in de zones rond de zoekgebieden en een schatting van het aandeel gehinderden in relatie tot de geluidbelasting kan een inschatting worden gemaakt van het totaal aantal gehinderden per alternatief. Ook hierbij geldt de kanttekening dat het gaat om een worst case-benadering en dat het meer gaat om de kans op geluidhinder dan om daadwerkelijke effecten. Ook hier speelt mee dat de effecten kunnen worden beperkt door de plaatsingsruimte niet volledig te benutten.

De relatie tussen afstand en percentage gehinderden en ernstig gehinderden kan worden afgeleid uit de literatuur. Aan Janssen et al [2008]¹⁰ is de in figuur 9.9 weergegeven relatie tussen geluidbelasting (in Lden) en het percentage gehinderden ontleend. Bij toenemende geluidbelasting neemt het percentage gehinderden en ernstig gehinderden sterk toe. Buitenshuis is de hinderbeleving sterker dan binnenshuis. Aan deze gegevens zijn percentages ontleend zodat het aantal woonbestemmingen per zone kan worden omgerekend naar een aantal gehinderden. Tabel 9.2 geeft de hierbij gehanteerde percentages. Omdat naar verwachting de nachtperiode maatgevend is zijn de hindercijfers gebaseerd op hinder binnenshuis. Op basis van het gemiddelde van Flevoland is aangehouden dat elke woonbestemming gemiddeld 2,5 bewoners heeft.



Figuur 9.9: Verband tussen geluidbelasting (in Lden) en percentage gehinderden en ernstig gehinderden (naar Janssen et al, 2008)

Tabel 9.2: Percentages gehinderden per afstandscategorie

	indicatie Lden (dB (A))	percentage hinder binnenshuis	
		hinder	ernstige hinder
0 - 300 m	45 - 47	14,5	6,6
300 - 600 m	40 - 45	6,8	2,6
600 - 900 m	30 - 40	1,2	0,4

Met de beschreven uitgangspunten en op basis van het met GIS bepaalde aantal woonbestemmingen per alternatief is het totaal aantal potentieel gehinderden en ernstig gehinderden berekend (zie figuur 9.10 en 9.11).

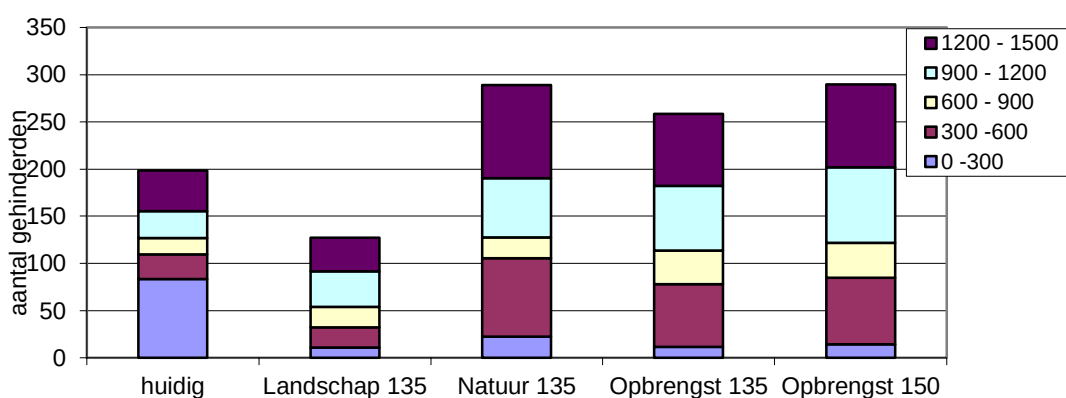
Naast de potentiële hinder bij de alternatieven is, uitgaande van dezelfde relatie tussen afstand tot windturbines en percentage gehinderden, de hinder van de bestaande situatie in beeld gebracht. Hierbij moet de kanttekening worden geplaatst dat veel van de bestaande turbines kleiner zijn dan de nieuw te bouwen turbines. En het gaat om kleine, oude maar mogelijk relatief luidruchtige turbines. Dit kan betekenen dat voor de bestaande turbines een andere relatie tussen afstand en hinderbeleving aanwezig

¹⁰ Janssen, S.A., H. Vos & A.R. Eisses, 2008: Hinder door geluid van windturbines, TNO rapport 2008 -D- R1051/B

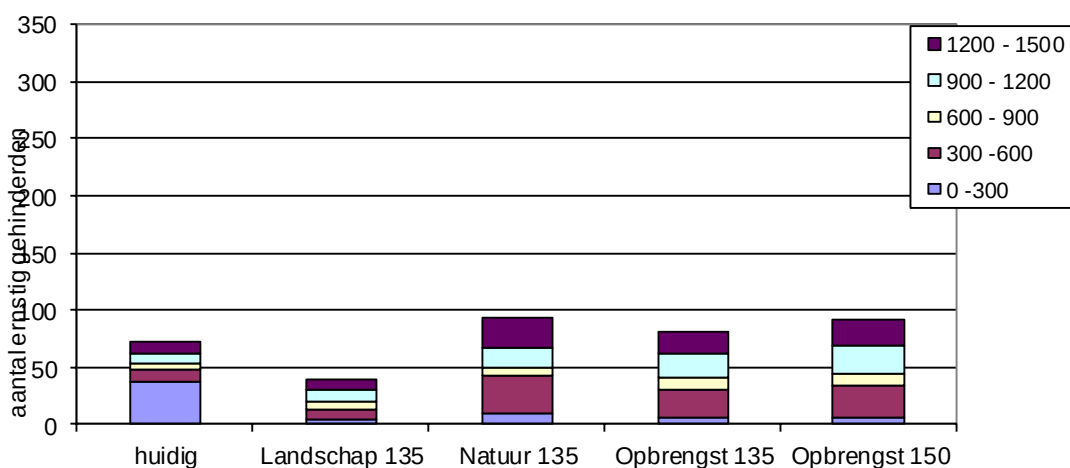
kan zijn. Gezien de grote diversiteit van de bestaande turbines is er voor dit MER voor gekozen dezelfde rekenmethodiek voor de bestaande situatie als voor de alternatieven te gebruiken.

In vergelijking met de huidige situatie leidt alleen alternatief Landschap tot een afname van het aantal gehinderden en ernstig gehinderden. Bij nadere beschouwing van de aantallen potentieel en ernstig gehinderden valt op dat bij alle alternatieven er een afname plaatsvindt van het aantal gehinderden in de zone van 0 -300 m. Alternatief Natuur en Opbrengst 150 leiden tot de grootste toename van het aantal potentieel en ernstig gehinderden.

De afname van het aantal potentieel en ernstig gehinderden in alternatief Landschap zijn gerelateerd aan een afname van de aantallen in de zone 0-300, 300-600 en 1200 - 1500 m. De effecten zijn samengevat weergegeven in tabel 9.3.



Figuur 9.10: Potentieel aantal gehinderden per alternatief



Figuur 9.11: Potentieel aantal ernstig gehinderden per alternatief

Tabel 9.3: Beoordeling van de alternatieven voor de deelgebieden

Gebied	Alternatief Landschap	Alternatief Natuur	Alternatief Opbrengst	
			Opbrengst 135	Opbrengst 150
Deelgebied 1: IJsselmeerdijken	0	0	0	0
Deelgebied 2: Noordflank	+	-	--	--
Deelgebied 3: Oostflank	-	--	-	-
Deelgebied 4: Middengebied	++	++	++	+
Deelgebied 5: Zuidflank	+	+	+	+
Totaal Flevoland	++	-	0/-	-

9.2 Effecten slagschaduw

De effecten door slagschaduw zijn op het niveau van het planMER niet goed in beeld te brengen. Dit komt doordat -in sterkere mate dan bij geluid- het optreden van slagschaduw op een woonbestemming afhangt van de positie van die woning ten opzichte van een windturbine. Dit heeft te maken met de baan die zon (en dus ook de schaduw) aflegt. Daarnaast is van belang dat voor slagschaduw een norm geldt. Op projectniveau worden voorzieningen getroffen die moeten waarborgen dat de norm niet wordt overschreden. Deze maatregelen kunnen bestaan uit een optimale positie van windturbines ten opzichte van woningen en de zogeheten stilstandvoorziening die er voor zorgt dat bij een dreigende overschrijding van de norm de turbine wordt stilgezet. Bij slagschaduw is daarnaast -anders dan bij geluid- een duidelijke grens aan het optreden van het effect. Die grens wordt bepaald door de hoogte van de turbine (as plus halve rotordiameter) en de positie te opzicht van de baan van de zon.

Het aantal woningen in de zone tot ongeveer 1200 m rond de plaatsingsgebieden kan worden beschouwd als het aantal woningen waar -onder de norm- de kans is op het optreden van hinder door slagschaduw. De aantallen woningen zoals gepresenteerd in de paragraaf over geluid is daarmee ook van belang voor slagschaduw.

9.3 Effecten externe veiligheid

De effecten door externe veiligheid zijn op het provinciale schaalniveau van het planMER eveneens niet goed in beeld te brengen. De effecten hangen in sterke mate af van de concrete opstelling van de windturbines. Daarnaast is eveneens van belang dat voor externe veiligheid normen gelden. Op projectniveau worden voorzieningen getroffen die moeten waarborgen dat de normen niet worden overschreden. Deze maatregelen kunnen bestaan uit voldoende afstand van de windturbine tot risicobronnen enerzijds en voldoende afstand tot bebouwing waar personen verblijven (wonen of werken) ter beperking van externe veiligheidsrisico's. De alternatieven zijn op dit punt derhalve niet onderscheidend. Gedetailleerd onderzoek naar de externe veiligheidseffecten zal plaatsvinden in het opstellen van plan- en/of projectMERs voor de windparken.

9.4 Effecten per alternatief op provinciaal niveau

De effecten zoals boven benoemd voor leefomgeving zijn samengevat in tabel 9.4.

Tabel 9.4: Effecten leefomgeving samengevat

Criterium	Subbeoordelingscriterium	Alternatief Landschap	Alternatief Natuur	Alternatief Opbrengst	
				Opbrengst 135	Opbrengst 150
Geluid	Effecten op geluid - geluidbelasting	++	-	0/-	0/-
	Effecten op geluid - hinderbeleving	++	-	0/-	-



10 Energieopbrengst

Dit hoofdstuk bevat de effectenbeschrijving- en beoordeling van de alternatieven op het thema energieopbrengst. Per milieu-aspect zijn de effecten van de alternatieven op de deelgebieden in beeld gebracht. Voor de effectbeschrijving is onderscheid gemaakt in:

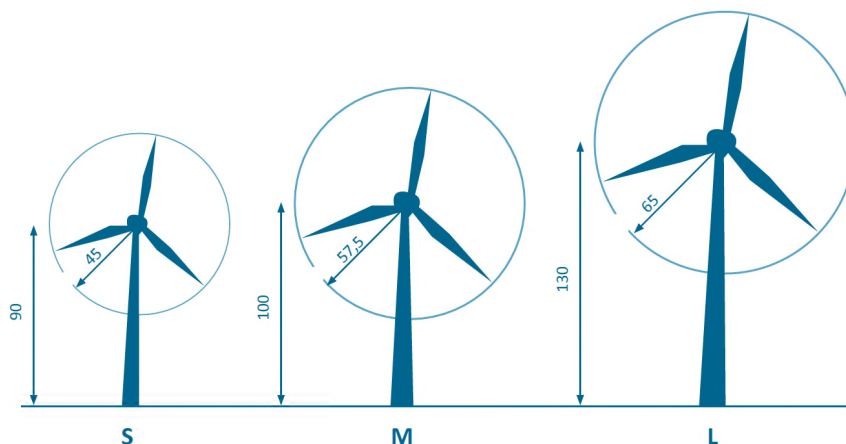
- *Energieopbrengst (TWh/jaar)*
- *Aandeel provinciaal elektriciteitsgebruik*
- *Bijdrage aan CO₂ reductie*

10.1 Energieopbrengst (TWh/jaar)

10.1.1 Schatting energieopbrengst

De alternatieven in dit planMER zijn gebaseerd op een bepaalde lengte van gebieden waar windturbines kunnen worden geplaatst. Om een schatting van de opbrengstpotenties van de alternatieven mogelijk te maken moet deze lengte worden vertaald in opgesteld vermogen (aantal windturbines vermenigvuldigd met het vermogen per windturbine) en vervolgens in een energieopbrengst. Eén van de redenen om de opgave in dit MER op te nemen in plaatsingsruimte in plaats van in opgesteld vermogen is de flexibiliteit die dit biedt aan ontwikkelaars van windparken. Dit betekent dat het aantal en het type van de windturbines dat binnen de geboden plaatsingsruimte kan worden gerealiseerd nog sterk kan variëren. De uiteindelijke keus van aantal en type wordt immers in de praktijk sterk bepaald door financiële aspecten (kosten en opbrengsten) en de subsidiemogelijkheden. Om een beeld te geven van de bandbreedte van type en aantal turbines is bij de opbrengstberekeningen voor dit MER gewerkt met drie types turbines. Deze drie types representeren het huidige aanbod van turbines en zijn tevens naar verwachting representatief voor het toekomstige aanbod van windturbines. Een trend in de markt lijkt te zijn dat wordt gestreefd naar een grotere opbrengst per turbine zonder dat het geïnstalleerd vermogen toeneemt. Dit houdt in een groter rotoroppervlak per MW vermogen en/of een grotere ashoogte die het mogelijk maakt te profiteren van de hogere windsnelheid op grotere hoogtes. In de berekeningen is gewerkt met een turbine die representatief is voor recent gebouwde turbines (3 MW, rotordiameter 90 m, ashoogte 90 m, tiphoogte 135 m), een turbine met een grotere verhouding tussen elektriciteitsopbrengst en geïnstalleerd vermogen (3,5 MW, rotordiameter 115 m, ashoogte 100 m, tiphoogte 157,5 m) en een grote turbine (6 MW, rotordiameter 130 m, ashoogte 130 m, tiphoogte 195 m). Figuur 10.1 geeft een beeld van de afmetingen van de gebruikte turbintypes.

In bijlage 3 bij dit MER zijn de opbrengstberekeningen beschreven. Kanttekening bij de berekeningen is dat deze vooral zijn bedoeld voor de onderlinge vergelijking van de alternatieven. Het gaat vooral om een beoordeling van de potentiële opbrengst, onder andere omdat in de praktijk om diverse redenen waarschijnlijk minder turbines mogelijk zijn en ook het aantal draaiuren kan worden beperkt door bijvoorbeeld onderhoud, stilstand wegens slagschaduw e.d.



Figuur 10.1: Beeld van de afmetingen van de beschouwde turbintypes

10.1.2 Effect per alternatief

Bij het bepalen van de effecten van energieopbrengst en de beoordeling van de alternatieven is uitgegaan van het turbinetype M (zie bijlage 3).

Alternatief Landschap

Tabel 10.1 geeft de energieopbrengst voor het alternatief Landschap weer in TWh/jaar. Er is onderscheid gemaakt in de verschillende deelgebieden. Het type windturbine dat bekeken is betreft het type M. Voor de resultaten van de andere type windturbines wordt verwezen naar bijlage 3.

Tabel 10.1 Opbrengst per deelgebied (TWh/jaar), alternatief Landschap, windturbinetype M.

Gebied	Alternatief Landschap
Deelgebied 1: IJsselmeerdijken	1,0
Deelgebied 2: Noordflank	0,4
Deelgebied 3: Oostflank	1,4
Deelgebied 4: Middengebied	0,0
Deelgebied 5: Zuidflank	0,9
Totaal Flevoland	3,8

De deelgebieden met de grootste energieopbrengst zijn de Oostflank en de IJsselmeerdijken. Zichtbaar is dat het alternatief Landschap geen energieopbrengst in het Middengebied heeft als gevolg van nieuwe windturbines.

Alternatief Natuur

Tabel 10.2 geeft de energieopbrengst voor het alternatief Natuur weer in TWh/jaar. De deelgebieden met de grootste energieopbrengst zijn de Noordflank, de Zuidflank en het Middengebied. Zichtbaar is dat het alternatief Natuur geen energieopbrengst bij de IJsselmeerdijken heeft.

Tabel 10.2 Opbrengst per deelgebied (TWh/jaar), alternatief Natuur, windturbinetype M.

Gebied	Alternatief Natuur
Deelgebied 1: IJsselmeerdijken	0,0
Deelgebied 2: Noordflank	1,9
Deelgebied 3: Oostflank	0,4
Deelgebied 4: Middengebied	1,0
Deelgebied 5: Zuidflank	0,8
Totaal Flevoland	4,1

Alternatief Opbrengst

Tabel 10.3 geeft de energieopbrengst voor het alternatief Opbrengst weer in TWh/jaar.

Tabel 10.3 Opbrengst per deelgebied (TWh/jaar), alternatief opbrengst, windturbinetype M

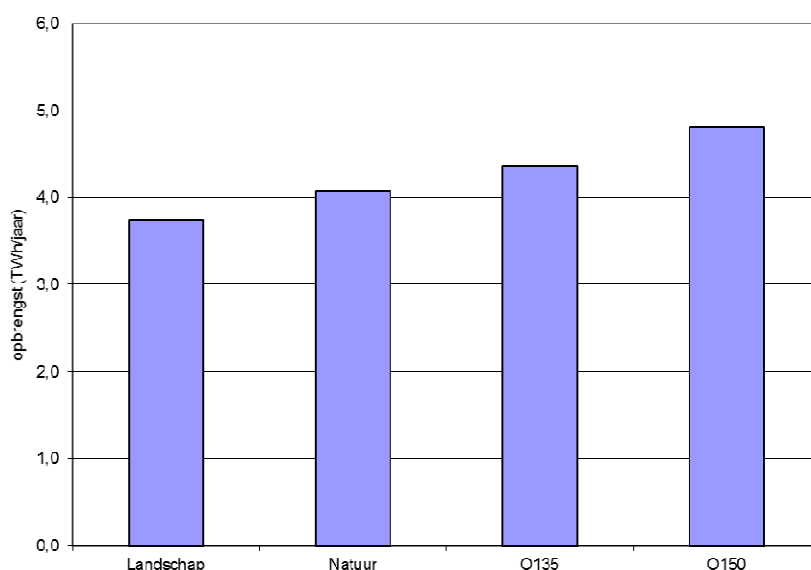
Gebied	Alternatief Opbrengst	
	Opbrengst 135	Opbrengst 150
Deelgebied 1: IJsselmeerdijken	1,8	1,8
Deelgebied 2: Noordflank	1,0	1,0
Deelgebied 3: Oostflank	0,0	0,0
Deelgebied 4: Middengebied	0,5	1,0
Deelgebied 5: Zuidflank	1,1	1,1
Totaal Flevoland	4,4	4,8

De bandbreedte aan energieopbrengst in dit alternatief is 3,8 TWh/jaar tot 4,8 TWh/jaar. De grootste energieopbrengst is te vinden in de deelgebieden IJsselmeerdijken, Zuidflank en Noordflank bij Opbrengst 135. Bij alternatief Opbrengst 150 komt daar ook het Middengebied bij.

10.1.3 Effecten per alternatief op provinciaal niveau

De berekende maximale potentiële opbrengst van de alternatieven zijn weergegeven in figuur 10.2. Het toevoegen van extra plaatsingsruimte vertaalt zich in een grotere opbrengst. De beoordeling van de effecten zoals boven beschreven zijn samengevat in tabel 10.4.

In vergelijking met de huidige elektriciteitsproductie door windenergie in de provincie (ongeveer 1 TWh per jaar, periode tot en met 2012) neemt de productie fors toe.



Figuur 10.2: Berekende potentiële jaarlijkse elektriciteitsproductie van de alternatieven

Tabel 10.4 Effecten energieopbrengst

Gebied	Alternatief Landschap	Alternatief Natuur	Alternatief Opbrengst	
			Opbrengst 135	Opbrengst 150
Deelgebied 1: IJsselmeerdijken	++	0	++	++
Deelgebied 2: Noordflank	+	++	++	++
Deelgebied 3: Oostflank	++	+	0	0
Deelgebied 4: Middengebied	0	++	+	++
Deelgebied 5: Zuidflank	++	++	++	++
Totaal Flevoland	+	+	+	++

10.2 Aandeel provinciaal elektriciteitsgebruik

Het elektriciteitsverbruik van huishoudens in de provincie Flevoland bedraagt per jaar momenteel ongeveer ruim 560 GWh¹¹. Het gemiddelde elektriciteitsgebruik van huishoudens in Flevoland is vergeleken

¹¹ bron: website provincie Flevoland, product van aantal woningen en gemiddeld gebruik per huishouden

met het landelijk gemiddelde relatief hoog. Om na te gaan welke aandeel van het provinciaal elektriciteitsgebruik geleverd kan worden door de windturbines is de opbrengst van windenergie (in TWh) gedeeld op het jaarlijkse verbruik door de huishoudens (in TWh). Zoals eerder aangegeven gaat het bij de opbrengstberekeringen om een maximale potentiële opbrengst. In de praktijk zal door een aantal oorzaken de energieopbrengst kleiner zijn.

Alternatief Landschap

In tabel 10.5 is voor alternatief Landschap per deelgebied aangegeven wat de energieopbrengst is als aandeel van het provinciaal elektriciteitsverbruik (alleen de huishoudens). Zichtbaar is dat de jaarlijkse energieopbrengst afkomstig van de windturbines ruim voldoende is om alle huishoudens de gehele provincie meerdere jaren (ruim 10 jaar) van elektriciteit te voorzien. Deelgebied Oostflank levert bij Landschap de grootste bijdrage aan het provinciaal elektriciteitsverbruik (met jaarlijks een opbrengst van ongeveer 2,5 keer het jaarlijks verbruik van de huishoudens in de provincie).

Tabel 10.5 Aandeel provinciaal elektriciteitsgebruik, alternatief Landschap, windturbinetype M

Gebied	Alternatief Landschap
Deelgebied 1: IJsselmeerdijken	x 1,8
Deelgebied 2: Noordflank	x 0,7
Deelgebied 3: Oostflank	x 2,5
Deelgebied 4: Middengebied	0
Deelgebied 5: Zuidflank	x 1,7
Totaal Flevoland	x 6,7

Alternatief Natuur

Tabel 10.6 geeft het aandeel van het provinciaal elektriciteitsgebruik van huishoudens voor alternatief Natuur.

Tabel 10.6 Aandeel provinciaal elektriciteitsgebruik, alternatief Natuur, windturbinetype M

Gebied	Alternatief Natuur
Deelgebied 1: IJsselmeerdijken	0
Deelgebied 2: Noordflank	x 3,4
Deelgebied 3: Oostflank	x 0,7
Deelgebied 4: Middengebied	x 1,7
Deelgebied 5: Zuidflank	x 1,4
Totaal Flevoland	x 7,3

Ook alternatief Natuur levert een forse bijdrage aan het jaarlijkse provinciaal elektriciteitsgebruik, meer nog dan alternatief landschap. Het levert tussen de ca.7 keer bij aan de jaarlijkse benodigde elektriciteitsvoorziening voor huishoudens in de provincie.

Alternatief Opbrengst

Tabel 10.7 geeft tot slot de bijdrage aan de energievoorziening voor het alternatief Opbrengst weer.

Tabel 10.7 Aandeel provinciaal elektriciteitsgebruik, alternatief Opbrengst, windturbinetype M

Gebied	Alternatief Opbrengst	
	Opbrengst 135	Opbrengst 150
Deelgebied 1: IJsselmeerdijken	x 3,1	x 3,1
Deelgebied 2: Noordflank	x 1,8	x 1,8
Deelgebied 3: Oostflank	0	0
Deelgebied 4: Middengebied	x 1,0	x 1,8
Deelgebied 5: Zuidflank	x 1,9	x 1,9
Totaal Flevoland	x 7,8	x 8,6

Alternatief Opbrengst geeft de grootste aandeel in het provinciaal elektriciteitsgebruik. Opbrengst 150 levert jaarlijks bijna 9 keer het benodigde elektriciteitsverbruik van de huishoudens in de provincie Flevoland.

De boordeling van de effecten komt overeen met die voor energieopbrengst.

10.3 Bijdrage aan reductie CO₂ -emissie

10.3.1 Schatting vermeden CO₂ -emissie

Bij de productie van elektriciteit wordt in veel gevallen gebruik gemaakt van fossiele brandstoffen, wat leidt tot emissies van CO₂. Om inzicht te geven in de vermeden CO₂-emissie als gevolg van de realisatie van de windturbines (voor het opwekken van energie middels wind zijn er immers -afgezien van de input ten behoeve van het bouwen van de turbines en het onderhoud- geen fossiele brandstoffen nodig) is de productie elektriciteit omgerekend naar fossiel energieverbruik en CO₂-emissie. Voor de omrekening is gebruik gemaakt van de CO₂ emissiefactor 0,61 kg/kWh (CBS, 2014)¹². Onderstaand zijn de resultaten per alternatief opgenomen.

Alternatief Landschap

In tabel 10.8 is de vermeden CO₂ -emissie in tonnen per jaar weergegeven. Deelgebied Oostflank levert de grootste bijdrage aan het vermijden van CO₂ -emissie.

Tabel 10.8 Vermeden CO₂ -emissie per jaar per deelgebied (in miljoenen tonnen CO₂) alternatief Landschap, windturbintype M

Gebied	Alternatief Landschap
Deelgebied 1: IJsselmeerdijken	0,6
Deelgebied 2: Noordflank	0,2
Deelgebied 3: Oostflank	0,9
Deelgebied 4: Middengebied	0
Deelgebied 5: Zuidflank	0,6
Totaal Flevoland	2,3

Alternatief Natuur

In tabel 10.9 is de vermeden CO₂ -emissie in tonnen per jaar weergegeven. Deelgebied Noordflank levert de grootste bijdrage aan het vermijden van CO₂ -emissie. Natuur levert in totaal een reductie van 3.480.000 ton per jaar.

Tabel 10.9 Vermeden CO₂ -emissie per jaar per deelgebied (in miljoenen tonnen CO₂), alternatief Natuur, windturbintype M

Gebied	Alternatief Natuur
Deelgebied 1: IJsselmeerdijken	0
Deelgebied 2: Noordflank	1,2
Deelgebied 3: Oostflank	0,2
Deelgebied 4: Middengebied	0,6
Deelgebied 5: Zuidflank	0,5
Totaal Flevoland	2,5

Alternatief Opbrengst

In tabel 10.10 is de vermeden CO₂ -emissie in ton per jaar weergegeven. Opbrengst 150 levert de grootste bijdrage aan het beperken van de CO₂ -emissie.

¹² Uit de rapportage 'Rendementen en CO₂-emissie van elektriciteitsproductie in Nederland, update 2012' [SBS, 2014] is de referentieparkmethode (jaar 2012) als emissiefactor gebruikt.

Tabel 10.10 Vermeden CO₂-emissie per jaar per deelgebied (in miljoenen tonnen CO₂), alternatief Opbrengst, turbinetype M

Gebied	Alternatief Opbrengst	
	Opbrengst 135	Opbrengst 150
Deelgebied 1: IJsselmeerdijken	1,1	1,1
Deelgebied 2: Noordflank	0,6	0,6
Deelgebied 3: Oostflank	0	0
Deelgebied 4: Middengebied	0,3	0,6
Deelgebied 5: Zuidflank	0,6	0,6
Totaal Flevoland	2,7	2,9

De boordeling van de effecten komt wederom overeen met die voor energieopbrengst.

10.4 Effecten per alternatief op provinciaal niveau

De effecten zoals boven benoemd voor energieopbrengst zijn samengevat in onderstaande tabel.

Tabel 10.11 Effecten energieopbrengst samengevat

Subbeoordelingscriterium	Alternatief Landschap	Alternatief Natuur	Alternatief Opbrengst	
			Opbrengst 135	Opbrengst 150
Energieopbrengst (TWh) in de planperiode	+	+	+	++
Aandeel provinciaal elektriciteitsgebruik	+	+	+	++
Bijdrage aan reductie CO ₂ emissie	+	+	+	++

11 Effecten op gebruiksfuncties

Dit hoofdstuk bevat de effectenbeschrijving- en beoordeling van de alternatieven op het thema gebruiksfuncties. Per milieuaspect zijn de effecten van de alternatieven op de deelgebieden in beeld gebracht. Voor de effectbeschrijving is onderscheid gemaakt in:

- effecten op stedelijke functies en infrastructuur
- effecten op landbouw
- effecten op recreatie en toerisme
- effecten op overige relevante gebruiksfuncties

11.1 Effecten op stedelijke functies en infrastructuur

Bij alle lijnopstellingen zoals opgenomen in de alternatieven is in principe een afstand gehanteerd van 400 meter van woningen, 500 meter van woonkernen, 50 meter van (vaar)wegen en 60 meter van spoorlijnen. Op voorhand kan daarmee gesteld worden dat alle alternatieven niet leiden tot ruimtebeslag of andere effecten op de gebruiksfunctie van woningen en/of infrastructuur.

Ter hoogte van de plaatsingsgebieden voor windenergie in deelgebied 1 (langs de A6 en de Houtribdijk) bevinden zich momenteel geen stedelijke functies die eventuele hinder kunnen ondervinden. Wel is in de toekomst ten noorden van Lelystad de ontwikkelingslocatie Flevokust voorzien. Dit betreffen hoofdzakelijk bedrijventerreinen waar geen woonfuncties of andere gevoelige bestemmingen zijn gelegen. De windturbines zullen in principe op locaties worden voorzien waardoor nabijgelegen stedelijke functies niet belemmerd worden in hun functionaliteit.

In alle alternatieven zijn derhalve geen stedelijke functies en/of infrastructuur aanwezig die belemmerd worden in hun functionaliteit. Wel kan er sprake zijn van visuele hinder die ervaren kan worden voor bestaande woningen in het buitengebied en/of in de kernen. Deze effecten zijn beschreven in paragraaf 6.1 'effecten op ruimtelijk visuele kwaliteit (impact op de leefomgeving)'.

Tabel 11.1 Effecten op stedelijke functies en infrastructuur

Gebied	Alternatief Landschap	Alternatief Natuur	Alternatief Opbrengst	
			Opbrengst 135	Opbrengst 150
Totaal Flevoland	0	0	0	0

11.2 Effecten op landbouw

De functie landbouw op open gronden is goed te combineren met de plaatsing van windturbines. Door het relatief kleine ruimtebeslag van een windturbine en de benodigde toegangswegen blijft veel ruimte over voor een andere functie dan de opwekking van elektriciteit uit windenergie. Het gebied buiten de verharde infrastructuur en de masten van de windturbines kan blijvend worden gebruikt voor landbouw op open gronden. Het effect van (slag)schaduw op de primaire productiefunctie is zeer beperkt.

Naast het effect op de landbouwfunctie zelf (productie) is er wel een economisch effect: de grondeigenaar / gebruiker wordt financieel gecompenseerd voor het gebruik van de grond voor windturbines, waardoor het areaalverlies voor de primaire landbouwfunctie (ruimschoots) wordt goedge maakt. In het kader van concrete planvorming worden hierover afspraken gemaakt tussen de eigenaren/gebruikers van de grond en de projectontwikkelaar van het windpark.

Het effect is voor alle alternatieven en varianten neutraal beoordeeld (0).

Tabel 11.2 Effecten op landbouw

Gebied	Alternatief Landschap	Alternatief Natuur	Alternatief Opbrengst	
			Opbrengst 135	Opbrengst 150
Totaal Flevoland	0	0	0	0

11.3 Effecten op recreatie en toerisme

De directe effecten op recreatieve en toeristische voorzieningen zijn beperkt. De zoekgebieden zijn niet voorzien op recreatieve terreinen zoals campings en bungalowparken, golfbanen, jachthavens, stranden en recreatienatuurgebieden ed.

Windturbines kunnen wel leiden tot indirecte effecten in de vorm van hinderbeleving voor recreanten op land en water. De meeste recreatieve voorzieningen bevinden zich langs de randmeren (zie paragraaf 5.7). Hier zijn de meeste campings, bungalowparken, golfbanen, havens en attractieparken voorzien (Walibi Holland). Verder bevindt zich ter hoogte van Lelystad het outlet winkelcentrum Batavia stad en enkele jachthavens. Hier kunnen recreanten mogelijk hinder ervaren als gevolg van de plaatsing van windturbines. Daarnaast kunnen windturbines ook als hinderlijk ervaren worden door fietsers of wandelaars.

Alternatief Landschap

De potentiële windturbines ter hoogte van deelgebied IJsselmeerdijken in dit alternatief kunnen verstorend werken voor de vaarrecreanten in het IJsselmeer. Met name de clusters van turbines ter hoogte van de Houtribdijk in alternatief Landschap kan als hinderlijk worden ervaren. Dit effect is negatief beoordeeld (-).

Ter hoogte van het deelgebied Noordflank zijn er (afgezien van divers fiets- en wandelroutes) beperkte recreatieve mogelijkheden. Het effect is neutraal beoordeeld (0).

De Oostflank is een recreatief aantrekkelijk gebied. Met name alternatief Landschap heeft een negatief effect op de recreatieve functie van het randmerengebied als gevolg van de kleine afstand tussen de voorziene windturbines en de verblijfsrecreatie en het pretpark Walibi Holland. Als gevolg van de mogelijkheid op verstoring is dit sterk negatief beoordeeld (- -).

In het Middengebied zijn geen windturbines voorzien in dit alternatief (0).

In de Zuidflank zijn de effecten op toerisme en recreatie met name gerelateerd aan de voorziene lijnopstelling langs het Eemmeer. Deze kan als hinderlijk worden ervaren voor de vaarrecreanten van het Eemmeer en de verblijfrecreanten ten zuiden van de N704. Het effect is voor alternatief Landschap licht negatief beoordeeld (0/-).

Alternatief Natuur

In deelgebied 1 zijn geen windturbines voorzien in dit alternatief (0).

Ter hoogte van de Noordflank bevinden zich in alternatief Natuur veel plaatsingsgebieden. Het gebied wordt voornamelijk gebruikt door fietsers en wandelaars en omvat (afgezien van de jachthaven aan het Ketelmeer) weinig recreatieve voorzieningen. Het verstorend effect van de plaatsing van de windturbines is licht negatief beoordeeld (0/-) voor alternatief Natuur.

Het plaatsingsgebieden in de Oostflank en het Middengebied bevinden zich in dit alternatief op een relatief grote afstand van de recreatief aantrekkelijke randmeren. Het effect is neutraal beoordeeld (0).

In de Zuidflank zijn in dit alternatief veel plaatsingsgebieden voorzien. Ze bevinden zich echter in minder aantrekkelijk gebied voor recreanten (alleen fiets en wandelrecreatie). Het effect is neutraal beoordeeld (0) voor Natuur.

Alternatief Opbrengst

In de twee alternatieven Opbrengst 135 en Opbrengst 150 is in deelgebied 1 sprake van een grote impact op de waterrecreatie. Vanaf het Marker- en IJsselmeer zijn de windturbines goed zichtbaar en kunnen verstorend werken. Er is sprake van een groot negatief effect (- -).

In de Noordflank kunnen met name de windturbines ter hoogte van het Ketelmeer een negatief effect hebben op de vaarrecreatie. Het overige gebied is meer interessant voor fiets- en wandelrecreanten. Het effect is negatief beoordeeld en is niet onderscheidend tussen Opbrengst 135 en Opbrengst 150 (-).

In de Oostflank zijn bij alternatief Opbrengst geen windturbines voorzien (0).

In het Middengebied bevinden de plaatsingsgebieden zich met name op een wat grotere afstand van het recreatieve randmerengebied. De turbines in alternatief Opbrengst 150 ten noorden van Zeewolde zijn wel deels gelegen ter hoogte van recreatief aantrekkelijk gebied (verblijfrecreatie, jachthavens, ed.). Het effect is hier negatief (-) beoordeeld.

Tot slotte is alternatief Opbrengst licht negatief beoordeeld voor recreatie en toerisme in de Zuidflank (0/-). De effecten komen overeen met alternatief Landschap.

Tabel 11.3 Effectbeoordeling recreatie en toerisme

Gebied	Alternatief Landschap	Alternatief Natuur	Alternatief Opbrengst	
			Opbrengst 135	Opbrengst 150
Deelgebied 1: IJsselmeerdijken	-	0	--	--
Deelgebied 2: Noordflank	0	0/-	-	-
Deelgebied 3: Oostflank	--	0	0	0
Deelgebied 4: Middengebied	0	0	0	-
Deelgebied 5: Zuidflank	0/-	0	0/-	0/-
Totaal Flevoland	-	0	-	--

11.4 Effecten op overige relevante gebruiksfuncties

Lelystad Airport en de directe omgeving (zone waar een hoogterestrictie geldt van < 140 m, zie figuur 5.23) zijn uitgesloten voor de plaatsing van windturbines. In de zone waar een hoogtebeperking geldt van 146 m (zie figuur 5.23) mogen alleen windturbines met een maximale tiphoogte van 146 m worden gebouwd. Daarnaast dienen windturbines die zich binnen de 'outer horizontal zone' bevinden en hoger zijn dan 150 m onderzocht te worden (in samenspraak met het Ministerie van Infrastructuur en Milieu). Een positieve toetsing hangt af van de concrete locaties van de windturbines. Dezelfde redeneerlijn geldt in radarverstoringengebieden. Na de toets van concrete windparken door TNO Defensie in radarverstoringengebieden (o.a. aan de hand van een rekenmodel) is bekend of een windpark wel of niet mogelijk is.

Tot slot is bij de plaatsingsgebieden zo veel mogelijk rekening gehouden met een straal van 3 km om het zenderpark Zeewolde. De varianten waarbij wel windturbines zijn geprojecteerd binnen een straal van 3 kilometer dienen nader te worden onderzocht.

Alternatief Landschap

Geen van de plaatsingsgebieden voor windenergie is gelegen binnen de zone waar een hoogterestrictie geldt van < 140 m. In alternatief Landschap zijn alleen in deelgebied Zuidflank enkele plaatsingsgebieden gelegen in de zone waar een hoogtebeperking geldt van 146 m. Ook bevindt zich daar een lijnopstelling binnen een straal van 3 km van het zenderpark Zeewolde. De plaatsingsgebieden in dit deelgebied zijn derhalve negatief (-) beoordeeld. In alle deelgebieden (behalve het Middengebied) zijn plaatsingsgebieden aanwezig binnen radarverstoringengebieden waardoor een nadere toetsplicht geldt. Dit is licht negatief beoordeeld (0/-).

Alternatief Natuur

Geen van de plaatsingsgebieden voor windenergie is gelegen binnen de zone waar een hoogterestrictie geldt van < 140 m. Wel zijn de deelgebieden Noordflank en Zuidflank gelegen in de zone waar een hoogtebeperking geldt van 146 m. Dit is negatief beoordeeld (-). Er bevindt zich geen lijnopstelling binnen een straal van 3 km van het zenderpark Zeewolde. Alleen in deelgebied Noordflank zijn plaatsingsgebieden aanwezig binnen radarverstoringsgebieden waardoor een nadere toetsplicht geldt.

Alternatief Opbrengst

Geen van de plaatsingsgebieden voor windenergie is gelegen binnen de zone waar een hoogterestrictie geldt van < 140 m. Daarnaast zijn in de deelgebieden Noordflank en Zuidflank in twee alternatieven Opbrengst 135 en Opbrengst 150 plaatsingsgebieden gelegen in de zone waar een hoogtebeperking geldt van 146 m (beide varianten). Ook bevindt zich een lijnopstelling binnen een straal van 3 km van het zenderpark Zeewolde in deelgebied Zuidflank (Opbrengst 135 en Opbrengst 150). In de deelgebieden IJsselmeerdijken, Noordflank en Zuidflank zijn plaatsingsgebieden aanwezig binnen radarverstoringsgebieden waardoor een nadere toetsplicht geldt.

Tabel 11.4 Effecten overige relevante gebruiksfuncties

Gebied	Alternatief Landschap	Alternatief Natuur	Alternatief Opbrengst	
			Opbrengst 135	Opbrengst 150
Deelgebied 1: IJsselmeerdijken	0/-	0	0/-	0/-
Deelgebied 2: Noordflank	0/-	-	-	-
Deelgebied 3: Oostflank	0/-	0	0	0
Deelgebied 4: Middengebied	0	0	0	0
Deelgebied 5: Zuidflank	-	-	--	--
Totaal Flevoland	-	0/-	--	--

11.5 Effecten per alternatief op provinciaal niveau

De effecten zijn per criterium samengevat voor de gehele provincie (zie tabel 11.5).

Tabel 11.5 Effecten op provinciaal niveau

Subbeoordelingscriterium	Alternatief Landschap	Alternatief Natuur	Alternatief Opbrengst	
			Opbrengst 135	Opbrengst 150
Effecten op stedelijke functies en infrastructuur	0	0	0	0
effecten op landbouw	0	0	0	0
effecten op recreatie en toerisme	-	0	-	--
effecten op overige relevante gebruiksfuncties	-	0/-	--	--

In de tabel is zichtbaar dat alternatief Natuur samengevat het minst negatieve effect heeft op de gebruiksfuncties. Dit is met name het gevolg van het feit dat de windturbines verder afgelegen zijn van de randen van de provincie; de gebieden ter hoogte van de randmeren en/of ter hoogte van het IJssel en Markermeer zijn vanuit (water)recreatie en toerisme aantrekkelijk. Ook zijn er in dit alternatief geen windturbines voorzien binnen een straal van 3 km van het zenderpark Zeewolde en is er beperkt ruimtebeslag in radarverstoringsgebieden. Alternatief Opbrengst is het meest negatief beoordeeld, alternatief Landschap heeft een tussenpositie.

12 Vergelijking van de alternatieven

12.1 Effectbeoordeling alternatieven

De drie alternatieven zijn per deelgebied onderzocht op milieueffecten. Deze paragraaf geeft een integrale beschouwing van de effecten per alternatief en de deelgebieden. In het planMER is een zevenpuntsschaal gebruikt, waarbij wordt beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie:

Score Effecten ten opzichte van de referentiesituatie:

++	Groot positief effect
+	Positief effect
0/+	Klein positief effect
0	Geen effecten te verwachten
0/-	Klein negatief effect
-	Negatief effect
--	Groot negatief effect

De effectenbeoordeling per alternatief is onderverdeeld in vijf deelgebieden, te weten:

1. IJsselmeerdijken
2. Noordflank
3. Oostflank
4. Middengebied
5. Zuidflank

12.2 Overzicht beoordelingen

12.2.1 Overzicht beoordelingen

In onderstaande tabel 12.1 zijn de beoordelingen van de alternatieven voor het niveau van Flevoland samengevoegd.

De alternatieven bestaan uit de combinatie van nieuwbouw (opschalen) en saneren. De alternatieven zijn zo ingericht dat ze het plaatsen van voldoende turbines mogelijk maken om de opgave te realiseren.

Uit de beoordelingen komt naar voren dat alternatief Opbrengst over het geheel genomen minder gunstig wordt beoordeeld dan de alternatieven Landschap en Natuur. Opvallend is dat alternatief Opbrengst voor vrijwel geen enkel milieuaspect gunstiger wordt beoordeeld dan de referentiesituatie. Voor de beide andere alternatieven geldt dat ze relatief gunstig worden beoordeeld voor de achterliggende reden van het alternatief: alternatief Natuur is relatief gunstig voor natuur en alternatief Landschap voor de landschappelijke effecten. Opvallend is ook dat de beoordeling voor de landschappelijke effecten, ook bij het alternatief Landschap, voor een aantal criteria in vergelijking met de referentiesituatie niet positief is. Dit (negatieve) effect, ook bij het kleinere aantal turbines dan in de referentiesituatie, heeft te maken met de grootte van de turbines en treedt met name op buiten de polder.

Voor de effecten op natuurwaarden is de sanering relatief gunstig, met name bij het alternatief Natuur.

12.2.2 Relatie met energieopbrengst

Alle beoordelingen zijn ten opzichte van de referentiesituatie. In de beoordelingen is niet tot uitdrukking gebracht dat het opgesteld vermogen en de energieopbrengst van de alternatieven veel groter is dan de referentiesituatie. Het relateren van de kwalitatieve beoordelingen aan de energieopbrengst is voor kwantitatieve beoordelingen niet doenlijk.

Wat wel kan voor alle alternatieven het volgende worden geconstateerd met betrekking tot de beoordelingen:

- neutrale en positieve beoordelingen: gerelateerd aan de het realiseren van een hogere energie-opbrengst zijn neutrale en positieve beoordeling als (zeer) gunstig te beschouwen;
- negatieve beoordelingen: de als negatief beoordeelde effecten zijn gerelateerd aan een (sterk) hogere elektriciteitsproductie. Dit nuanceert de 'mate van negatiefheid' van de beoordelingen in (sterke) mate.

Tabel 12.1 Overzicht effecten per alternatief

		Landschap	Natuur	Opbrengst	
Thema	Subcriterium			O 135	O 150
Landschap	Visuele invloedssfeer en horizonbeslag	0/+	0/-	-	--
	Beleving vanuit de polder dagperiode	+	0/-	0	0/-
	Beleving vanuit de omgeving dagperiode	-	0/+	0/-	0/-
	Beleving vanuit de polder nachtperiode	-	--	--	--
	Beleving vanuit de omgeving nachtperiode	--	0/-	-	--
	Helderheid van de configuratie	+	0	0	0/-
	Passend bij het landschap	-	0	0/+	0/-
Cultuur-historie en archeologie	Effecten op bekende archeologische waarden	-	0/-	-	-
	Effecten op potentiële archeologische waarden	-	0/-	-	--
	Effecten op beschermde cultuurhistorische waarden	0	0	0	0
Natuur	Effecten op habitattypen, inclusief typische soorten	0	0	0	0
	Effecten op habitatrichtlijn soorten	0	0	0	0
	Effecten op vogelrichtlijnsoorten (broedvogels)	0/-	0/+	-	-
	Effecten op vogelrichtlijnsoorten (niet-broedvogels)	-	+	--	--
	Effecten op Beschermde Natuurmonumenten	0/-	0/-	0	0
	Effecten op Natuurnetwerk Nederland	0	0/+	0	0
	Effecten op akkervogel-, weidevogel- en ganzenopvanggebieden	0	0	0	0
	Effecten op o.a. jaarrond beschermde nesten van vogels	0/-	0/-	0/-	0/-
	Kans op aanvaring (vogelslachtoffers)	0/-	+	-	-
	Kans op aanvaring (vleermuizenslachtoffers)	0	+	--	--
Woon- en leefomgeving	Effecten op geluid - geluidbelasting	++	-	0/-	0/-
	Effecten op geluid - hinderbeleving	++	-	0/-	-
Energie-opbrengst	TWh in de planperiode	+	+	+	++
	Aandeel provinciaal elektriciteitsgebruik	+	+	+	++
	Bijdrage aan CO ₂ reductie	+	+	+	++
Ruimte-gebruik	Effecten op stedelijke functies en infrastructuur	0	0	0	0
	effecten op landbouw	0	0	0	0
	effecten op recreatie en toerisme	-	0	-	--
	effecten op overige relevante gebruiksfuncties	-	0/-	--	--

12.3 Beoordelingen per deelgebied

In onderstaande tabellen zijn de beoordelingen per deelgebied weergegeven.

Tabel 12.2 Overzicht effecten deelgebied 1: IJsselmeerdijken

		Landschap	Natuur	Opbrengst	
Thema	Subcriterium			O 135	O 150
Landschap	Visuele invloedsfeer en horizonbeslag	-	++	-	-
	Beleving vanuit de polder dagperiode	0/-	+	-	-
	Beleving vanuit de omgeving dagperiode	-	0/+	- -	- -
	Beleving vanuit de polder nachtperiode	-	0	-	-
	Beleving vanuit de omgeving nachtperiode	-	0	-	-
	Helderheid van de configuratie	-	0/+	-	-
	Passend bij het landschap	0/-	0/+	0/-	0/-
Cultuur- historie en archeologie	Effecten op bekende archeologische waarden	-	0	-	-
	Effecten op potentiële archeologische waarden	-	0	-	-
	Effecten op beschermde cultuurhistorische waarden	0	0	0	0
Natuur	Effecten op habitattypen, inclusief typische soorten	0	0	0	0
	Effecten op habitatrictlijn soorten	0	0	0	0
	Effecten op vogelrichtlijnsoorten (broedvogels)	-	0/+	-	-
	Effecten op vogelrichtlijnsoorten (niet-broedvogels)	-	+	-	-
	Effecten op Beschermde Natuurmonumenten	0	0	0	0
	Effecten op Natuurnetwerk Nederland	0	0	0	0
	Effecten op akkervogel-, weidevogel- en ganzenopvanggebieden	0/-	0	0/-	0/-
	Effecten op o.a. jaarrond beschermde nesten van vogels	0/-	0/-	0/-	0/-
	Kans op aanvaring (vogelslachtoffers)	-	+	-	-
	Kans op aanvaring (vleermuizenslachtoffers)	-	+	-	-
Woon- en leefomgeving	Effecten op geluid - geluidbelasting	0	0	0	0
	Effecten op geluid - hinderbeleving	0	0	0	0
Energie- opbrengst	TWh in de planperiode	++	0	++	++
	Aandeel provinciaal elektriciteitsgebruik	++	0	++	++
	Bijdrage aan CO ₂ reductie	++	0	++	++
Ruimte- gebruik	Effecten op stedelijke functies en infrastructuur	0	0	0	0
	effecten op landbouw	0	0	0	0
	effecten op recreatie en toerisme	-	0	-	-
	effecten op overige relevante gebruiksfuncties	0/-	0	0/-	0/-

Tabel 12.3 Overzicht effecten deelgebied 2: Noordflank

		Landschap	Natuur	Opbrengst	
Thema	Subcriterium			O 135	O 150
Landschap	Visuele invloedsfeer en horizonbeslag	++	0/-	0/-	0/-
	Beleving vanuit de polder dagperiode	++	-	-	-
	Beleving vanuit de omgeving dagperiode	0	--	-	-
	Beleving vanuit de polder nachtperiode	-	--	-	-
	Beleving vanuit de omgeving nachtperiode	0/-	--	-	-
	Helderheid van de configuratie	+	-	0	0
	Passend bij het landschap	0	0	0	0
Cultuur- historie en archeologie	Effecten op bekende archeologische waarden	-	-	-	-
	Effecten op potentiële archeologische waarden	-	-	-	-
	Effecten op beschermde cultuurhistorische waarden	0	0	0	0
Natuur	Effecten op habitattypen, inclusief typische soorten	0	0	0	0
	Effecten op habitatrictlijn soorten	0	0	0	0
	Effecten op vogelrichtlijnsoorten (broedvogels)	0	0	0	0
	Effecten op vogelrichtlijnsoorten (niet-broedvogels)	0	0/-	-	-
	Effecten op Beschermde Natuurmonumenten	0	-	0/-	0/-
	Effecten op Natuurnetwerk Nederland	0/-	0/-	0/-	0/-
	Effecten op akkervogel-, weidevogel- en ganzenopvanggebieden	0	0/-	0	0
	Effecten op o.a. jaarrond beschermde nesten van vogels	0/-	0/-	0/-	0/-
	Kans op aanvaring (vogelslachtoffers)	0	0/-	0	0
Woon- en leefomgeving	Kans op aanvaring (vleermuizenslachtoffers)	+	-	0/-	0/-
	Effecten op geluid - geluidbelasting	+	-	-	-
Energie- opbrengst	Effecten op geluid - hinderbeleving	+	-	--	--
	TWh in de planperiode	+	++	++	++
	Aandeel provinciaal elektriciteitsgebruik	+	++	++	++
Ruimte- gebruik	Bijdrage aan CO ₂ reductie	+	++	++	++
	Effecten op stedelijke functies en infrastructuur	0	0	0	0
	effecten op landbouw	0	0	0	0
	effecten op recreatie en toerisme	0	0/-	-	-
	effecten op overige relevante gebruiksfuncties	0/-	-	-	-

Tabel 12.4 Overzicht effecten deelgebied 3: Oostflank

		Landschap	Natuur	Opbrengst	
Thema	Subcriterium			O 135	O 150
Landschap	Visuele invloedsfeer en horizonbeslag	-	0	0/+	0/+
	Beleving vanuit de polder dagperiode	0/-	0	+	+
	Beleving vanuit de omgeving dagperiode	--	0	0/+	0/+
	Beleving vanuit de polder nachtperiode	-	-	0	0
	Beleving vanuit de omgeving nachtperiode	--	0/-	0	0
	Helderheid van de configuratie	0/-	0	0/+	0/+
	Passend bij het landschap	--	0/+	+	+
Cultuur- historie en archeologie	Effecten op bekende archeologische waarden	0	0	0	0
	Effecten op potentiële archeologische waarden	-	0	0	0
	Effecten op beschermde cultuurhistorische waarden	0	0	0	0
Natuur	Effecten op habitattypen, inclusief typische soorten	0	0	0	0
	Effecten op habitatrictlijn soorten	0	0	0	0
	Effecten op vogelrichtlijnsoorten (broedvogels)	0/-	0	0/+	0/+
	Effecten op vogelrichtlijnsoorten (niet-broedvogels)	-	0	0/+	0/+
	Effecten op Beschermde Natuurmonumenten	-	0	0/+	0/+
	Effecten op Natuurnetwerk Nederland	-	0	0	0
	Effecten op akkervogel-, weidevogel- en ganzenopvanggebieden	-	0	0/+	0/+
	Effecten op o.a. jaarrond beschermde nesten van vogels	0/-	0/-	0/-	0/-
	Kans op aanvaring (vogelslachtoffers)	-	0	0/+	0/+
	Kans op aanvaring (vleermuizenslachtoffers)	-	0	0	0
Woon- en leefomgeving	Effecten op geluid - geluidbelasting	-	-	-	-
	Effecten op geluid - hinderbeleving	-	--	-	-
Energie- opbrengst	TWh in de planperiode	++	+	0	0
	Aandeel provinciaal elektriciteitsgebruik	++	+	0	0
	Bijdrage aan CO ₂ reductie	++	+	0	0
Ruimte- gebruik	Effecten op stedelijke functies en infrastructuur	0	0	0	0
	effecten op landbouw	0	0	0	0
	effecten op recreatie en toerisme	--	0	0	0
	effecten op overige relevante gebruiksfuncties	0/-	0	0	0

Tabel 12.5 Overzicht effecten deelgebied 4: Middengebied

		Landschap	Natuur	Opbrengst	
Thema	Subcriterium			O 135	O 150
Landschap	Visuele invloedsfeer en horizonbeslag	++	+	+	0/+
	Beleving vanuit de polder dagperiode	++	0/+	+	0/-
	Beleving vanuit de omgeving dagperiode	0	0/-	0/-	-
	Beleving vanuit de polder nachtperiode	0	--	-	--
	Beleving vanuit de omgeving nachtperiode	0	-	-	--
	Helderheid van de configuratie	++	0	0/+	0
	Passend bij het landschap	0/+	0/-	0	-
Cultuur- historie en archeologie	Effecten op bekende archeologische waarden	0	0	0	0
	Effecten op potentiële archeologische waarden	0	0/-	0/-	-
	Effecten op beschermde cultuurhistorische waarden	0	0	0	0
Natuur	Effecten op habitattypen, inclusief typische soorten	0	0	0	0
	Effecten op habitatrichtlijn soorten	0	0	0	0
	Effecten op vogelrichtlijnsoorten (broedvogels)	0/+	0/+	0/+	0
	Effecten op vogelrichtlijnsoorten (niet-broedvogels)	+	0/+	0/+	0/-
	Effecten op Beschermde Natuurmonumenten	0	0	0	0
	Effecten op Natuurnetwerk Nederland	+	+	+	+
	Effecten op akkervogel-, weidevogel- en ganzenopvanggebieden	+	+	+	0/+
	Effecten op o.a. jaarrond beschermde nesten van vogels	0/-	0/-	0/-	0/-
	Kans op aanvaring (vogelslachtoffers)	+	0/+	0/+	0/+
	Kans op aanvaring (vleermuizenslachtoffers)	+	+	+	0/+
Woon- en leefomgeving	Effecten op geluid - geluidbelasting	++	++	++	-
	Effecten op geluid - hinderbeleving	++	++	++	+
Energie- opbrengst	TWh in de planperiode	0	++	+	++
	Aandeel provinciaal elektriciteitsgebruik	0	++	+	++
	Bijdrage aan CO ₂ reductie	0	++	+	++
Ruimte- gebruik	Effecten op stedelijke functies en infrastructuur	0	0	0	0
	effecten op landbouw	0	0	0	0
	effecten op recreatie en toerisme	0	0	0	-
	effecten op overige relevante gebruiksfuncties	0	0	0	0

Tabel 12.6 Overzicht effecten deelgebied 5: Zuidflank

		Landschap	Natuur	Opbrengst	
Thema	Subcriterium			O 135	O 150
Landschap	Visuele invloedssfeer en horizonbeslag	0	0/+	0	0
	Beleving vanuit de polder dagperiode	0	0/-	0	0/-
	Beleving vanuit de omgeving dagperiode	0/-	0/+	0/-	0/-
	Beleving vanuit de polder nachtperiode	--	--	--	--
	Beleving vanuit de omgeving nachtperiode	-	0	-	-
	Helderheid van de configuratie	+	+	0	0
	Passend bij het landschap	0	0	0	0
Cultuur-historie en archeologie	Effecten op bekende archeologische waarden	0	0	0	0
	Effecten op potentiële archeologische waarden	0/-	0/-	-	-
	Effecten op beschermde cultuurhistorische waarden	0	0	0	0
Natuur	Effecten op habitattypen, inclusief typische soorten	0	0	0	0
	Effecten op habitatrichtlijn soorten	0	0	0	0
	Effecten op vogelrichtlijnsoorten (broedvogels)	0	0/+	0	0
	Effecten op vogelrichtlijnsoorten (niet-broedvogels)	0	0/+	0	0
	Effecten op Beschermde Natuurmonumenten	0	0	0	0
	Effecten op Natuurnetwerk Nederland	-	0	-	-
	Effecten op akkervogel-, weidevogel- en ganzenopvanggebieden	0	0	0	0
	Effecten op o.a. jaar rond beschermde nesten van vogels	0/-	0/-	0/-	0/-
	Kans op aanvaring (vogelslachtoffers)	0	0/+	0	0
	Kans op aanvaring (vleermuizenslachtoffers)	0	0/+	0/-	0/-
Woon- en leefomgeving	Effecten op geluid - geluidbelasting	++	++	++	++
	Effecten op geluid - hinderbeleving	+	+	+	+
Energie-opbrengst	TWh in de planperiode	++	++	++	++
	Aandeel provinciaal elektriciteitsgebruik	++	++	++	++
	Bijdrage aan CO ₂ reductie	++	++	++	++
Ruimte-gebruik	Effecten op stedelijke functies en infrastructuur	0	0	0	0
	effecten op landbouw	0	0	0	0
	effecten op recreatie en toerisme	0/-	0	0/-	0/-
	effecten op overige relevante gebruiksfuncties	-	-	--	--

12.4 Dubbeldraaien

De sanering van bestaande turbines is gekoppeld aan de bouw van nieuwe turbines. Bestaande turbines die niet staan op plaatsen waar nieuwe turbines worden gebouwd kunnen in principe nog enige tijd blijven draaien als ook de nieuwe turbines al in bedrijf zijn. Dit wordt aangeduid met het begrip dubbeldraaien. Met de sanering van bestaande turbines zijn relatief hoge kosten zijn gemoeid, die een grote impact hebben op de financiële haalbaarheid van nieuwbouwprojecten. De kosten van de sanering van een turbine hangt af van verschillende factoren, zoals vermogen en leeftijd van de turbine. De fasering van de aanleg en de lengte van de periode van dubbeldraaien –oftewel het uitstellen van de saneringskosten- is van groot belang voor de business case. Hoe later de kosten moeten worden gemaakt, hoe gunstiger voor de business case.

In de periode van dubbeldraaien zijn effecten merkbaar van zowel de bestaande, nog te slopen turbines, als van de nieuwe turbines. In dit stadium van de planvorming is te weinig informatie beschikbaar om concreet in te gaan op de effecten van dubbeldraaien. Over de effecten in de dubbeldraaiperiode kan in algemene zin het volgende worden opgemerkt:

Landschap

De nieuwe windturbineopstellingen bestaan zo veel mogelijk uit heldere lijnen, met vereisten aan gelijk(waardigheid) van turbines. De bestaande opstellingen zijn minder eenduidig. In de periode van dubbeldraaien ontstaat een rommelig beeld waarbij de bestaande turbines interfereren met de nieuwe turbines. Het landschappelijke effect daarvan kan als negatief worden beoordeeld.

Natuur

In de dubbeldraaiperiode treedt cumulatie op van de effecten van (nog niet gesloopte) oude turbines en de turbines van de nieuwe windparken. Het gevolg hiervan kan zijn dat een kritische grens voor wat betreft de effecten op vogels en/of vleermuizen wordt overschreden. Of en in hoeverre dit optreedt is afhankelijk van de specifieke situatie (locatie bestaande en nieuwe turbine, positie ten opzichte van vliegroutes en leefgebieden, lengte van de dubbeldraaiperiode e.d.). Dit effect zal per concreet project nader in beeld moeten worden gebracht. Onderzoek kan dan uitwijzen of het effect kan optreden en kan inzicht bieden in eventueel noodzakelijke mitigerende maatregelen. Mitigerende maatregelen kunnen bijvoorbeeld bestaan uit het op relevante momenten (veel vliegbewegingen) stilzetten van een deel van de turbines of het beperken van de dubbeldraaiperiode.

Leefomgeving

In de periode van dubbeldraaien zijn de effecten van geluid en slagschaduw aanwezig van zowel de oudere als de nieuwe turbines. Dit kan door cumulatie bij woonbestemmingen (niet bedrijfswoningen zijnde) leiden tot overschrijding van normen. Dit kan aan de orde zijn voor geluid en slagschaduw. Omdat de normen moeten worden nageleefd is het bij overschrijding van de normen nodig om mitigerende maatregelen te nemen. Deze kunnen voor geluid bestaan uit het beperken van de geluid-emissie van (een deel van) de turbines (draaien in geluidmodus, stilstand) en voor slagschaduw uit stilstand. Bij de voorbereiding van concrete projecten moeten de cumulatieve effecten worden onderzocht en moet duidelijk worden of kan worden voldaan aan de normen en of eventueel mitigerende maatregelen moeten worden getroffen.

13 Ontstaan van het poldermodel

In dit hoofdstuk is een beschrijving opgenomen van het proces dat in Flevoland heeft geleid tot het uiteindelijke poldermodel, dat wil zeggen de ruimte die in het regioplan aan nieuwe turbines wordt gegeven en de voorwaarden die daaraan worden verbonden. Dit hoofdstuk beschrijft tevens welke uitgangspunten en overwegingen aan de keuze ten grondslag hebben gelegen.

13.1 Het poldermodel

13.1.1 Proces

De voorbereidingen voor het Regioplan kunnen worden gekenmerkt als een dynamisch proces. Na een periode waarin door de gezamenlijke windverenigingen (verenigd in de Federatie) is gewerkt aan een voorstel voor opschaling en sanering is de handschoen opgepakt door de gemeenten Dronten, Lelystad en Zeewolde en de provincie Flevoland. Deze overheden hebben gezamenlijk een ontwerp-regioplan opgesteld, dat is afgestemd met het rijk (EZ en IenM) en de windverenigingen. Het ontwerp-regioplan bevat een ruimtelijke opzet (waar wordt de bouw van windturbines mogelijk gemaakt), nadere bepalingen over inrichtingsaspecten van windparken, randvoorwaarden voor de sanering van bestaande turbines en bepalingen over participatie en compensatie. Een belangrijk onderdeel van dit ontwerp-regioplan is de kaart waarop de plaatsingsgebieden zijn aangegeven. Dit ruimtelijk beeld van de toekomstige situatie kan worden beschouwd als het (beoogde) resultaat van de opschaling en sanering.

Dit zogeheten **poldermodel** kan (in m.e.r.-termen) worden aangeduid als het voorkeursalternatief. In dit hoofdstuk is beschreven op welke wijze het poldermodel tot stand is gekomen en welke overwegingen ten grondslag liggen aan dit model.

13.1.2 Uitgangspunten voor het poldermodel

Medio 2014 zijn de hoofdstukken 1 t/m 12 van dit MER afgerond. Daarmee waren de effectbeschrijvingen en –beoordelingen van de alternatieven beschikbaar als basis voor het ontwikkelen van het voorkeursmodel. Parallel aan het in beeld brengen van de gevolgen van de alternatieven voor natuur, landschap en milieu (opgenomen in dit MER) zijn visualisaties vervaardigd en zijn de alternatieven economisch doorgerekend. Deze informatie is door de betrokken gemeenten en de provincie gebruikt als basis voor het ontwikkelen van het poldermodel.

De gezamenlijk uitgangspunten van gemeenten en provincie bij het poldermodel zijn:

- Er moet voldoende ruimte worden geboden aan windturbines om de provinciale taakstelling te kunnen realiseren;
- Er moet voldoende ruimte zijn om de ambities van opschalen en saneren waar te kunnen maken;
- Financiële haalbaarheid: per deelgebied moet voor initiatiefnemers een sluitende business case voor opschalen en saneren mogelijk zijn;
- De periode van dubbeldraaien moet zo kort mogelijk zijn;
- De ruimtelijke kwaliteit moet zo veel mogelijk verbeteren in vergelijking met de bestaande situatie;
- De windparken moeten zodanig zijn dat (natuur)vergunningen en ontheffingen kunnen worden verkregen;
- Door middel van participatie moeten alle Flevolandse kunnen profiteren.

Daarnaast hebben de betrokken partijen (Dronten, Lelystad en Zeewolde en de provincie Flevoland) hun eigen (gemeentelijke en provinciale) belangen en ambities. Onderdeel daarvan is de ambitie van de afzonderlijke gemeenten om energieneutraal te zijn voor wat betreft het elektriciteitsgebruik van huishoudens en bedrijven. De betrokken overheden beschouwen de Flevopolder als een ‘energieprovincie’, wat onder andere in kan houden dat ook zichtbaar mag zijn dat in de provincie energie wordt opgewekt.

Daarnaast is rekening gehouden met wensen van de gemeenten met betrekking tot ruimtelijke ontwikkelingen.

13.1.3 Provinciale taakstelling

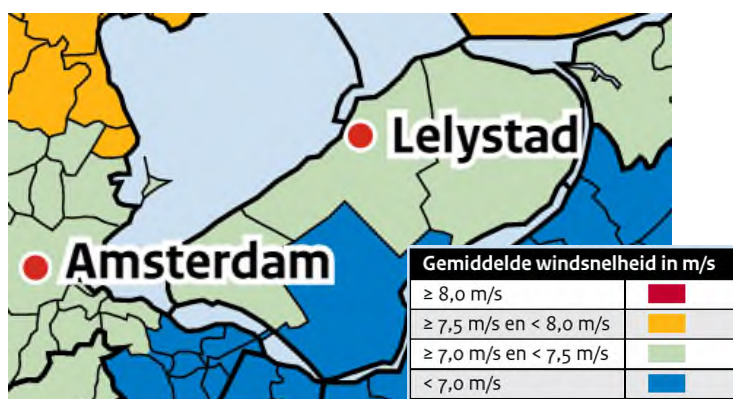
Ondanks de ruime taakstelling van Flevoland (met **1390,5 MW bijna een kwart** van de opgave van de 12 provincies gezamenlijk) is de resterende taak voor de provincie beperkt. In de bestaande situatie bedraagt het in de provincie als geheel opgesteld vermogen ongeveer 750 MW en na realisatie van het windpark NOP ongeveer 1200 MW. Om aan de taakstelling te kunnen voldoen is dus ongeveer 200 MW nodig. In vergelijking met de ambities voor opschalen en saneren (verdubbelen van het ongesteld vermogen door vervangen van ongeveer 600 bestaande turbines door ongeveer 300 grotere turbines) is de provinciale taakstelling minder maatgevend.

De doelstellingen ten aanzien van de landelijke taakstelling kunnen in de provincie Flevoland worden gehaald.

13.1.4 Economische haalbaarheid

De economische haalbaarheid van windparken wordt bepaald door een groot aantal factoren. Uiteraard is de opbrengst (van elektriciteit en uitgedrukt in geld) voor een gegeven turbine sterk afhankelijk van de windsnelheid. De energie-inhoud van de wind (die in principe door een turbine kan worden geoogst) neemt kwadratisch toe met de windsnelheid. Daardoor leveren hoge turbines en turbines in gebieden met veel wind relatief veel elektriciteit. De opbrengsten kunnen in een aantal gevallen worden beperkt door mitigerende maatregelen, bijvoorbeeld het draaien in de geluidmodus (lagere geluidemissie, maar ook lagere elektriciteitsopbrengst) of stilstand (wegens slagschaduw of beperken van effecten op vogels of vleermuizen). Ook kan het zo zijn dat in bepaalde gebieden de turbines minder hoog gebouwd mogen worden, bijvoorbeeld als gevolg van restricties vanwege de vliegveiligheid.

Belangrijk voor de (financiële) opbrengst is de subsidie (SDE +) die kan worden verkregen. De hoogte van de subsidie is sinds begin 2015 afhankelijk gemaakt van de gemiddelde windsnelheid. Per gemeente wordt één windsnelheid gehanteerd. Dat is gunstig voor sommige delen van polder, namelijk daar waar de daadwerkelijke windsnelheid hoger is dan de snelheid die in de subsidieregeling wordt gehanteerd, en ongunstig waar het omgekeerde het geval is.



Figuur 13.1: Windsnelheid per gemeenten zoals gebruikt in het kader van de subsidieregeling SDE + (bron: RVO)

De kosten van een nieuw windpark bestaan uit de kosten voor aanleg (turbines, wegen en kraanopstelplaatsen, kabels e.d.) en onderhoud. Daarnaast moeten vergoedingen worden betaald aan de grondeigenaren en aan de omgeving (financiële compensatie, schadevergoedingen).

Vanwege de bepalingen die voor opschalen en saneren worden gehanteerd moeten de kosten van het saneren van bestaande turbines in de business case van nieuwe windparken worden meegenomen. De kosten voor sanering van een bestaande turbine bestaan voor een groot deel uit het afkopen van de opbrengst voor de nog resterende levensduur van de betreffende turbine. Het slopen van relatief jonge en grote turbines is daardoor relatief duur.

Uit de financiële doorrekeningen blijkt dat het voor een haalbare business case noodzakelijk is voldoende ruimte te bieden voor nieuwe turbines.

De haalbaarheid van de business case is een belangrijke basis voor het opschalen en saneren. De haalbare business case betekent dat de doelstellingen van opschalen en saneren kunnen worden gerealiseerd.

13.1.5 Bijzondere status Houtribdijk

Bij het ontwikkelen van het poldermodel is aan de Houtribdijk een bijzondere status gehanteerd. De structuurvisie Windenergie op Land noemt ook de Houtribdijk als mogelijk plaatsingsgebied. Ten opzichte van de gebieden in het Regioplan heeft de Houtribdijk een bijzondere status, vanwege het ontbreken van direct omliggende bewoners en het ontbreken van een saneringsopgave binnen het gebied, en omdat de grond volledig in eigendom van het Rijk is. De gemeenten en de provincie hebben gezamenlijk (mede op basis van dit planMER, waarin turbines bij de Houtribdijk onderdeel zijn van de alternatieven Landschap en Opbrengst) geconcludeerd dat het niet wenselijk is om in het Regioplan een windpark langs of bij de Houtribdijk mogelijk te maken. De overweging hierbij is dat de haalbaarheid van windenergie bij de Houtribdijk samen met turbines langs de IJsselmeerdijk (tussen Lelystad en de Ketelbrug) en bij de Noordoostpolder (tussen de Ketelbrug en Urk) vanuit natuur en landschap nog te onzeker is. Daarnaast is voor de gemeenten en de provincie de ambitie van saneren en opschalen van windturbines op land van groot belang. Naar het zich laat aanzien hoeft een windpark langs de Houtribdijk daar niet aan bij te dragen. Wil het Rijk langs de Houtribdijk windmolens laten ontwikkelen, moet het een tender uitschrijven. Dat is een tijdrovende procedure. Het is realistisch om te verwachten dat de Houtribdijk geen rol kan spelen in de taakstelling voor 2020 (een opgesteld vermogen van 1390,5 MW in Flevoland). Over de mogelijkheden op langere termijn is een breed bestuurlijk overleg gewenst tussen Rijk, provincie en gemeenten, waarbij ook de samenhang met het opschalen en saneren aan de orde is.

13.1.6 Projectgebieden

Provincie en gemeenten streven naar een zodanige aanpak dat opschalen en saneren in de vorm van een aantal grote projecten mogelijk wordt gemaakt. Het gebied waarop het poldermodel betrekking heeft is daarom verdeeld in vier gebieden. De begrenzing van de gebieden is er op gebaseerd dat per gebied een sluitende businesscase kan worden gemaakt. Per gebied zal op het niveau van een projectMER moeten blijken welke ruimte voor windturbines er precies beschikbaar en benodigd is.

13.1.7 Ruimtelijke kwaliteit

Een belangrijk doel van opschalen en saneren is het verbeteren van de ruimtelijke kwaliteit in de polder. Op basis van de resultaten van het MER is er voor gekozen zo veel als mogelijk de uitgangspunten en principe van het alternatief Landschap te gebruiken als basis voor de ruimtelijke mogelijkheden voor windturbines. Vanwege de (vanuit de financiële haalbaarheid) noodzakelijke omvang van de plaatsingsruimte moest echter een belangrijk uitgangspunt van het alternatief Landschap, namelijk het verdelen van de opgave over drie grote clusters met daartussen een leeg tussengebied, worden losgelaten. Wel overgenomen is het streven naar lange, parallelle lijnen, éénduidige opstellingen en het aanhaken van de lijnen aan de hoofdstructuren van de polders. Daarnaast wordt met opschalen en saneren bereikt dat het aantal molens ongeveer gehalveerd wordt en dat veel verschillende molens in willekeurige constellaties verdwijnen.

Bij de afweging van de belangen zijn de gemeenten en provincie er van uitgegaan dat door een zorgvuldige inpassing en aanvullende maatregelen het mogelijk is een deel van de (negatieve) landschappelijke effecten te beperken.

13.1.8 Effecten per eenheid van opgewekte energie

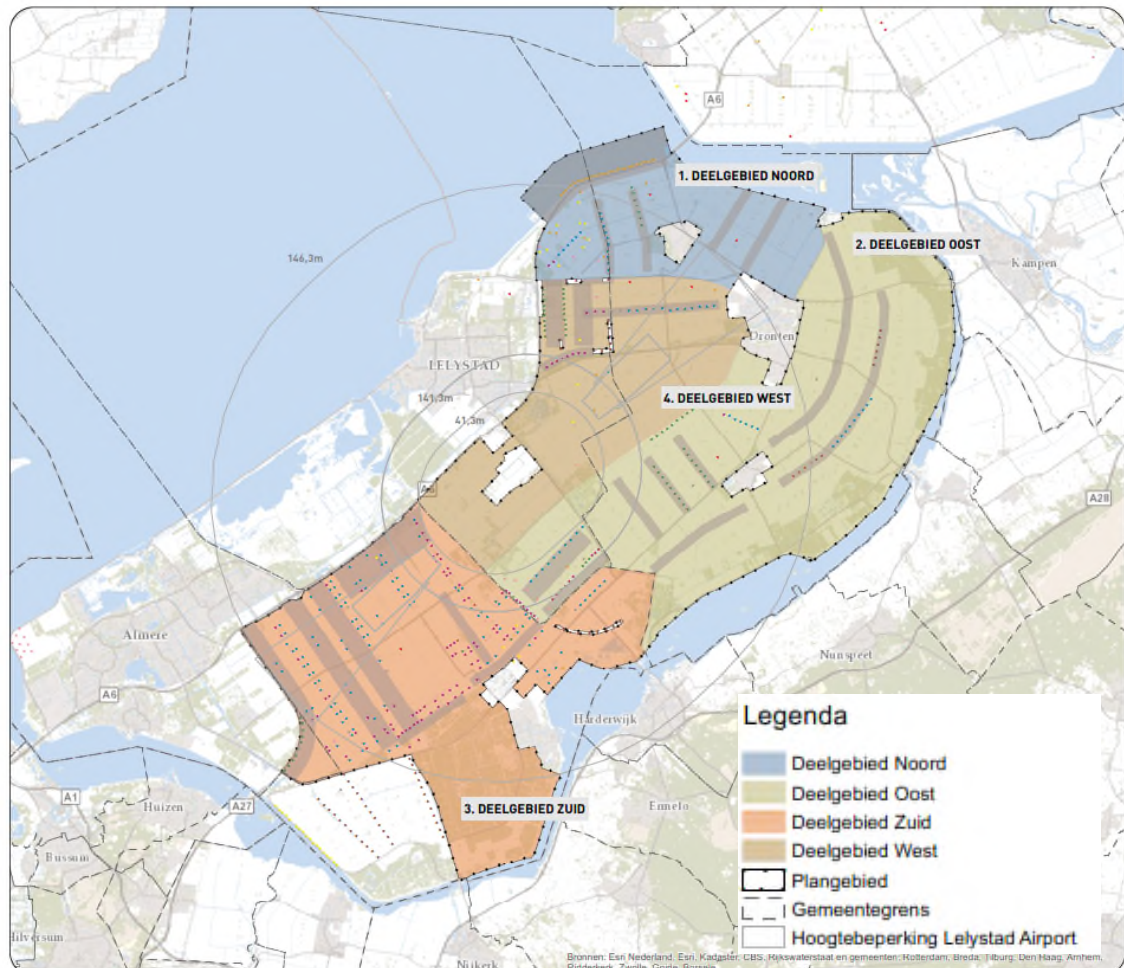
Bij het ontwikkelen van het poldermodel (en het in principe accepteren dat effecten op landschap aanwezig zullen blijven) heeft meegewogen dat de energieopbrengst van het poldermodel significant groter is dan de opbrengst van de huidige turbines. Dit wordt veroorzaakt door de combinatie van een (minimaal) verdubbeling van het opgesteld vermogen en de grotere opbrengst (in MWh) gerelateerd aan het opgesteld vermogen (in MW). Gerelateerd aan de geproduceerde elektriciteit nemen de

effecten landschap, natuur en milieu duidelijk af. Dit effect is (bijvoorbeeld voor de landschappelijke effecten) moeilijk te kwantificeren.

13.2 Beschrijving van het poldermodel

Het poldermodel bevat ruim 140 km plaatsingslengte en is daarmee ongeveer even groot als de alternatieven die in het MER zijn onderzocht. Het poldermodel biedt voldoende ruimte voor de provinciale taakstelling. Uit de berekeningen voor de business case blijkt dat deze opstellingsruimte leidt tot financieel haalbare plannen. Het poldermodel gaat er van uit dat de bestaande windturbines in het plangebied zullen worden gesaneerd. Uitzonderingen daarbij zijn de windparken Alexia en Sternweg en het turbineveld van de WUR. Daarmee kunnen ook de doelen van opschalen en saneren worden bereikt.

Het voorkeursalternatief bestaat uit een aantal *deelgebieden* waarin de opgave (nieuwbouw en sanering) georganiseerd dient te worden. Dit betreffen de deelgebieden noord, oost, zuid, west en Houtribdijk (zie gekleurde vlakken in figuur 13.2). Binnen elk van deze gebieden zoeken de gezamenlijke overheden naar één initiatiefnemer die de bouw en sanering organiseert. De deelgebieden zoals die in het Regioplan zijn opgenomen, zijn hard.



Figuur 13.2 Het poldermodel: gebiedsindeling en opstellingszones

Binnen deze deelgebieden bevinden zich diverse *plaatsingszones* waar nieuwe windturbines geplaatst kunnen worden. Dit betreffen de grijze lijnen in figuur 13.2. Enkele plaatsingszones (die bij de alternatieven wel zijn bekeken) zijn afgevalen om ecologische redenen. Vanwege de landschappelijke effecten is gekozen voor lange lijnopstellingen en het aanhaken van de lijnen aan de structuren van de polders en de hoofdinfrastructuur. Enkele plaatsingszones zijn nog niet eerder in dit MER beschouwd.

De windturbines staan in een plaatsingszone altijd in een rij, dus niet verspringend. De plaatsingszones zijn 500 meter breed op locaties waar de zones langs duidelijke structuurlijnen, tochten of verkavelingspatronen lopen. Daar waar meer flexibiliteit in breedte nodig is zijn de zones 1000 meter breed. Het regioplan stelt eisen aan de verschijningsvorm van de turbines in de lijnen (gelijke types, afmetingen en verhouding tussen ashoogte en rotordiameter)

Uitgaande van een fictieve indeling van windturbine van het type M (masthoogte 100 m) komt het aantal windturbines op ongeveer 292. De economische haalbaarheid is aannemelijk geacht voor elk van de deelgebieden, mits er ruimte is om een aantal uitgangspunten gebiedsspecifiek in te vullen (o.a. dubbel-draaitermijn).



14 Effecten van het poldermodel

In dit hoofdstuk zijn de effecten van het poldermodel beschreven.

14.1 Beoordeling milieugevolgen voorkeursalternatief

Deze paragraaf beschrijft per thema de milieugevolgen van het voorkeursalternatief. De effecten zijn in beeld gebracht conform de methode zoals beschreven in hoofdstuk 4. Uitzondering hierop vormt de sub-beoordeling in deelgebieden, aangezien de eerder gehanteerde deelgebieden zijn losgelaten in het voorkeursalternatief.

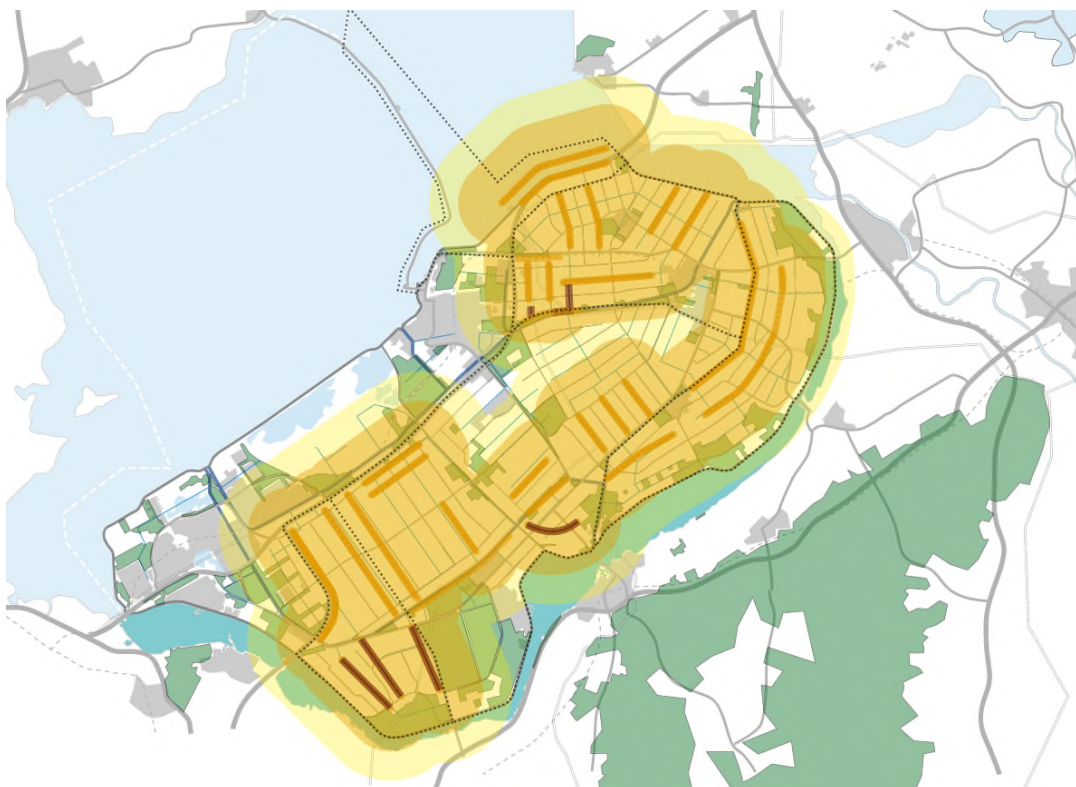
14.1.1 Landschap

In het poldermodel worden de windturbines verspreid over heel Flevoland. De logica achter de opstellingen wordt mede bepaald door haalbaarheidsoverwegingen: hoe komt per deelgebied een sluitende businesscase voor opschalen en saneren tot stand? De landschappelijke winst zit in een planmatige aanpak met een consequente keuze voor (zo veel mogelijk rechte) rijopstellingen en één type turbine (of minder verschillende types turbines). Ook wordt in het poldermodel er van uitgegaan dat de Houtribdijk wordt vrijgespeeld van windturbines, wat gunstig is voor de grote maat van IJsselmeer en Markermeer, mede vanwege de autonome ontwikkeling (windpark NOP). In bijlage 6 bij dit planMER is een aantal visualisaties van het poldermodel opgenomen.

Visuele invloedssfeer en horizonbeslag

In het poldermodel breiden de invloedssfeer en het horizonbeslag zich vrijwel over geheel Flevoland uit (figuur 14.1). Alleen tussen Lelystad en de Oostvaardersplassen blijft een relatief smalle zone buiten de 3 en 5 km contouren.

De invloedssfeer van de turbines in Flevoland loopt over in de invloedssfeer van het windpark Noord-oostpolder. Omdat in het poldermodel geen turbines bij de Houtribdijk worden geplaatst vallen alleen de randzones van het Markermeer en het IJsselmeer binnen de 3 en 5 km contouren (- -).



Figuur 14.1: Potentiële visuele invloedssfeer poldermodel

Beleving vanuit de leefomgeving dagperiode

In het poldermodel wordt geheel Flevoland beleefd als windpark. De windturbines staan relatief dicht bij de woonomgeving van veel bewoners van vooral Oostelijk Flevoland. Rond Dronten en Swifterbant zijn aan alle zijden windturbines aanwezig. Ook vanaf de doorgaande (snelwegen) worden de turbines vrijwel over de gehele lengte beleefd. Dit geldt ook voor de entrees van de polder bij de Ketelbrug (A6, vanaf het noorden) en de Stichtsebrug (A27, vanaf het zuiden). De verschillende richtingen van de lijnopstellingen en de boog langs de A27 zorgen voor veel interferentie. Daardoor zijn de verschillende opstellingen niet afzonderlijk te herkennen. In de beleving vormen de windturbines één grote zwerm.

Het poldermodel levert in vergelijking met de referentiesituatie geen verbetering van de beleving vanuit de leefomgeving van Flevoland als geheel. Met name de omgeving van Dronten en de oostelijke flank langs de bosrand zijn negatief (- -) beoordeeld.

Beleving vanuit de omgeving van Flevoland, dagperiode

Het poldermodel houdt de Houtribdijk vrij van windturbines, wat gunstig is voor de beleving van de grote maat van het IJsselmeer/markmeer. Vanaf het IJsselmeer/Houtribdijk wordt Flevoland beleefd als één groot windpark, met een zwaartepunt van windturbines in de omgeving van Swifterbant. Ook vanaf het oude land zijn de opstellingen van turbines duidelijk zichtbaar. De lijnopstellingen zijn niet afzonderlijk te herkennen en vormen een zwerm. Wel geeft kijkend vanaf het Oude Land het bos de turbines een rustige voorgrond, wat het beeld verzacht. Ook de aanwezige beplanting en bebouwing op het oude land maken de turbines minder massaal dan kijkend vanuit het noorden.

Voor de beleving vanuit de omgeving van Flevoland is het poldermodel negatief (-) beoordeeld.

Beleving vanuit de leefomgeving in Flevoland, nachtperiode

In de nachtperiode heeft de knipperende verlichting op de nieuwe windturbines een grote invloed op de omgeving. Door de verspreide ligging van de windturbines geldt dit voor heel Flevoland. Dit effect wordt in de nachtperiode nog eens versterkt omdat de beplanting dan een minder afschermdende werking heeft. De beleving vanuit de leefomgeving in Flevoland in nachtperiode is sterk negatief (- -) beoordeeld.

Beleving vanuit de omgeving van Flevoland, nachtperiode

De vele verlichte windturbines in de kustzones en de overige delen van Flevoland zijn 's nachts vanaf het donkere IJsselmeer en de spaarzaam verlichte Noordoostpolder nadrukkelijk aanwezig. In de beleving smelten de windturbines van Oostelijk Flevoland samen met de windturbines van de Noordoostpolder. Kijkend vanaf het oude land valt in de nachtperiode de verzachtende werking van de bosrand weg. Ook vanaf deze kant zullen de vele knipperende lichten nadrukkelijk aanwezig zijn. De beleving vanuit de leefomgeving van Flevoland in nachtperiode is sterk negatief (- -) beoordeeld.

Helderheid van de configuratie

In het poldermodel staan de windturbines verspreid over geheel Flevoland en volgen verschillende richtingen, met name in de omgeving van de Sternweg, Swifterbant en Dronten en de boog langs de A27. Soms volgen de opstellingen de snelwegen, soms delen van de Lage Vaart en Hoge Vaart, en soms de verkaveling. De menging van verschillende principes maakt de configuratie weinig consistent. De afzonderlijke opstellingen zijn niet herkenbaar en vormen één grote zwerm. In landschappelijk opzicht is Flevoland één groot windpark in het poldermodel. Voor Flevoland als geheel is de helderheid van de configuratie van het poldermodel negatief (-) beoordeeld.

Passend bij het karakter van landschap

In het poldermodel staan de turbines verspreid over heel Flevoland. Er is geen verschil tussen de kustzones die eerder met wind worden geassocieerd en het binnenland met bos. Ook langs de boszone langs het Veluwemeer staan windturbines. Op passendheid bij het landschap is het poldermodel negatief (-) beoordeeld.

14.1.2 **Cultuurhistorie en archeologie**

Effecten op bekende archeologische waarden

Het poldermodel maakt windturbines mogelijk in het gebied ten noorden van Swifterbant (in deelgebied Noord). Dit betreft gebied van hoge archeologische waarde, met op enkele plekken een zeer hoge archeologische verwachtingswaarde, aangeduid als AMK-terreinen. Dit zijn terreinen waar sporen van bewoning en begraving uit het Vroeg- en Midden Neolithicum (Swifterbantcultuur) zijn gevonden. De kans op aantasting van deze archeologische waarden als gevolg van de plaatsing van windturbines is negatief beoordeeld (-).

Effecten op potentiële archeologische waarden

Als gevolg van de aanwezigheid van plaatsingszones ter hoogte van het archeologisch waardevol gebied ten noorden van Swifterbant en ter hoogte van oude stroomruggen in het deelgebied Oost en Zuid is er een redelijk kans op aantasting van archeologische waarden. De archeologische verwachtingswaarden zijn daar hoog. Dit is negatief beoordeeld (-).

Effecten op beschermde cultuurhistorische waarden

Het poldermodel heeft geen effecten op beschermde cultuurhistorische waarden (zoals beschermde rijksmonumenten). Het effect is neutraal beoordeeld (0). Overige cultuurhistorische waarden (veelal historisch geografisch van aard) zijn beoordeeld bij het aspect landschap en zijn derhalve niet nogmaals benoemd.

14.1.3 **Natuur**

Effecten op habitattypen, inclusief typische soorten

De windturbineopstellingen buitendijks langs de IJsselmeerdijk worden weliswaar in Natura 2000-gebied IJsselmeer gerealiseerd, maar staan niet nabij delen die binnen dit gebied beschermd zijn als Habitatrichtlijngebied. Het voorkeursalternatief leidt derhalve niet tot ruimtebeslag binnen beschermde habitattypen. Daarnaast is er ook geen sprake van noemenswaardige emissie van schadelijke stoffen naar lucht, water en/of bodem of van veranderingen in grond- of oppervlaktewateren. Voor het voorkeursalternatief zijn negatieve effecten op alle habitattypen waarvoor nabijgelegen Natura 2000-gebieden zijn aangewezen dan ook op voorhand met zekerheid uit te sluiten. Ten opzichte van de referentiesituatie vindt geen verandering plaats in effecten op habitattypen, inclusief typische soorten. Het effect is neutraal beoordeeld (0).

Effecten op habitatrichtlijnsoorten

Voor effecten van het voorkeursalternatief op habitatrichtlijnsoorten geldt hetzelfde hetgeen hiervoor beschreven voor effecten op habitattypen. Daarnaast is er ook geen sprake van duidelijke relaties van habitatrichtlijnsoorten, waarvoor de nabijgelegen Natura 2000-gebieden zijn aangewezen, met het plangebied. Effecten zijn op voorhand met zekerheid uit te sluiten. Ten opzichte van de referentiesituatie vindt geen verandering plaats in effecten op habitatrichtlijnsoorten. Het effect is neutraal beoordeeld (0).

Effecten op vogelrichtlijnsoorten (broedvogels)

Het poldermodel heeft een klein negatief effect (0/-) op kwalificerende broedvogelsoorten. Dit wordt hieronder toegelicht.

Doordat buitendijks langs de IJsselmeerdijk meer windturbines komen te staan, is het risico op aanvaringsslachtoffers van visdief en aalscholver ten opzichte van de referentiesituatie beperkt groter. Dit effect is als klein negatief beoordeeld (0/-). Verstoring van foerageergebied en/of barrièrewerking door windturbines speelt bij deze soorten nauwelijks een rol.

In deelgebied oost zal door de toename van de opstellingslengte in dit deelgebied (ten opzichte van de referentiesituatie) het aanvaringsrisico toenemen voor de soorten aalscholver, roerdomp, purperreiger, lepelaar en wespandief, die onderweg van en naar omliggende Natura 2000-gebieden over dit deelgebied kunnen vliegen. Omdat voor deze soorten zowel het aantal vliegbewegingen als het soort-

specifieke aanvaringsrisico beperkt is, is het effect ten opzichte van de referentiesituatie beoordeeld als klein negatief (0/-). Verstoring van foerageergebied en/of barrièrewerking door windturbines speelt bij deze soorten nauwelijks een rol.

In deelgebied zuid staan in het poldermodel, net als in de referentiesituatie, verschillende lijnopstellingen in de vliegbaan van o.a. aalscholver en lepelaar die loopt tussen het Markermeer/de Oostvaardersplassen en het Harderbroek/de Veluwerandmeren. Net als in de referentiesituatie blijven ook lijnopstellingen bestaan in het foerageergebied van o.a. bruine kiekendieven uit de Oostvaardersplassen. Ten opzichte van de referentiesituatie verandert er qua mogelijke effecten op vogels weinig. De effecten van het poldermodel op kwalificerende broedvogels zijn daarom als neutraal (0) beoordeeld.

Effecten op vogelrichtlijnsoorten (niet broedvogels)

Het poldermodel heeft een negatief effect (-) op kwalificerende niet-broedvogelsoorten. Dit wordt hieronder toegelicht.

Doordat buitendijks langs de IJsselmeerdijk meer windturbines komen te staan, is het risico op verstoring van vogels die hier buitendijks foerageren, rusten of ruien ten opzichte van de referentiesituatie groter. Dit geldt met name voor de fuut, meerkoet en diverse soorten grondeleenden, duikeenden en zaagbekken. Buitendijkse exploitatie van windturbines kan voor met name duikeenden ook leiden tot een verhoging van het aantal aanvaringsslachtoffers. Beide effecten zijn als negatief beoordeeld (-). Omdat er slechts in beperkte mate sprake is van uitwisseling tussen het IJsselmeer en de binnendijkse gebieden, zal barrièrewerking geen rol van betekenis spelen.

Exploitatie van windturbineopstellingen in de binnendijkse gebiedsdelen kan, ten opzichte van de referentiesituatie, leiden tot een toename van de verstoring van foerageergebied van kleine zwanen en ganzen. Dit speelt met name in de deelgebieden noord en oost, die beiden van belang zijn als foerageergebied voor ganzen en kleine zwaan. Dit effect is als negatief beoordeeld (-).

Windturbines zullen geen belangrijke aantallen aanvaringsslachtoffers onder ganzen en kleine zwaan veroorzaken, omdat de aanvaringskansen voor deze soorten klein zijn (Fijn *et al.* 2007; Winkelman *et al.* 2008; Fijn *et al.* 2012).

In het poldermodel zijn lijnopstellingen haaks op de Ketelmeerdijk voorzien, waardoor barrièrewerking hier wordt voorkomen. Dit geldt echter niet voor deelgebied oost. Door de lengte van de voorziene lijnopstellingen in dit deelgebied en het feit dat er twee lange lijnopstellingen parallel achter elkaar geplaatst zullen worden, kan het optreden van barrièrewerking voor kleine zwanen die vanuit de Veluwerandmeren naar de polder vliegen niet met zekerheid uitgesloten worden. Het effect van het poldermodel ten opzichte van de referentiesituatie wordt hier als negatief (-) beoordeeld.

Een positief punt is het verdwijnen van de lijnopstelling op de Eemmeerdijk, waardoor verstoring van watervogels die in de kustzone van het Eemmeer foerageren en/of rusten afneemt. Voor soorten die pendelen tussen het Eemmeer en de binnendijkse polders neemt ook het aanvaringsrisico af en er zal geen sprake zijn van barrièrewerking. Dit is als een klein positief effect beoordeeld (0/+). Verder is er in deelgebied zuid weinig verschil tussen het poldermodel en de referentiesituatie voor wat betreft mogelijke effecten op niet-broedvogels.

Effecten op beschermde natuurmonumenten

De lijnopstellingen ten oosten van Swifterbant en ten (zuid)oosten van Dronten staan grotendeels binnen 10 kilometer van Beschermde Natuurmonument het Vossemeer, Zwarte Meer en/of Drontermeer. In de referentiesituatie staan beduidend minder windturbines in deze delen van de polder. Het effect ten opzichte van de referentiesituatie is als klein negatief beoordeeld (0/-).

De overige lijnopstellingen binnen het poldermodel hebben op voorhand met zekerheid geen negatief effect op het natuurschoon in de Beschermde Natuurmonumenten, vanwege de grote afstand tot deze gebieden, of het effect is vergelijkbaar ten opzichte van de referentiesituatie en is daarom als neutraal beoordeeld (0).

Effecten op Natuurnetwerk Nederland

In het poldermodel zijn enkele lange lijnopstellingen in deelgebied zuid direct naast of mogelijk zelfs in gebieden voorzien die onderdeel uitmaken van het Natuurnetwerk Nederland en de status waardevol gebied hebben. In deelgebied oost staat een lange lijnopstelling (circa 13 km) op korte afstand van een ecologische verbindingszone. In de referentiesituatie staan in al deze gevallen hier geen of slechts enkele windturbines. Het effect is daarom als negatief (-) beoordeeld.

Effecten op akkervogel-, weidevogel- en ganzenopvanggebieden

Ten opzichte van de referentiesituatie verandert in het poldermodel weinig aan de totale opstellingslengte binnen beleidsmatig beschermde akker-, weidevogel- en/of ganzenopvanggebieden. Er zijn gebieden (bijvoorbeeld in deelgebied noord) waarbinnen in de nieuwe situatie minder windturbines komen te staan, maar tegelijkertijd zijn er gebieden (bijvoorbeeld in deelgebied oost) waarbinnen in de nieuwe situatie meer windturbines komen te staan. Het effect ten opzichte van de referentiesituatie is daarom als neutraal (0) beoordeeld.

Effecten op o.a. jaarrond beschermde nesten van vogels

Om te bepalen of sprake kan zijn van aantasting van de functionaliteit van jaarrond beschermde nesten van vogels (bijvoorbeeld nestplaatsen van buizerd, kerkuil en huismus), is meer informatie nodig over de aanwezigheid van broedvogels dan nu in de analyse is betrokken. Door een goede inpassing van de windturbines en/of door te zorgen voor alternatieve nestlocaties zijn de effecten van een windpark te beperken en hoeft er geen sprake te zijn van verminderde nestgelegenheid en of aantasting van het functionele leefgebied rondom de nestlocatie. Ook is het ruimtebeslag van een windturbine (inclusief verstoringscontour die voor de meeste broedvogelsoorten met een jaarrond beschermde nestplaats beperkt is tot hooguit tientallen meters) ten opzichte van de actieradius van de desbetreffende vogelsoorten relatief gering. Effecten in de aanlegfase op vogelsoorten met jaarrond beschermde nesten is daarom voor het poldermodel als een klein negatief effect (0/-) beoordeeld.

Kans op aanvaring (vogel- en vleermuisslachtoffers)

In paragraaf 5.5.2 is voorgerekend dat in de referentiesituatie jaarlijks meer dan 6.000 vogels en meer dan 1.300 vleermuizen (ordegrootte) kunnen omkomen bij de bestaande windturbines in Flevoland. In het poldermodel zullen er minder windturbines komen, maar deze zijn wel groter en kunnen daardoor tot meer aanvaringsslachtoffers leiden dan de kleinere windturbines in de referentiesituatie. Binnen het poldermodel zijn er locaties/deelgebieden waar, ten opzichte van de referentiesituatie, meer aanvaringsslachtoffers kunnen gaan vallen (bijvoorbeeld door meer en grotere windturbines langs de IJssel-meerdijs en in deelgebied oost). Tegelijkertijd zijn er ook locaties/deelgebieden waar minder aanvaringsslachtoffers zullen vallen (bijvoorbeeld door het verdwijnen van de windturbines langs de Eem-meerdijs). Per saldo kan sprake zijn van een kleine toename van het aantal slachtoffers, maar in ordegrootte zal het aantal aanvaringsslachtoffers ten opzichte van de referentiesituatie weinig veranderen. Het effect is daarom als een neutraal tot klein negatief effect (0/-) beoordeeld.

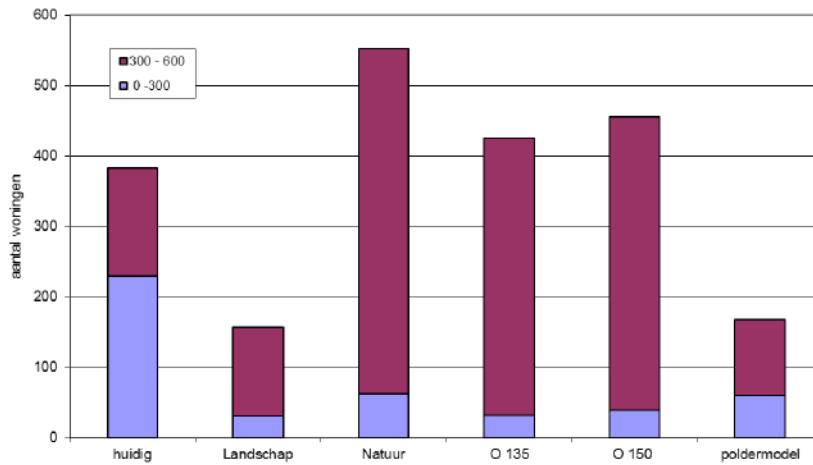
Voor de afzonderlijke windparkinitiatieven binnen het poldermodel zal nader moeten worden onderzocht of een ontheffing van verbodsbepalingen genoemd in artikel 9 van de Ffwet moet worden aangevraagd voor het doden van vogels en/of vleermuizen.

14.1.4

Woon- en leefomgeving

Effecten op geluid- geluidbelasting

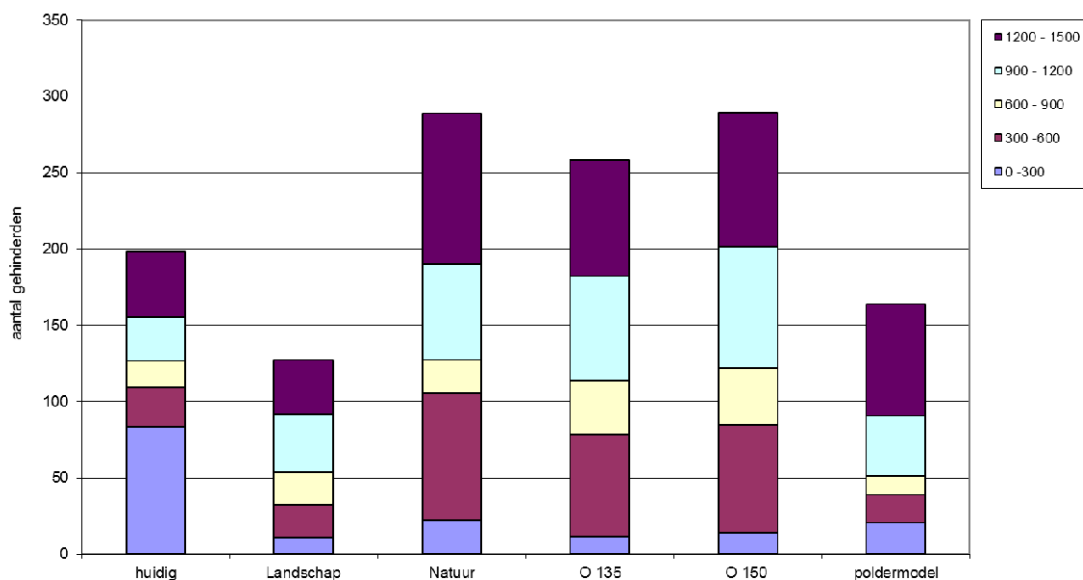
De aantallen woningen binnen de invloedsfeer van de mogelijke opstellingen zijn (met de gelijke methode als voor de alternatieven) met behulp van GIS bepaald. Het kaartbeeld van gevoelige bestemmingen in de nabijheid van de plaatsingszones is opgenomen in bijlage 4. Figuur 14.2 laat zien dat het aantal woningen binnen het invloedsgebied van de turbines ongeveer vergelijkbaar is met het alternatief Landschap. De beoordeling is daarom (evenals Landschap) sterk positief (++). In vergelijking met het opgesteld vermogen en de hoeveelheid opgewekte elektriciteit nemen de effecten sterk af.



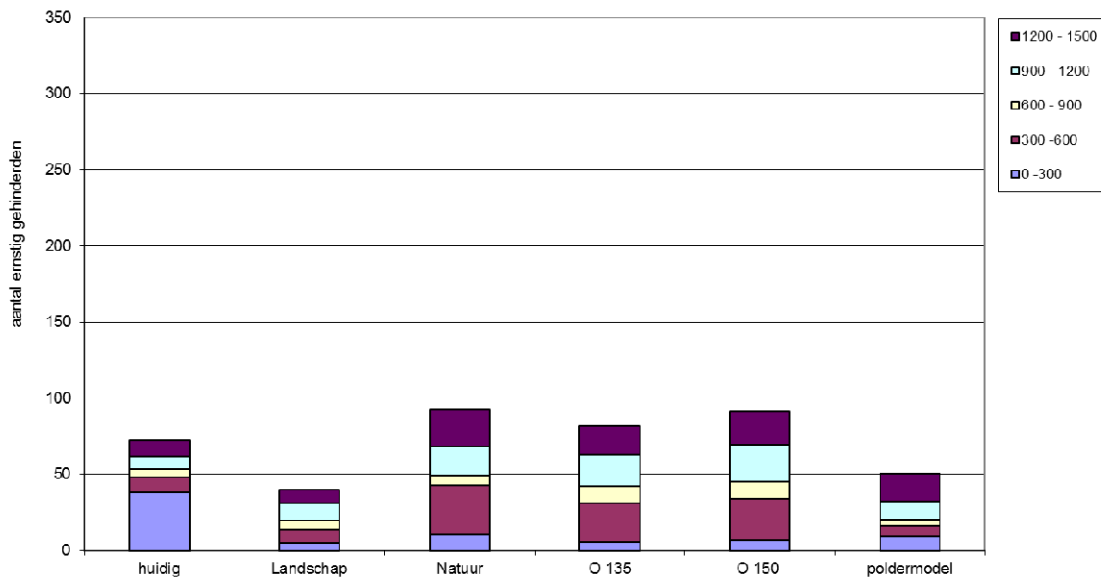
Figuur 14.2: Aantal woningen in de nabijheid van de plaatsingszones

Effecten op geluid:-hinderbeleving

Met de methodiek die is beschreven in hoofdstuk 9 is ook voor het poldermodel een schatting gemaakt van het aantal gehinderden en ernstig gehinderden. De resultaten van de berekeningen zijn opgenomen in de figuren 14.3 (gehinderden) en 14.4 (ernstig gehinderden). Ook voor wat betreft de (potentiële) hinder door geluid van de windturbines is de beoordeling van het poldermodel vergelijkbaar met de beoordeling van alternatief Landschap. Omdat het aantal gehinderden bij het poldermodel enigszins groter is dan bij alternatief Landschap is de beoordeling van het poldermodel positief (+). In vergelijking met het opgesteld vermogen en de hoeveelheid opgewekte elektriciteit neemt de hinder sterk af.



Figuur 14.3 Aantal gehinderden



Figuur 14.4: Aantal ernstig gehinderden

14.1.5 Energieopbrengst

Er zijn geen afzonderlijke opbrengstberekeningen voor het poldermodel uitgevoerd. Gezien het aantal turbines en de plaatsing kan worden aangenomen dat de energieopbrengst van de 135-km varianten van de alternatieven. Dit betekent een positieve (+) beoordeling. Deze beoordeling is ook van toepassing voor de bijdrage aan het elektriciteitsgebruik in de provincie en het terugdringen van de CO₂-emissie.

14.1.6 Ruimtegebruik

Effecten op stedelijke functies en infrastructuur

Voor de bepaling van de plaatsingsgebieden in het poldermodel is een afstand van 400 meter van woningen, 500 meter van woonkernen, 50 meter van (vaar)wegen en 60 meter van spoorlijnen gehanteerd. Op voorhand kan daarmee gesteld worden dat er geen sprake is van ruimtebeslag of andere effecten op de gebruiksfunctie van woningen en/of infrastructuur. De afstand van de plaatsingszones tot voorziene ontwikkelingen zoals Flevokust of de Floriade is voldoende om stedelijke functies niet te belemmeren in hun functionaliteit. Wel kan er sprake zijn van visuele hinder die ervaren kan worden voor bestaande woningen in het buitengebied en/of in kernen. Deze effecten zijn beschreven bij het aspect landschap. Het effect van het poldermodel is samengevat neutraal (0) beoordeeld.

Effecten op landbouw

De functie landbouw op open gronden is goed te combineren met de plaatsing van windturbines. Door het relatief kleine ruimtebeslag van een windturbine en de benodigde toegangswegen blijft veel ruimte over voor een andere functie dan de opwekking van elektriciteit uit windenergie. Het gebied buiten de verharde infrastructuur en de masten van de windturbines kan blijvend worden gebruikt voor landbouw op open gronden. Het effect van (slag)schaduw op de primaire productiefunctie is zeer beperkt.

Naast het effect op de landbouwfunctie zelf (productie) is er wel een economisch effect: de grondeigenaar / gebruiker wordt financieel gecompenseerd voor het gebruik van de grond voor windturbines, waardoor het areaalverlies voor de primaire landbouwfunctie (ruimschoots) wordt goedgemaakt. In het kader van concrete planvorming worden hierover afspraken gemaakt tussen de eigenaren/gebruikers van de grond en de projectontwikkelaar van het windpark.

Het effecten van het poldermodel op landbouw is neutraal (0) beoordeeld.

Effecten op recreatie en toerisme

De directe effecten op recreatieve en toeristische voorzieningen zijn beperkt. De zoekgebieden zijn niet voorzien op recreatieve terreinen zoals campings en bungalowparken, golfbanen, jachthavens, stranden en recreatienatuurgebieden enzovoorts.

Windturbines kunnen wel leiden tot indirecte effecten in de vorm van hinderbeleving voor recreanten op land en water. De meeste recreatieve voorzieningen bevinden zich langs de randmeren. Hier zijn de meeste campings, bungalowparken, golfbanen, havens en attractieparken voorzien (Walibi Holland). Verder bevindt zich ter hoogte van Lelystad het outlet winkelcentrum Batavia stad en enkele jachthavens. Hier kunnen recreanten mogelijk hinder ervaren als gevolg van de plaatsing van windturbines. Daarnaast kunnen windturbines ook als hinderlijk ervaren worden door fietsers of wandelaars.

De plaatsingszones in het poldermodel ter hoogte van (en in) het IJsselmeer kunnen verstorend werken voor vaarrecreanten in het IJsselmeer. Als gevolg hiervan is er hier sprake van een groot negatief effect. Dit effect is aanzienlijk minder voor de vaarrecreanten van het Ketelmeer als gevolg van de positionering van de plaatsingszones haaks op de kustlijn (in plaats van dwars op). Ook het recreatieve gebied meer zuidelijk langs de randmeren in deelgebied Oost wordt ontzien in het poldermodel. Veel windturbines zijn voorzien in het minder recreatief aantrekkelijk gebied in het midden van Flevoland. Samengevat heeft het poldermodel een licht negatief effect op recreatie en toerisme (0/-).

Effecten op overige relevante gebruiksfuncties

Lelystad Airport en de directe omgeving (zone waar een hoogterestrictie geldt van ongeveer 41 m, zie figuur 5.23) zijn uitgesloten voor de plaatsing van windturbines. In de zone waar een hoogtebeperking geldt van 146 m (zie figuur 5.23) mogen alleen windturbines met een maximale tiphoogte van 146 m worden gebouwd. Daarnaast dienen windturbines die zich binnen de 'outer horizontal zone' (zie figuur 5.24) bevinden en hoger zijn dan 150 m onderzocht te worden (in samenspraak met het Ministerie van Infrastructuur en Milieu).

Een positieve toetsing hangt af van de concrete locaties van de windturbines. Dezelfde redeneerlijn geldt in radarverstoringengebieden. Na de toets van concrete windparken door TNO Defensie in radarverstoringengebieden (o.a. aan de hand van een rekenmodel) is bekend of een windpark wel of niet mogelijk is.

Een deel van de plaatsingszones in het poldermodel bevindt zich binnen de zone waar een hoogterestrictie geldt van < 140 m (vanuit Lelystad Airport). Ook zijn diverse plaatsingszones voor windturbines voorzien in zones waar een hoogtebeperking geldt van 146 m. Binnen een straal van 3 km van het zenderpark Zeewolde zijn geen plaatsingszones gelegen. Wel liggen diverse plaatsingszones binnen radarverstoringengebieden waar een nadere toetsplicht geldt. Gezien de locatie van de plaatsingszones is het effect samengevat negatief beoordeeld (- -).

14.1.7 De effecten samengevat

De effectentabel is aangevuld met de beoordeling van het poldermodel (zie tabel 13.1). Het overheersende beeld is dat het poldermodel voor de meeste thema's minder gunstig wordt beoordeeld dan de afzonderlijke alternatieven Landschap en Natuur en ongeveer vergelijkbaar met alternatief Opbrengst.

Gerelateerd aan de energieopbrengst die met het poldermodel zal opleveren kan worden geconcludeerd dat de milieugevolgen relatief gezien –in vergelijking met de referentiesituatie– gunstig zijn.

Tabel 14.1 Overzicht effecten per alternatief inclusief poldermodel (beoordelingen ten opzichte van de referentiesituatie)

		Landschap	Natuur	Opbrengst		poldermodel
Thema	Subcriterium			O 135	O 150	
Landschap	Visuele invloedssfeer en horizonbeslag	0/+	0/-	-	--	--
	Beleving vanuit de polder dagperiode	+	0/-	0	0/-	-
	Beleving vanuit de omgeving dagperiode	-	0/+	0/-	0/-	-
	Beleving vanuit de polder nachtperiode	-	--	--	--	--
	Beleving vanuit de omgeving nachtperiode	--	0/-	-	--	--
	Helderheid van de configuratie	+	0	0	0/-	-
	Passend bij het landschap	-	0	0/+	0/-	-
Cultuur- historie en archeologie	Effecten op bekende archeologische waarden	-	0/-	-	-	-
	Effecten op potentiële archeologische waarden	-	0/-	-	--	-
	Effecten op beschermde cultuurhistorische waarden	0	0	0	0	0
Natuur	Effecten op habitattypen, inclusief typische soorten	0	0	0	0	0
	Effecten op habitatrichtlijn soorten	0	0	0	0	0
	Effecten op vogelrichtlijnsoorten (broedvogels)	0/-	0/+	-	-	0/-
	Effecten op vogelrichtlijnsoorten (niet-broedvogels)	-	+	--	--	-
	Effecten op Beschermde Natuurmonumenten	0/-	0/-	0	0	0/-
	Effecten op Natuurnetwerk Nederland	0	0/+	0	0	-
	Effecten op akkervogel-, weidevogel- en ganzenopvanggebieden	0	0	0	0	0
	Effecten op o.a. jaarrond beschermde nesten van vogels	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
	Kans op aanvaring (vogelslachtoffers)	0/-	+	-	-	0/-
	Kans op aanvaring (vleermuizenslachtoffers)	0	+	--	--	0/-
Woon- en leefomgeving	Effecten op geluid - geluidbelasting	++	-	0/-	0/-	++
	Effecten op geluid - hinderbeleving	++	-	0/-	-	+
Energie- opbrengst	TWh in de planperiode	+	+	+	++	+
	Aandeel provinciaal elektriciteitsgebruik	+	+	+	++	+
	Bijdrage aan CO ₂ reductie	+	+	+	++	+
Ruimte- gebruik	Effecten op stedelijke functies en infrastructuur	0	0	0	0	0
	effecten op landbouw	0	0	0	0	0
	effecten op recreatie en toerisme	-	0	-	--	0/-
	effecten op overige relevante gebruiksfuncties	-	0/-	--	--	--

14.2 Aandachtspunten bij de verdere uitwerking

14.2.1 Autonome ontwikkelingen met betrekking tot windenergie

De effecten van de opschaling en sanering zijn beschreven en beoordeeld op basis van onder andere de vigerende wet- en regelgeving. Ook bij de verdere uitwerking van de plannen op projectgebied niveau moet rekening worden met de huidige regelgeving, bijvoorbeeld ten aanzien van de normen voor geluid en slagschaduw, en de beperkingen die zijn verbonden aan het vliegveld en aan (ondergrondse en bovengrondse) infrastructuur zoals kabels en leidingen. Deze normen en beperkingen zijn mede bepalend voor de situering van de lijnen die in het regioplan zijn opgenomen. Omdat de hele operatie over opschalen en saneren zich over een lange periode (meer dan 10 jaar) zal afspelen is de verwachting dat beleid en regelgeving zullen wijzigen. Voor de provincie en gemeenten kunnen de provinciale belangen ten aanzien van windenergie reden zijn om bij voorgenomen wijzigingen van beleid en regelgeving van het rijk reden zijn het provinciale belang in de dan te doorlopen procedures in te brengen.

Beleid en regelgeving

Er zijn geen redenen om aan te nemen dat de wet- en regelgeving met betrekking tot windenergie zal veranderen, bijvoorbeeld met betrekking tot geluidnormen.

Er zijn aanwijzingen dat de vereisten ten aanzien van obstakelverlichting gaan veranderen.

Subsidie

De hoogte van de subsidie is een belangrijke factor in de business case van windparken. De criteria op basis waarvan de hoogte van de subsidie wordt bepaald zijn daardoor mede bepalend voor de turbine-types die worden geplaatst en waar turbines worden geplaatst: waartoe leidt de financiële prikkel in de subsidieregeling? Wijzigingen in de subsidieregeling kunnen daarom effect hebben op de plannen van ontwikkelaars en dus doorwerken in de landschappelijke en andere effecten van de voorgenomen sanering en opschaling. Vanuit het belang van de ruimtelijke kwaliteit is het wenselijk dat de financiële prikkels van de subsidieregeling zodanig zijn dat de ontwikkelingen worden gestimuleerd in de gewenste richting.

Technische ontwikkelingen

De beschrijving van de milieueffecten is gebaseerd op turbintypes die momenteel leverbaar zijn.

De markt van de windturbines is in ontwikkeling. In de afgelopen jaren zijn turbines hoger en groter geworden en is het vermogen van de turbines groter geworden. De verwachting is dat de trend gaat in de richting van turbines die (gerelateerd aan het opgesteld vermogen) een grotere energieopbrengst hebben (grotere rotordiameter in verhouding tot het vermogen).

Voor het beeld van de turbines in het landschap zijn de afmetingen en vorm van gondel, wieken en mast van belang. Voor de korte afstand –waarnemer dicht bij een rij turbines– is de vormgeving van de mastvoeten relevant (groot of minder groot, wel of geen kleur).

14.2.2 Beperken van de effecten

Mitigerende maatregelen

Een deel van de potentiële effecten kan door het treffen van gerichte maatregelen sterk worden gereduceerd. Denk bijvoorbeeld aan het toepassen van retourbemaling in de aanlegfase. Ook mogelijke effecten door geluid en slagschaduw kunnen worden beperkt. Dit soort aspecten komt in de vervolgfase van projecten aan de orde. Gebruikelijke en noodzakelijke mitigerende maatregelen zullen worden genomen.

Uit de effectbeoordelingen blijkt dat het poldermodel een duidelijke invloed heeft op het landschap. Een belangrijke opgave bij de verdere uitwerking van de plannen per projectgebied is het (ook letterlijk) in beeld brengen van mogelijkheden om de visuele impact te beperken. Mogelijke mitigerende maatregel is het aanbrengen van groen (singels, bosjes e.d.) om het zicht op de windparken te beperken. Het aanplanten van groen kan effectief zijn als het relatief dicht bij de waarneempunten plaatsvindt.

De visualisaties van het poldermodel, maar ook de visualisaties in hoofdstuk 6, laten zien dat door het aantal en de grootte van turbines het voor waarnemers moeilijk is patronen, regelmaat en ontwerpprincipes te herkennen. Veel waarnemers ervaren –onbewust– het ‘niet kunnen duiden’ van structuren als negatief. In algemene zin is bekend dat de visuele beleving van windparken is gerelateerd aan de eenvoud en eenduidigheid van de turbines. Afwijkingen van regelmaat worden als storend ervaren. Ook het niet kunnen herkennen van structuren wordt als niet positief beleefd. Het ligt dan ook voor de hand om bij de verdere uitwerking van plannen voor windparken de regelmaat en eenduidigheid (binnen lijnen en tussen lijnen) strikt te hanteren.

Het gebrek aan herkenbaarheid van lijnen en het –door de afmetingen– grote aantal windturbines dat vanaf veel plekken in en buiten de polder zichtbaar zal zijn maakt het wenselijk om te onderzoeken op welke manier deze effecten kunnen worden gemitigeerd. Er is een suggestie gedaan of het mogelijk is parallelle lijnen op een subtiel manier afzonderlijk herkenbaar te maken, bijvoorbeeld door te werken

met kleine kleurverschillen (verschillende tinten van een gelijke basiskleur). Lijnen kunnen dan bij een verschuivend beeld (zoals vanuit een rijdende auto) toch afzonderlijk worden herkend. Het verdient aanbevelingen bij de verdere uitwerking van de plannen te onderzoeken of op deze of een andere manier de opstellingen meer begrijpelijk te maken.

In het poldermodel is een aantal lijnen aanwezig die relatief veel impact hebben op de landschappelijke beoordelingen. Dit zijn bijvoorbeeld de lijnen parallel aan de A6 ten zuiden van de Oostvaardersplassen (vanwege de afwijkende oriëntatie en vanwege het opvullen van het open gebied) en de lijn langs de Hoge Vaart bij Zeewolde (idem, afwijkende oriëntatie). Voorgesteld wordt om bij de uitwerking van de plannen op projectgebiedniveau na te gaan of er mogelijkheden zijn om ook zonder deze minder aantrekkelijke lijnen te komen tot een sluitende business case.



15 Leemten in kennis en informatie

Bij het opstellen van dit MER zijn (gebruikelijke) onzekerheden over toekomstige ontwikkelingen en over de feitelijke, concrete uitwerken van plannen aanwezig. Dit is geen belemmeringen voor het beoordelen en vergelijken van effecten.



Referenties

Baptist, H., 2005. Vogelslachtofferonderzoek Roggenplaat, rapportage 2004-2005. Rapport 2005/3. Ecologisch Adviesbureau Henk Baptist, Kruisland.

Beuker, D. & R. Lensink, 2010. Monitoring windpark windturbines Echteld. Onderzoek naar aanvaringslachtoffers onder lokale en trekkende vogels. Rapport 10- 033. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Boele, A., J. van Bruggen, A. van Dijk, F. Hustings, J. Vergeer, L. Ballering & C. Plate, 2012. Broedvogels in Nederland in 2010. SOVON-rapport 2012/01. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.

Boonman, M., D. Beuker, M. Japink, K.D. van Straalen, M. van der Valk & R.G. Verbeek, 2011. Vleermuizen bij windpark Sabinapolder in 2010. Rapport 10- 247. Bureau Waardenburg, Culemborg.
DHVHaskoning, maart 2013. Vraag en Aanbod Vrijtijdsvoorzieningen Noord-Holland Ruimtegebruik, aantallen, trends en toekomstverwachtingen.

Dijk, F., 2005. Het verstoringseffect van windturbines op ganzen in Zuidelijk Flevoland. Stageverslag Wageningen Universiteit. Begeleiders Bureau Waardenburg, Culemborg: K.L. Krijgsveld & S. Dirksen.

Everaert, J., 2008. Effecten van windturbines op de fauna in Vlaanderen. Onderzoeksresultaten, discussie en aanbevelingen. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2008 (rapportnr. INBO.R.2008.44). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

Fasola, M., H. Hafner, Y. Kayser, R.E. Bennetts & F. Cezilly, 2002. Individual dispersal among colonies of Little Egrets *Egretta garzetta*. Ibis 144: 192-199.

Fijn, R.C., Krijgsveld, K.L., Tijsen, W., Prinsen, H.P., Dirksen, S. 2012. Habitat use, disturbance and collision risk of Bewick's swans *Cygnus columbianus* wintering near wind farms in the Netherlands. Wildfowl 62: 97-116.

Fijn, R.C., K.L. Krijgsveld, H.A.M. Prinsen, W. Tijsen & S. Dirksen, 2007. Effecten op zwanen en ganzen van het ECN windturbine testpark in de Wieringermeer. Aanvaringsrisico's en verstoring van foeragerende vogels. Rapport 07-094, Bureau Waardenburg bv, Culemborg.

Hartman, J.C., M. van der Valk, F. van Vliet, M. Boonman, J. van der Winden & K.L. Krijgsveld, 2013. Natuuronderzoek Windplan Wieringermeer. Natuurtoets en passende beoordeling van voorkeursalternatief. Rapport 12-162, Bureau Waardenburg bv, Culemborg.

Hornman, M., F. Hustings, K. Koffijberg, R. Kleefstra, O. Klaassen, E. van Winden, SOVON Ganzen- en Zwanenwerkgroep & L. Soldaat, 2012. Watervogels in Nederland 2009/2010. SOVON-rapport 2012/02, Waterdienst-rapport BM12-06. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.

Jansen, E.A., M. Boonman, G.F.J. Smit, M. La Haye & H.G.J.A. Limpens, 2013. Vleermuizen Markermeer en IJsselmeer. Veldinventarisatie 2012. Rapport 13-051. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Krijgsveld, K.L. & D. Beuker, 2009. Vogelslachtoffers bij windpark Anna Vosdijk op Tholen. Onderzoek naar aanvaringen onder trekkende steltlopers en overwinterende smienten. Rapport 09-072. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Krijgsveld, K.L., K. Akershoek, F. Schenk, F. Dijk, H. Schekkerman & S. Dirksen, 2009. Collision risk of birds with modern large wind turbines: reduced risk compared to smaller turbines. Ardea 97(3): 357-366.

Limpens, H.J.G.A., M. Boonman, F. Korner-Nievergelt, E.A. Jansen, M. van der Valk, M.J.J. La Haye, S. Dirksen & S.J. Vreugdenhil, 2013. Wind turbines and bats in the Netherlands - Measuring and predicting. Report 2013.12. Zoogdiervereniging & Bureau Waardenburg.

May, R., P.H. Hoel, R. Langston, E.L. Dahl, K. Bevanger, O. Reitan, T. Nygård, H.C. Pedersen, E. Røskoft & B.G. Stokke, 2010. Collision risk in white-tailed eagles. Modelling collision risk using vantage point observations in Smøla wind-power plant. NINA, Trondheim.

Musters, C.J.M., G.J.C. van Zuylen & W.J. ter Keurs, 1991. Vogels en windturbines bij de Kreekraksluizen. Rapport vakgroep Biologie. Rijksuniversiteit Leiden, Leiden.

Prinsen, H.A.M., J.C. Hartman, J.D. Buizer, R.R. Smits & L.S.A. Anema, 2013. Knelpuntanalyse natuur Windplan Flevoland. Analyse van risico's op het gebied van natuurwetgeving en ecologie. Rapport 13-008, Bureau Waardenburg bv, Culemborg.

Reinhold, J., A-J Haarsma, J.R. Regelink & H. J. G. A Limpens, 2007. Vleermuizen in Flevoland: een beschermde diergroep in beeld gebracht - Eindrapportage 2007. LBF-2007-015. Landschapsbeheer Flevoland i.s.m. Zoogdiervereniging VZZ, Arnhem.

Rijn, S van, M. Menken & M. Platteeuw, 2010. Doeluitwerking Natura 2000 IJsselmeergebied. Uitwerking van Natura 2000 doelen in omvang, ruimte en tijd. Conceptrapport Delta Project Management in opdracht van Rijkswaterstaat Waterdienst.

Rydell, J., L. Bach, M.J. Dubourg-Savage, M. Green, L. Rodrigues & A. Hedenström, 2010. Bat mortality at wind turbines in northwestern Europe. Acta Chiropterologica 12(2): 261-274.

Schaut, C., K. Aper & C. Derde, 2008. Aanvaring van vogels met MW-windturbines in de haven van Antwerpen. Rapport 2008-CS1. Fortech Studie bvba, Vrasene.

Schekkerman, H., L.M.J. van de Bergh, K.L. Krijgsveld & S. Dirksen, 2003. Effecten van moderne, grote windturbines op vogels. Onderzoek naar verstoring van watervogels bij het windpark Eemmeerdiijk. Alterra, Wageningen.

Smits, R.R., R.G. Verbeek, H.A.M. Prinsen & J. van der Winden, 2009. Vliegbewegingen van kolonievogels in het zoekgebied van hoogspanningsverbinding NW380. Onderzoek naar lepelaar in Flevoland en purperreiger en zwarte stern in Noord-Holland en Friesland. Rapport 09-139, Bureau Waardenburg bv, Culemborg.

Sovon Vogelonderzoek Nederland, 2002. Atlas van de Nederlandse broedvogels 1998-2000. Naturalis, KNNV, Leiden.

Verbeek, R.G., D. Beuker, J.C. Hartman & K.L. Krijgsveld, 2012. Monitoring vogels Windpark Sabinapolder. Onderzoek naar aanvaringsslachtoffers. Rapport 11-189. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Vliet, R. van der, W. Heijligers & J. Tilborghs, 2011. Maximale foerageerafstanden op een rij gezet voor 97 beschermde vogelsoorten. Toets 4: pp 6-10.

Voslamber, B., E. van Winden & K. Koffijberg, 2004. Atlas van ganzen, zwanen en Smienten in Nederland. SOVON-onderzoeksrapport 2004/08. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.

Winden, J. van der, R.M.G. van der Hut, A. Bak & P.W. van Horssen, 2004. Leefgebieden van moerasvogels in agrarisch gebied. Ligging en kwaliteit van foerageergebieden van lepelaar, purperreiger en zwarte stern. Rapport 03-055, Bureau Waardenburg bv, Culemborg.

Winkelman, J.E., 1989. Vogels en het windpark nabij Urk (NOP): aanvaringsslachtoffers en verstoring van pleisterende eenden ganzen en zwanen. RIN-rapp. 89/15. RIN, Arnhem.

Winkelman, J.E., 1992a. De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels. 1. Aanvaringsslachtoffers. RIN-rapp. 92/2. IBN-DLO, Arnhem.

Winkelman, J.E., 1992b. De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels. 2. Nachtelijke aanvaringskansen. RIN-rapp. 92/3. IBN-DLO, Arnhem.

Begrippen en afkortingen

Alternatief

Andere wijze dan de voorgenomen activiteit om (in aanvaardbare mate) tegemoet te komen aan de doelstelling(en). De Wet milieubeheer schrijft voor, dat in een MER alleen alternatieven moeten worden beschouwd, die redelijkerwijs in de besluitvorming een rol kunnen spelen.

Ashoogte

De hoogte van de rotor-as, waaraan de rotorbladen van de windturbine zijn bevestigd, ten opzichte van het maaiveld.

Autonome ontwikkeling

Veranderingen, die zich in het milieu zullen voltrekken als noch de voorgenomen activiteit, noch een van de alternatieven worden gerealiseerd. Zie ook 'nulalternatief' en 'referentiesituatie'.

BAG-bestanden

Omvat basisgegevens over gebouwen en adressen (Basisregistraties Adressen en Gebouwen).

Bevoegd gezag

In het kader van de Wet milieubeheer en de Wet op de ruimtelijke ordening: één of meer overheidsinstanties die bevoegd zijn om over de activiteit van de initiatiefnemer het besluit te nemen waarvoor het Milieueffectrapport wordt opgesteld.

Commissie voor de milieueffectrapportage (Commissie voor de m.e.r.)

Commissie van onafhankelijke deskundigen die het bevoegd gezag adviseert over de gewenste inhoud van het milieueffectrapport en in een latere fase in het toetsingsadvies over de kwaliteit van het milieueffectrapport.

EHS

Ecologische hoofdstructuur (tegenwoordig Natuurnetwerk Nederland)

Externe werking

Indien een activiteit niet plaatsvindt in een gebied, maar toch effect kan hebben op dit gebied, dan wordt gesproken over externe werking. Een voorbeeld is het effect van windturbines die buiten Natura 2000-gebieden worden geplaatst, die wel effect kunnen hebben op de Natura 2000-gebieden.

Ffwet

Flora- en faunawet

Gevoelige bestemmingen

Een geluidsgevoelige bestemming is een begrip uit de Nederlandse [Wet geluidhinder](#) en het [Besluit geluidhinder](#) (Bgh). Een woning bijvoorbeeld is een geluidsgevoelige bestemming. Als een bestemming, dat kan een gebouw of een terrein zijn, als geluidsgevoelig is aangemerkt, gelden de regels uit de Wgh en het Bgh.

GGD

Gemeenschappelijke Gezondheidsdienst

Initiatiefnemer

Degene die een m.e.r.-plichtige activiteit wil ondernemen.

Laagfrequent geluid

Laagfrequent geluid is geluid met een frequentie beneden 200 Hz.

Mitigatie

Het verminderen van nadelige effecten (op het milieu) door het treffen van bepaalde maatregelen.

Milieueffectrapportage (m.e.r.)

De procedure van milieueffectrapportage; een hulpmiddel bij de besluitvorming, dat bestaat uit

het maken, beoordelen en gebruiken van een milieueffectrapport en het evalueren achteraf van de gevolgen voor het milieu van de uitvoering van de activiteit waarvoor een milieueffectrapport is opgesteld.

MER

Milieueffectrapport. Een openbaar document waarin van een voorgenomen activiteit van redelijkerwijs in beschouwing te nemen alternatieven of varianten de te verwachten gevolgen voor het milieu in hun onderlinge samenhang op systematische en zo objectief mogelijke wijze worden beschreven.

MW

Megawatt = 1.000 kilowatt (kW). kW is een eenheid van elektrisch vermogen.

MWh

Megawattuur = 1.000 kilowattuur (kWh). kWh is een eenheid van energie.

Nbwet

Natuurbeschermingswet

Notitie R&D

Dit staat voor 'notitie reikwijdte en detail(niveau)'. Deze notitie wordt vastgesteld op basis van de conceptnotitie reikwijdte en detail(niveau) (ook wel 'startnotitie' genoemd) en de daarop ontvangen zienswijzen, reacties en adviezen. Inhoudelijk geeft de notitie reikwijdte en detailniveau aan wat (reikwijdte) en met welke diepgang (detailniveau) onderzocht en beschreven dient te worden in het milieueffectrapport (het MER).

Passende Beoordeling

Een Passende beoordeling is een beoordeling van de effecten van een activiteit op de natuurdoelstellingen van een Natura 2000-gebied. Wanneer significante effecten op Natura 2000-gebieden niet uitgesloten kunnen worden of onzeker zijn, moet er een passende beoordeling worden uitgevoerd.

Referentiesituatie

Alle vastgestelde ontwikkelingen die de komende tien jaar uitgevoerd kunnen worden zonder tussenkomst van de voorgenomen wijziging van de structuurvisie en de overige onderdelen van het provinciale windbeleid.

Rotordiameter

De diameter van de denkbeeldige cirkel die door de rotorbladen (wieken) van de windturbine worden bestreken.

Studiegebied

Het gebied, waarbinnen de milieugevolgen dienen te worden beschouwd. De omvang van het studiegebied kan per milieuaspect verschillen.

SVIR

Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte.

SWOL

Structuurvisie Wind Op Land.

Tiphoogte

Maat die voor windturbines wordt gebruikt om de maximale hoogte vanaf de grond aan te geven wanneer een rotorblad verticaal staat. De tiphoogte is gelijk aan de ashoogte + halve rotordiameter.

VKA

Het voorkeursalternatief. Het alternatief zoals dat vastgelegd wordt in het Regioplan Zuidelijk en Oostelijk Flevoland.

Wettelijke adviseurs

Adviseurs die geraadpleegd worden door het bevoegd gezag teneinde een advies te krijgen over het plan en het MER.

Bijlage 1: Kaarten alternatieven



ALTERNATIEF LANDSCHAP



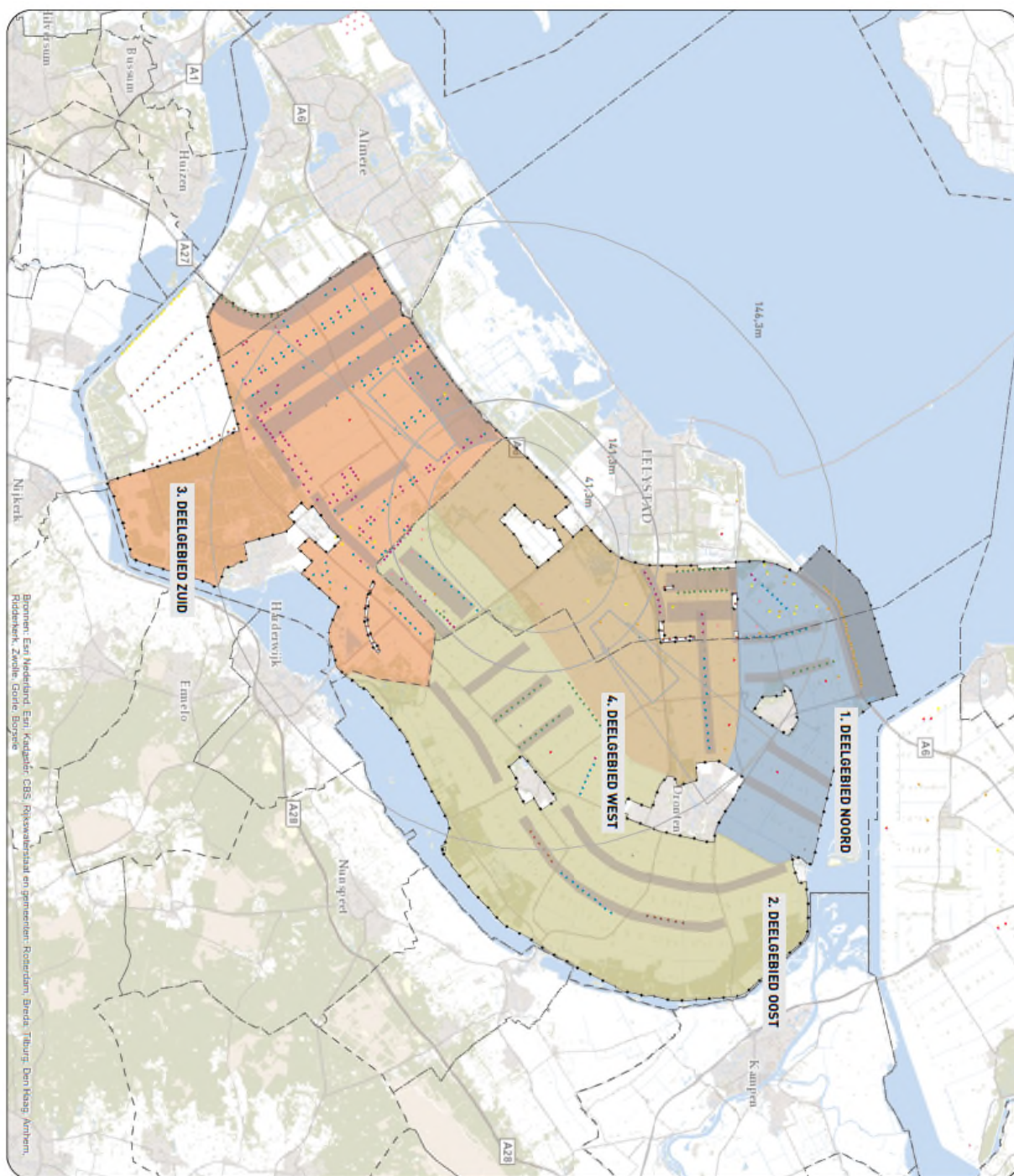
ALTERNATIEF NATUUR



ALTERNATIEF OPBRENGST 135



ALTERNATIEF OPBRENGST 150



Windenergie: gebiedsindeling en plaatsingszones

Versie 17 - 01-09-2015

Gebiedskaart behorende bij het ontwerp Regioplan Windenergie Zuidelijk en Oostelijk Flevoland versie 1 september 2015

Legenda

- Deelgebied Noord
- Deelgebied Oost
- Deelgebied Zuid
- Deelgebied West
- Plaatsgebied
- Gemeentegrens
- Hoogtebeperking Lelystad Airport
- Bestaande turbines naar startjaar voor 1995 / onbekend
- 1995
- 1996, 1997
- 1998, 1999
- 2000, 2001
- 2002, 2003
- 2004, 2005
- 2006, 2007
- 2009, 2011
- 2012, 2013
- Plaatsingszones windturbines





Bijlage 2: De opgave nader gespecificeerd

Doelstelling regioplan Windenergie Flevoland

Het regioplan Windenergie Flevoland heeft als doel het vastleggen van de ruimtelijke kaders om de herstructurering als geheel mogelijk te maken, met als randvoorwaarde dat de ook de doelstelling die geldt tot 2020 (tenminste 1390 MW) gerealiseerd kan worden. Het planMER richt zich daarom op de doelstellingen van provincie en gemeenten: de herstructurering als geheel, zonder concrete bovengrens voor de opgave in MW en met de concrete (onder)grens dat in 2020 in totaal 1390,5 MW (waarvan 750 als saldo van sloop en nieuwbouw) aanwezig moet zijn. De consequentie hiervan is dat doelstelling voor het regioplan en dus ook voor dit planMER niet eenduidig in termen van het aantal MW kan worden geformuleerd. Dit is een belangrijke reden om de doelstelling op een andere manier, namelijk in de vorm van **plaatsingsruimte**, te formuleren. Andere redenen hiervoor zijn dat het gaat om een ruimtelijk plan (dat dus vooral ruimtelijke mogelijkheden en beperkingen moet vastleggen) en dat het gaat om een plan dat -binnen die ruimtelijke kaders- flexibiliteit moet geven aan de partijen die de herstructurering daadwerkelijk vorm zullen geven. Gezien de ruimtelijke structuur van Flevoland en het gegeven dat de windparken in Flevoland vrijwel allemaal bestaan uit een lijnopstelling (en soms parallelle lijnen) is het logisch om de plaatsingsruimte uit te drukken in een lengtemaat (kilometers). De opgave is daarom weergegeven als het **aantal kilometer plaatsingsruimte**.

Naar een concrete opgave voor het planMER

Om de alternatieven vorm te kunnen geven is het nodig om de (niet scherp geformuleerde) opgave in MW te vertalen naar het (daarbij behorende) aantal km plaatsingsruimte. In deze bijlage is deze vertaalslag beschreven. In essentie zijn hierbij de volgende stappen doorlopen:

- vaststellen van de relatie tussen vermogen van windturbines en de onderlinge afstanden tussen turbines;
- berekenen van benodigde lengte bij verschillende tussenafstanden tussen en vermogens van turbines;
- keuze van te hanteren lengte plaatsingsruimte
- verifiëren of deze plaatsingsruimte voldoende is voor de bandbreedte in de opgave.

Gegevens bestaande windparken

Er zijn nogal wat variabelen van belang bij de onderlinge afstand tussen windturbines in lijn- en cluster-opstellingen (dat wil zeggen parallelle lijnen), zoals windklimaat ter plaatse, oriëntatie ten opzichte van de overheersende windrichting, kavelstructuur en de grootte van de kavels, aanwezigheid van woningen e.d.

Uit een analyse van de afstanden in geplande en bestaande recente windparken (hoofdzakelijk in de provincies Flevoland en Noord-Holland) komt naar voren dat er geen duidelijke relatie bestaat tussen de afstanden tussen turbines in een lijnopstelling en het vermogen van de turbines (figuur b.1). Bij turbines met meer vermogen is er een tendens naar wat grotere tussenafstanden, de relatie is echter zwak. Ook is er bij bestaande windparken geen eenduidige relatie tussen de ashoogte en de tussenafstanden (figuur b.2).

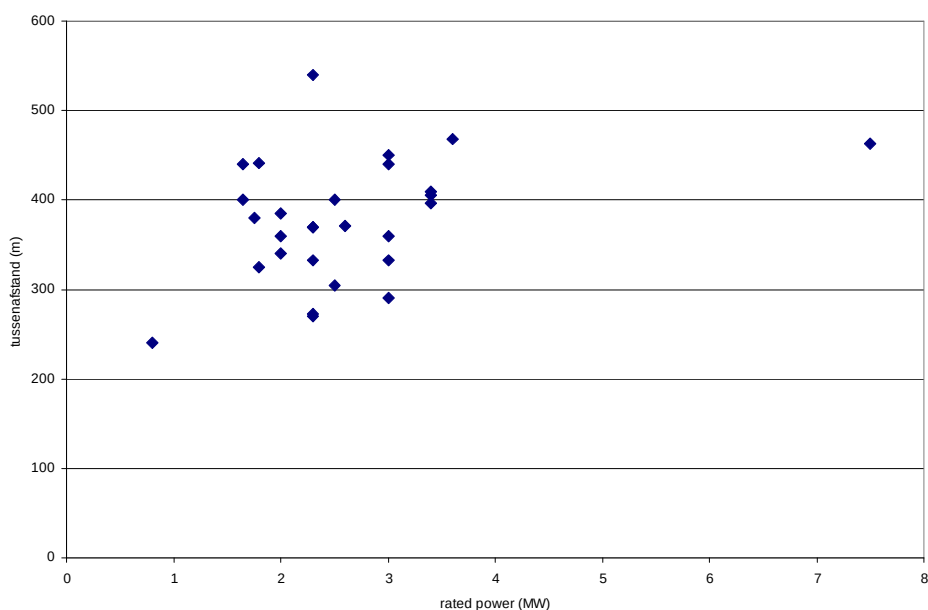
Een tussenafstand van 400 -450 m tussen turbines lijkt passend voor een range van vermogens.

Benodigde lijnlengte

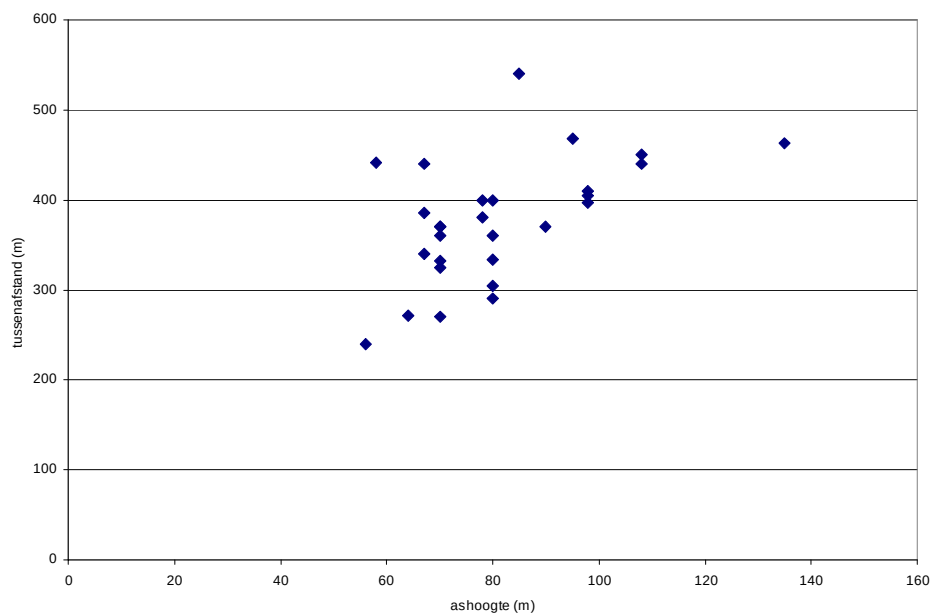
Op basis van het gewenste aantal MW in Flevoland (zie hierboven) is geconstateerd dat bij plausibele, op praktijksituaties gebaseerde afstanden tussen turbines en bij turbinevermogens die aansluiten bij wat op de markt verkrijgbaar is een lengte van 100 tot 150 voldoende is (zie tabel b1).

Tabel b1: Opgesteld vermogen bij verschillende tussenafstanden en vermogen per turbine

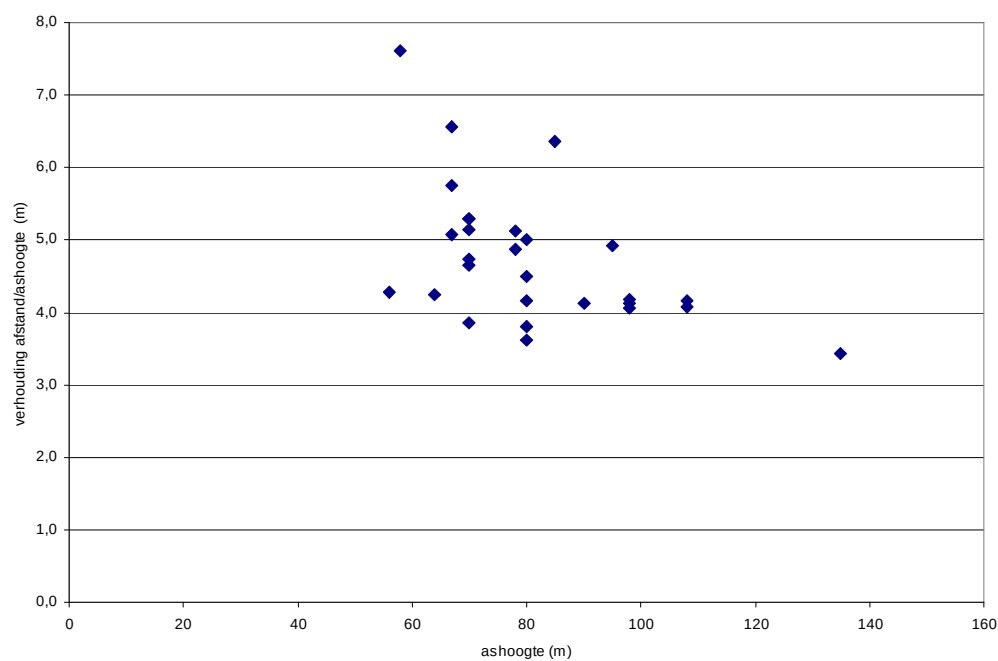
afstand tussen turbines	lijnlengthe bruto km	aantal turbines	vermogen per turbine		
			3	4	5
500 m	100	200	599	798	998
	135	269	808	1078	1347
	150	299	898	1197	1497
450 m	100	221	663	885	1106
	135	299	896	1194	1493
	150	332	995	1327	1658
400 m	100	248	744	992	1240
	135	335	1004	1339	1674
	150	372	1116	1488	1860



Figuur b.1: Relatie tussen vermogen van turbines (rated power, in MW) en tussenafstanden bij bestaande en concreet geplande windparken in (overwegend) Flevoland en Noord-Holland



Figuur b.2: Relatie tussen ashoogte en tussenafstanden bij bestaande windparken in Nederland (Noord-Holland, Flevoland)



Figuur b.3: De verhouding tussenafstand/ashoogte gerelateerd aan de ashoogte



Bijlage 3: Opbrengstberekeningen

B3.1 Inleiding

In deze bijlage is de aanpak van de opbrengstberekeningen beschreven.

Om een prognose te kunnen maken van de potentiële opbrengst (in MWh) die bij de verschillende alternatieven mogelijk is moet de plaatsingsruimte (in km) in de alternatieven worden vertaald in een aantal en type turbines. Dit vraagt om een prognose van de mogelijke turbintypes (grootte, vermogen) en van de onderlinge afstand tussen turbines. Vanwege de flexibiliteit die de plaatsingsruimte biedt aan ontwikkelaars is voor de opbrengstberekeningen uitgegaan van drie turbintypes. De berekeningen hebben niet als doel een toets van de economische haalbaarheid van opschalen en saneren mogelijk te maken maar dienen als basis voor de onderlinge vergelijking van de alternatieven.

B3.2 Aanpak

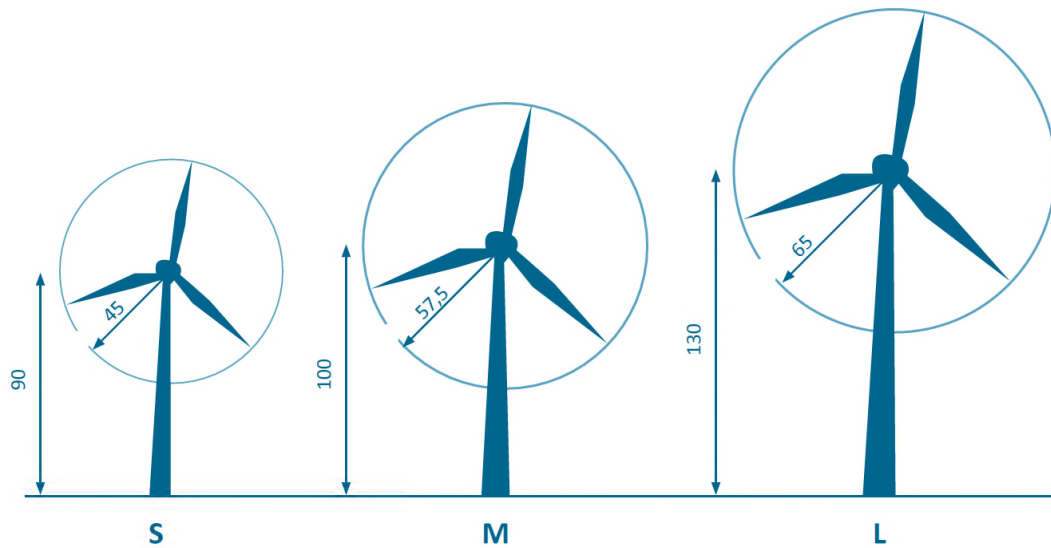
Turbintypes

In de berekeningen is uitgegaan van drie mogelijke, representatieve windturbintypes waarvan aannemelijk is dat ze in Flevoland kunnen worden geplaatst. Op basis van momenteel door de verschillende producenten leverbare types en aannames over de ontwikkelingen op de windturbine markt is uitgegaan van drie types met de karakteristieken zoals opgenomen in tabel b.1. Deze windturbines zijn representatief voor turbines die momenteel door verschillende fabrikanten leverbaar zijn. Deze turbines zijn voor dit onderzoek aangeduid als S, M en L:

- S: Standaard, vergelijkbaar met recent gebouwde turbines;
- M: Meer opbrengst: turbines met een grotere verhouding tussen rotoroppervlak (*swept area*) en vermogen; dit type turbines levert ook bij lagere windsnelheden meer elektriciteit en leidt tot een gelijkmatiger levering van elektriciteit; het is niet onmogelijk dat de markt zich meer gaat richten op dit soort turbines;
- L: Large; grote turbines met een hoog vermogen (> 6 MW), een grote rotor en een grote ashoogte; dit zijn turbines vergelijkbaar met de turbines die momenteel (eind 2014) in aanbouw zijn in de Noordoostpolder.

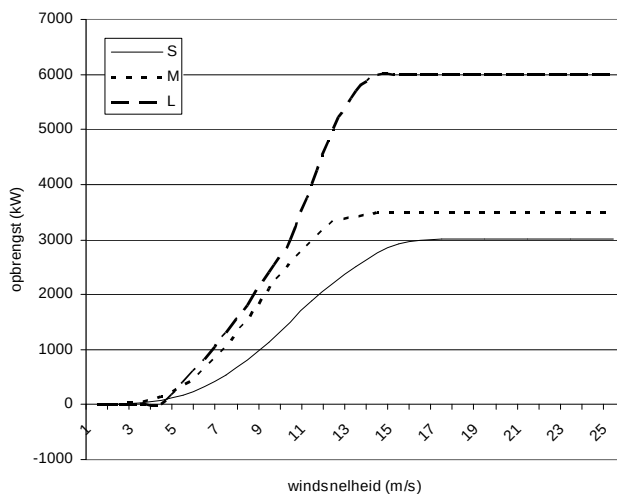
Tabel b.1: Karakteristieken van turbintypes voor de opbrengstprognoses

	turbintype		
	S	M	L
rotordiameter (m)	90	115	130
rotorstraal (m)	45	57,5	65
ashoogte (m)	90	100	130
tijphoogte (m)	135	157,5	195
vrije hoogte (m)	45	42,5	65
verhouding ashoogte/diameter	1,0	0,9	1,0
vermogen (MW)	3	3,5	6
swept area (m ²)	6362	10387	13273
relatief oppervlak (m ² per MW)	2121	2968	2212



Figuur b.1: Drie typen windturbines

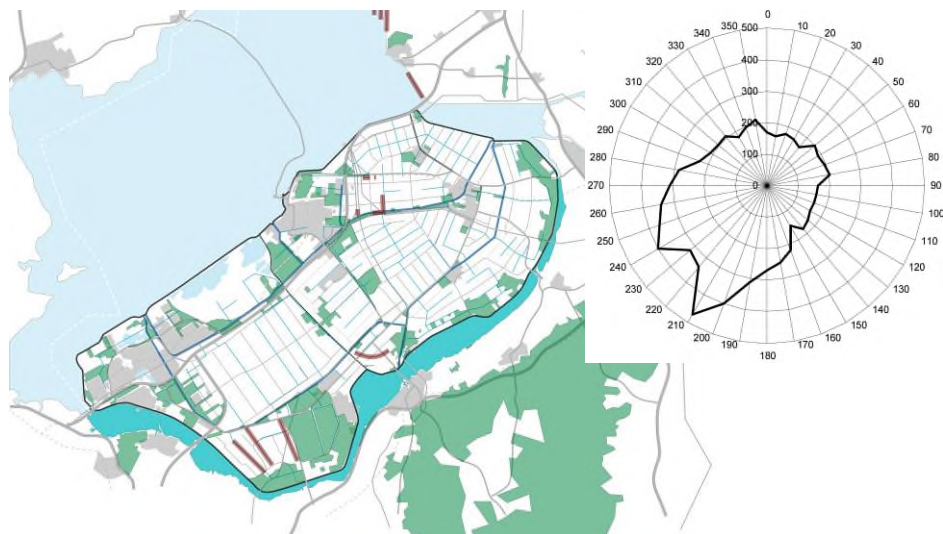
In de berekeningen is uitgegaan van de indicatieve opbrengstcurves zoals weergegeven in figuur b.2.



Figuur b.2: Indicatieve opbrengstcurves voor de drie beschouwde turbintypes. De lijnen geven de opbrengst (in kW) in relatie tot de windsnelheid

Tussenafstanden

De afstanden tussen de turbines blijken in de praktijk af te hangen van diverse factoren, zowel financieel als ruimtelijk. In het kader van dit MER is nagegaan welke tussenafstanden tussen turbines bij bestaande windparken zijn gehanteerd (zie bijlage 2 in dit MER). Mede op basis daarvan is voor het bepalen van het aantal mogelijke turbines binnen de plaatsingsruimte voor de afstanden tussen de turbines uitgegaan van een vaste afstand bij plaatsingslijnen (ongeveer) dwars op de overheersende windrichting en een tussenafstand gerelateerd aan de rotordiameter bij lijnen parallel aan de overheersende windrichting (figuur b.3) en bij lijnen met een tussenliggende oriëntatie (tabel b.2). Op basis van deze uitgangspunten is voor de lijnen de gezamenlijk de plaatsingsruimte bepalen het maximale aantal turbines bepaald.



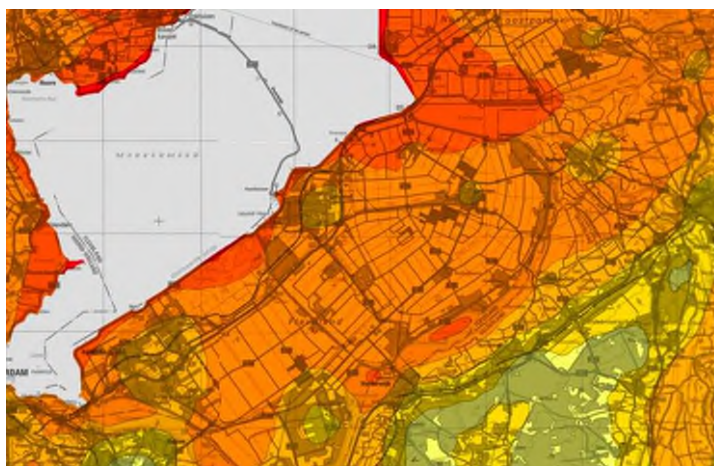
Figuur b.3: Windrichtingen (percentage per windrichting) ten opzichte van de ruimtelijke structuur van de Flevopolders

Tabel b.2: Gehanteerde tussenafstanden tussen turbines in de lijnopstellingen

oriëntatie van lijn ten opzichte van de overheersende windrichting	turbintype		
	S	M	L
haakse lijnen	400	400	400
tussenliggende oriëntatie	400	450	500
parallelle lijnen	400	475	550

Windsnelheid

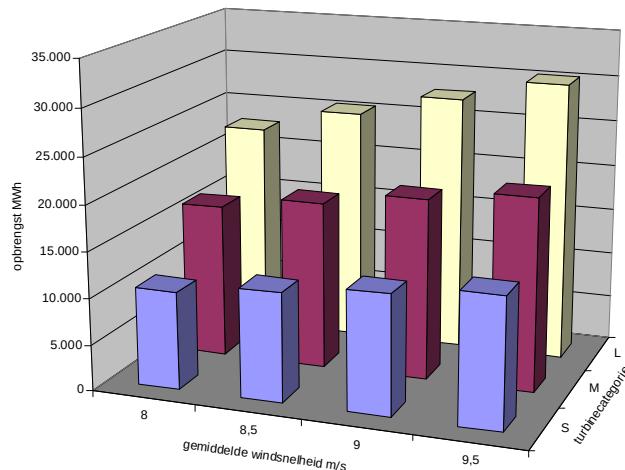
Per deelgebied is een gemiddelde windsnelheid gehanteerd die is afgeleid van de Windkaart van Nederland (SenterNovem, 2005). De gemiddelde windsnelheid op 100 m hoogte ligt in het deelgebied IJsselmeerdijken ongeveer 9.5 m/s en tegen de Randmeren rond 8 m/s (figuur b.3).



Figuur b.3: Gemiddelde windsnelheid (m/s) op 100 m hoogte (bron: SenterNovem, 2005)

Opbrengst per turbine

De theoretische energieopbrengst per turbine is bepaald door de combinatie van de opbrengstcurves met de frequentieverdeling van de windsnelheden. Deze is gerelateerd aan de gemiddelde windsnelheid. Turbines in gebieden met een lagere windsnelheid leveren minder energie dan turbines in gebieden met hogere windsnelheden (figuur b.4).



Figuur b.4: Potentiële maximale opbrengst per turbintype bij de relevante windsnelheden

Opbrengst per deelgebied

De elektriciteitsproductie per deelgebied (per alternatief) is het product van de opbrengst per turbine voor de gemiddelde windsnelheid in het deelgebied en het aantal turbines dat kan worden geplaatst.

Correctiefactoren

De bovenstaande berekeningen zijn uitgevoerd met een theoretisch model waarin in eerste instantie geen rekening is gehouden met factoren die de opbrengst in de praktijk beperken (stilstand wegens onderhoud, mitigerende maatregelen zoals stilstand of geluidmodus e.d.). Met een aantal validatieberekeningen voor enkele concrete turbintypes en deelgebieden (met het model WindPro) is de berekende theoretische maximale opbrengst per turbineklasse vergeleken met praktijkmodellen. Op basis van deze modelberekeningen is geconstateerd dat de theoretisch maximaal berekende opbrengsten een overschatting bevatten van ongeveer 10% voor de opbrengst per turbine.

Daarnaast is er een overschatting (die kan worden geraamd op ongeveer 20%) voor overige factoren die van invloed zijn op de opbrengst (minder turbines mogelijk dan maximaal theoretisch model, parkeffect, niet optimale afstanden tussen turbines e.d.).

B3.3 Resultaten

De uitkomst van de berekeningen van de potentiële energieopbrengst van de drie alternatieven is weergegeven in de tabellen b.3 t/m b.12.

Tabel b.3: Indicatie aantal mogelijke turbines

alternatief	aantal turbines		
	S	M	L
Landschap	284	254	232
Natuur	303	270	245
Opbrengst 135	292	277	268
Opbrengst 150	326	308	295

Tabel b.4: Indicatie opgesteld vermogen (MW)

alternatief	opgesteld vermogen		
	S	M	L
Landschap	852	890	1.392
Natuur	910	946	1.469
Opbrengst 135	875	970	1.607
Opbrengst 150	979	1.077	1.770

Tabel b.5: Indicatie potentiële opbrengst (TWh per jaar)

alternatief	opbrengst in TWh per jaar		
	S	M	L
Landschap	2,7	3,8	4,8
Natuur	2,9	4,1	5,2
Opbrengst 135	3,0	4,3	6,0
Opbrengst 150	3,4	4,8	6,5

Tabel b.6: Indicatie potentiële opbrengst, relatief ten opzichte van het gemiddelde van alle beschouwde varianten (L135 type M is gemiddelde, is gesteld op 100)

alternatief	relatief ten opzichte van Landschap turbine type M		
	S	M	L
Landschap	73	100	127
Natuur	79	109	138
Opbrengst 135	81	116	158
Opbrengst 150	90	128	174

Tabellen per alternatief

Tabel b.7: Indicatie opgesteld vermogen (MW) per deelgebied, alternatief Landschap

Landschap	S	M	L
1 IJsselmeerdijken	196	206	321
2 Noordflank	87	83	122
3 Oostflank	365	363	541
4 Middengebied	0	0	0
5. Zuidflank	204	238	408
totaal	852	890	1.392

Tabel b.8: Indicatie opbrengst per deelgebied (GWh/jaar) per deelgebied, alternatief Landschap

Landschap	S	M	L
1 IJsselmeerdijken	759	1.011	1.336
2 Noordflank	308	384	468
3 Oostflank	1.058	1.424	1.688
4 Middengebied	0	0	0
5. Zuidflank	592	933	1.274
totaal	2.717	3.752	4.766

Tabel b.9: Indicatie opgesteld vermogen (MW) per deelgebied, alternatief Natuur

Natuur	S	M	L
1 IJsselmeerdijken	0	0	0
2 Noordflank	405	420	643
3 Oostflank	99	99	148
4 Middengebied	201	226	377
5. Zuidflank	204	202	301
totaal	910	946	1.469

Tabel b.10: Indicatie opbrengst per deelgebied (GWh/jaar) per deelgebied, alternatief Natuur

Natuur	S	M	L
1 IJsselmeerdijken	0	0	0
2 Noordflank	1.440	1.935	2.456
3 Oostflank	288	385	462
4 Middengebied	653	963	1.315
5. Zuidflank	592	793	939
totaal	2.974	4.077	5.172

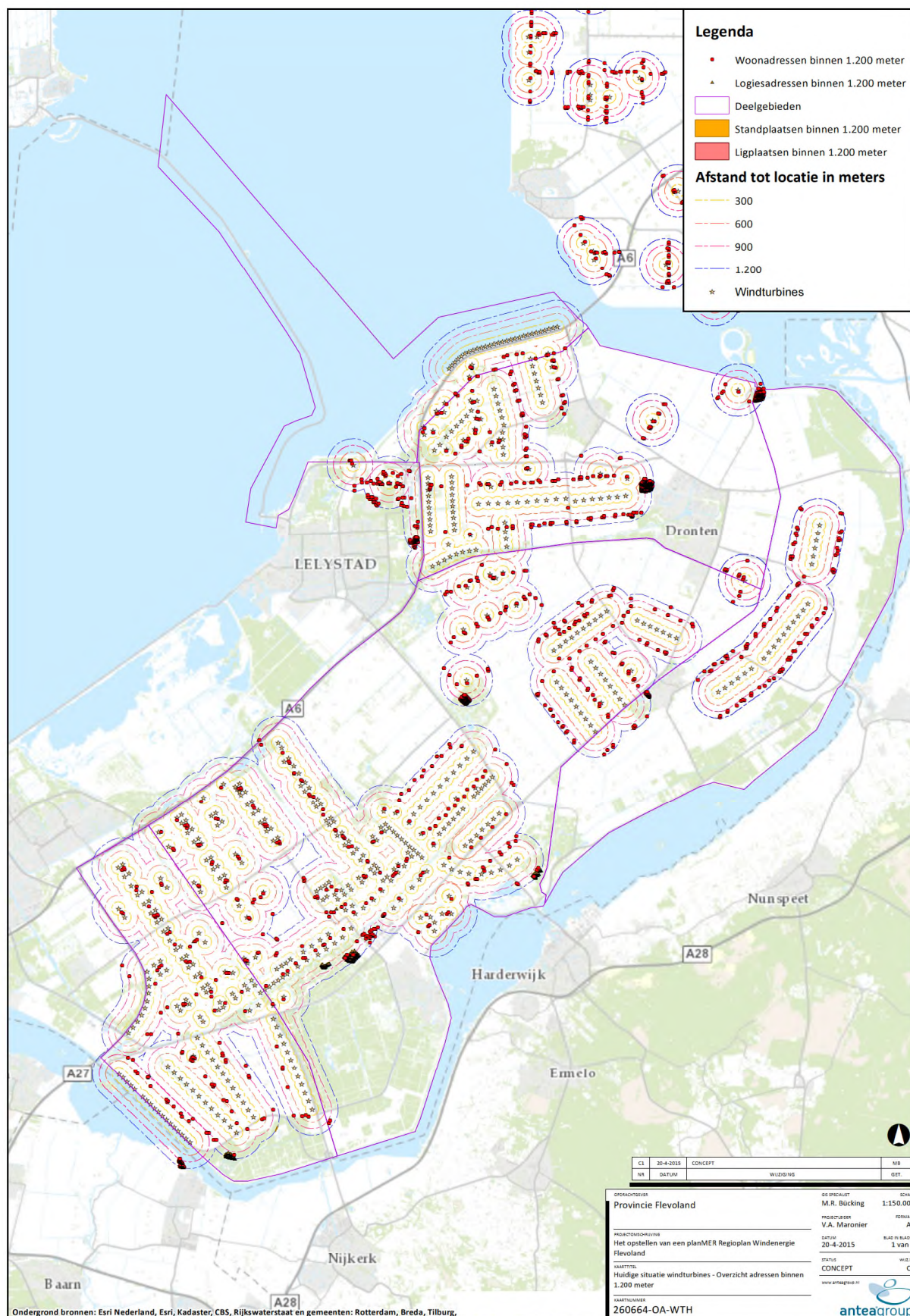
Tabel b.11: Indicatie opgesteld vermogen (MW) per deelgebied, alternatief Opbrengst

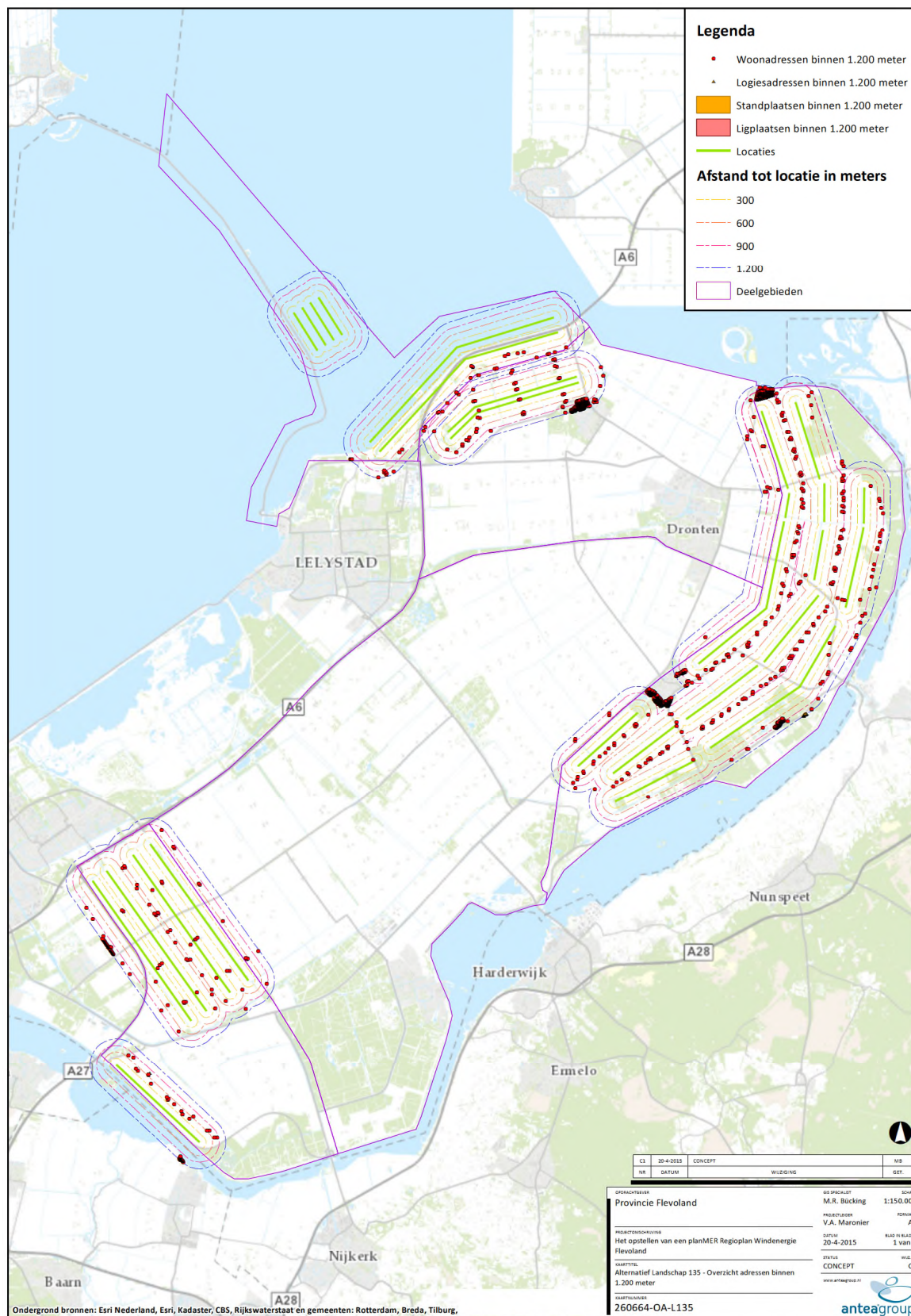
Opbrengst 135	S	M	L
1 IJsselmeerdijken	332	357	581
2 Noordflank	204	218	347
3 Oostflank	0	0	0
4 Middengebied	107	125	214
5. Zuidflank	232	271	464
totaal	875	970	1.607
Opbrengst 150	S	M	L
1 IJsselmeerdijken	332	357	581
2 Noordflank	204	218	347
3 Oostflank	0	0	0
4 Middengebied	212	232	377
5. Zuidflank	232	271	464
totaal	979	1.077	1.770

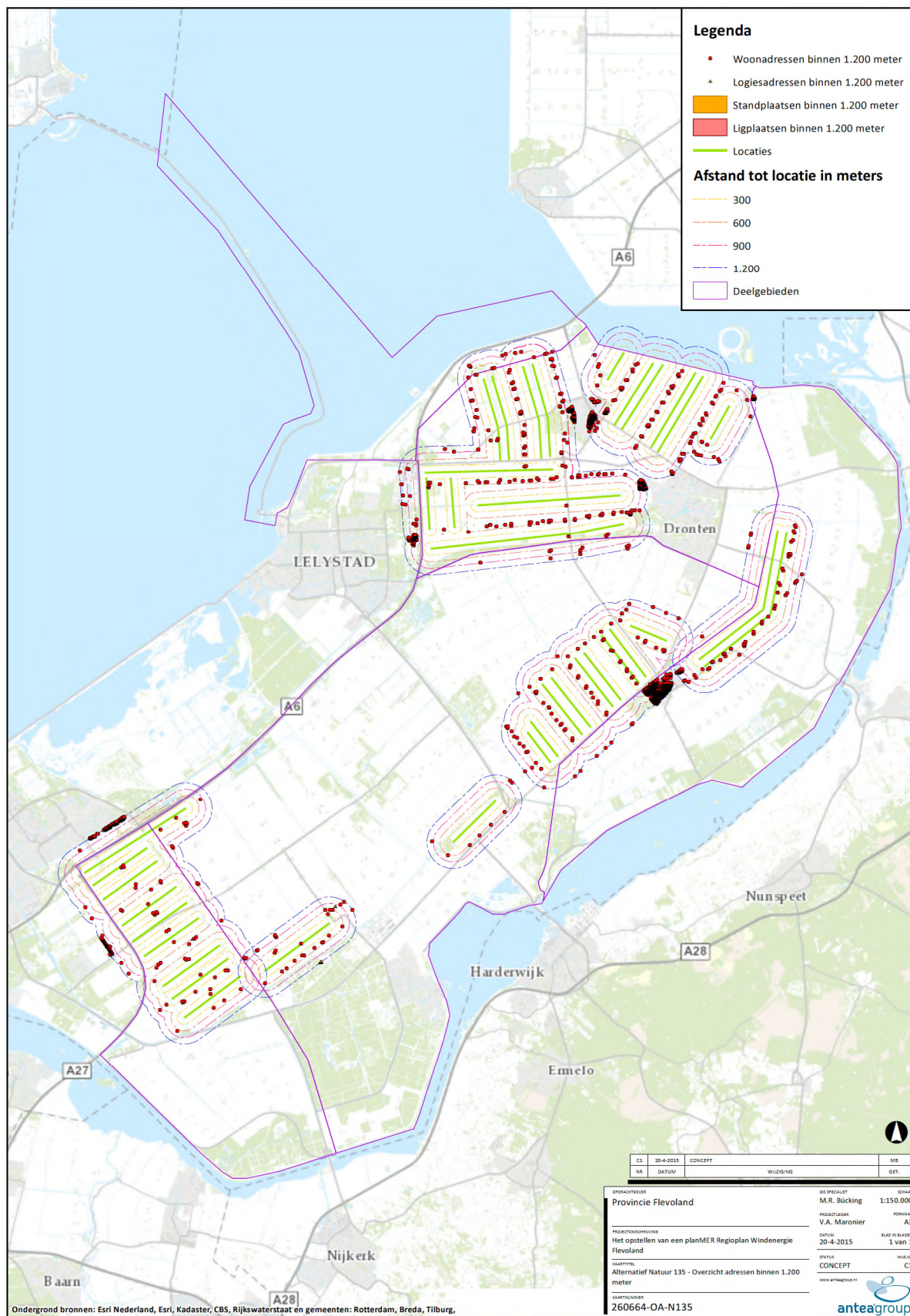
Tabel b.12: Indicatie opbrengst per deelgebied (GWh/jaar) per deelgebied, alternatief Opbrengst

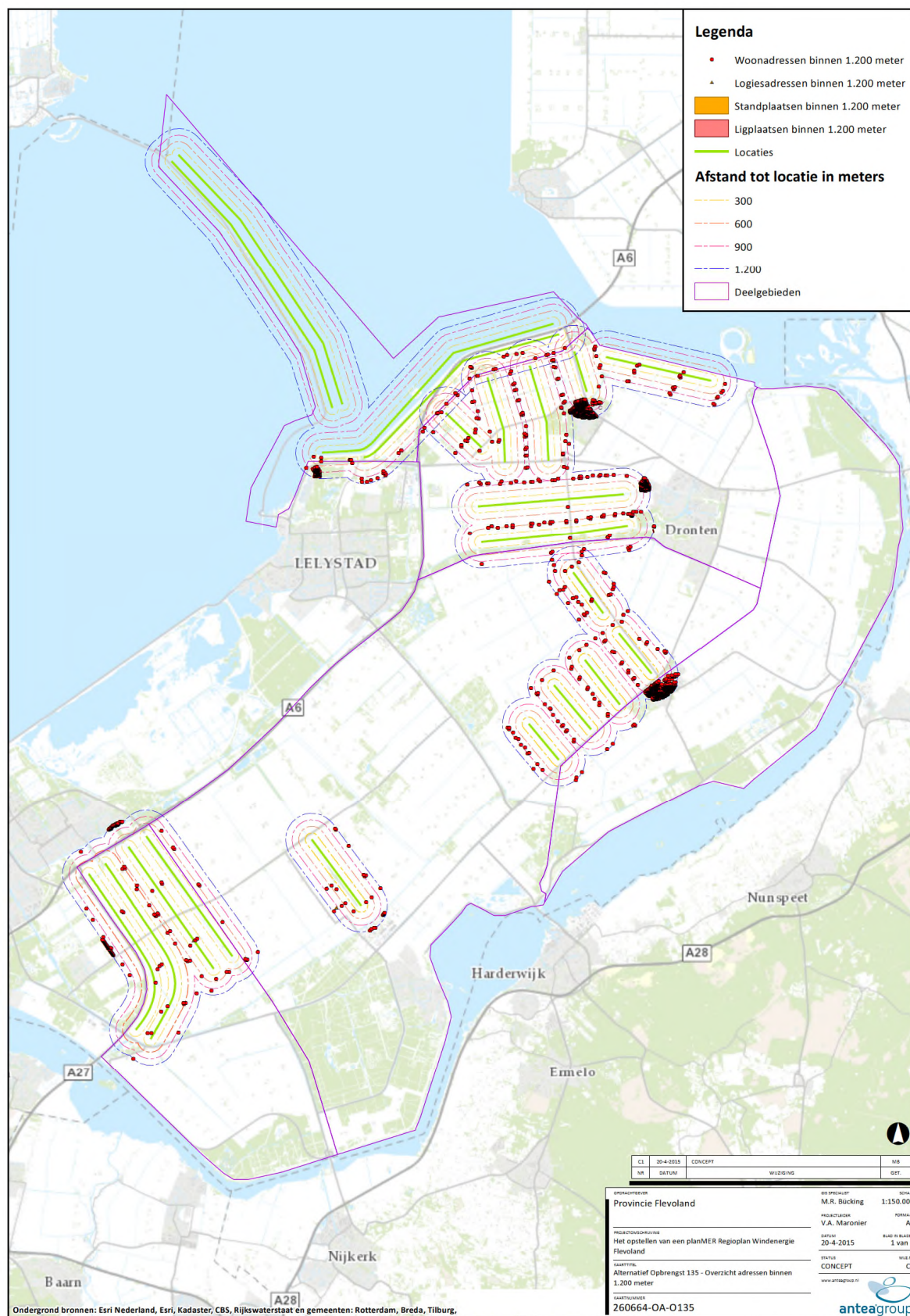
Opbrengst 135	S	M	L
1 IJsselmeerdijken	1.281	1.758	2.417
2 Noordflank	725	1.002	1.325
3 Oostflank	0	0	0
4 Middengebied	347	533	746
5. Zuidflank	673	1.062	1.449
totaal	3.027	4.353	5.938
Opbrengst 150	S	M	L
1 IJsselmeerdijken	1.281	1.758	2.417
2 Noordflank	725	1.002	1.325
3 Oostflank	0	0	0
4 Middengebied	686	988	1.315
5. Zuidflank	673	1.062	1.449
totaal	3.366	4.810	6.507

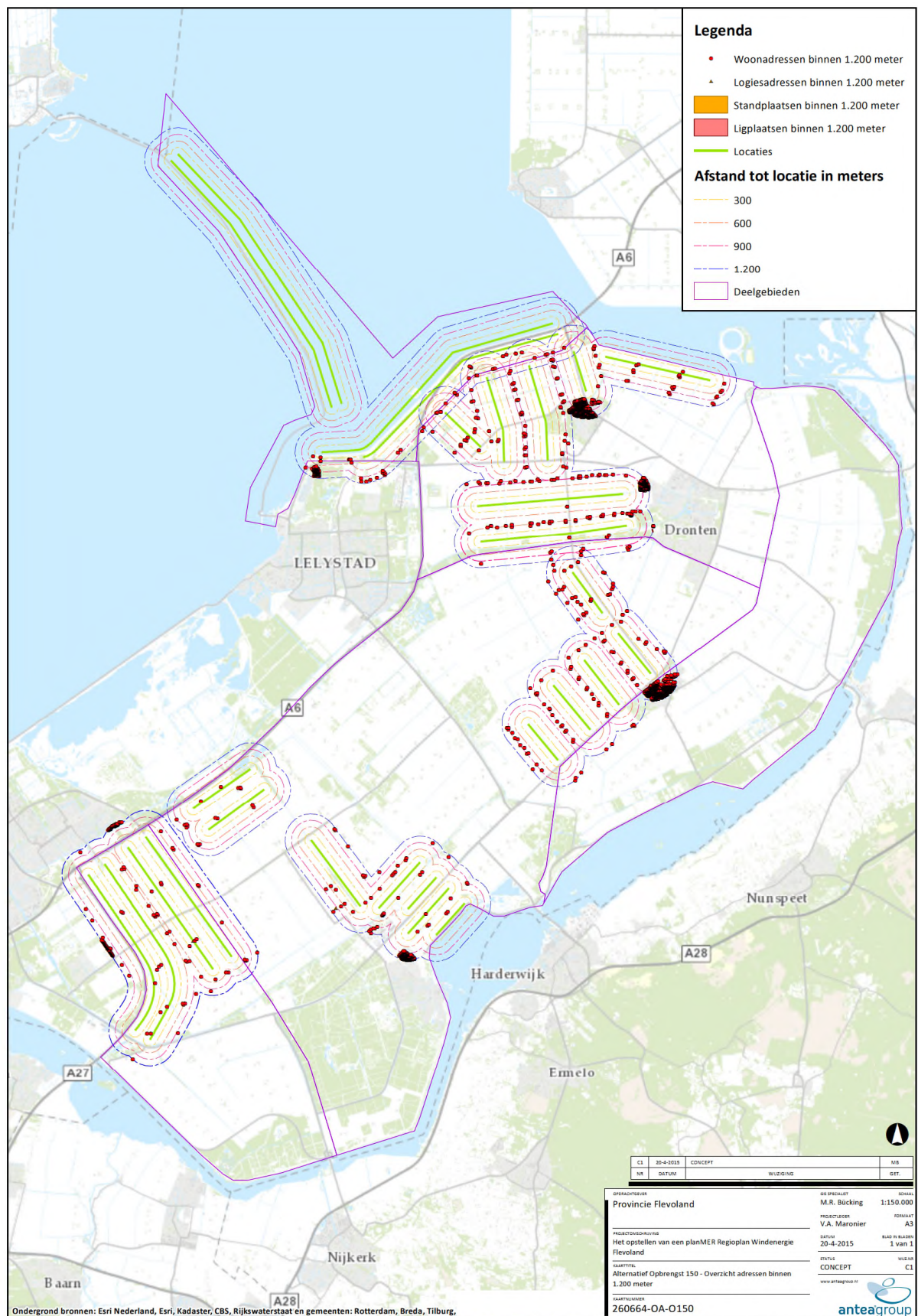
Bijlage 4: Kaarten gevoelige bestemmingen

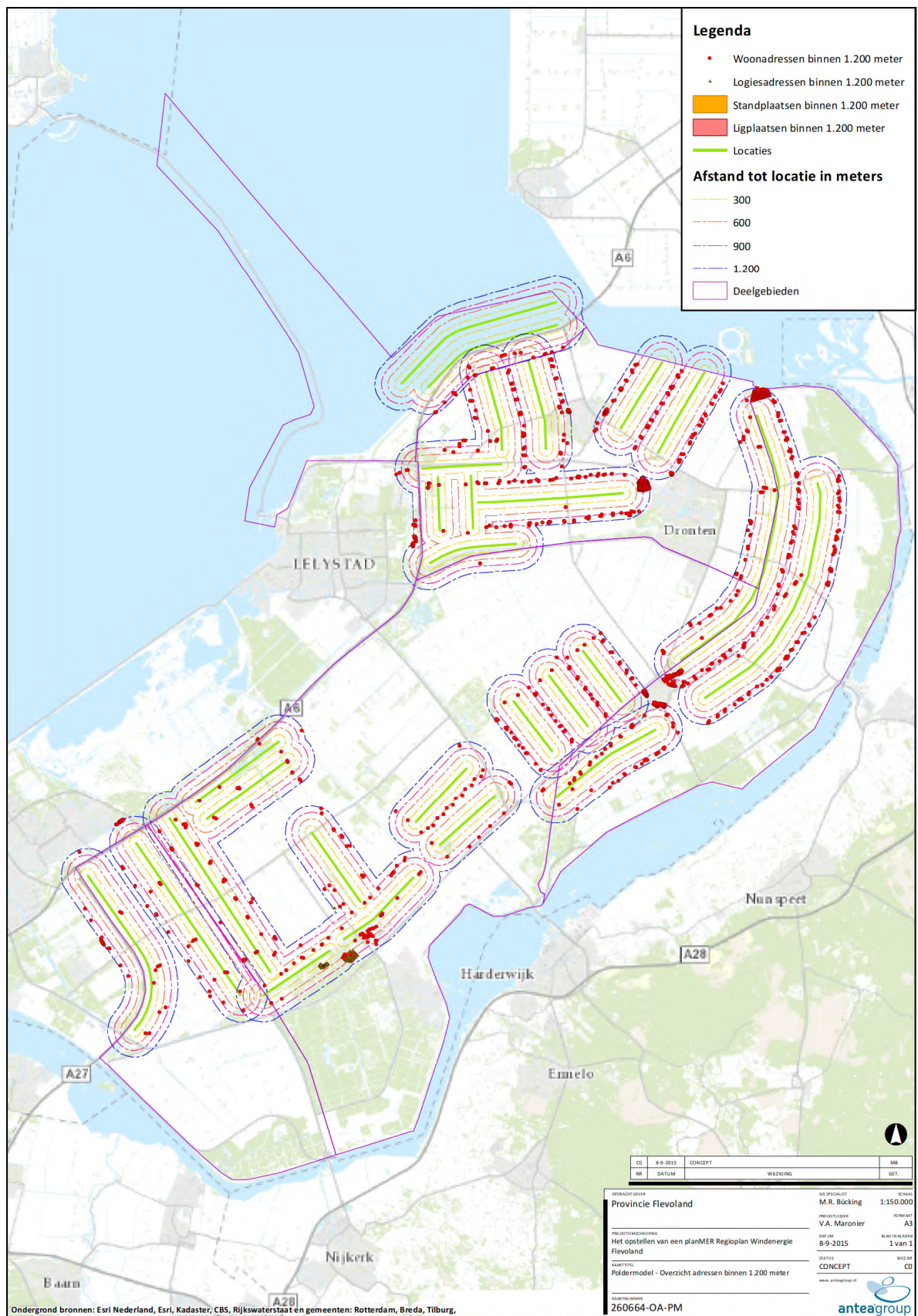






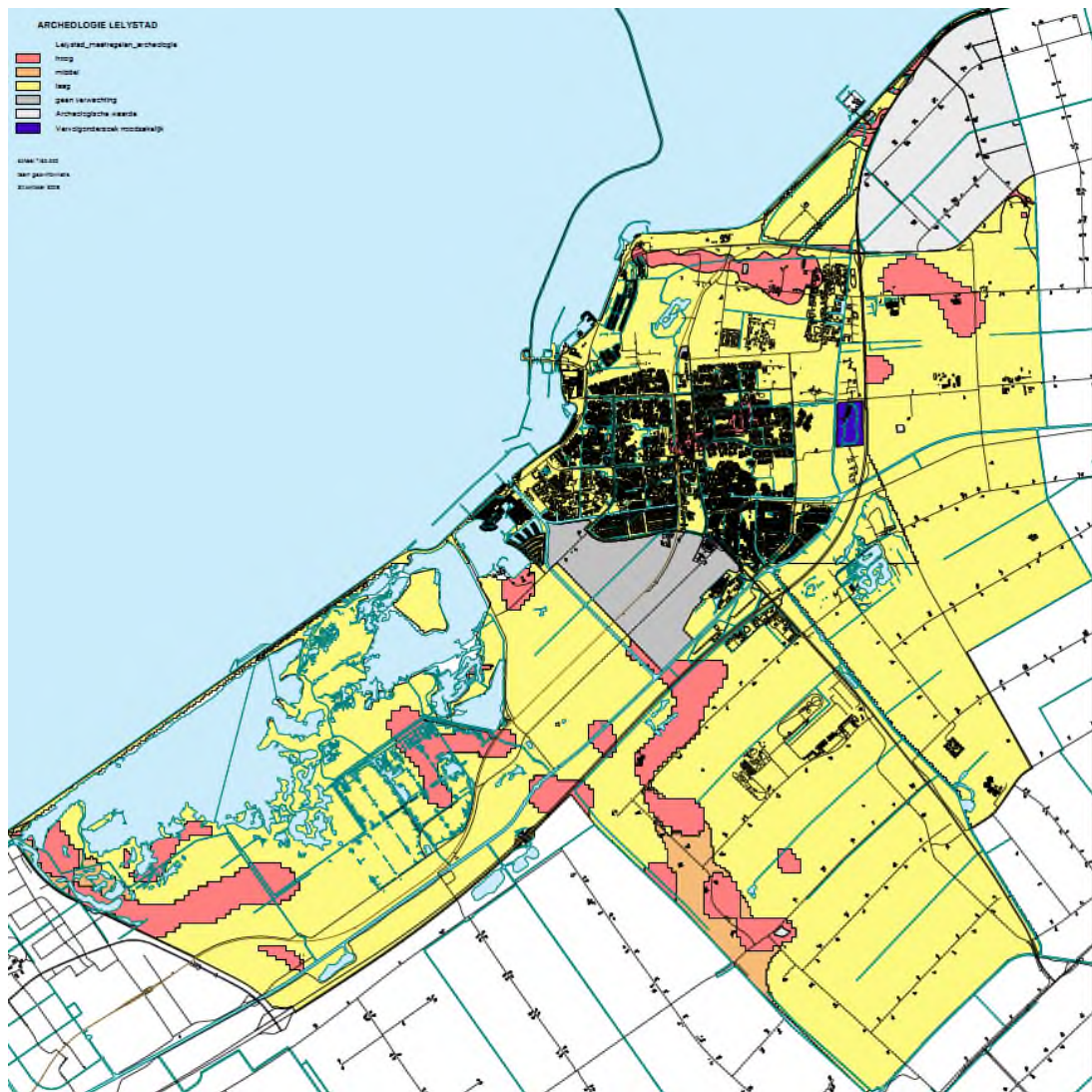






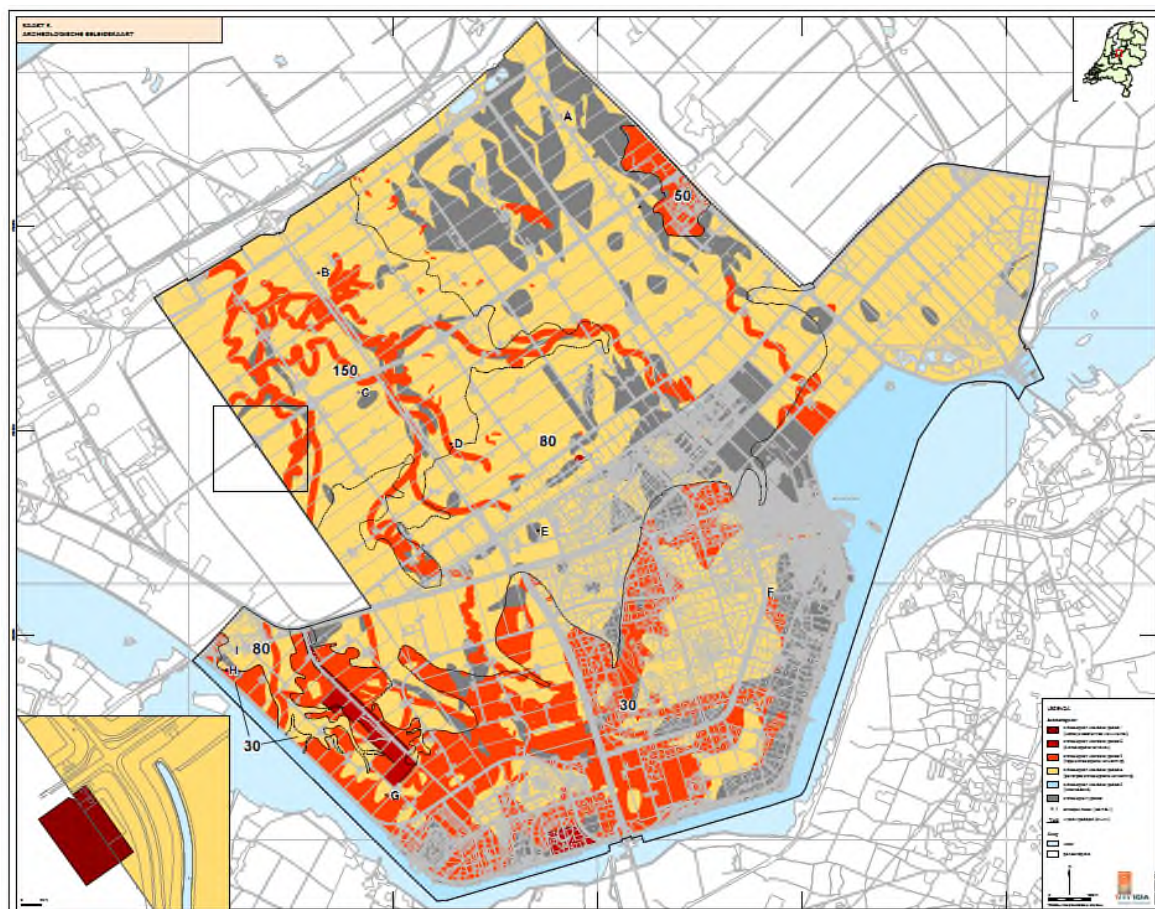


Bijlage 5: Beleidskaarten archeologie



Beleidskaart gemeente Lelystad





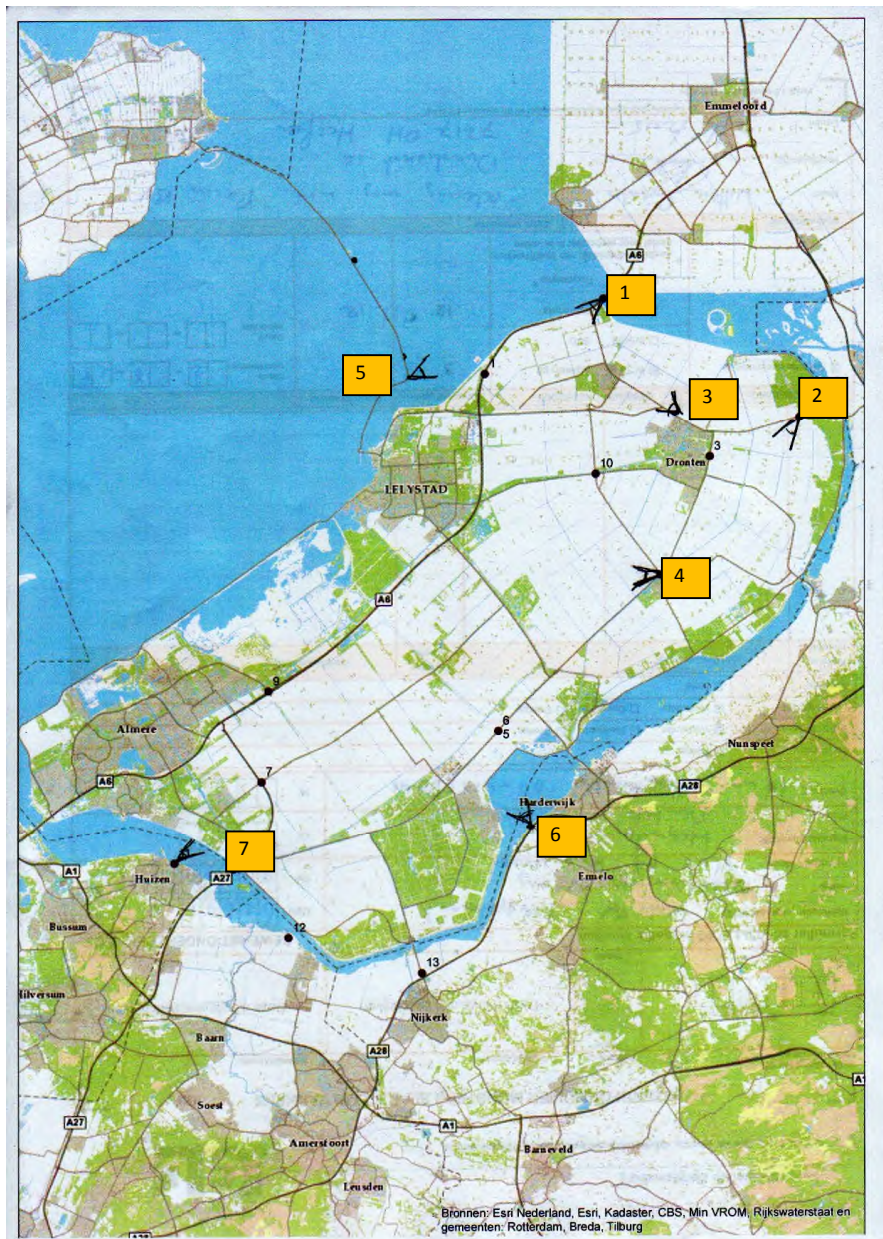
Beleidskaart gemeente Zeewolde



Bijlage 6: Visualisaties poldermodel

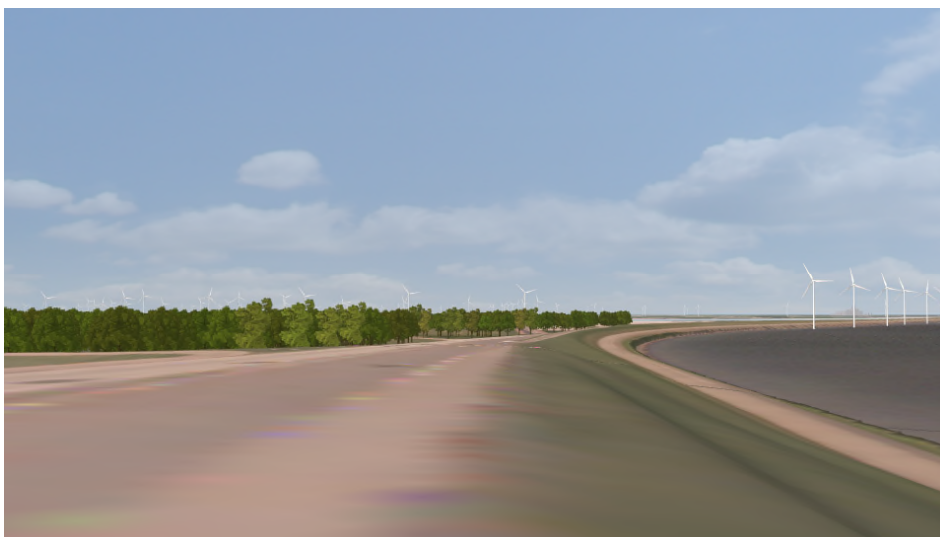
(vervaardigd door ROM3D)

In deze bijlage zijn (ter illustratie van de effecten op het landschap) visualisaties opgenomen voor een aantal representatieve standpunten. Per standpunt is de huidige situatie getoond plus de situatie die (bij uitvoeren van het poldermodel) zal ontstaan bij twee verschillende turbinetypen:
ashoogte 100 m en rotordiameter 104 m; tiphoogte 152 m;
ashoogte 119 m en rotordiameter 112 m, tiphoogte

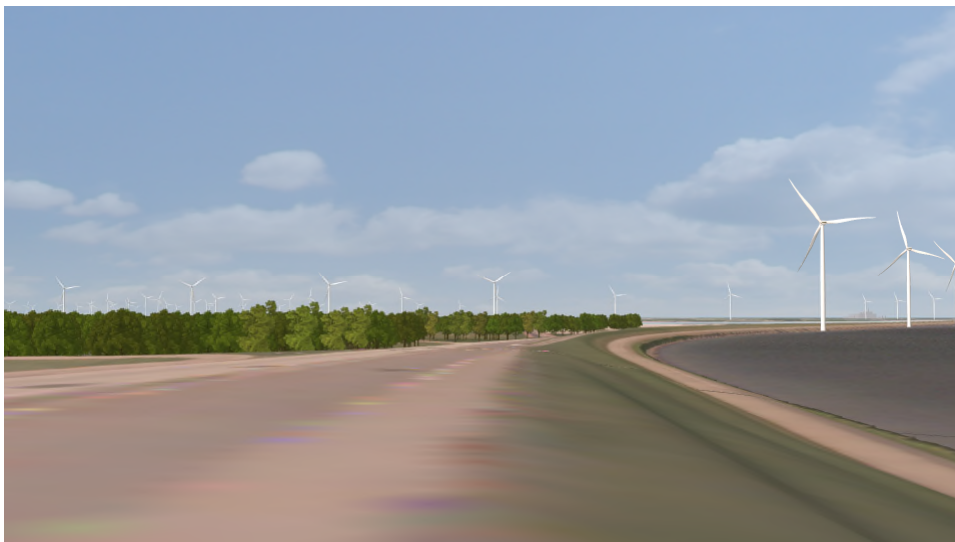


Zichtpunten van de visualisaties

Standpunt 1 (bij Ketelbrug)



huidig



tip op 150 m



tip op 175 m

Standpunt 2



huidig



tip op 150 m



tip op 175 m

Standpunt 3 bij Dronten



huidig

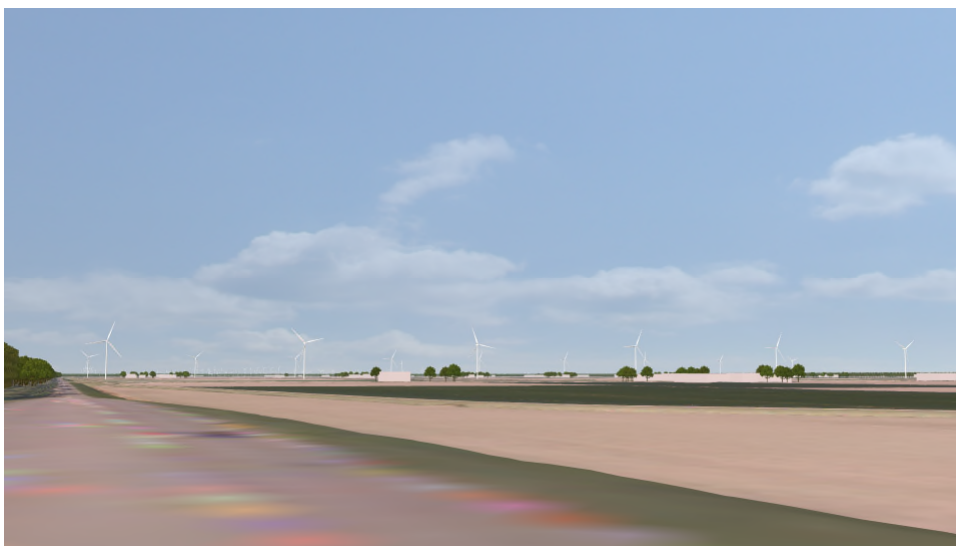


tip op 150 m

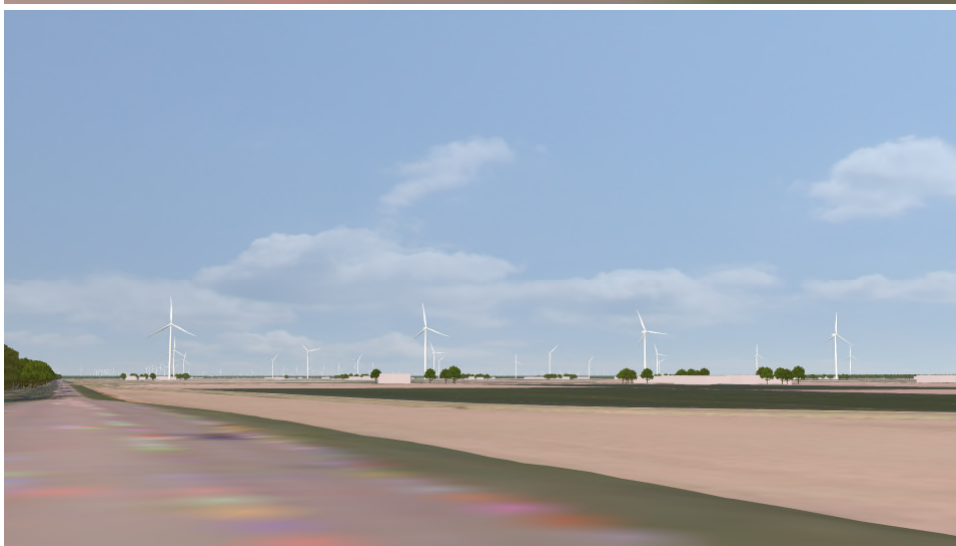


tip op 175 m

Standpunt 4 Biddinghuizen



huidig

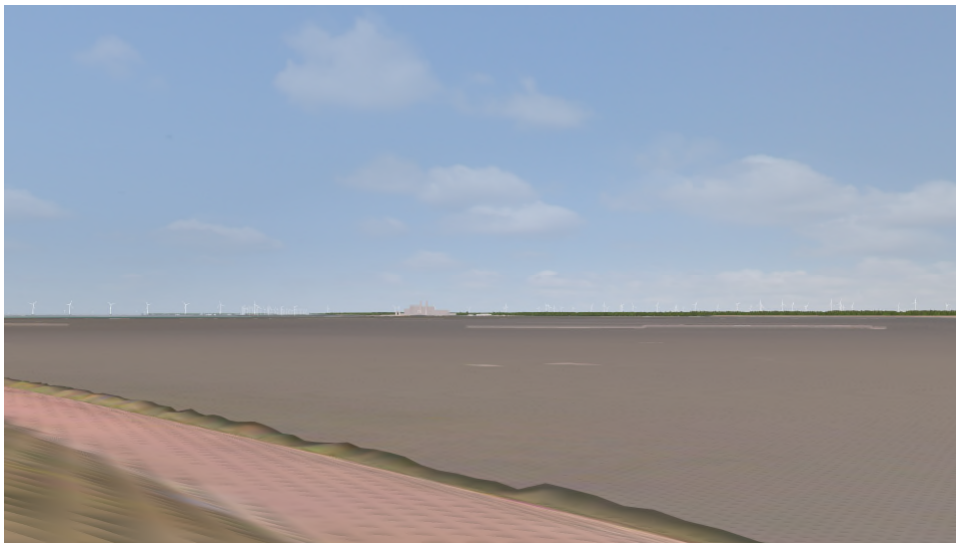


tip op 150 m

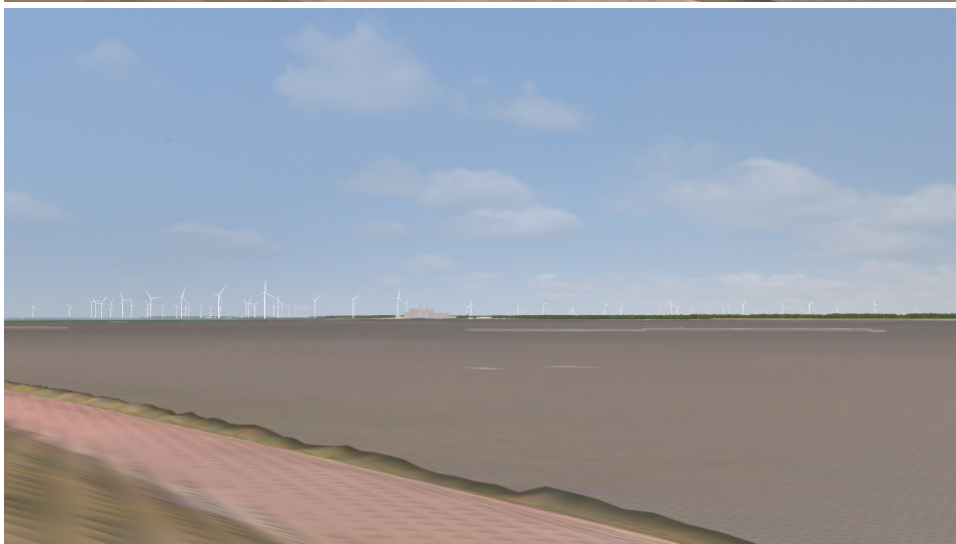


tip op 175 m

Standpunt 5 Houtribdijk



huidig

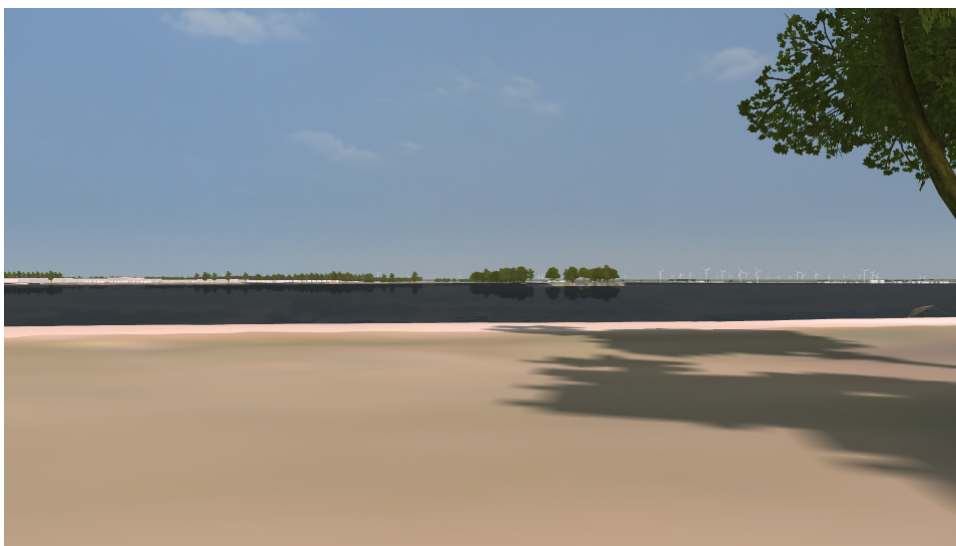


tip op 150 m



tip op 175 m

Standpunt 6 Harderwijk



huidig



tip op 150 m



tip op 175 m

Standpunt 7 Huizen



huidig



tip op 150 m



tip op 175 m