

715027
30 september 2016

MILIEUEFFECTRAPPORT
WINDPARK ZEEWOLDE

Ontwikkelvereniging Zeewolde

Eindconcept

Dit document is een concept ten behoeve van de bespreking met bestuurlijke partners, gemeenten, waterschap en Rijkswaterstaat. Het hoofdstuk Flora en Fauna (natuur) en de bijbehorende achtergronddocumenten worden nog getoetst door RWS. Mogelijk geven deze toets en de bespreking met bestuurlijk partners aanleiding om het MER (op punten) aan te passen, aan te vullen, of te corrigeren.

Documenttitel	Milieueffectrapport Windpark Zeewolde
Soort document	Eindconcept
Datum	30 september 2016
Projectnummer	715027
Opdrachtgever	Ontwikkelvereniging Zeewolde
Auteur	Florentine van der Wind, Pondera Consult Martijn Edink, Pondera Consult Joost Starmans, Pondera Consult Wouter Pustjens, Pondera Consult Bouke Vogelaar, Pondera Consult Joeri de Bekker, OVSL
Vrijgave	Pondera Consult

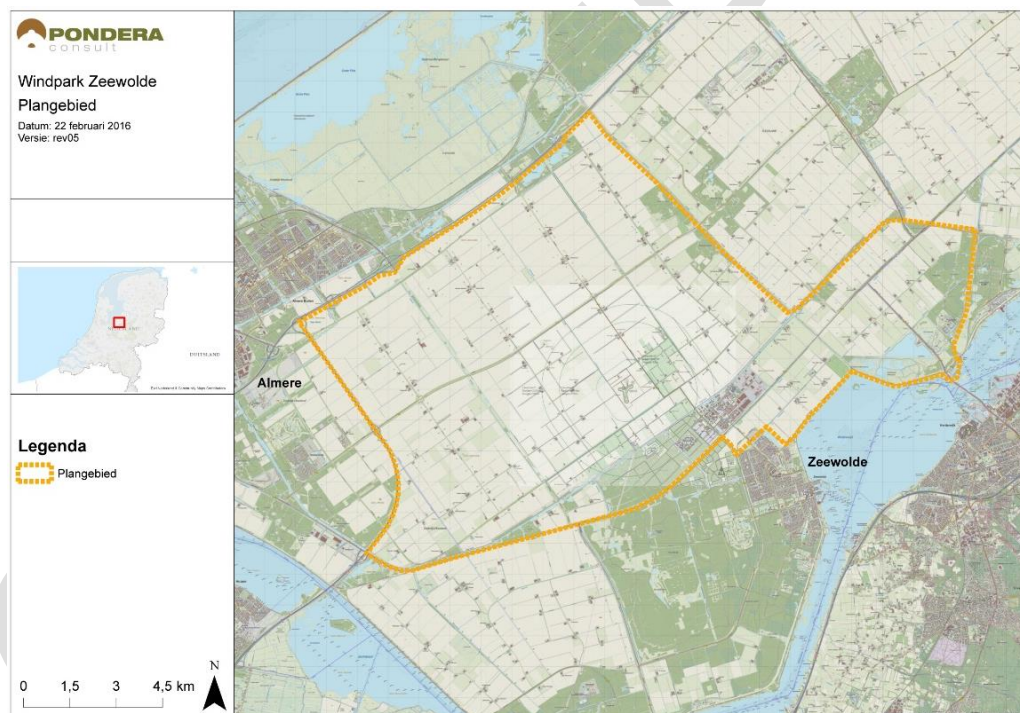
CONCEPT

SAMENVATTING

I. INLEIDING

Ontwikkelvereniging Zeewolde heeft het initiatief genomen om een windpark van circa 300 MW (93 turbines) met bijbehorende civiele en elektrische voorzieningen te realiseren in de gemeenten Zeewolde en Almere, in de provincie Flevoland (zie Figuur S1). Het windpark wordt aangeduid met de naam “windpark Zeewolde”. De Ontwikkelvereniging Zeewolde is initiatiefnemer van het windpark Zeewolde. De ontwikkelvereniging is in 2015 opgericht vanuit Windvereniging Zeewolde en bestaat volledig uit bewoners, agrarisch ondernemers en moleneigenaren uit het ontwikkelgebied. Onderdeel van het voornemen is de sanering van de circa 220 windturbines die op dit moment in het gebied staan. De windturbines van het bestaande Prinses Alexiapark, windpark Sternweg en de windturbines langs het Eemmeer maken geen onderdeel uit van het voornemen.

Figuur S1 Plangebied windpark Zeewolde



Bron: Pondera Consult

Het initiatief draagt bij aan het opwekken van duurzame energie in Nederland en geeft uitvoering aan het beleid van opschalen en saneren van windturbines van de provincie Flevoland. Het initiatief wordt ondersteund door zowel Rijk, provincie Flevoland als gemeenten Zeewolde en Almere blijkens de Intentieovereenkomst windpark Zeewolde, die op 29 mei 2015 door de desbetreffende partijen is ondertekend.

Om het windpark mogelijk te maken wordt er een rijksinpassingsplan gemaakt en zijn verschillende vergunningen nodig. Ter ondersteuning van de besluitvorming hierover wordt de

procedure van milieueffectrapportage (m.e.r.) doorlopen.

II. Doel voornemen

De doelstelling van het project is een zo hoog mogelijke productie van duurzame energie in het projectgebied zuid, zoals dat is begrensd in het Regioplan Windenergie Zuidelijke en Oostelijk Flevoland, door middel van één integraal windenergieproject waarbij de pijlers economische haalbaarheid, ruimtelijke kwaliteit, draagvlak, natuur en milieu met elkaar in evenwicht zijn, de verdien capaciteit uit windmolens in het gebied wordt vergroot en over meer mensen wordt verdeeld en waarbij een bijdrage wordt geleverd aan de landschappelijke samenhang en ruimtelijke kwaliteit van het gebied door het huidige bestand aan windturbine te saneren. De hoeveelheid nieuw op te stellen vermogen moet voldoende zijn om het saneren van de bestaande turbines te financieren. De sanering van bestaande windturbines vindt uiterlijk vijf jaar na ingebruikname van de nieuwe windturbines plaats. De periode waarin de nieuwe turbines gerealiseerd zijn en de huidige turbines nog niet gesaneerd zijn, wordt de herstructureringsperiode genoemd.

III. Locatiekeuze

De keuze voor de locatie in Zeewolde is ingegeven door het ruimtelijk beleid voor windenergie op:

- nationaal niveau: door de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR) en de thematische Structuurvisie Windenergie op Land (SvWOL). In de SvWOL is de locatie aangewezen voor grootschalige windenergie. Omdat er inmiddels een aantal belemmeringen in het gebied is weggevallen is het plangebied wat anders begrensd dan weergegeven op de kaart van de SvWOL.
- provinciaal en gemeentelijk niveau: door het Regioplan Windenergie Zuidelijk en Oostelijk Flevoland (hierna het Regioplan). Dit is een gezamenlijke structuurvisie van de provincie Flevoland en gemeenten Zeewolde, Dronten en Lelystad. De gemeente Almere is betrokken bij de voorbereiding van het Regioplan, maar stelt het bestuurlijk niet vast. Hiervoor is gekozen vanwege de zeer beperkte omvang van het gemeentelijk grondgebied binnen het plangebied. Het plangebied voor windpark Zeewolde is één van de vier projectgebieden uit het Regioplan.

De kern van het Regioplan is meer energie met minder windmolens. Het Regioplan is onderverdeeld in vier projectgebieden. Deze vormen elk een ruimtelijke en landschappelijk eenheid en zijn zo afgebakend dat er:

- evenwicht mogelijk is tussen de nieuwbouwcapaciteit en de saneringsopgave,
- perspectief is op opstellingen met een goede landschappelijke kwaliteit;
- rekening houden met gemeentegrenzen en werkgebieden van windverenigingen.

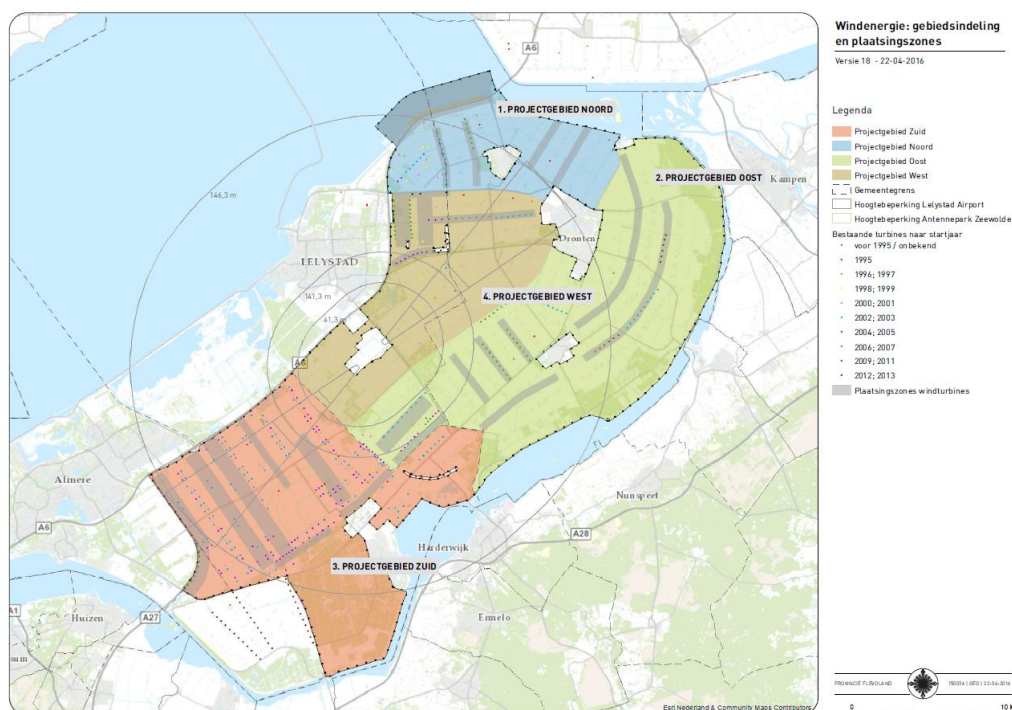
Per projectgebied worden alle nieuwbouw en daaraan verbonden sanering in één project bijeen gebracht. Binnen elk van deze gebieden gaan de gezamenlijke overheden alleen in zee met één initiatiefnemer die in één integraal projectplan de bouw van nieuwe windturbines en bijbehorende sanering organiseert. Een tweede project (gelijktijdig of volgtijdelijk) is uitgesloten.

Binnen ieder projectgebied zijn plaatsingsgebieden aangewezen waarbinnen windturbines geplaatst mogen worden (zie ook Figuur S2). Dit zijn lijnvormige zones (stroken) van 500 meter

breed en van 1.000 meter waar meer flexibiliteit nodig is. Ook geeft het Regioplan ruimtelijke voorwaarden voor de invulling van de plaatsingszones.

Windpark Zeewolde is het project voor projectgebied Zuid, de Ontwikkelvereniging Zeewolde is de initiatiefnemer. De vereniging bestaat volledig uit bewoners, agrarisch ondernemers en moleneigenaren uit het betreffende ontwikkelgebied. De saneringsopgave voor projectgebied Zuid geldt niet voor Windpark Prinses Alexia (voorheen windpark Zuidlob), Windpark Sternweg en de verouderde turbines op de Eemmeerdiijk (tweewiekers).

Figuur S2 Deelgebieden volgens regioplan



Bron: Regioplan Windenergie Zuidelijk en Oostelijk Flevoland d.d. 22 april 2016

IV. Voornemen en alternatieven

Onderdelen windpark

Het voornemen windpark Zeewolde bestaat uit de volgende onderdelen:

- Windturbines met een in de bodem gefundeerde mast voorzien van gondel met drie rotorbladen, eventueel met uitwendige transformatorstations bij de voet van de mast;
- Elektrische infrastructuur: Ondergrondse elektriciteitskabels tussen turbines onderling (parkbekabeling), een nieuw te realiseren onderstation en een aansluitkabel van het onderstation naar het bestaande 150kV schakelstation Zeewolde van TenneT aan de Bloesemweg;
- Civiele infrastructuur: Het aanpassen of aanleggen van toevoer- en onderhoudswegen en opstelplaatsen.

Bouwfase

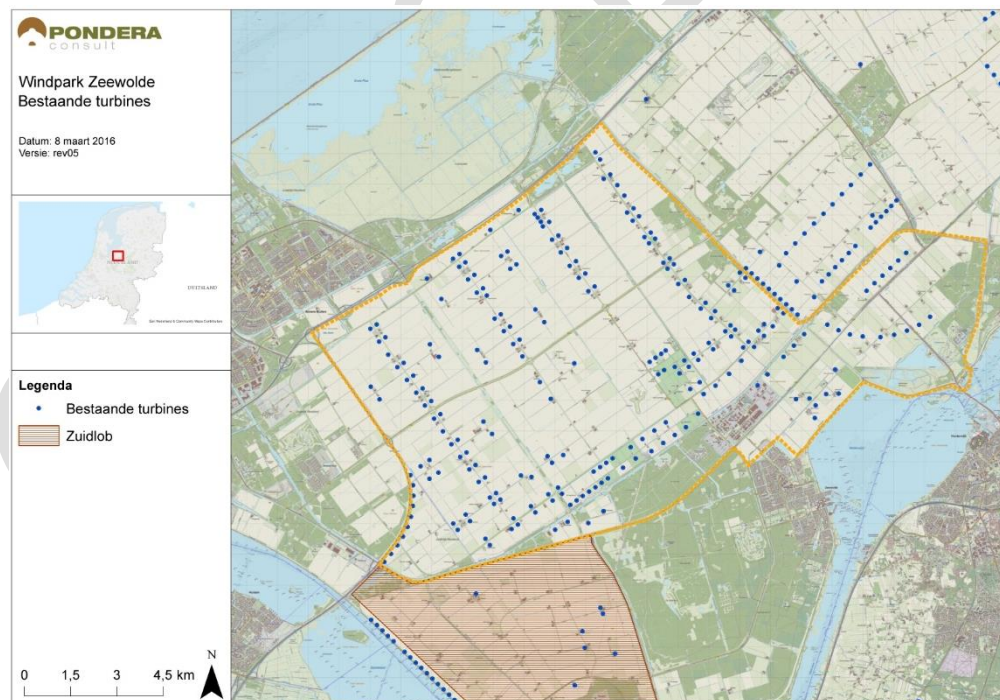
Het voornemen bestaat uit de bouw en de exploitatie van het windpark en de sanering van de bestaande windturbines in het gebied. De realisatie van het windpark zal een periode van circa

2-3 jaar beslaan. Dit betekent echter niet dat er op alle plekken gedurende deze periode bouwwerkzaamheden plaatsvinden. De lijnopstellingen worden niet allemaal gelijktijdig gerealiseerd. De aanvang van de werkzaamheden verschilt per plaatsingszone. De ontwikkelvereniging wil in 2019 starten met de bouwwerkzaamheden, in 2021 moeten alle deelopstellingen elektriciteit leveren.

Onder de bouw van het windpark wordt naast de realisatie van de windturbines zelf ook alle bijbehorende voorzieningen verstaan, zoals de mogelijke aanpassing van bestaande wegen, aanleg van nieuwe ontsluitingswegen voor het windpark, aanvoer van bouwmaterialen, realisatie van kraanopstelplaatsen, realisatie van een onderstation en de benodigde elektrische infrastructuur (kabels van de windturbines naar het onderstation en de aansluitkabel van het onderstation op het landelijke hoogspanningsnet).

Nadat de nieuwe windturbines zijn gerealiseerd worden de bestaande turbines uiterlijk 5 jaar na ingebruikname van de nieuwe windturbines gesaneerd.¹ Figuur S3 laat de bestaande turbines zien. De periode waarin de nieuwe turbines gerealiseerd zijn en de huidige turbines nog niet gesaneerd zijn, en dus de nieuwe en de bestaande turbines tegelijkertijd draaien, is de zogenaamde herstructureringsperiode (soms ook wel 'doordraaitermijn' genoemd). De herstructureringsperiode is nodig voor de financiële uitvoerbaarheid van het project.

Figuur S3 Bestaande windturbines in Zeewolde



Bron: Pondera Consult

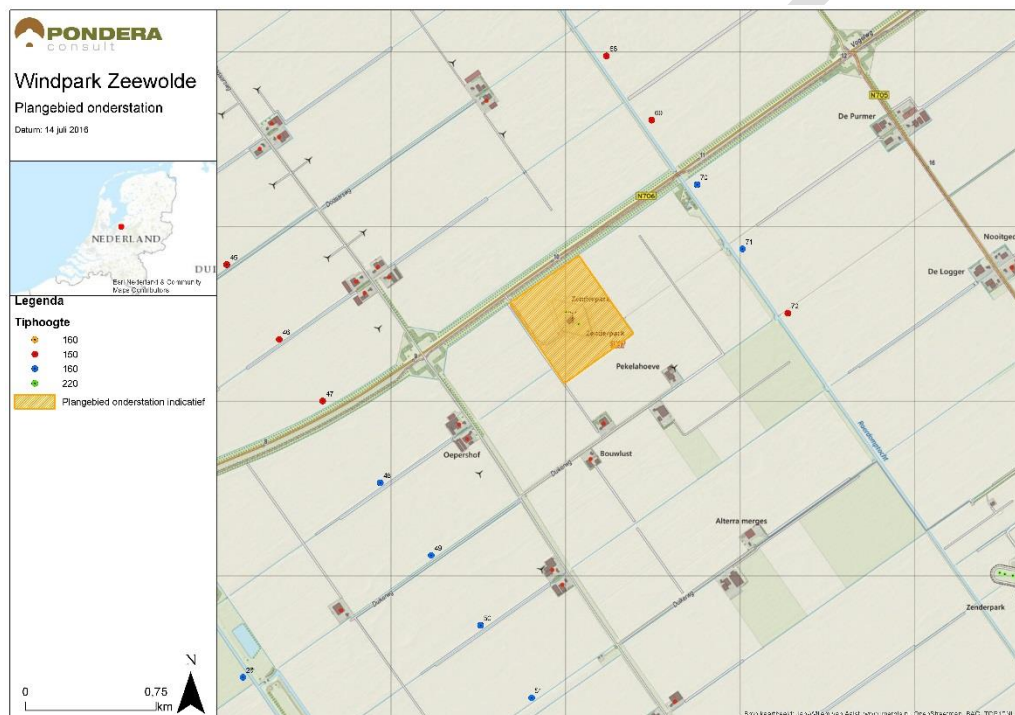
¹ Bestaande turbines die op minder dan circa 400 meter afstand van nieuwe turbines staan worden verwijderd voordat de nieuwe windturbines worden gebouwd.

Een windpark heeft na oplevering een technische levensduur van minimaal 20 jaar. Deze periode is door onderhoud en vervanging te verlengen. Gedurende de exploitatiefase zijn de turbines in bedrijf.

Elektrische infrastructuur

Voor de aansluiting van de turbines op het hoogspanningsnetwerk is een onderstation nodig. Dit onderstation wordt met een 150kV kabel aangesloten op het bestaande schakelstation Zeewolde van TenneT. Gekeken wordt naar een locatie centraal in het plangebied (in beeld is het terrein van de zendmast), waar voldoende afstand tot woningen gehouden kan worden.

Figuur S4 Zoekgebied voor locatie onderstation en locatie TenneT-station



Alternatieven

Centraal in milieueffectrapportage staat het onderzoeken van verschillende manieren (alternatieven) waarop een project uitgevoerd kan worden en de milieugevolgen daarvan. De milieueffecten van windparken worden bepaald door een combinatie van factoren waaronder de locatie van het windpark, de posities van de windturbines, het aantal windturbines en de afmetingen daarvan. De locatie van het windpark betreft een lokaal initiatief, sanering van de bestaande turbines maakt onderdeel uit van het voornemen. Omdat de locatie daarnaast uitvoering geeft aan het provinciale en gemeentelijke beleid voor windenergie onderzoekt het MER windpark Zeewolde alleen alternatieven voor de inrichting van projectgebied Zuid uit het Regioplan.

Het (ontwerp)Regioplan vormde het vertrekpunt voor de ontwikkeling van de inrichtingsalternatieven. Bij de start van de milieueffectrapportage van windpark Zeewolde was het Regioplan windenergie Zuidelijk en Oostelijk Flevoland alleen in ontwerp beschikbaar. Daar is bij de ontwikkeling van de alternatieven rekening mee gehouden.

Bij de ontwikkeling van de alternatieven is voor de plaatsing van windturbines:

- alleen voorzien binnen de plaatsingszones uit het (ontwerp)Regioplan;
- zo veel als mogelijk volgens de ruimtelijke uitgangspunten uit het ontwerp Regioplan (het definitieve plan was immers nog niet beschikbaar);
- zo veel als mogelijk rekening gehouden met:
 - generieke afstanden volgend uit wettelijke normen voor o.a. geluid en slagschaduw, veiligheid, buisleidingen, wegen en hoogspanningslijnen;
 - de verschillende hoogtebeperkingen die over het gebied liggen (door radar, zendmasten en Luchthaven Lelystad).²

Voor de alternatieven is binnen de plaatsingszones gevarieerd met de afmetingen van de turbines en de afstand tussen de turbines. Tabel S1 geeft een overzicht van de ontwikkelde alternatieven.

Tabel S1 Ontwerpprincipes alternatieven 1 tot en met 4

Alternatief	Plaatsingszone	Aantal turbines	Opgesteld vermogen** (MW)	Afmetingen (max tip)*	Tussenafstand (rotordiameter)**	
1	a	Regioplan	116	391,7	Middelgroot (200 meter)	3D / 4D
	b	Ontwerp-Regioplan	115	390,2		
2	a	Regioplan	86	318,7	Groot (223 meter)	4D / 5D
	b	Ontwerp-Regioplan	86	325,0		
3	a	Regioplan	98	331,1	Middelgroot (200 meter)	4D / 5D
	b	Ontwerp-Regioplan	100	339,2		
	c	Regioplan – aanpassing één lijn	99	334,4		
4	a	Regioplan	104	341,6	Klein (150 meter)	4D / 5D
	b	Ontwerp-Regioplan	105	344,9		

* onder hoogtebeperking turbines met andere afmetingen

** op basis van de referentieturbines gehanteerd in dit MER

*** dwars en verlengde heersende windrichting

V. Ontwikkelingen gedurende de planfase

Gedurende de planfase van windpark Zeewolde speelde gelijktijdig een tweetal ontwikkelingen die zeer bepalend zijn geweest voor de ontwikkeling van de alternatieven en de uiteindelijke mogelijkheden van de inrichting van het plangebied en daarmee voor de keuze van het voorkeursalternatief. Het gaat om:

1. de vaststelling van het Regioplan Windenergie Zuidelijk en Oostelijk Flevoland;
2. de hoogtebeperking door luchthaven Lelystad.

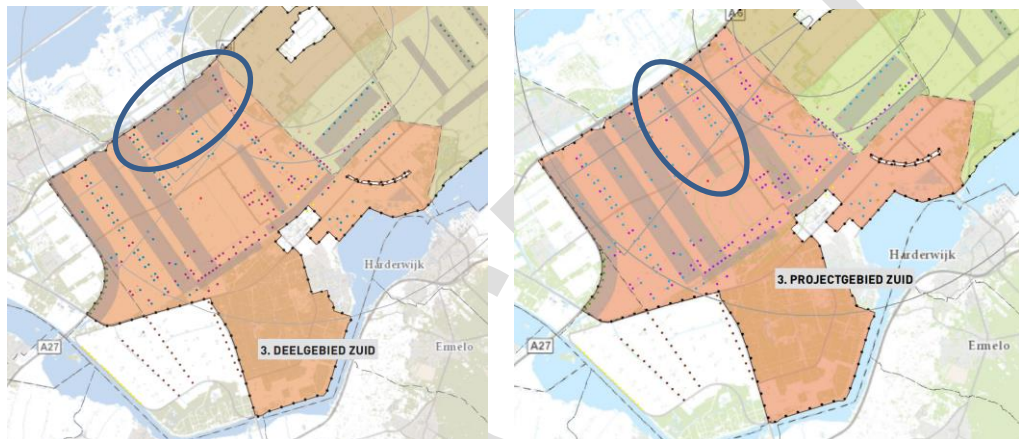
² Aangenomen is dat ontheffing van de Outer Horizontal Surface mogelijk was. De Outer Horizontal Surface is één van de hoogtebeperking voor Luchthaven Lelystad en beslaat een gebied van kilometers rondom de luchthaven.

Regioplan

Bij aanvang van de m.e.r.-procedure (december 2015) was het Regioplan in ontwerp beschikbaar. Op 13 juli 2016 is door Provinciale Staten van Flevoland het Regioplan vastgesteld. Het definitieve plan verschilt op punten van het ontwerpplan.

Relevant voor windpark Zeewolde was vooral de wijziging van één van de plaatsingszones. Deze wijziging is ingegeven vanuit natuur en landschap. De zone langs de A6 is komen te vervallen, daarvoor in de plaats is een plaatsingszone in het middengebied aangewezen, Figuur S5 illustreert deze wijziging.

Figuur S5 Plaatsingszones Ontwerp-Regioplan (links) en Regioplan (rechts), uitsnede projectgebied Zuid



Bron: Ontwerp-Regioplan Windenergie Zuidelijk en Oostelijk Flevoland d.d.1 september 2015 (links) en het Regioplan Windenergie Zuidelijk en Oostelijk Flevoland d.d. 22 april 2016. Bewerking Pondera Consult.

De provincie Flevoland en de gemeenten Zeewolde en Almere hebben te kennen gegeven dat het windpark zo veel als mogelijk moet worden gerealiseerd binnen de voorwaarden uit het Regioplan windenergie Zuidelijk en Oostelijk Flevoland. Met het vaststellen van het Regioplan voldeden alleen alternatieven 1a, 2a, 3a, 3c en 4a aan het beleid en vallen alternatieven 1b, 2b, 3b en 4b vallen af (deze gaan uit van de plaatsingszones uit het ontwerpplan. In het MER zijn alle alternatieven beschreven. Voor de leesbaarheid van deze samenvatting is beperkt tot de alternatieven die binnen het Regioplan passen (alternatieven 1a, 2a, 3a, 3c en 4a). Alternatieven 1b, 2b, 3b en 4b zijn daarom hierna buiten beschouwing gelaten.

Hoogtebeperking

Voor Luchthaven Lelystad gelden verschillende hoogtebeperkingen.³ Eén daarvan is de Outer Horizontal Surface (toetsingshoogte van 146,5 meter ten opzichte van NAP). De Outer Horizontal Surface ligt over vrijwel het gehele plangebied windpark Zeewolde. Onder voorwaarde kan ontheffing van de toetshoogte worden verleend. Bij aanvang van de m.e.r.-procedure leek het verkrijgen van deze ontheffing voor een groot deel van het plangebied ook een reële mogelijkheid.⁴ Daarom zijn alternatieven ontwikkeld met hogere tiphoogtes (alternatieven 1 t/m 3).

³ Dit volgt uit het Luchthavenbesluit Lelystad, d.d. 31 maart 2015

⁴ Het gaat hier om het plangebied dat niet onder de aanvlieg- en landingsroute voor Luchthaven Lelystad ligt, daar gelden weer andere hoogtebeperkingen.

In de loop van de planfase werd duidelijk dat vanwege luchtvaartveiligheid veel minder tot geen ontheffing mogelijk was. De toepassing van uitsluitend windturbines met een maximale tiphoogte van 150 meter stuitte op onoverkomelijke bezwaren van de initiatiefnemers (financieel niet uitvoerbaar). Daarop is in verschillende overleggen en sessies met onder andere LVNL (Luchtverkeersleiding Nederland) en het NLR (Nederlands Lucht en Ruimtevaartcentrum) in detail bekeken of, waar en hoeveel hoogte kan worden geboden voor windturbines onder de Outer Horizontal Surface. Uitkomst van deze overleggen was dat:

- voor het gehele plangebied, met uitzondering van de aanvlieg- en landingsroute, windturbines een tiphoogte van maximaal 160 meter niet op bezwaren stuiten vanuit luchtvaartveiligheid;
- voor de lijnopstelling langs de A27 windturbines met een maximale tiphoogte van 220 meter niet op bezwaren stuiten vanuit luchtvaartveiligheid;
- ook de twee noordelijke turbines van Adelaarstracé-West (turbine 18 en 19) en de drie noordelijke turbines van Adelaarstracé-Oost (turbines 38- 40) vanuit luchtvaartveiligheid er geen bezwaar is tegen een maximale tiphoogte van 220 meter.

Windturbines zetten de bewegingsenergie van wind om in elektriciteit. Hoeveel elektriciteit wordt opgewekt is afhankelijk van de windsnelheid, de locatie, de afmetingen van de windturbine (ashoogte en rotordiameter), en de afstand tussen windturbines.

Een grote windturbine wekt meer energie op dan een kleine. De ashoogte en de rotordiameter bepalen de potentiële opbrengst. Voor de rotor geldt dat als de rotordiameter twee keer zo groot is, de productie verviervoudigt. De trend is dat windturbines steeds groter en efficiënter worden met een steeds groter wordend vermogen en daarmee een hogere energieproductie per turbine.

Hoger in de lucht is meer wind, windturbines met een grote ashoogte brengen dus meer op. Ook geldt dat het aan de kust gemiddeld meer en harder waait dan verder landinwaarts. En in gebieden met minder obstakels zoals bomen of bebouwing, waait het harder dan op een plek waar veel obstakels zijn. De verschillen in het windklimaat betekenen dat het voor de energieopbrengst gunstiger kan zijn om in gebieden waar het minder hard waait een windturbine met een hogere ashoogte of grotere rotor te plaatsen.

Windturbines moeten op een bepaalde minimale afstand van elkaar staan. Een vuistregel voor de onderlinge afstand is vier à vijf keer de diameter van de rotor. Een kleinere onderlinge afstand heeft tot gevolg dat de turbines niet optimaal profiteren van de wind: ze staan dan bij sommige windrichtingen in elkaars luwte. De onderlinge beïnvloeding van windturbines wordt parkeffect genoemd.

VI. Resultaat milieubeoordeling alternatieven

De alternatieven zijn op de verschillende milieuaspecten beoordeeld. De effectbeoordeling laat zien dat alle alternatieven milieugevolgen kennen. Verschillen tussen de alternatieven zijn vooral ingegeven door het verschil in aantal turbines, de verschillende afmetingen van de turbines en de daaraan gerelateerde afstand tussen turbines en de plaatsingszones. Waar het gaat om de milieueffecten is er niet één evident beste alternatief. Voor een aantal aspecten zijn de gevolgen van de alternatieven vergelijkbaar (niet onderscheidend), voor sommige aspecten scoort alternatief 2a het beste (bijvoorbeeld elektriciteitsopbrengst) terwijl voor andere aspecten alternatief 1a of 3a de minste milieueffecten laten zien. Alternatief 3c vraagt dusdanig

vergaande mitigerende maatregelen voor geluid dat dit alternatief als niet reëel kan worden beschouwd.

Tabel S2 geeft een overzicht van de milieugevolgen. Voor de vergelijking van de inrichtingsalternatieven voor het windpark zijn vooral de aspecten waarvoor de milieueffecten verschillend zijn relevant (de gevolgen voor de overige aspecten zijn immers ongeveer gelijk). De referentiesituatie vormt de basis voor de vergelijking van de alternatieven, de referentiesituatie scoort op alle milieuaspecten een '0' (neutraal).

De effectbeoordeling voor landschap is gedaan voor verschillende schaalniveaus. Het effect op landschap kan per schaalniveau verschillend zijn. Het planaspect landschap wijkt daarin af van sommige andere planaspecten. De 'optelsom' van de effecten op de schaalniveaus samen kan om die reden niet zomaar gemaakt worden. Om toch een vergelijking met andere planaspecten te kunnen maken is in tabel S2 deze optelsom / middeling voor landschap gemaakt.

Tabel S2 Samenvatting beoordeling alternatieven vóór mitigatie (nmb = niet nader bepaald)

Aspecten	Beoordelingscriteria	1a	2a	3a	3c	4a	
Geluid (na mitigatie)	Aantal geluidgevoelige objecten binnen geluidcontouren	$L_{den} = 37-42$ dB	--	--	-	1)	-
		$L_{den} = 42-47$ dB	--	--	-	1)	--
	Aantal gehinderden		--	--	-	1)	-
	Geluidbelasting op Stiltegebied		+	+	+	1)	+
Slagschaduw (zonder mitigatie)	Aantal woningen binnen de 6-uur/jaar contour	-	+	-	-	+	
	Aantal woningen binnen de 15-uur/ jaar contour	+	+	+	+	+	
Flora en fauna	<i>Beschermde gebieden</i>						
	Natura 2000-gebieden (zonder mitigatie)		--	--	--	--	--
	NNN		-	-	-	-	-
	Akkervogelleefgebieden		+	+	+	+	+
	<i>Beschermde soorten</i>						
	vogels		-	-	-	-	-
	vleermuizen		-	-	-	-	-
overige soorten ²		-	-	-	-	-	
Cultuurhistorie en archeologie	Aantasting archeologische waarden		-	-	-	-	-
	Aantasting cultuurhistorische waarden		-	-	-	-	-
Landschap	<i>Criteria m.b.t. effecten op bestaande landschappelijke waarden</i>						
	Openheid en horizonbeslag		0	+	+	+	0/+
	Aansluiting op de landschappelijke structuur		++	++	++	++	++
	<i>Criteria m.b.t. effecten op de opstelling als herkenbaar en samenhangend geheel</i>						
	Regelmatig beeld		+	0	+	+	++

Aspecten	Beoordelingscriteria	1a	2a	3a	3c	4a
	Herkenbaarheid opstelling en interferentie	++	++	++	++	++
	<i>Criteria m.b.t. effecten op waarneming en beleving</i>					
	Zichtbaarheid	-	--/	-	-	-
	invloed op de visuele rust	0/+	+/++	+	+	+
	Verlichting	--	-	--	--	-/0
Waterhuishouding en bodem	Grondwater	0	0	0	0	0
	Oppervlaktewater	--	-	-	-	-
	Hemelwaterafvoer	-	-	-	-	-
	Bodemkwaliteit	0	0	0	-	0
Veiligheid	Bebouwing	0*	0*	0*	0*	0*
	Wegen, waterwegen en spoorwegen	0	0	0	0	0
	Industrie en risicovolle inrichtingen	-	-	-	-	-
	Onder- en bovengrondse risicovolle transportleidingen	0	0	0	0	0
	Hoogspanningslijnen	-	-	0	0	-
	Dijklichamen en waterkeringen	0	0	0	0	0
Ruimtegebruik	Landbouw	0	0	0	0	0
	Straalpaden	0	0	0	0	0
Elektriciteits-opbrengst en vermeden emissies (zonder mitigatie)	Elektriciteitsproductie	++	++	+	+	+
	CO ₂ -emissie reductie	++	++	+	+	+
	NO _x -emissie reductie	++	++	+	+	+
	SO ₂ -emissie reductie	++	++	+	+	+

- 1) voor alternatief 3c is er geen reële mitigatie met geluidmodi mogelijk om op alle woningen van derden aan de wettelijke norm te voldoen
- 2) het gaat hier om grondgebonden zoogdieren. Voor flora, ongewervelden, vissen en amfibieën wordt voor geen van de alternatieven een effect verwacht

Conclusie alternatieven, aanzet voorkeursalternatief

De effectbeschrijving laat zien dat het plangebied mogelijkheden biedt voor een grootschalig windpark en voor de toepassing van grotere turbinetypes. Verschillen tussen alternatieven zijn klein en veelal niet altijd onderscheidend. Op basis van milieueffecten verdienen alternatief 2a en 3a de voorkeur; alternatief 3c is niet reëel vanwege de benodigde mitigerende maatregelen voor geluid. De beoordeling laat verder zien dat:

- de a-alternatieven scoren over het algemeen beter dan de b-alternatieven (dit bevestigt dus de keuze voor de plaatsingszones in het Regioplan);
- alternatieven met minder turbines voor de meeste aspecten minder milieueffecten laten zien dan alternatieven met meer turbines;
- grotere windturbines meer duurzame energie opwekken dan kleinere turbines zonder dat dit direct gepaard gaat met een (evenredige) toename van milieueffecten.

Voor de aspecten cultuurhistorie en archeologie, bodem en water, ruimtegebruik, en veiligheid treden geen of slechts beperkte effecten die met mitigerende maatregelen goed te beperken zijn.

Voor de voor dit project meest relevante milieuaspecten zijn hieronder de effecten kort toegelicht.

- Geluid: voor alle alternatieven zijn mitigerende maatregelen nodig om aan de wettelijke norm te kunnen voldoen. Voor alternatief 3c kon dit niet met geluidmodi bewerkstelligd worden en zijn verdergaande maatregelen vereist (zoals verschuiven van turbines, het laten vervallen van turbines of een stiller type turbine plaatsen). Alternatieven 3a en 3b scoren het beste. Dit geldt zowel voor de geluidsbelasting binnen de contouren als voor het aantal gehinderden.
- Slagschaduw: door windpark Zeewolde treedt een verbetering op waar het gaat om het aantal woningen dat binnen de 15-uur/jaar contour ligt. Voor de 6-uur/jaar contour is het beeld wat anders. Daar is voor alternatieven 2 en 4 sprake van een afname van het aantal woningen terwijl dit voor alternatieven 1 en 3 toeneemt. Voor slagschaduw geldt dat de duur van slagschaduw kan worden beperkt met een stilstandvoorziening.
- Landschap: de combinatie van opschalen en saneren heeft een vrij groot positief effect op landschap. Dit is niet het geval voor de zichtbaarheid van de turbines en verlichting. Dat komt met name door het opschalen zelf: grotere turbines zijn over het algemeen zichtbaarder en boven een bepaalde tiphoogte is verlichting verplicht, terwijl dat voor de huidige (te saneren) turbines niet geldt. Hierbij wordt opgemerkt dat provincie, ministerie van EZ en NWEA zwaar inzetten op het inzetten van mitigerende maatregelen om hinder door obstakelverlichting te minimaliseren.
- Natuur: voor alle alternatieven treedt sterfte en verstoring van vogels en vleermuizen op. Significant negatieve effecten op de instandhoudingsdoelstellingen voor zeven van de acht nabij gelegen Natura 2000-gebieden kunnen op voorhand worden uitgesloten. Voor Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen (het achtste nabij gelegen Natura 2000-gebied) kan dit ook, onder voorbehoud dat mitigerende maatregelen worden genomen die voorkomen dat:
 - barrièrewerking optreedt bij de lijnopstelling langs de A27 voor kolganzen en grauwe ganzen die slapen in de Oostvaardersplassen;
 - tijdens de aanlegfase van windpark Zeewolde verstoring optreedt van de kiekendievencompensatiegebieden voor bruine en blauwe kiekendieven die broeden in de Oostvaardersplassen.

Ook kan worden geconstateerd dat alternatieven met minder turbines en vooral minder posities in bos gunstiger zijn voor natuur.
- Elektriciteitsopbrengst: de alternatieven met meer grotere windturbines hebben een hogere elektriciteitsopbrengst; vooral alternatief 1a laat een hoge opbrengst zien, gevolgd door alternatief 2. De opbrengst van alternatief 3 ligt wat lager en alternatief 4 laat ondanks het grootste aantal windturbines de laagste productie zien. Het verschil tussen alternatieven 3 en 4 komt echter niet tot uiting in de effect scores.

Overige afwegingen voor de keuze voorkeursalternatief

Bij de keuze voor een voorkeursalternatief (VKA) spelen naast het milieu ook andere belangen en afwegingen een rol. In geval van windpark Zeewolde spelen naast milieubelangen het Regioplan windenergie Zuidelijk en Oostelijk Flevoland, de hoogtebeperkingen rondom Luchthaven Lelystad en financiële uitvoerbaarheid een duidelijke rol in de keuze voor het VKA. Dit is hierna toegelicht.

Regioplan

De provincie Flevoland en de gemeenten Zeewolde en Almere hebben te kennen gegeven dat het windpark zo veel als mogelijk moet worden gerealiseerd binnen de voorwaarden uit het Regioplan windenergie Zuidelijk en Oostelijk Flevoland. Alleen alternatieven 1a, 2a, 3a, 3c en 4a sluiten hierop aan (de b-alternatieven gaan uit van de plaatsingszones uit het ontwerpplan). Alternatief 3c is vanwege de geluidbelasting echter geen uitvoerbaar alternatief.

Financiële uitvoerbaarheid windpark

Met het huidige financiële klimaat, de hoge saneringsopgave voor windpark Zeewolde en het windklimaat in Zeewolde, is met uitsluitend windturbines zoals onderzocht in alternatief 4 (ashoogte 90 meter en een rotordiameter van 100 meter) het windpark financieel niet uitvoerbaar. Ontwikkelvereniging Zeewolde heeft vanwege de (financiële) uitvoerbaarheid een duidelijke voorkeur uitgesproken voor turbines met een zo hoog mogelijk elektriciteitsopbrengst. De elektriciteitsopbrengst, en daarmee de financierbaarheid van het project, kan vergroot worden door het verhogen van de tiphoogte en / of bij de gegeven tiphoogte te kiezen voor een zo groot mogelijke rotor.

Hoogtebeperkingen Luchthaven Lelystad

Vanwege de financiële uitvoerbaarheid van het windpark is in verschillende overleggen en sessies met onder andere LVNL (Luchtverkeersleiding Nederland) en het NLR (Nederlands Lucht en Ruimtevaartcentrum) in detail bekeken of, waar en hoeveel hoogte kan worden geboden onder de Outer Horizontal Surface.⁵ Uitkomst van deze overleggen was dat:

- voor het gehele plangebied, met uitzondering van de aanvlieg- en landingsroute, windturbines een tiphoogte van maximaal 160 meter niet op bezwaren stuiten vanuit luchtvaartveiligheid;
- voor de lijnopstelling langs de A27 windturbines met een maximale tiphoogte van 220 meter niet op bezwaren stuiten vanuit luchtvaartveiligheid;
- er ook voor de twee noordelijke turbines van Adelaarstracé-West en de drie noordelijke turbines van Adelaarstracé-Oost vanuit luchtvaartveiligheid geen bezwaar is tegen een maximale tiphoogte van 220 meter.

Dit betekent dat de turbines zoals toegepast in alternatieven 1, 2, en 3 niet overal voldoen aan de hoogtebeperking van de Outer Horizontal Surface van Luchthaven Lelystad. De turbines van alternatief 4 voldoen wel aan deze hoogtebeperking.

Conclusie en vervolgstappen

Het Rijk, provincie, gemeenten en initiatiefnemer hebben op basis van milieueffecten en de hiervoor genoemde overwegingen gezamenlijk de keuze gemaakt voor een voorkeursalternatief (VKA) dat is gebaseerd op de posities van alternatief 3a, maar waarbij is gezocht naar een manier om tot een financieel gezond project te komen. Dit is bereikt door met – waar dit kan vanuit luchtvaartveiligheid – de toepassing van zo hoog mogelijke turbines en/of zo groot mogelijke rotordiameter. Tegelijkertijd zijn in de stap naar het VKA milieuknelpunten zoals deze volgden uit de milieubeoordeling zo veel als mogelijk opgelost, bijvoorbeeld voor natuur en veiligheid. Ook het beeldkwaliteitplan van de gemeente Zeewolde is betrokken in de stap naar

⁵ Dit heeft geen betrekking op de aanvlieg- en landingsroute, daarvoor gelden andere hoogtebeperkingen en is geen ontheffing mogelijk.

het VKA.⁶ Hierdoor ligt een groot deel van de mogelijke mitigerende maatregelen besloten in de opstelling.

Voor het VKA zijn de milieueffecten in beeld gebracht. Ook effecten van de herstructureringsperiode, de periode waarin de bestaande en nieuwe turbines gelijktijdig operationeel zijn onderzocht.

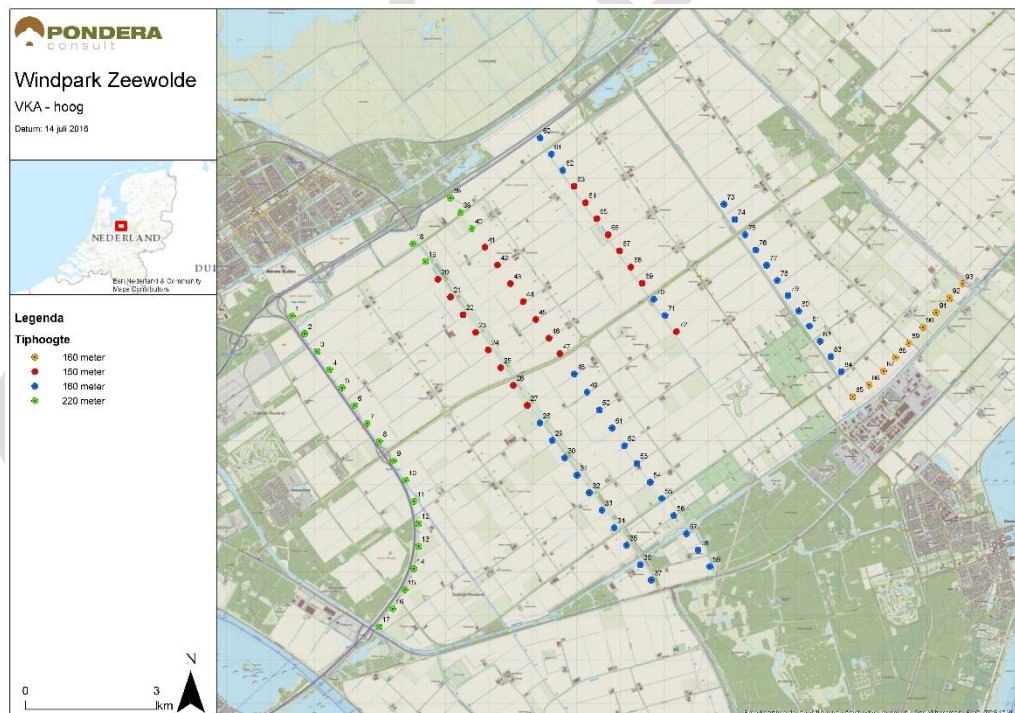
VII. Voorkeursalternatief

Het VKA bestaat uit 93 turbines met drie verschillende tiphoogtes:

- Onder de aanvlieg- en landingsroute is de tiphoogte maximaal 150 meter (op kaart met de rode stippen weergegeven) en voldoet aan het luchthavenbesluit Lelystad;
- Langs de A27 en de vijf noordelijke turbines van de Adelaarstracés een tiphoogte van maximaal 220 meter (op kaart met groene stippen aangeduid);
- De overige turbines hebben een tiphoogte van maximaal 160 meter (de blauw en oranje posities).

De turbines staan in principe op een tussenafstand van 4x de rotordiameter. Voor een aantal lijnopstellingen is voor een andere tussenafstand gekozen.

Figuur S6 Voorkeursalternatief

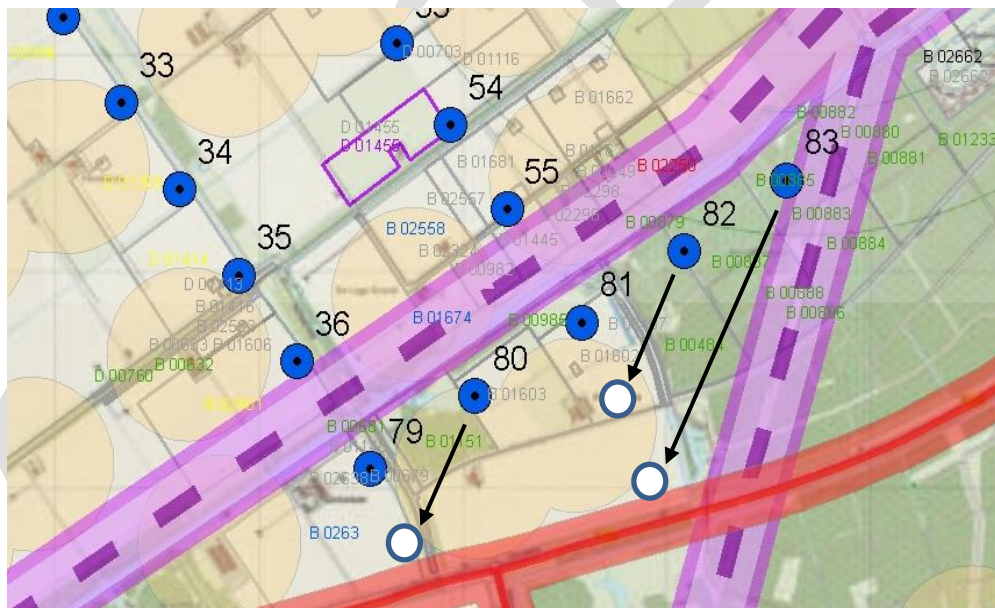


⁶ Het Beeldkwaliteitplan Windpark Zeewolde is in opdracht van de gemeente Zeewolde opgesteld, en geeft criteria voor de inrichting van de plaatsingszones. Bij de ontwikkeling van de alternatieven was het beeldkwaliteitplan niet beschikbaar. Daarom is in de stap naar het VKA bekeken of er knelpunten ten aanzien van beeldkwaliteit optreden en in hoeverre deze oplosbaar zijn.

- Natuur: optimalisatie was gericht op 1) het minimaliseren van ruimtebeslag binnen het NNN en 2) het minimaliseren van het aantal posities in bestaand bos. Dit is bereikt door twee lange lijnopstellingen met 1-2 turbines te verlengen waardoor de posities in het Vaartbos kwamen te vervangen. Dit is weergegeven in figuur S7.
- Veiligheid: waar nodig zijn de turbineposities aangepast of zijn posities vervallen. Voor één positie was het verplaatsen van de turbine of laten vervallen van de positie mede vanwege beeldkwaliteit niet mogelijk. In overleg met de eigenaar van de woning is de functie van de woning aangepast (kantoorfunctie).
- Beeldkwaliteit: de opstelling is zoveel als mogelijk aangepast om aan de ontwerpcriteria uit het beeldkwaliteitplan te voldoen. Voor enkele posities was dit vanwege de aanwezigheid van sloten, wegen of andere belemmeringen niet mogelijk, of niet wenselijk vanwege de uitvoerbaarheid van het project (zoals het laten vervallen van posities vanwege beeldkwaliteit). Aanpassingen betreffen onder andere het interne ritme van lijnopstellingen, afstemming tussen lijnen, afstand tot de A6, plaatsing van turbines op de hartlijn, en eisen voor haakse aansluiting van lijnen.

Voor een gedetailleerde beschrijving van de optimalisatie wordt verwezen naar tabel 15.1 in hoofdstuk 15 van dit MER.

Figuur S7 Schematische weergave van de oplossingsrichting van de knelpunten in alternatief 3a bij de aansluiting Adelaarstracés en Bosruiterweg



Effecten VKA

De effectbeoordeling van het VKA laat zien dat effecten in dezelfde orde grootte liggen als die van alternatieven 1 t/m 4 zijn. In de optimalisatiestap van alternatief 3a naar het VKA zijn veel (milieu)knelpunten opgelost, een groot aantal mitigerende maatregelen is daarmee onderdeel van het VKA geworden. Voor een aantal aspecten is desondanks nog mitigatie nodig / mogelijk. Het VKA is, met mitigerende maatregelen, uitvoerbaar binnen wet- en regelgeving.⁷

⁷ Onder voorwaarde van ontheffing van de toetshoogte van de Outer Horizontal Surface.

Het VKA voor windpark Zeewolde laat zien dat:

- Voor geluid zijn, net zoals dit voor de andere inrichtingsalternatieven geldt, mitigerende maatregelen nodig om aan de wettelijke norm te voldoen. De cumulatieve geluidbelasting in de bestaande situatie is voor vrijwel alle toetspunten, op basis van de Methode Miedema, 'tamelijk slecht' of 'slecht' terwijl in eindsituatie voor vrijwel alle toetspunten de cumulatieve geluidbelasting gelijk blijft of verbeterd. Voor enkele toetspunten (11) geldt een (lichte) toename van de geluidsbelasting in de eindsituatie. Voor deze punten geldt echter dat de beoordeling niet in een andere klasse valt. Voor de stiltegebieden treedt een verbetering op. Opgemerkt wordt dat de geluidberekening is gedaan op basis van worst-case turbines. Voor het transformatorstation geldt een geluidszoneringplicht (>200 MVA). De geluidszone is berekend. Ter hoogte van woningen kan aan de geluidswaarde worden voldaan.
- Het aantal woningen waar slagschaduw kan optreden is hoger dan voor alternatieven 1a, 2a, 3a en 4a. Dit komt vanwege de toepassing van grotere turbines langs de A27 en de vijf turbines nabij de A6. Hierdoor ligt groter aantal woningen binnen de contouren. Met een stilstandvoorziening kan aan het Activiteitenbesluit worden voldaan.
- Ook voor natuur zijn de effecten van het VKA vergelijkbaar met die van alternatieven 1 t/m 4. Door de afname van het aantal turbines in de eindsituatie (93 turbines in de eindsituatie versus ruim 200 turbines in de huidige situatie) neemt verstoring voor vogels af. De optimalisatie van het VKA, waardoor er geen turbines in bestaand bos komen te staan hebben een duidelijk positief effect voor natuur: het risico voor vleermuizen is beperkt en er zijn minder effecten op het NNN.
- Voor de meeste beoordelingscriteria voor landschap geldt dat het VKA een positief landschappelijk effect sorteert. De sanering draagt bij aan de landschappelijke kwaliteitsverbetering zoals beoogd met het provinciale beleid van opschalen en saneren. Op zichtbaarheid en verlichting scoort het alternatief niet positief. Dit komt vanwege de hoogte van de windturbines. De luchtvaartverlichting is een (landelijk) aandachtspunt, deze wordt over het algemeen als hinderlijk ervaren. In de optimalisatiestap zijn de meeste knelpunten met het beeldkwaliteitplan van de gemeente Zeewolde opgelost. Het transformatorstation op de voorgenomen locatie langs de vogelweg is van beperkte invloed op het landschap.
- Voor cultuurhistorie betekent het VKA een lichte verbetering, dit komt door het vergoten van de afstand tussen de turbines en Land Art object De Aardzee.
- De elektriciteitsopbrengst van het VKA is vergelijkbaar met alternatief 2a, maar ligt duidelijk hoger dan die van alternatieven 3 en 4. Dit komt door de toepassing van grotere rotordiameters en de toepassing van hogere turbines.
- Met het vergroten van de afstand van de turbines tot kampeerterrein de Vrijgaard is er geen knelpunt meer voor veiligheid (turbines staan op voldoende afstand). Na mitigatie is er geen verandering voor ruimtegebruik, bodem en water (mitigatie betreft de compensatie van verhard oppervlak).

Herstructurering

Tijdens de herstructurering zijn maximaal 5 jaar de huidige windturbines (ca 220) en het nieuwe windpark naast elkaar in gebruik. In deze periode is er een toename van het aantal

windturbines ten opzichte van de huidige situatie en de eindsituatie. Het MER beschrijft de effecten van de herstructureringsperiode voor het VKA.⁸

Uit de effectbeoordeling volgt dat ook in de herstructureringsperiode aan de normen voor geluid en slagschaduw kunnen worden voldaan, zij het met (extra) mitigerende maatregelen. De cumulatieve geluidsbelasting neemt op de meeste punten licht toe ten opzichte van de bestaande situatie. Voor alle toetspunten geldt echter dat geluidswaarde binnen dezelfde klasse uit de classificering van Methode Miedema blijven, waardoor de omgevingskwaliteit niet tot weinig verslechterd ten opzichte van de bestaande situatie.

Ook voor natuur kent de herstructureringsperiode geen onoverkomelijke knelpunten. In de herstructurering dezelfde mitigerende maatregelen nodig als voor het VKA (corridor van stilstaande turbines). Voor de twee percelen die zijn ingericht als optimaal foerageergebied, is in de bestaande en in de eindsituatie een turbine aanwezig. Additionele verstoring tijdens de herstructureringsperiode kan met zekerheid worden voorkomen door in deze twee percelen de bestaande turbines te saneren voordat de nieuwe turbines geplaatst worden.

Om effecten (verstoring en beperken ruimtebeslag) op het NNN te voorkomen, wordt geadviseerd om de bestaande turbines in deze gebieden te verwijderen voordat hierin de nieuwe turbines worden opgericht. Voor ruimtebeslag in het NNN en mogelijk verstoring van een ecologische verbindingzone langs de Wulptocht zal in overleg met provincie en gemeente invulling worden gegeven aan compensatie en / of mitigerende maatregelen.

In de herstructureringsperiode zullen meerdere opstellingen en typen turbines, die zichtbaar van elkaar verschillen, naast elkaar en soms op relatief korte onderlinge afstand van elkaar staan. Er ontstaat een vrij dicht en chaotisch beeld van deelopstellingen, die met elkaar interfereren. De bestaande turbines hebben een negatief effect op de samenhang binnen dan wel tussen de deelopstellingen en binnen het totale plangebied. Voor de herstructureringsperiode geldt dat hoe korter die duurt, hoe gunstiger dat is voor het effect op landschap.

Voor de energieopbrengst en vermeden emissies heeft de herstructureringsperiode een positief effect. Doordat er gedurende deze 5 jaar meer windturbines draaien dan zowel in de huidige situatie (zonder de turbines van windpark Zeewolde) als in de toekomstige situatie (zonder bestaande turbines), zal de energieopbrengst en de hoeveelheid vermeden emissies groter zijn (groot positief effect). De energieopbrengst gedurende de herstructureringsperiode is onder meer afhankelijk van de volgorde van het verwijderen en bouwen van de windturbines en is om die reden niet specifiek te berekenen.

Voor de aspecten archeologie, water en bodem, ruimtegebruik en veiligheid is de herstructureringsperiode niet relevant. Er is geen sprake van cumulatie van effecten.

VIII. Conclusie

De effectbeoordeling van het VKA laat zien dat effecten in dezelfde orde grootte liggen als die van alternatieven 1 t/m 4 en dat de alternatieven weinig onderscheidend zijn. In de optimalisatiestap van alternatief 3a naar het VKA zijn veel (milieu)knelpunten opgelost, een

⁸ De financiële noodzaak voor de herstructureringsperiode valt buiten de scope van dit MER.

groot aantal mitigerende maatregelen is daarmee onderdeel van het VKA geworden. Voor een aantal aspecten is desondanks nog mitigatie nodig / mogelijk. Het VKA is, met mitigerende maatregelen, uitvoerbaar binnen wet- en regelgeving.⁹

Het VKA voor windpark Zeewolde laat zien dat er ten opzichte van de referentiesituatie:

- een verbetering voor landschap, elektriciteitsopbrengst en de daaraan gerelateerd de vermeden emissies optreedt. Ook voor natuur is er op punten sprake van een verbetering. Door de afname van het aantal turbines (93 in de eindsituatie versus ruim 200 in de bestaande situatie) is er minder verstoring van broedgebied en foerageergebied en van Akkerfaunagebied;
- na mitigatie er geen verandering is voor onder andere veiligheid, ruimtegebruik, bodem en water (mitigatie betreft de compensatie van verhard oppervlak);
- mogelijk meer hinder (geluid en slagschaduw) optreedt, maar dat met mitigerende maatregelen aan de normen worden voldaan. Hierbij wordt opgemerkt dat voor dit MER de worst-case situatie is doorgerekend.

Herstructurering

Gedurende de herstructureringsperiode nemen de effecten ten opzichte van zowel de huidige als de eindsituatie toe. Dit komt doordat er in de herstructureringsperiode meer turbines in het gebied aanwezig zijn. De positieve effecten door sanering treden dan nog niet op terwijl de gevolgen door het nieuwe windpark al wel optreden. Ook voor de herstructureringsperiode geldt dat met mitigerende maatregelen aan wet- en regelgeving wordt voldaan. De volgorde van sanering biedt geen structurele milieuwinst. Een uitzondering daarop vormen de bestaande turbines in het NNN en de twee turbines in de twee percelen die zijn ingericht als foerageergebied voor kiekendieven. Voor natuur wordt voorgesteld om deze turbines te verwijderen voordat er nieuwe turbines binnen (de invloedssfeer) van deze gebieden worden geplaatst. Voor landschap wordt sanering per cluster voorgesteld, dit sluit aan bij de opzet van de sanering.

Doelstelling windpark

De doelstelling voor het windpark is een zo hoog mogelijke productie van duurzame energie in het deelgebied zuid, zoals dat is begrensd in het Regioplan door middel van één integraal windenergieproject waarbij de pijlers economische haalbaarheid, ruimtelijke kwaliteit, draagvlak, natuur en milieu met elkaar in evenwicht zijn, de verdien capaciteit uit windmolens in het gebied wordt vergroot en over meer mensen wordt verdeeld en waarbij een bijdrage wordt geleverd aan de landschappelijke samenhang en ruimtelijke kwaliteit van het gebied door het huidige bestand aan windmolens te saneren. De hoeveelheid nieuw op te stellen vermogen moet voldoende zijn om het saneren van de bestaande turbines te financieren. De sanering van bestaande windturbines vindt uiterlijk vijf jaar na ingebruikname van de nieuwe windturbines plaats.

Het VKA voldoet aan deze doelstelling. Voor de financierbaarheid van het gehele project (nieuwbouw en sanering) is het noodzakelijk om de elektriciteitsopbrengst te maximaliseren. Dit kan bereikt met de toepassing van een zo groot mogelijke rotordiameter (binnen de geldende hoogte beperkingen) en de toepassing van zo hoog mogelijke turbines daar waar dit niet op bezwaar vanuit luchtvaartveiligheid stuit.

⁹ Onder voorwaarde van ontheffing van de toetshoogte van de Outer Horizontal Surface.

INHOUDSOPGAVE

I. Inleiding	1
1 Inleiding	1
1.1 Aanleiding	1
1.2 Uitleg PlanMER en ProjectMER	2
1.3 De m.e.r.-procedure	4
1.4 Initiatiefnemer en bevoegd gezag	6
1.5 Doel voornemen	8
1.6 Leeswijzer	9
2 Beleidskader	11
2.1 Inleiding	11
2.2 Duurzame energiedoelstellingen	11
2.3 Windenergie ten opzichte van andere energiebronnen	13
2.4 Belangrijkste beleid voor windenergie	14
2.5 Conclusie	31
3 Achtergrond Locatie	35
3.1 Inleiding	35
3.2 Ruimtelijk beleid	35
3.3 Conclusie	39
4 Voornemen en alternatieven	41
4.1 Inleiding	41
4.2 Voorgenomen activiteit	41
4.3 Alternatieven	48
4.4 Referentiesituatie	59
4.5 Beoordelingskader voor de effectbeoordeling	67
5 Geluid	71
5.1 Beleid, wetgeving en beoordelingscriteria	71
5.2 Referentiesituatie	77
5.3 Beoordeling effecten per alternatief	79
5.4 Effecten aanlegfase, herstructurering en netaansluiting	90
5.5 Samenvatting effectbeoordeling	91
6 Slagschaduw	94

6.1	Beleid, wetgeving en beoordelingscriteria	94
6.2	Referentiesituatie	96
6.3	Beoordeling effecten per alternatief	96
6.4	Effecten aanlegfase, herstructurering en netaansluiting	101
6.5	Mitigerende maatregelen	101
6.6	Cumulatie	102
6.7	Samenvatting effectbeoordeling	102
7	Flora en fauna	105
7.1	Beleid en wetgeving	105
7.2	Beoordelingskader	110
7.3	Referentiesituatie	114
7.4	Aanpak effectbepaling	132
7.5	Beoordeling effecten per alternatief	135
7.6	Effectbeoordeling Beschermd gebieden	150
7.7	Effectbeoordeling Flora- en faunawet	161
7.8	Effecten aanlegfase en herstructureringsperiode en netaansluiting	166
7.9	Cumulatie	168
7.10	Samenvatting beoordeling voor mitigatie	169
7.11	Mitigerende en compenserende maatregelen	171
8	Archeologie en cultuurhistorie	175
8.1	Beleid, wetgeving en beoordelingscriteria	175
8.2	Referentiesituatie	187
8.3	Beoordeling effecten alternatieven	190
8.4	Aanlegfase, herstructurering en netaansluiting	194
8.5	Cumulatie	195
8.6	Mitigerende maatregelen	195
8.7	Samenvatting effectbeoordeling	196
9	Landschap	198
9.1	Beleid	198
9.2	Methodiek van landschappelijke effectbeoordelingen	202
9.3	Referentiesituatie	207
9.4	Beoordeling effecten per alternatief	211
9.5	Tijdelijke effecten	220
9.6	Cumulatie	222
9.7	Mitigerende maatregelen	222
9.8	Samenvatting effectbeoordeling	223

10	Waterhuishouding en bodem	227
10.1	Beleid, wetgeving en beoordelingscriteria	227
10.2	Referentiesituatie	232
10.3	Beoordeling effecten alternatieven	235
10.4	Aanlegfase	241
10.5	Herstructurering	242
10.6	Netaansluiting	242
10.7	Cumulatie	243
10.8	Mitigerende maatregelen	243
10.9	Samenvatting effectbeoordeling	243
11	Veiligheid	245
11.1	Beleid, wetgeving en beoordelingscriteria	245
11.2	Referentiesituatie	248
11.3	Beoordeling effecten per alternatief	250
11.4	Effecten aanlegfase, herstructurering en netaansluiting	262
11.5	Cumulatie	262
11.6	Mitigerende maatregelen	262
11.7	Samenvatting effectbeoordeling	263
12	Ruimtegebruik	265
12.1	Beleid, wetgeving en beoordelingscriteria	265
12.2	Referentiesituatie	271
12.3	Beoordeling effecten	271
12.4	Effecten aanlegfase, herstructurering en netaansluiting	275
12.5	Cumulatie	276
12.6	Mitigerende maatregelen	276
12.7	Samenvatting effectbeoordeling	277
13	Elektriciteitsopbrengst	279
13.1	Beleid, wetgeving en beoordelingscriteria	279
13.2	Referentiesituatie	281
13.3	Beoordeling effecten per alternatief	281
13.4	Effecten aanlegfase, herstructurering en netaansluiting	283
13.5	Cumulatie	284
13.6	Mitigerende maatregelen	284
13.7	Samenvatting effectbeoordeling	284
14	Vergelijking alternatieven en afweging	287

14.1	Inleiding	287
14.2	Afweging alternatieven	287
15	Voorkeursalternatief en optimalisatie	295
15.1	Totstandkoming voorkeursalternatief	295
15.2	Geluid	301
15.3	Slagschaduw	310
15.4	Flora en fauna	316
15.5	Archeologie en cultuurhistorie	334
15.6	Landschap	336
15.7	Waterhuishouding en bodem	346
15.8	Veiligheid	348
15.9	Ruimtegebruik	355
15.10	Energieopbrengst en vermeden emissies	357
15.11	Samenvatting en conclusie VKA en herstructurering	358
16	Leemten in kennis en informatie	360
16.1	Leemte in kennis	360
16.2	Evaluatie en monitoring	362
Bijlagen		
Bijlage 1	- Literatuurlijst	
Bijlage 2	- Gebruikte termen en afkortingen	
Bijlage 3a	- Geluid en slagschaduw	
Bijlage 3b	- Notitie geluid transformatorstation	
Bijlage 4a	- Achtergrondrapport Natuur	
Bijlage 4b	- Natuuronderzoek windpark Zeewolde	
Bijlage 4c	- Passende Beoordeling	
Bijlage 4d	- Natuur Herstructurering	
Bijlage 4e	- Natuur Voorkeursalternatief	
Bijlage 5	- Analyse Externe veiligheid	
Bijlage 6	- Concept notitie R&D	
Bijlage 7	- Archeologische beleidskaarten	

1 INLEIDING

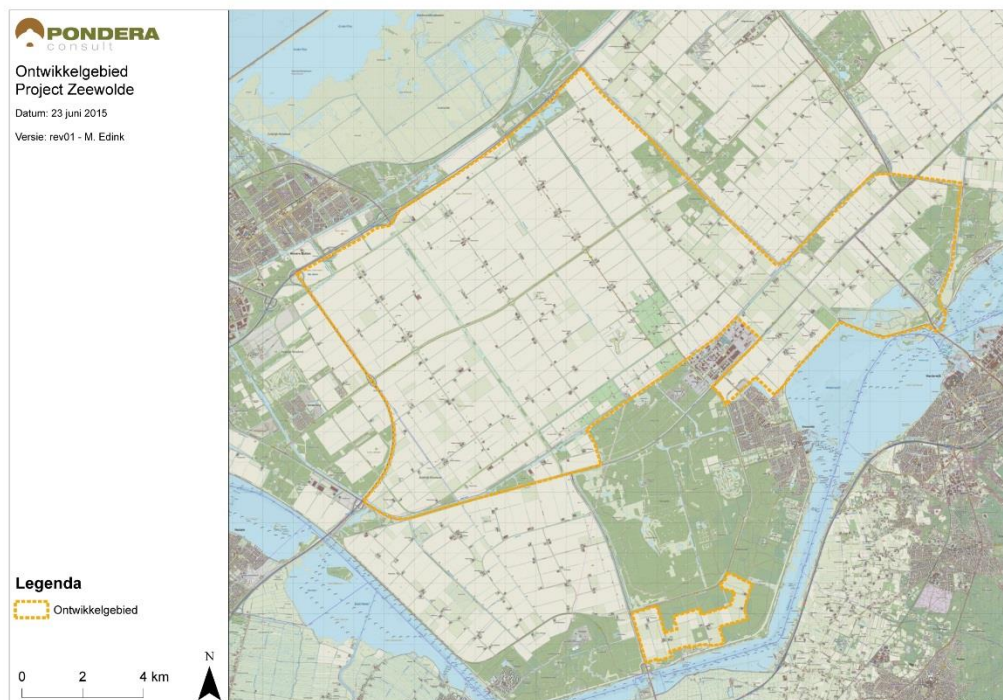
1.1 Aanleiding

Ontwikkelvereniging Zeewolde heeft het initiatief genomen om een windpark met bijbehorende civiele en elektrische voorzieningen te realiseren in deelgebied Zeewolde in de provincie Flevoland (zie Figuur 1.1 voor een overzichtskaart van het plangebied waarbinnen de windturbines worden opgericht). Het windpark wordt aangeduid met de naam "windpark Zeewolde". De Ontwikkelvereniging Zeewolde is initiatiefnemer van het windpark Zeewolde.

Met het initiatief wil Ontwikkelvereniging Zeewolde bijdragen aan het opwekken van duurzame energie in Nederland en aan het beleid van opschalen en saneren van windturbines van de provincie Flevoland. Door de circa 220 turbines die er anno 2016 staan op termijn te vervangen door circa 100 nieuwe moderne turbines (met een vermogen van ca. 2 - 5 MW) kan het aantal turbines worden gehalveerd en de energieopbrengst meer dan verdubbeld worden. Naast het opwekken van duurzame energie wordt met het verminderen van het aantal turbines ook een bijdrage geleverd aan de landschappelijke kwaliteit in het buitengebied van Zeewolde. Het voornemen is verder toegelicht in paragraaf 4.2.

Om het windpark mogelijk te maken wordt er een rijksinpassingsplan gemaakt en zijn verschillende vergunningen nodig. Ter ondersteuning van de besluitvorming hierover wordt de procedure van milieueffectrapportage (m.e.r.) doorlopen.

Figuur 1.1 Plangebied windpark Zeewolde



1.2 Uitleg PlanMER en ProjectMER

De procedure van milieueffectrapportage (m.e.r.) is voorgeschreven op grond van nationale en Europese wetgeving, indien sprake is van activiteiten met potentieel aanzienlijke milieueffecten. Het doel van de m.e.r. is om te verzekeren dat adequate milieu-informatie beschikbaar, zodat het milieubelang volwaardig kan worden meegewogen bij de besluitvorming over dergelijke activiteiten.

Deze activiteiten zijn opgenomen in het Besluit milieueffectrapportage. De inhoudelijke vereisten aan een milieueffectrapport (MER) zijn vastgelegd in hoofdstuk 7 van de Wet milieubeheer. De m.e.r.-procedure mondt uit in een rapport, het milieueffectrapport (MER).¹ Er wordt onderscheid gemaakt in het planMER en het projectMER. In Kader 1.1 zijn deze typen 'MER' kort toegelicht.

Het realiseren (oprichten) van een windpark van ongeveer 300-400 MW valt onder de m.e.r.-regelgeving. In het Besluit milieueffectrapportage zijn windparken opgenomen in onderdeel D van de bijlage van het besluit. Het betreft categorie D22.2: windparken met een gezamenlijk vermogen van 15 MW of meer, of bestaande uit 10 windturbines of meer.²

De Elektriciteitswet 1998³ bepaalt dat de rijkscoördinatieprocedure⁴ van toepassing is wanneer bij het opstarten van windenergieprojecten met een vermogen van ten minste 100 megawatt een ruimtelijke ordeningsprocedure wordt doorlopen. Hieruit volgt dat bij dit initiatief een (rijks)inpassingsplan moet worden vastgesteld en dat de voorbereiding en bekendmaking daarvan wordt gecoördineerd door het rijk. De ministers van Economische Zaken (EZ) en Infrastructuur en Milieu (IenM) stellen daarbij een rijksinpassingsplan op dat de plaatsing van windturbines en bijbehorende infrastructuur en netaansluiting mogelijk moet maken. Dit plan wordt direct onderdeel van het bestemmingsplan van de gemeente.

Omdat het ruimtelijk plan (in dit geval het rijksinpassingsplan), een activiteit mogelijk maakt waarvoor een m.e.r.-plicht of m.e.r.-beoordelingsplicht geldt, is het doorlopen van een plan-m.e.r. vereist. Indien significante effecten op Natura 2000-gebieden op voorhand niet zijn uit te sluiten moet een zogenaamde 'Passende beoordeling'⁵ worden opgesteld voor het inpassingsplan. Ook de plicht tot het opstellen van een 'Passende beoordeling' verplicht ook dat een planMER moet worden opgesteld.

Voor Windpark Zeewolde is ook sprake van een project-m.e.r.-beoordelingsplicht. Dit houdt in dat het bevoegd gezag moet beoordelen of het doorlopen van een project-m.e.r. noodzakelijk is. De initiatiefnemers hebben er, gezien de aard en schaal van het initiatief, voor gekozen om

¹ De afkorting m.e.r. (kleine letters met puntjes) staat voor de procedure van milieueffectrapportage, de afkorting MER (hoofdletters zonder puntjes) staat voor het milieueffectrapport.

² Ook voor onderdelen behorend bij een windpark kan een m.e.r.- (beoordelings-)plicht gelden, bijvoorbeeld voor de netaansluiting. Dit is voor windpark Zeewolde niet het geval. Voor de aansluiting van het windpark op het nationale hoogspanningsnet wordt een ondergrondse hoogspanningskabel van 150 kV aangelegd de afstand is circa 4,5 kilometer en gaat niet door gevoelig gebied (zoals bedoeld in het Besluit milieueffectrapportage).

³ Artikel 9b, eerste lid, aanhef en onder c, van de Elektriciteitswet 1998.

⁴ De procedure als bedoeld in artikel 3.35, eerste lid, aanhef en onderdeel c, Wet ruimtelijke ordening.

⁵ Een Passende beoordeling is een beoordeling van de effecten van een activiteit op de natuurdoelstellingen van een Natura 2000-gebied.

direct een project-m.e.r. uit te voeren. Een beoordeling door het bevoegd gezag of inderdaad een project-m.e.r. noodzakelijk is kan daarom achterwege blijven.

Omdat voor het initiatief gelijktijdig zowel een plan-m.e.r. als een project-m.e.r. wordt doorlopen, is een gecombineerd MER opgesteld. Dat wil zeggen dat er één rapport is opgesteld waarin zowel de relevante informatie van het plan-MER als het project-MER is opgenomen. Dit rapport is het gecombineerde MER. Waar hierna over het MER wordt gesproken wordt het gecombineerde plan- en project-MER bedoeld.

Kader 1.1 Plan- en project-MER

Er wordt onderscheid gemaakt tussen een plan-MER en een project-MER. Beide zijn van toepassing en zijn opgenomen in dit MER. Het verschil tussen een plan-MER en een project-MER is de reikwijdte en het detailniveau.

Plan-MER

Een plan-MER is vereist voor plannen waarin de locatie voor een activiteit met potentieel aanzienlijke milieueffecten, zoals een windpark, wordt aangewezen, of als voor dit plan een zogenaamde Passende beoordeling dient te worden opgesteld, waarin de effecten op een Natura 2000-gebied in beeld worden gebracht.

Het plan-MER wordt opgesteld ten behoeve van het inpassingsplan. Met het inpassingsplan wordt een ruimtelijk besluit genomen over de locatie van het initiatief: het windpark. Bij het opstellen van het inpassingsplan dient een afweging te worden gemaakt inzake de effecten van het plan. Deze afweging betreft een breed scala aan effecten, zoals milieueffecten, sociale- en economische effecten. Het plan-MER beschrijft de milieueffecten van het initiatief en levert hiermee een bijdrage aan de belangenafweging. De effectbeschrijving is globaal en heeft tot doel aan te tonen of het aannemelijk is dat het plan (het windpark op de locatie) kan voldoen aan de geldende milieueisen.

Project-MER

Een project-MER is vereist voor besluiten over activiteiten met potentieel aanzienlijke milieueffecten. In dit geval gaat het om het besluit op de aanvraag om een omgevingsvergunning.

Het project-MER heeft betrekking op de milieueffecten van de concrete uitwerking van het plan. Voor een windpark is een concrete uitwerking het bepalen van de posities van de windturbines. De effecten van een dergelijk opstelling, en van opstellingsalternatieven worden door middel van onderzoek in detail bepaald en afgezet tegen de geldende milieueisen, waarbij beoordeeld wordt of aan deze eisen kan worden voldaan.

1.2.1 Notitie Reikwijdte en detailniveau

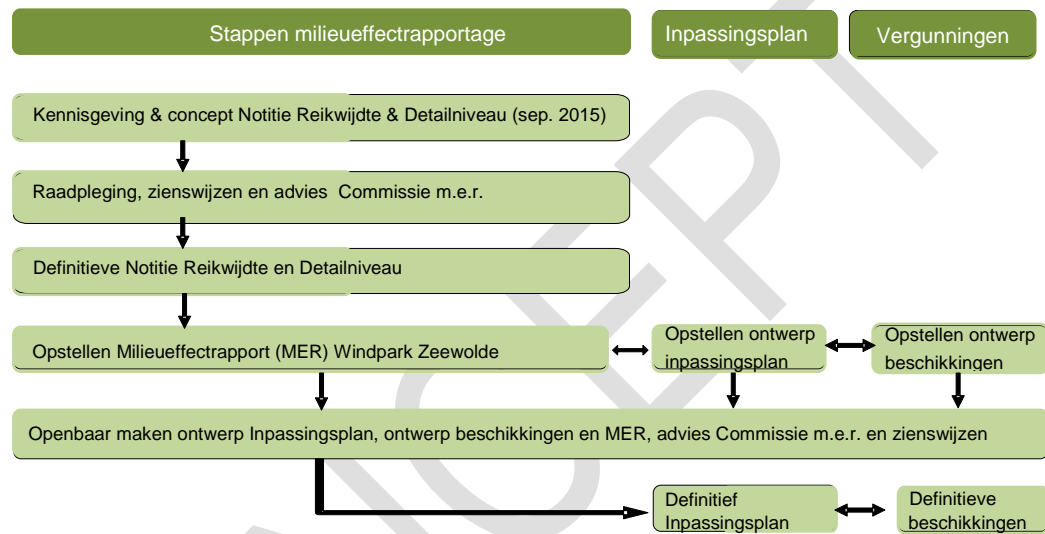
Van 12 november 2015 tot en met 23 december 2015 heeft de conceptnotitie reikwijdte en detailniveau (ook wel startnotitie genoemd) voor de m.e.r.-procedure ter inzage gelegen. Op 31 oktober is hierover een inloop-avond georganiseerd. Met als doel om betrokkenen en belanghebbenden te informeren en te raadplegen over de inhoud en diepgang - de reikwijdte en het detailniveau - van het op te stellen MER. De reacties van belanghebbenden en betrokkenen zijn, samen met het advies dat is verkregen van de onafhankelijke Commissie voor de m.e.r. (zie ook de volgende paragraaf) betrokken bij het vaststellen van de definitieve notitie reikwijdte en detailniveau door het bevoegd gezag. Ook zijn de wettelijke adviseurs en omringende

gemeenten geraadpleegd. Deze definitieve notitie reikwijdte en detailniveau (zie bijlage 6) vormt het uitgangspunt voor het opstellen van dit MER.

1.3 De m.e.r.-procedure

De wet schrijft voor dat de procedures voor het project-MER en het plan-MER gecombineerd en gelijktijdig moeten worden doorlopen en ook dat in beginsel één gecombineerd MER wordt gemaakt.⁶ In deze paragraaf wordt weergegeven welke stappen zijn / worden doorlopen voor de uitgebreide m.e.r.-procedure.

Figuur 1.2 Schematische weergave stappen milieueffectrapportage



Mededeling van voornemen aan bevoegd gezag

Omdat in de combinatieprocedure sprake is van een m.e.r.-beoordelingsplichtig besluit op aanvraag, vereist artikel 7.27, eerste lid, Wet milieubeheer, dat de initiatiefnemer een mededeling doet aan het bevoegd gezag van het voornemen om een aanvraag te doen voor een m.e.r.-beoordelingsplichtig besluit. Het desbetreffende bevoegde gezag is het bevoegd gezag voor de vergunning.

Openbare kennisgeving

Het bevoegde gezag geeft openbaar kennis van het voornemen om een m.e.r.-plichtig besluit voor te bereiden. Daarin staat:

- Dat stukken ter inzage worden gelegd;
- Waar en wanneer dit gebeurt;
- Dat er gelegenheid is zienswijzen in te dienen;
- Aan wie, op welke wijze en binnen welke termijn;
- Of de Commissie voor de milieueffectrapportage (Commissie voor de m.e.r.) om advies zal worden gevraagd over het opstellen van het MER.

⁶ Zie artikel 3.35, zesde lid van de Wet ruimtelijke ordening en artikel 14.4b van de Wet milieubeheer.

Raadpleging adviseurs en betrokken bestuursorganen

Het bevoegd gezag raadpleegt de adviseurs en de overheidsorganen die bij de voorbereiding van het plan moeten worden betrokken over de reikwijdte en het detailniveau van het MER. De onafhankelijke Commissie voor de m.e.r. is inzake het initiatief van windpark Zeewolde om advies gevraagd. De raadpleging heeft plaatsgevonden door de conceptnotitie reikwijdte en detailniveau naar de adviseurs, relevante overheden en de Commissie voor de m.e.r. te zenden met het verzoek om advies. Het advies van de Commissie voor de m.e.r. is op 20 januari 2016 ontvangen. De raadpleging van de wettelijke adviseurs en overheidsorganen heeft plaatsgevonden ten tijde van de ter inzage legging van de conceptnotitie reikwijdte en detailniveau.

Zienswijzen indienen

De conceptnotitie reikwijdte en detailniveau heeft in het kader van de hiervoor beschreven openbare kennisgeving voor een periode van 6 weken ter inzage gelegen (12 november 2015 tot en met 23 december 2015), zodat iedere betrokkene zienswijzen in kon dienen voor de reikwijdte en het detailniveau van het op te stellen MER.

Vaststellen reikwijdte en detailniveau van het MER

Het bevoegd gezag stelt de definitieve Notitie reikwijdte en detailniveau vast. Zienswijzen en opmerkingen vanuit de geraadpleegde bestuursorganen worden hierin meegenomen. In een nota van beantwoording is aangegeven welke zienswijzen en opmerkingen op welke wijze zijn verwerkt in de definitieve Notitie reikwijdte en detailniveau. De nota van beantwoording is aan de vastgestelde Notitie reikwijdte en detailniveau gehecht, gepubliceerd, en aan alle betrokken adviseurs en insprekers toegezonden.

Opstellen MER

De eisen waaraan dit MER moet voldoen, zijn beschreven in artikel 7.7 en artikel 7.23, eerste lid van de Wet milieubeheer. Samengevat moet het MER in elk geval bevatten/beschrijven:

- Het doel van het project;
- Een beschrijving van het project en de 'redelijkerwijs in beschouwing te nemen' alternatieven, zowel (bijvoorbeeld) qua ligging als qua inrichting en van de monitoring van het gekozen alternatief;
- Welke plannen er eerder voor deze activiteit zijn vastgesteld en welke alternatieven daarin waren opgenomen;
- Voor welk(e) besluit(en) het MER wordt gemaakt en welke besluiten met betrekking tot het project al aan het MER vooraf zijn gegaan;
- Een beschrijving van de 'bestaande toestand van het milieu en de autonome ontwikkeling' in het plangebied;
- Welke gevolgen het project en de alternatieven hebben voor het milieu en een motivering van de manier waarop deze gevolgen zijn bepaald en beschreven en een vergelijking van die gevolgen met de 'autonome ontwikkeling';
- Effect beperkende c.q. mitigerende maatregelen;
- Leemten in kennis;
- Een publiekssamenvatting.

Openbaar maken van het MER en raadpleging Commissie voor de m.e.r.

Dit MER wordt voor advies verzonden aan de Commissie voor de m.e.r. Daarna wordt het MER voor een periode van 6 weken officieel ter inzage gelegd. Ter inzage legging gebeurt gelijktijdig

met de ter inzage legging (6 weken) van het (voor)ontwerp-inpassingplan en de ontwerpvergunningen (de zogenaamde ontwerpbesluiten), aangezien dit op basis van de Rijkscoördinatieregeling gelijk oploopt.

Zienschijzen indienen

Eenieder kan zienschijzen indienen op het MER, het ontwerp-inpassingplan en de ontwerpvergunningen. De termijn is daarvoor zes weken vanaf het moment dat de stukken ter inzage worden gelegd.

Advies Commissie voor de m.e.r.

De Commissie voor de m.e.r. geeft een toetsingsadvies op de inhoud van het MER waarbij zij – indien gewenst door het bevoegde gezag- de ingekomen zienschijzen betreft. Eventueel geven de zienschijzen en het advies van de Commissie voor de m.e.r. aanleiding tot het maken van een aanvulling of correctie op het MER, bijvoorbeeld om een aantal zaken wat verder uit te diepen of nadere accenten te leggen.

Vaststellen inpassingsplan en vergunningen inclusief motivering

De bevoegd gezagen stellen het definitieve inpassingsplan en de definitieve vergunningen vast. Daarbij geven zij aan hoe rekening is gehouden met de in het MER beschreven milieugevolgen en wat de overwegingen zijn met betrekking tot de in het MER beschreven alternatieven, de zienschijzen en het advies van de Commissie voor de m.e.r.

Bekendmaken inpassingsplan en besluiten

De definitieve besluiten worden bekendgemaakt en ter inzage gelegd voor een periode van 6 weken. Tegen de definitieve besluiten kunnen degenen die een zienschijze hebben ingediend tegen de ontwerpbesluiten, beroep instellen bij de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State. De Raad van State is een onafhankelijk adviseur van de regering over wetgeving en bestuur en hoogste algemene bestuursrechter van het land. Dit betekent dat zij het hoogste rechterlijke college is dat een uitspraak kan doen over een geschil tussen burger en de overheid.

Evaluatie

Het bevoegd gezag evalueert de werkelijk optredende milieugevolgen en neemt zo nodig maatregelen om de gevolgen voor het milieu te beperken.

1.4 Initiatiefnemer en bevoegd gezag

In deze paragraaf worden de taken en verantwoordelijkheden van de bij de RCR-procedure betrokken organisaties beschreven.

Initiatiefnemer project

Ontwikkelvereniging Zeewolde is de initiatiefnemer van windpark Zeewolde. Het ontwikkelen en realiseren van het windpark betreft de technische, organisatorische en financiële acties om een windpark te kunnen realiseren, zoals het bepalen van opstellingsalternatieven, het financieren van de bouw en het selecteren van een windturbineleverancier. De initiatiefnemer is verantwoordelijk voor het opstellen van het projectMER.

De ontwikkelvereniging Zeewolde is een lokaal initiatief. De leden van de ontwikkelvereniging Zeewolde zijn allen bewoners, grondeigenaren en eigenaren van windturbines in het

plangebied. De ontwikkelvereniging Zeewolde komt voort uit de Windvereniging Zeewolde en bestaat uit de leden die aangegeven hebben medewerking te willen verlenen aan de ontwikkeling van windpark Zeewolde, door het beschikbaar stellen van gronden en / of een bestaande windturbine in te brengen voor sanering en/of geld in te brengen voor de noodzakelijke investeringen.

Ontwikkelvereniging Zeewolde
Futenweg 8
3898 LG, Zeewolde

Bevoegde gezagen

Er zijn meerdere overheden vanuit verschillende overheidslagen betrokken bij het project als bevoegd gezag. Het betreft Rijk, provincie, gemeente en waterschap Zuiderzeeland.

De Ministers van Economische Zaken (EZ) en Infrastructuur en Milieu (IenM) zijn het bevoegd gezag voor de planologische inpassing van het windpark, door middel van het opstellen van een Rijksinpassingsplan (inpassingsplan). Voor het inpassingsplan dient een plan-MER te worden opgesteld. De Ministers van EZ en IenM zijn verantwoordelijk voor het plan-MER.⁷ Het ministerie van EZ coördineert namens het Rijk.

Ministerie van Economische Zaken
Postbus 20401
2500 EK Den Haag
www.rijksoverheid.nl/ministeries/ez

Op grond van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) is het college van Burgemeesters en Wethouders van de gemeente Zeewolde bevoegd gezag voor de omgevingsvergunning voor het windpark, inclusief de turbines op grondgebied van de gemeente Almere.⁸ De gemeente geeft op grond van de Wet milieubeheer een advies inzake de reikwijdte en het detailniveau van de informatie ten behoeve van het MER en beoordeelt het MER hier uiteindelijk ook op. Het MER dient een bijlage te zijn bij de aanvraag voor een omgevingsvergunning.

Gemeente Zeewolde
Postbus 1
3890 AA Zeewolde

Gemeente Almere
Postbus 200
1300 AE Almere

Er zijn ook nog mogelijk andere vergunningen of ontheffingen nodig voor het windpark. Te denken valt aan een Natuurbeschermingswetvergunning, een Flora- en faunawetontheffing en een watervergunning. De bevoegde gezagen hiervoor zijn respectievelijk de provincie Flevoland, de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) van het ministerie van EZ en het waterschap Zuiderzeeland.

⁷ In formele zin is het rijk initiatiefnemer van het rijksinpassingsplan. Alleen zij kan het initiatief nemen voor het opstellen van een rijksinpassingsplan.

⁸ Wet algemene bepalingen omgevingsrecht, artikel 2.4

Provincie Flevoland
Postbus 55
8200 AB Lelystad

Rijksdienst voor Ondernemend Nederland
Postbus 93144
2509 AC Den Haag

Waterschap Zuiderzeeland
Postbus 229
8200 AE Lelystad

De beoogde ontwikkelingen worden besproken in de zogenoemde RCR-projectgroep Windpark Zeewolde waarin verschillende betrokken organisaties zitting hebben. Daarnaast worden overleggen met bestuurders en overige betrokken partijen georganiseerd.

1.5 Doel voorstellen

De doelstelling van het project is een zo hoog mogelijke productie van duurzame energie in het deelgebied zuid, zoals dat is begrensd in het (concept) regioplan windenergie door middel van één integraal windenergieproject waarbij de pijlers economische haalbaarheid, ruimtelijke kwaliteit, draagvlak, natuur en milieu met elkaar in evenwicht zijn, de verdien capaciteit uit windmolens in het gebied wordt vergroot en over meer mensen wordt verdeeld en waarbij een bijdrage wordt geleverd aan de landschappelijke samenhang en ruimtelijke kwaliteit van het gebied door het huidige bestand aan windmolens te saneren. De hoeveelheid nieuw op te stellen vermogen moet voldoende zijn om het saneren van de bestaande turbines te financieren. De sanering van bestaande windturbines vindt uiterlijk vijf jaar na ingebruikname van de nieuwe windturbines plaats.⁹ De periode waarin de nieuwe turbines gerealiseerd zijn en de huidige turbines nog niet gesaneerd zijn, wordt de herstructureringsperiode genoemd.

Door de gekozen aanpak is de financiële haalbaarheid van de herstructurering van groot belang. De businesscase bevat veel variabelen en onzekerheden. Hierdoor is er niet één uitspraak te doen over het benodigde aantal MW's en / of windturbines. Naar verwachting gaat het om ongeveer 100 windturbines met vermogens tussen circa 2 MW en 4 MW. Op voorhand is niet uit te sluiten dat er meer turbines nodig zijn voor een sluitende businesscase.

Het initiatief wordt ondersteund door zowel Rijk, provincie als gemeenten blijkens de Intentieovereenkomst windpark Zeewolde, die op 29 mei 2015 door de desbetreffende partijen is ondertekend. Zoals ook in de intentieovereenkomst is afgesproken geldt voor de realisatie van dit windpark het provinciaal en gemeentelijk beleid van opschalen en saneren. Dit betekent dat gekoppeld aan de bouw van de nieuwe turbines de circa 220 bestaande turbines in het plangebied worden gesaneerd.

⁹ Bestaande turbines die 'in de weg staan' voor nieuw te bouwen turbines worden uiteraard eerder verwijderd.

1.6 Leeswijzer

Dit MER bestaat uit 16 hoofdstukken. Na dit inleidende hoofdstuk volgt in hoofdstuk 2 het beleidskader en wordt de nut en noodzaak van windenergie beschreven. Hoofdstuk 3 geeft de achtergrond van de keuze voor de locatie. Hoofdstuk 4 presenteert de te onderscheiden alternatieven voor Windpark Zeewolde en geeft aan hoe effecten van de alternatieven in beeld worden gebracht. Hoofdstuk 5 tot en met 13 beschrijven per milieuaspect de effecten optreden. In hoofdstuk 14 worden de alternatieven met elkaar vergeleken, waarna in hoofdstuk 15 het voorkeursalternatief en de herstructurering aan bod komt. Hoofdstuk 16 sluit af met het benoemen van leemten in kennis en informatie en geeft een voorzet voor evaluatie en monitoring van milieueffecten.

CONCEPT

CONCEPT

2 BELEIDSKADER

2.1 Inleiding

Dit hoofdstuk schetst het beleidskader van het Rijk, de provincie Flevoland en de gemeenten Zeewolde en Almere waarbinnen het initiatief wordt ontwikkeld. Het beleidskader is relevant aangezien dit enerzijds de achtergrond schetst van het windenergiebeleid in Nederland en anderzijds kaders bevat voor de concrete ruimtelijke ontwikkeling van windenergie in de gemeenten Zeewolde en Almere.

2.2 Duurzame energiedoelstellingen

Door onder meer de uitstoot van broeikasgassen treedt wereldwijd klimaatverandering op. Een deel van deze broeikasgassen komt vrij bij de verbranding van fossiele brandstoffen voor het opwekken van energie. De EU en het Rijk streven ernaar klimaatverandering te beperken door de uitstoot van broeikasgassen te verminderen (onder meer bevestigd door middel van de ondertekening van het Kyoto-verdrag en de Cancún-overeenkomst (2010)). Door voor de opwekking van energie over te stappen op hernieuwbare (of duurzame) energiebronnen waarbij bij de opwekking van energie geen of minder broeikasgassen vrijkomen, kan de uitstoot worden verminderd.

Tegelijkertijd wordt ernaar gestreefd om het aandeel energie uit hernieuwbare energiebronnen te vergroten aangezien fossiele brandstoffen eindig zijn en deze vooral buiten Europa beschikbaar zijn. Hierdoor is Nederland in belangrijke mate afhankelijk van regio's buiten Europa, waaronder ook instabiele regio's. Hernieuwbare energie, zoals windenergie, levert een bijdrage aan de energievoorzieningszekerheid binnen Nederland.

De Europese Unie heeft ten aanzien van hernieuwbare energiebronnen een taakstelling per Lidstaat vastgelegd in richtlijn 2009/28/EG 'Richtlijn ter bevordering van het gebruik van energie uit hernieuwbare bronnen'. Voor Nederland is als taakstelling gesteld dat 14% van het finale eindverbruik van energie in 2020 uit hernieuwbare bronnen dient te zijn opgewekt. Windenergie op land speelt een belangrijke rol bij het behalen van de genoemde doelstelling op korte termijn, omdat deze optie vergeleken met andere duurzame opties relatief kosteneffectief is en ook significant kan bijdragen aan het realiseren van de Europese taakstelling. Onder andere vanwege de goede windomstandigheden in Nederland en de beperkte mogelijkheden van andere bronnen van duurzame energie door de geologische en meteorologische condities in Nederland.

De Nederlandse energiehuishouding moet duurzamer en minder afhankelijk worden van eindige fossiele brandstoffen, aldus het Energierapport 2011¹⁰. Energie is een noodzakelijke voorwaarde voor het functioneren van de samenleving in alle facetten. Afnemers moeten kunnen rekenen op betrouwbare energie tegen concurrerende prijzen. Met het oog op het klimaat en de afnemende beschikbaarheid van fossiele brandstoffen is een overgang naar een duurzame energiehuishouding nodig.

¹⁰ Ministerie van EZ, 10 juni 2011

De energiesector in Nederland is in eerste instantie verantwoordelijk voor meer dan twintig procent van de uitstoot van broeikasgassen. De uitstoot van broeikasgassen als gevolg van de energiebehoefte kan worden beperkt door energiebesparing en door grootschalige inzet van duurzame energiebronnen. Een dergelijke omschakeling in de Nederlandse energievoorziening betekent een forse inspanning. In het regeerakkoord van het kabinet Rutte II “Bruggen slaan” (oktober 2012) is het aandeel duurzame energie in 2020 verhoogd van 14% naar 16% en wordt internationaal gestreefd naar een volledig duurzame energievoorziening in 2050. Inmiddels is in het Energieakkoord een doelstelling van 14% in 2020 en 16% in 2023 afgesproken. Ruim veertig organisaties, waaronder de overheid, werkgevers, vakbeweging, natuur- en milieuorganisaties, andere maatschappelijke organisaties en financiële instellingen, verbinden zich aan het Energieakkoord voor duurzame groei. Kern van het akkoord zijn breed gedragen afspraken over energiebesparing, schone technologie en klimaatbeleid.

In het Energierapport 2011 staat dat windenergie op land de komende jaren één van de meest kostenefficiënte technieken is om hernieuwbare energie te produceren. Als doelstelling wordt uitgegaan van een gerealiseerd vermogen van 6.000 MW in 2020.

In 2013 sloot het kabinet een energieakkoord met onder meer werkgevers, vakbonden en milieuorganisaties. Hierin staan afspraken met doelen tot 2023. Het aandeel hernieuwbare energie in de totale nationale energieopwekking is volgens dit akkoord 16% in 2023.

In 2015 is een internationaal Klimaatakkoord gesloten. Tijdens de 21^{ste} jaarlijkse klimaatconferentie in Parijs, COP21, van de Verenigde Naties stemden op 12 december 2015 de bijna 200 deelnemers in met een nieuw bindend klimaatakkoord. Daarmee moet de uitstoot van broeikasgassen worden teruggedrongen en de opwarming van de aarde worden beperkt tot maximaal 2 graden, met 1,5 graad als streefwaarde. De afspraken sluiten goed aan op het Energieakkoord.

In het Energierapport 2016 zijn de energiedoelen na 2020 vastgelegd. In 2023 moet 16% duurzame energie worden opgewekt. De CO₂-uitstoot moet in 2030 met 40% zijn gedaald op Europees niveau (vergeleken met 1990). En in 2050 met 80-95%. Het kabinet wil dit bereiken door:

- op CO₂ te sturen. Dat gebeurt onder meer door emissiehandel CO₂;
- het energieverbruik te verminderen;
- het aandeel hernieuwbare energie te vergroten.

Kader 2.1 Stand van zaken opgesteld vermogen eind 2015¹¹

Eind 2015 stond in Nederland 2.950 MW aan windenergie opgesteld, dat is ruim 49% van de nationale doelstelling. Er resteert dus nog een opgave van 3.050 MW voor 2020. De projecten die hierin moeten voorzien bevinden zich in verschillende fasen van planontwikkeling. Voor 832 MW aan projecten is de bouw gestart dan wel in voorbereiding (SDE+ toegekend) en is vrijwel zeker dat deze tijdig zijn gerealiseerd om bij te dragen aan de doelstelling van 2020. Voor 1.355 MW aan projecten is de ruimtelijke en vergunningsprocedure gestart, deze projecten liggen op een kritisch maar haalbaar schema om nog mee te kunnen tellen voor de doelstelling van 2020. Eind 2015 was nog 1.151 MW aan projecten in het voortraject, voor alle provincies tezamen is er nog 863 MW over om de doelstelling te halen.

Bron: RVO Monitor wind op land, derde editie, maart 2016

2.3 Windenergie ten opzichte van andere energiebronnen

Volgens het rijksbeleid zijn de belangrijkste vormen van hernieuwbare energie in Nederland windenergie, zonne-energie, bio-energie en aardwarmte.¹² Een kleine rol spelen waterkracht, omgevingswarmte (warmtepompen in woningen) en energie uit potentieel verschil zoet-zout (osmose-energie of 'blue energy'). Hoewel grijze energie uit fossiele energiebronnen in de komende decennia nodig blijft, zal hernieuwbare energie een steeds groter onderdeel gaan uitmaken van de energiemix. Drie duurzame energiebronnen leveren daarbij de belangrijkste bijdrage voor Nederland: bio-energie, wind op land en wind op zee.

De realisatie van windenergie is interessant vanuit het oogpunt van ruimtebeslag op de vierkante meter en het multifunctionele gebruik van de ruimte, als ook vanuit het oogpunt van kostprijs. De hierboven eerder aangehaalde rijkswebsite op het gebied van duurzame energie meldt ook:

“Vooral bij windenergie en zonne-energie kan de elektriciteitsproductie door weersomstandigheden sterke schommelingen vertonen. Bij windstil bewolkt weer is de productie van stroom vele malen lager dan bij een briesje op een zomerse dag. Om deze schommelingen op te vangen, zijn investeringen nodig in de elektriciteitsnetten. Ook is reservecapaciteit nodig om eventuele tekorten op te vangen met overschotten in andere Europese landen. Gas en waterkracht zullen deze reservecapaciteit gaan leveren.”

¹¹ RVO Monitor wind op land, derde editie, maart 2016

¹² <http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/duurzame-energie/meer-duurzame-energie-in-de-toekomst>

Kader 2.2 Vergelijking windenergie en zonne-energie

Een huishouden gebruikt gemiddeld 3.500 kWh/jaar aan elektriciteit. Om deze stroom volledig zelf op te wekken met zonne-energie op eigen dak is een installatie nodig van ongeveer 4 kWp*. Dit zijn ongeveer 14-16 panelen, met een oppervlak van ongeveer 25 m².

Een windturbine van 3 MW levert per jaar ongeveer 7.500 tot 9.600 MWh/jaar aan elektriciteit op (afhankelijk of het om een landinwaartse of kustlocatie gaat), dit is voldoende voor 2.100 tot 2.750 huishoudens. Voor het opwekken van dezelfde hoeveelheid elektriciteit met zonnepanelen is een (dak)oppervlak nodig van 57.700 tot 68.750 m². Dit komt overeen met het oppervlak van 7,5 à 10 voetbalvelden**.

Op een gunstige locatie, met een goed georiënteerd zonnepark, kan 1 MW opgesteld vermogen aan zonne-energie circa 875 Mwh per jaar opwekken. 1 MW opgesteld vermogen windenergie wekt 3 tot 4 maal meer elektriciteit op.

De afgelopen jaren is zonne-energie veel goedkoper geworden. Zonne-energie is echter nog wel duurder dan windenergie. Gemiddeld is de onrendabele top (wat opgevuld wordt met de SDE+ subsidie) bij zon op dit moment 2 tot bijna 3 keer zo groot als bij wind.***

* kilowattpiek = is de eenheid om het elektrisch vermogen van zonnepanelen aan te geven 1.000 kWp = 1 MWp

** Uitgaande van dat één voetbalveld circa 7.000 m² is

*** Rekenvoorbeeld uit de praktijk van afgelopen jaren: Basisbedrag SDE wind = 7,8 cent/kWh, basisbedrag zon = 12,8 cent/kWh. Subsidie = basisbedrag – stroomprijs (bijvoorbeeld 4 cent/kWh). Subsidie wind is 7,8 – 4 = 3,8 cent/kWh. Subsidie zon is 12,8 cent/kWh – 4 = 8,8, cent/kWh. Zon is daarmee 8,8/3,8 = 2,3 keer duurder.

Geconcludeerd kan worden dat windenergie op land een belangrijk aandeel heeft in het behalen van de Europese taakstelling op het gebied van duurzame energie en CO₂-reductie, maar dat deze taakstelling niet gehaald kan worden met windenergie alleen. Er is een energiemix nodig waarbij duurzame energie, en windenergie in het bijzonder, een steeds belangrijker aandeel zal krijgen.

2.4 Belangrijkste beleid voor windenergie

In deze paragraaf wordt het beleid voor windenergie in vogelvlucht behandeld, te beginnen op Europees niveau en eindigend op gemeentelijk niveau. Het gaat om beleid om windenergie te stimuleren en relevant beleid dat de inpassing van windenergie van randvoorwaarden voorziet, zoals natuurbeleid.

2.4.1 Europees beleid

Zoals aangegeven in paragraaf 2.2 is in Europees verband afgesproken om in 2020 14% van het totale energieverbruik duurzaam te realiseren. Dit is vastgelegd in de EU-richtlijn 2009/28/EG. De Europese Commissie is ook al begonnen met de ontwikkeling van beleidsopties voor na 2020. In juni 2011 presenteerde de EU de "Energieroutekaart 2050" als doorkijk naar 2050 en de in tussentijd te nemen stappen om te komen tot een verdere verduurzaming van de energiemarkt en een verdere CO₂-reductie (80-95%). De komende jaren zal verdere invulling aan het beleid na 2020 worden gegeven.

2.4.2 Rijksbeleid

Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte

De “Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte” (SVIR, maart 2012) geeft een totaalbeeld van het ruimtelijk en mobiliteitsbeleid op rijksniveau. Het is de 'kapstok' voor bestaand en nieuw rijksbeleid met ruimtelijke consequenties. Ruimte voor het hoofdnetwerk voor (duurzame) energievoorziening en energietransitie wordt in het SVIR aangemerkt als een nationaal belang. Het Rijk stelt op het gebied van energie dat voor de opwekking en het transport van energie voldoende ruimte gereserveerd moet worden. Het aandeel van duurzame energiebronnen als wind, zon, biomassa en bodemenergie in de totale energievoorziening moet omhoog.

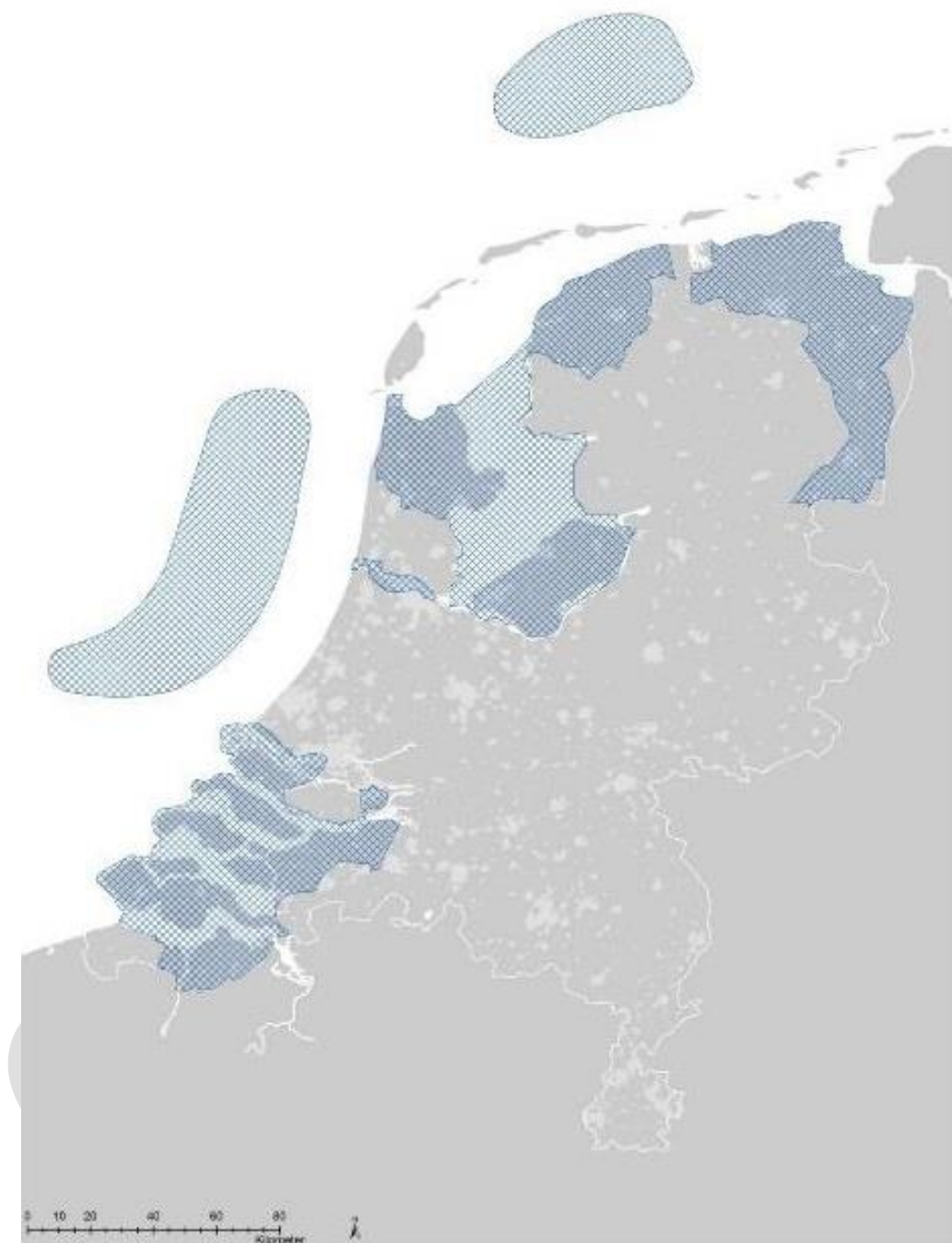
Voor grootschalige windenergie is in de SVIR het volgende opgenomen:

“Rijk en provincies zorgen voor het ruimtelijk mogelijk maken van de doorgroei van windenergie op land tot minimaal 6.000 MW in 2020. Niet alle delen van Nederland zijn geschikt voor grootschalige winning van windenergie. Het Rijk heeft in de SVIR gebieden op land aangegeven die kansrijk zijn op basis van de combinatie van landschappelijke en natuurlijke kenmerken, evenals de gemiddelde windsnelheid. Binnen deze gebieden gaat het Rijk in samenwerking met de provincies locaties voor grootschalige windenergie aanwijzen. Hierbij worden ook de provinciale reserveringen voor windenergie betrokken. Deze gebieden zullen nader worden uitgewerkt in de rijksstructuurvisie “Windenergie op Land”.

In Figuur 2.1 zijn de gebieden weergegeven die het rijk in de SVIR aanduidt als kansrijk voor de ontwikkeling van grootschalige windenergie. Onder grootschalige windenergie worden verstaan: windenergieprojecten van 100 MW of meer opgesteld vermogen. Het plangebied¹³ van windpark Zeewolde ligt in een gebied dat als kansrijk voor windenergie wordt betiteld.

¹³ Het plangebied is het gebied dat nodig is voor de realisatie van het windpark. De begrippen plangebied en studiegebied zijn toegelicht aan het einde van paragraaf 4.6.

Figuur 2.1 Kansrijke gebieden voor grootschalige windenergie



Bron: Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte, 2012 (vervaardiging kaartmateriaal Pondera Consult)

Structuurvisie Windenergie op Land

De doelstelling van de Structuurvisie Windenergie op Land (SvWOL, april 2014) is zodanige ruimtelijke voorwaarden te scheppen dat begin 2020 een opwekkingsvermogen van ten minste 6.000 MW aan windturbines op land operationeel is.

Daarvoor worden drie soorten beleid gepresenteerd:

1. Visie: bundeling in gebieden die geschikt zijn voor plaatsing van grote turbines en daarmee andere gebieden vrijhouden van grootschalige windenergie. Bij het ruimtelijk ontwerp van windturbineprojecten aansluiten bij de hoofdkenmerken van het landschap.
2. Aanwijzen van concrete gebieden die geschikt zijn voor grootschalige windturbineparken. Het kabinet zal initiatieven voor windturbineparken met een omvang van ten minste 100 MW toetsen aan deze gebieden.
3. Taakverdeling tussen Rijk en provincies bij het ruimtelijk mogelijk maken van windenergie, en de prestatieafspraken die daarover met het IPO zijn gemaakt.¹⁴ Verder wordt ingegaan op beleidsonderwerpen die van groot belang zijn voor het slagen van de doelen voor windenergie, zoals de stimuleringsregeling SDE+ en het landelijke elektriciteitsnet.

De SvWOL zegt:

“Als we prettig willen wonen en bijzondere landschappen willen bewaren, en als we daarnaast onze energievoorziening willen verduurzamen, zullen er dus duidelijke keuzen moeten worden gemaakt waar wel en waar geen windturbines mogen komen. Gezien de omvang van de windturbines en het effect op het landschap is het wenselijk om ze te concentreren in daarvoor geschikte gebieden en daarmee de beschikbare ruimte zuinig te gebruiken. Met die turbines kan een nieuw landschap worden gemaakt met een eigen ruimtelijke kwaliteit. Ruimtelijk beleid voor windturbines is het inpassingsstadium voorbij.”

De keuze voor locaties is gemaakt door gebieden te selecteren binnen de ‘kansrijke gebieden’ uit het SVIR in overleg met de provincies, rekening houdend met het provinciale beleid (anno 2012). Provincies hebben gebieden aangewezen op basis van hun ruimtelijke mogelijkheden. Vooral de aanwezigheid en benutbaarheid van havens- en industriegebieden, grote wateren, grootschalige cultuurlandschappen en/of infrastructuur (waaronder waterstaatswerken) zijn voor individuele provincies daarbij doorslaggevend. Deze selectie van gebieden is onderzocht in een planMER en Passende beoordeling. Op basis van de bestuurlijke afspraken tussen het kabinet en de provincies en de inhoudelijke informatie uit het planMER zijn 11 gebieden in de structuurvisie opgenomen. Het plangebied Zeewolde komt grotendeels overeen met één van deze gebieden en daarmee aangewezen als concreet gebied geschikt voor grootschalige windenergie.

De nationale structuurvisie geeft per geschikt gebied aandachtspunten mee, die bij uitwerking van de plannen aandacht dienen te krijgen. Deze punten worden in de beoordeling binnen dit planMER meegenomen (dit is in paragraaf 3.2 verder toegelicht). De meeste punten zijn tevens geborgd in wet- en regelgeving (geluid, slagschaduw, externe veiligheid transportleidingen, verstoring defensieradar) en zijn harde ontwerprandvoorwaarden voor de opstellingsalternatieven.

¹⁴ De verdeling van de doelstelling van 6.000 MW over de provincies betekent voor Flevoland een taakstellend vermogen van 1390,5 MW in 2020.

Figuur 2.2 Structuurvisie Windenergie op land



Bron: Structuurvisie Windenergie op land, april 2014, ministerie Infrastructuur en Milieu

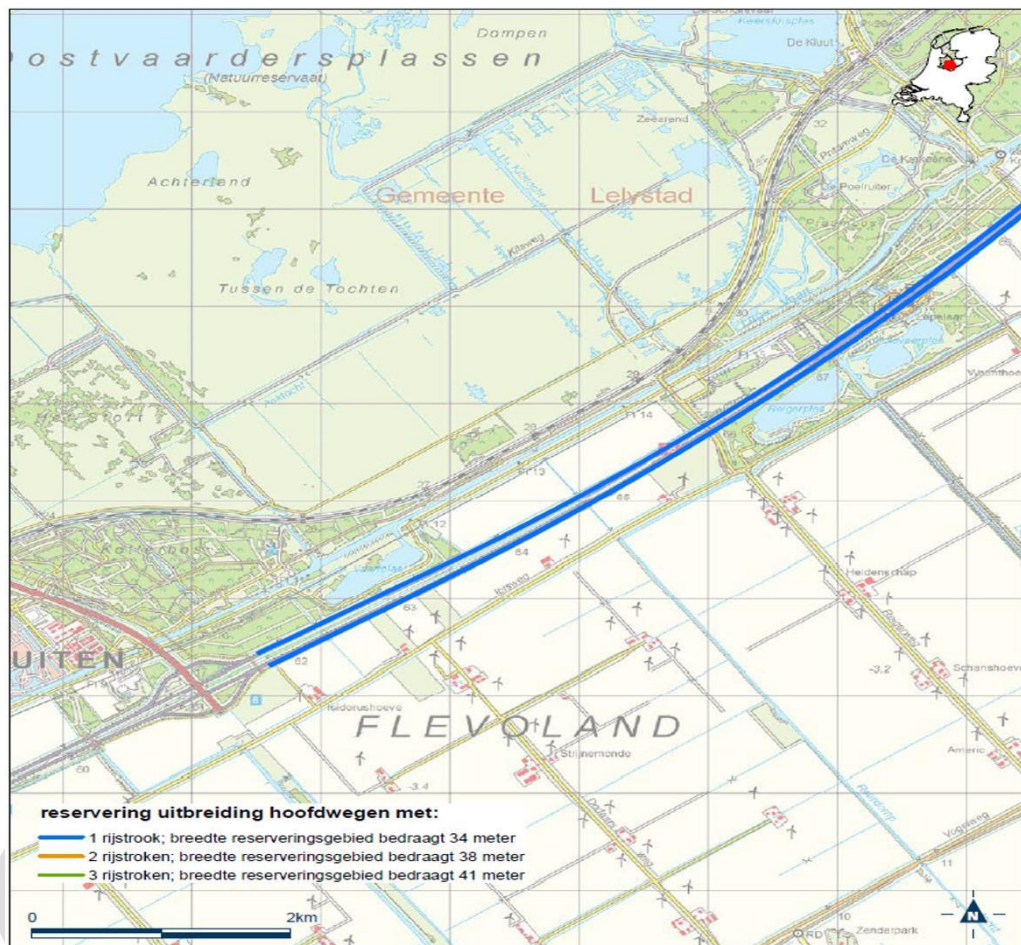
Besluit algemene regels ruimtelijke ordening

Reserveringsgebied hoofdwegen

Voor toekomstige uitbreidingen van de hoofdwegeninfrastructuur heeft de Minister van IenM in het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro) voor enkele rijkswegen een reserveringsgebied vastgesteld. Op grond van artikel 2.7.4 Barro is het opnemen van een nieuwe bestemming waarvoor een omgevingsvergunning voor de activiteit 'bouwen' is vereist op grond van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) niet toegestaan. Voor de Rijksweg A6 die grenst aan het plangebied is een dergelijk reserveringsgebied vastgesteld. De

breedte van het reserveringsgebied bedraagt op grond van artikel 2.7.4 Barro en bijlage 16, detailkaart 82 van de Rarro (Regeling algemene regels ruimtelijke ordening), 34 meter vanaf de buitenste kantstreep van de weg. Hoewel formeel de reserveringsverplichting uit het Barro en de Rarro niet van toepassing is op een inpassingsplan, is vanuit het oogpunt van een goede ruimtelijke ordening hier wel aandacht aan besteed. Bij het toekennen van de nieuwe bouw mogelijkheden voor de windturbine die nabij de Rijksweg A6 is geprojecteerd, wordt dit gebied daarom in acht genomen.

Figuur 2.3 Reserveringsgebied Rijksweg A6

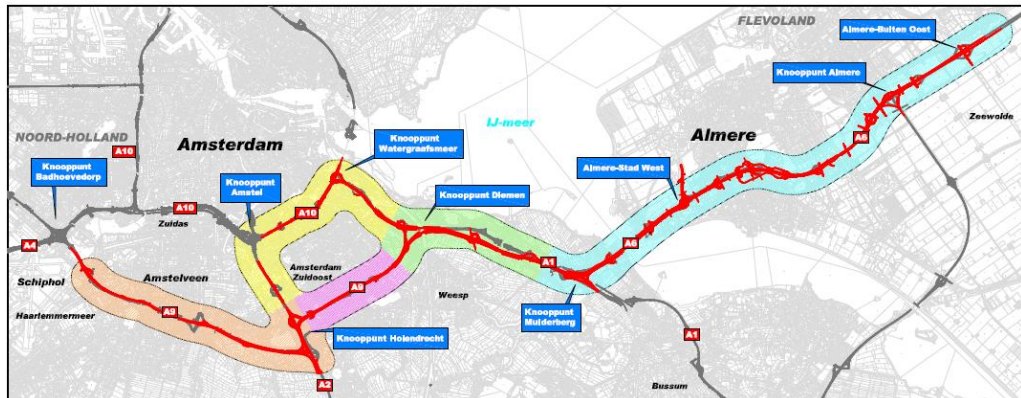


Bron: Rarro

Tracébesluit wegbuitbreiding Schiphol – Amsterdam - Almere

Het Tracébesluit wegbuitbreiding Schiphol-Amsterdam-Almere heeft betrekking op de wijziging van bestaande wegen en knooppunten in de corridor Schiphol-Amsterdam- Almere. Het gaat hierbij om (delen van) de A9, de A2, de A10-oost, de A1 en de A6 en de knooppunten Holendrecht, Badhoevedorp, Diemen, Amstel, Muiderberg en Almere.

Figuur 2.4 Overzicht trajecten corridor Schiphol-Amsterdam-Almere



Bron: Tracébesluit weguitbreiding Schiphol- Amsterdam – Almere

Op de detailkaarten zijn naast de dwarsprofielen ook de grenzen van het Tracébesluit aangegeven. De ruimte binnen deze grenzen is nodig om het Tracébesluit uit te voeren.

Het plangebied Windpark Zeewolde ligt buiten de grenzen van het Tracébesluit zoals weergegeven op detailkaarten 20 tot en met 23, en vormt dus geen belemmering voor de uitvoering van het Tracébesluit Schiphol-Amsterdam-Almere. Dit geldt ook voor de reconstructie van het knooppunt A27-A6 zoals weergegeven op detailkaart 20 van het Tracébesluit.

Luchthavenbesluit Lelystad

Op 31 maart 2015 heeft de staatssecretaris het Luchthavenbesluit Lelystad getekend. Uitgaande van de voor Schiphol verwachte groei moet Lelystad Airport per 2018 voor vakantievluchten operationeel zijn (2.000 – 10.000 vliegbewegingen per jaar, groeiend naar 25.000 vliegbewegingen per jaar). De uitbreiding van Luchthaven Lelystad is relevant voor windpark Zeewolde vanwege:

- Hoogtebeperkingen vanwege veiligheid en de luchtverkeersdienstverlening zoals vastgelegd op kaart, waaronder de:
 - Take-off climb surface (kaart bijlage 5a uit het Luchthavenbesluit, en zie Figuur 2.5);
 - Approach en Transitional Surfaces (kaart bijlage 5b uit het Luchthavenbesluit;
 - Inner Horizontal en Conical Surface (kaart bijlage 5c uit het Luchthavenbesluit
 - Outer Horizontal Surface (kaart bijlage 5d uit het Luchthavenbesluit, en zie Figuur 2.6);
- De geluidbelasting van de luchthaven in relatie tot:
 - (berekenen van) de cumulatieve geluidbelasting;
 - Mogelijke onttrekken van geluidsgevoelige gebouwen van hun bestemming (binnen de L_{den} 70 dB(A) van de luchthaven).

Ter illustratie van de invloedssfeer van de luchthaven zijn hieronder twee kaarten uit het Luchthavenbesluit weergegeven. Voor de overige kaarten en voor een betere weergave wordt verwezen naar het Luchthavenbesluit Lelystad¹⁵

¹⁵ Het Luchthavenbesluit Lelystad is te vinden via <http://wetten.overheid.nl/BWBR0036490/2015-04-01>

Figuur 2.5 Hoogtebeperkingen Luchthavenbesluit Lelystad, Take-off climb surface



Bron: Luchthavenbesluit Lelystad, bijlage 5a

Figuur 2.6 Hoogtebeperkingen Luchthavenbesluit Lelystad, Outer Horizontal Surface



Bron: Luchthavenbesluit Lelystad, bijlage 5d

2.4.3 Provinciaal beleid

Ambitie duurzame energie

Flevoland ziet duurzaamheid als opdracht en als belangrijke kans. Duurzaamheid is een integraal onderwerp van het provinciaal beleid. Flevoland wil in 2020 energieneutraal zijn (exclusief transport). Windenergie speelt daarin een belangrijke rol. Windenergie levert op dit moment het grootste aandeel in de productie van duurzame energie, dit zal naar verwachting de komende decennia niet anders worden.

Provinciale taakstelling IPO akkoord

De provincies hebben in 2013 in het Interprovinciaal Overleg (IPO) afspraken gemaakt met het rijk over de onderlinge verdeling van de taakstelling windenergie om ruimte te creëren voor een in 2020 opgesteld vermogen van 6.000 Megawatt (MW) aan windenergie op land. Een aanzienlijk deel komt tot stand in grootschalige windenergieprojecten in 'zoekgebieden' die provincies hebben aangewezen. De verdeling van de doelstelling over de provincies betekent voor Flevoland een prestatienorm van 1390,5 MW in 2020. September 2016 stonden er in Flevoland 643 turbines met een totaal opgesteld vermogen van 1.115 MW.¹⁶

Omgevingsplan Flevoland 2006 en partiële herziening 2013

In dit plan is het integrale omgevingsbeleid van de provincie Flevoland voor de periode 2006-2015 neergelegd, met een doorkijk naar 2030. Het Omgevingsplan is een bundeling van vier wettelijke plannen op provinciaal niveau: Streekplan, Milieubeleidsplan, Waterhuishoudingsplan en Provinciaal Verkeer- en Vervoerplan. Het omgevingsplan geeft ook het beleid voor windenergie.

Het provinciale windenergiebeleid heeft als doel de bestaande windturbines te saneren en te vervangen door windparken met grotere en efficiëntere windturbines. Hierdoor wordt het aantal windturbines gehalveerd, het oorspronkelijke open landschap hersteld en neemt de duurzame energieproductie toe.

Het beleid van opschalen, saneren en participeren heeft zijn beslag gekregen in de beleidsregel Windmolens 2008 (deze beleidsregel voorkwam de realisatie van nieuwe windturbineopstellingen mits deze één of meer bestaande opstelling(en) vervingen). Omdat de realisatie van het beleidsdoel via deze beleidsregel achterbleef is het Regioplan Windenergie Zuidelijk en Oostelijk Flevoland ontwikkeld (zie hierna).

Het Regioplan geldt voor de provincie als thematische structuurvisie en uitwerking van het Omgevingsplan, inclusief de beide partiële herzieningen, maar het Omgevingsplan moet daarvoor ook worden aangepast. Middels een 'partiële herziening Omgevingsplan Flevoland voor windenergie' wordt het omgevingsplan aangepast.¹⁷

¹⁶ Volgens windstats.nl (check op 22 september 2016)

¹⁷ De partiële herziening Omgevingsplan Flevoland voor windenergie d.d. 22 april 2016 is op 13 juli 2016 door Provinciale Staten vastgesteld.

Regioplan Windenergie Zuidelijk en Oostelijk Flevoland!

De provincie wil aan haar taakstelling van 1390 MW in 2020 voldoen door opschaling¹⁸ en saneren¹⁹ van bestaande minder renderende windturbines. Hiertoe heeft de provincie Flevoland samen met de gemeenten Zeewolde, Dronten en Lelystad nieuw beleid over windenergie ontwikkeld: het Regioplan Windenergie Zuidelijk en Oostelijk Flevoland. De gemeente Almere is betrokken bij de voorbereiding van het Regioplan, maar stelt het bestuurlijk niet vast. Hiervoor is gekozen vanwege de zeer beperkte omvang van het gemeentelijk grondgebied binnen het plangebied.

Het Regioplan vormt het ontwikkelkader voor de realisatie van de ambitie van opschalen en saneren van windturbines en geeft de planologische kaders op hoofdlijnen voor de ontwikkeling van nieuwe windparken in Zuidelijk en Oostelijk Flevoland. Het Regioplan heeft de status van een structuurvisie en is daarmee bindend voor de provincie en de gemeenten Zeewolde, Dronten en Lelystad. Voor het Regioplan is ook een plan-MER opgesteld.²⁰

De strategie van opschalen en sanering combineert verschillende doelstellingen::

- De landschappelijke verbetering ontstaat door de afname van het totale aantal windturbines en de clustering in lijnopstellingen die aansluiten op bestaande lijnen in het landschap, maar wordt begrensd door de omvang van de opgave;
- De duurzamere energiehuishouding ontstaat doordat er veel meer windenergie aan het elektriciteitsnet wordt geleverd;
- De economische versterking ontstaat door de extra banen die aan de windenergie verbonden zijn, maar vooral doordat de opbrengsten zoveel mogelijk in de provincie zelf terecht komen. Nu ontlene veel agrarische bedrijven een substantieel neveninkomen aan windenergie. De aanpak is erop gericht dat dit in de toekomst mogelijk blijft en dat ook andere bewoners en ondernemers in de ontwikkeling en / of de exploitatie kunnen participeren.
- Het brede maatschappelijke draagvlak voor windenergie dat nu in de provincie aanwezig is, wordt op lange termijn behouden door een evenredige verdeling van de maatschappelijke baten.

Het Regioplan is op uitvoering gericht en combineert de uitbreiding op basis van de provinciale taakstelling met de ambitie om bestaande windturbines te saneren en op te schalen. De ontwikkeling van nieuwe windparken in Zuid en Oost Flevoland wordt gebiedsgericht aangepakt.

In praktijk betekent dit dat de huidige circa 600 relatief kleine windturbines met een gezamenlijk vermogen van circa 630 MW in zuidelijk en oostelijk Flevoland vervangen worden door circa 300 windturbines die samen twee keer zoveel energie opleveren. Het Regioplan voorziet dat

¹⁸ Hiermee wordt bedoeld het vervangen van de bestaande windturbines door grotere windturbines die meer elektriciteit opwekken.

¹⁹ Verwijderen van windturbines van de vorige generatie.

²⁰ De m.e.r.-procedure voor het Regioplan startte in september 2013 met de publicatie van de Notitie Reikwijdte en Detailniveau. Het ontwerp Regioplan Windenergie lag tezamen met het plan-MER Regioplan van 22 oktober tot en met 2 december 2015 ter inzage. De Commissie m.e.r. adviseerde op 21 december 2015 in een voorlopig toetsingsadvies het plan-MER op punten aan te vullen. De provincie heeft daarop het rapport aangevuld en de Commissie gevraagd het aangepaste rapport te toetsen. Op 29 maart 2016 oordeelde de Commissie dat het aangepaste plan-MER de benodigde informatie bevat. De adviezen zijn te vinden op <http://commissiemer.nl/advisering/afgerondeadviezen/2826>.

het proces van opschalen en saneren een flinke periode in beslag zal nemen en doorgaat na 2020. Naar verwachting is de herstructurering gereed in 2030. Gedurende het proces staan er grote en kleinere turbines door elkaar heen.

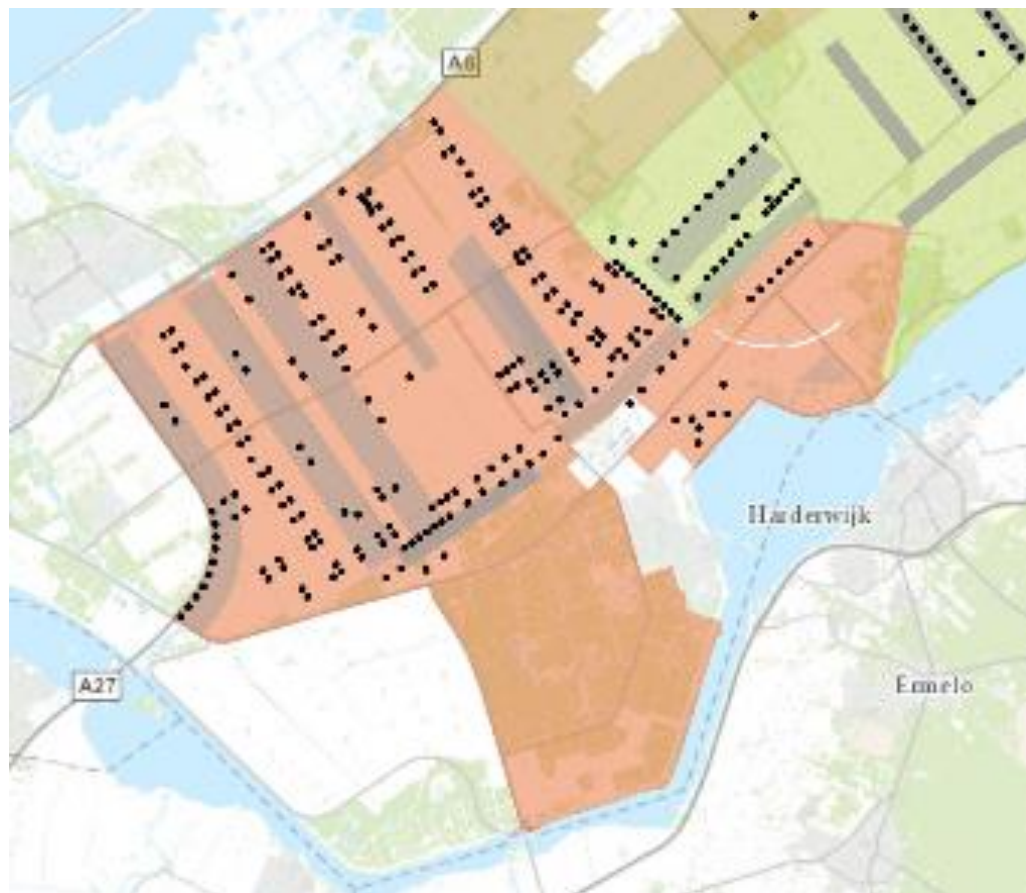
Het plangebied van het Regioplan is buitengebied van Lelystad, Dronten en Zeewolde met daarbij een klein deel van het grondgebied van Almere (ten zuidoosten van de A27) en een deel van het IJsselmeer ten noorden van de A6. Het gebied is verdeeld over vier projectgebieden (zie Figuur 2.8). Deze vormen elk een ruimtelijke en landschappelijk eenheid en zijn zo afgebakend dat er evenwicht mogelijk is tussen de nieuwbouwcapaciteit en de saneringsopgave, perspectief is op opstellingen met een goede landschappelijke kwaliteit en houden rekening met gemeentegrenzen en werkgebieden van windverenigingen. Per projectgebied worden alle nieuwbouw en daaraan verbonden sanering in één project bijeen gebracht (en dus één initiatiefnemer per projectgebied, de initiatiefnemers komen in praktijk voort uit de bestaande windverenigingen, mogelijk in alliantie met verschillende partijen). Binnen elk van deze gebieden gaan de gezamenlijke overheden alleen in zee met een initiatiefnemer (of een alliantie van samenwerkende partijen) die in één integraal projectplan de bouw van nieuwe windturbines en bijbehorende sanering organiseert. Een tweede project (gelijktijdig of volgtijdelijk) is uitgesloten.

Gezien de omvang van de projectgebieden ligt de bestuurlijke verantwoordelijkheid voor het vervolgproces voor een belangrijk deel bij het rijk.²¹ Uitgangspunt is dat de rijksoverheid één inpassingsplan per projectgebied vaststelt. Het Rijk neemt het provinciaal beleid als uitgangspunt bij de projecten voor windenergie waarvoor hij het bevoegd gezag is. Dat geldt ook voor het onderhavige project Windpark Zeewolde.

Per ontwikkelgebied vindt nadere uitwerking tot concrete opstellingen plaats. Windpark Zeewolde is het project voor projectgebied Zuid. Het Regioplan vormt het kader voor de ontwikkeling van windpark Zeewolde. De saneringsopgave voor projectgebied Zuid geldt niet voor Windpark Prinses Alexia (voorheen windpark Zuidlob), Windpark Sternweg en de verouderde turbines op de Eemmeerdiijk (tweewiekers); deze windturbines staan buiten projectgebied Zuid en vormen geen onderdeel van het integrale windenergieproject windpark Zeewolde. Figuur 2.7 laat zien welke turbines onderdeel uitmaken van de saneringsopgave voor deelgebied Zuid.

²¹ De Elektriciteitswet bepaalt dat voor windprojecten van meer dan 100 MW de Rijkscoördinatierегeling van toepassing is. Dat betekent dat de rijksoverheid een inpassingsplan vaststelt en de vergunningverlening door verschillende overheidspartijen coördineert.

Figuur 2.7 Te saneren windturbines projectgebied Zuid (uitsnede)

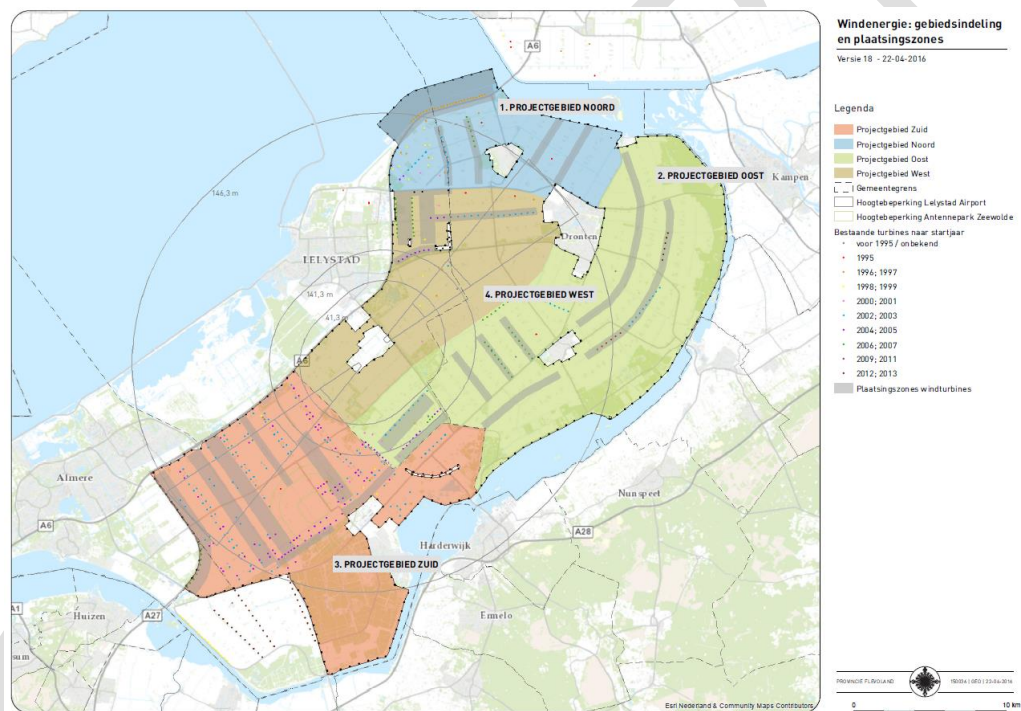


Bron: Regioplan windenergie april 2016, uitsnede door Pondera Consult

De keuze voor de plaatsingszones (de gebieden waar nieuwe turbines geplaatst mogen worden) komt voort uit een afweging van, en een balans tussen omgevingskwaliteit, het maatschappelijk draagvlak en het economisch perspectief. De belangrijkste doelstelling is maatgevend: een energieneutraal Flevoland. De taakstelling van 1390,5 MW in 2020 is daarin een tussenstap. Daarmee verbonden is de voorwaarde van een betere omgevingskwaliteit. Voldoende economisch perspectief is voorwaardelijk: als dat er niet is, komt er niets van de grond. Als er spanning optreedt met de omgevingskwaliteit (bijvoorbeeld als de economische haalbaarheid het noodzakelijk maakt dat te saneren windturbines langer dan een half jaar blijven draaien na ingebruikname van de daaraan verbonden nieuwe windturbines), moet de economische haalbaarheid prevaleren. Deze economische noodzaak zal dan wel moeten worden aangetoond. Hieruit volgt de totaal benodigde capaciteit van de plaatsingszones; bij de situering speelt omgevingskwaliteit (landschap, milieu, natuur, enz.) een grote rol. In principe is er een voorkeur voor plaatsing van nieuwe windturbines op plaatsen waar dat vanuit een oogpunt van omgevingskwaliteit wellicht niet optimaal is, boven het onvoltooid laten van de saneringsopgave.

De plaatsingszones op de visiekaart tellen op tot 144 kilometer, met een indicatieve capaciteit van ongeveer 300 windturbines voor het gehele gebied.²² Dit zijn de zones waar nieuwe opstellingen mogen worden geplaatst, voor zover ze nodig zijn voor het realiseren van de taakstelling (1390,5 MW opgesteld vermogen in Flevoland in 2020). Het zijn lijnvormige zones die de landschappelijke structuur volgen: ze haken aan op verkavelingspatronen, tochten of andere duidelijke structuurlijnen. De meeste plaatsingszones zijn 500 meter breed. Waar meer flexibiliteit nodig is, zijn ze 1000 meter breed. Dat geeft speelruimte in de uitwerking. Binnen de plaatsingszones mogen de nieuwe windturbines alleen in lijn worden opgesteld. De keuze voor de plaatsingszones is gebaseerd op een integrale afweging en een evenwichtige balans tussen drie pijlers: de omgevingskwaliteit (waaronder natuur, milieu en landschap), het maatschappelijk draagvlak, en het economisch perspectief.

Figuur 2.8 Projectgebieden en plaatsingszones Regioplan Windenergie Zuidelijk en Oostelijk Flevoland



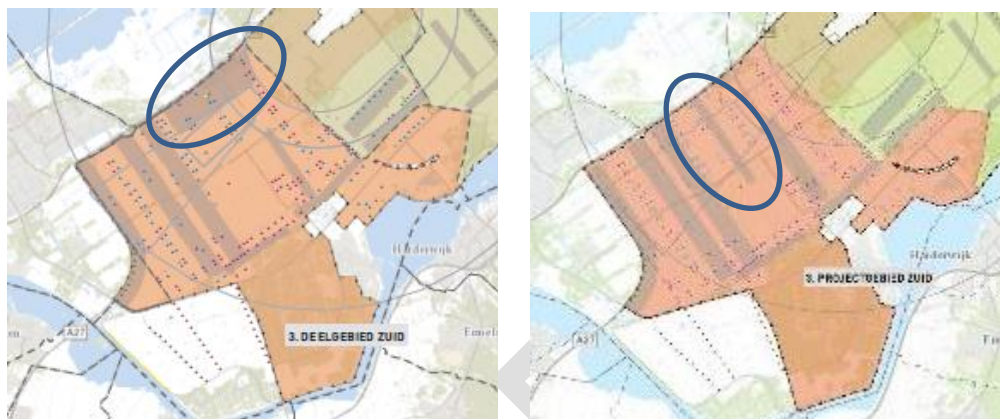
Bron: Regioplan Windenergie Zuidelijk en Oostelijk Flevoland d.d. 22 april 2016

Bij de start van de milieueffectrapportage van windpark Zeewolde was het Regioplan windenergie Zuidelijk en Oostelijk Flevoland in ontwerp beschikbaar. Gedurende de planfase van het project is het ontwerp Regioplan op punten aangepast. Op 25 mei 2016 is bekend gemaakt dat Gedeputeerde Staten van Flevoland en de colleges van Burgemeester en Wethouders van Dronten, Zeewolde en Lelystad het Regioplan Windenergie hebben besproken en aan respectievelijk Provinciale Staten en de drie gemeenteraden voorstellen het plan vast te stellen. Het gaat hier om het Regioplan d.d. 25 mei 2016.

²² Dit is afgestemd op de maximale capaciteit die noodzakelijk kan blijken om de saneringsopgave te realiseren. Dit is een uitkomst van de financiële analyse die voor het Regioplan is uitgevoerd.

Het Regioplan (22 april '16) zoals voorgelegd aan PS en de gemeenteraden is ten opzichte van het ontwerp Regioplan op een paar punten aangepast. Relevant voor windpark Zeewolde is vooral de wijziging van een plaatsingszone, waarbij de zone langs de A6 is komen te vervallen en een nieuwe zone in het middengebied – parallel aan de andere zones in het middengebied – is aangewezen. Deze wijziging betekent een verbetering voor natuur en voor landschap.

Figuur 2.9 Plaatsingszones Ontwerp-Regioplan (links) en Regioplan (rechts), uitsnede projectgebied Zuid



Bron: Ontwerp-Regioplan Windenergie Zuidelijk en Oostelijk Flevoland d.d.1 september 2015 (links) en het Regioplan Windenergie Zuidelijk en Oostelijk Flevoland d.d. 22 april 2016. Bewerking Pondera Consult.

Bij de ontwikkeling van de te onderzoeken alternatieven voor windpark Zeewolde is hier rekening mee gehouden, daarom zijn er alternatieven onderzocht die uitgaan van de plaatsingszones uit het ontwerp-Regioplan en uit het Regioplan; dit is toegelicht in paragraaf 4.3.

Het Regioplan is gewijzigd op 13 juli 2016 door Provinciale Staten vastgesteld, per amendement is een maximale ashoogte van 120 meter opgenomen.²³ Het amendement biedt ruimte om turbines met een hogere ashoogte te plaatsen onder voorwaarde dat dient te worden aangetoond dat het maximaal haalbare vermogen per turbine bij een ashoogte van 120 meter ontoereikend is.

Intentieovereenkomst

Parallel aan de ontwikkeling van het Regioplan sluiten het ministerie van EZ (mede namens IenM), de provincie en de betrokken gemeente voor elk projectgebied een intentieovereenkomst met één initiatiefnemer om zo snel mogelijk te komen tot een verzoek voor een inpassingsplan. Dit betekent dat het ministerie van EZ kan starten met de Rijkscoördinatierегeling voordat het Regioplan is vastgesteld. Voor Windpark Zeewolde is op 29 mei 2015 een intentieovereenkomst gesloten.

Relatie Regioplan met de Structuurvisie wind op land

Het Regioplan is te beschouwen als een gebiedsgerichte uitwerking van de SvWOL, met dien verstande dat de doelstelling van het Regioplan niet beperkt is tot 1390,5 MW of het jaar 2020. Het Regioplan biedt binnen het plangebied van Zuidelijk en Oostelijk Flevoland ook ruimte

²³ Amendement B (Aangenomen), Statenvergadering 13 juli 2016, Vaststelling Regioplan windenergie.

buiten de in de SvWOL aangewezen gebieden. Op moment van vaststelling van de SvWOL zijn alle zones waar belemmeringen zich zouden kunnen voordoen vrijgehouden. Voor Flevoland betrof dit onder meer de uitbreiding van luchthaven Lelystad. Met het Luchthavenbesluit Lelystad (2015) is er duidelijkheid gekomen over de zones waar windturbines onmogelijk zijn en waar hoogtebeperkingen gelden. Ook is er ruimte ontstaan doordat de reserveringen voor het Oostvaarderswold zijn komen te vervallen en verdwijnt het zenderstation²⁴. Daarnaast heeft het gebiedsproces tot enkele wijzigingen geleid. Dit gebiedsproces, dat als een van de uitvoeringsacties genoemd is in de SvWOL, brengt onder meer de nieuwe opstellingsruimte in verband met de saneringsopgave. Hierdoor is ten opzichte van de structuurvisie wind op land extra ruimte beschikbaar gekomen voor windenergie in projectgebied zuidelijk en oostelijk Flevoland.

Relatie met provinciaal beleid en de Verordening voor de Fysieke Leefomgeving

Het principe van 'opschalen en saneren' is al opgenomen in het provinciale Omgevingsplan uit 2006 en de partiële herziening Wind uit 2013. Het Regioplan geldt voor de provincie als thematische structuurvisie en uitwerking van het Omgevingsplan, inclusief de beide partiële herzieningen, maar het Omgevingsplan moet daarvoor ook worden aangepast. Dit betreft bijvoorbeeld het werken met projectgebieden en een saneringsequivalent. In plaats van een saneringsequivalent dat voor heel Flevoland geldt, gaat veeleer gewerkt worden met economische perspectief per project waarbij maatwerk kan worden geboden. Verder wordt bij opschalen en saneren duidelijker de koppeling gelegd met het "moderniseren" zoals dat in de wet is bedoeld. Middels een 'partiële herziening Omgevingsplan Flevoland voor windenergie' is het omgevingsplan aangepast.²⁵

De beleidskeuzes in het Regioplan liggen in het verlengde van de provinciale Beleidsregel Wind (2008) en de provinciale Noodverordening Wind (2014). Deze noodverordening was nodig om ook de vervanging van bestaande windturbines onder de bouwstop te laten vallen, een tot op dat moment toegestane praktijk die de landschappelijke doelstelling van het opschalen en saneren doorkruiste. Het Regioplan voegt een aantal elementen toe aan de voorwaarden waaronder een project van opschalen en saneren mogelijk is. Om die reden wordt kort na vaststelling van het Regioplan een nieuw hoofdstuk van de provinciale Verordening voor de Fysieke Leefomgeving in besluitvorming gebracht. Met de vaststelling van dat nieuwe hoofdstuk in de verordening, zullen de beleidsregel en de noodverordening komen te vervallen. In tegenstelling tot het Regioplan, geldt de verordening voor het gehele provinciale grondgebied.

Provinciale Verordening Windenergie en Gewijzigde Noodverordening wind (maart 2015)

Voor het slagen van het opschalen en saneren is het van belang dat er geen initiatieven voor nieuwe windturbines worden gerealiseerd die niet binnen de doelstelling van het Regioplan passen. De noodverordening bevat instructies voor bestemmingsplannen die nieuwe windturbines mogelijk maken en verbiedt het verstrekken van een omgevingsvergunning voor onbepaalde tijd. Een bestemmingsplan kan wel voorzien in de vestiging van nieuwe windturbines indien is aangetoond dat deze onderdeel uitmaken van een project dat invulling

²⁴ NOVEC heeft aangegeven dat het geen toekomst ziet voor het zenderpark en voornemens is de exploitatie van het zenderpark te beëindigen en het zenderpark te slopen in of kort na september 2017. In september 2017 lopen de huidige zendvergunningen af, en ook de overeenkomst met BP. Bij brief van 14 februari 2016 aan de Minister van Economische Zaken heeft NOVEC formeel kennis gegeven van dit besluit.

²⁵ De partiële herziening Omgevingsplan Flevoland voor windenergie d.d. 22 april 2016 is op 13 juli 2016 door Provinciale Staten vastgesteld.

geeft aan opschalen en saneren, en dat dit laatste is verzekerd. Met de noodverordening is voorkomen dat nieuwe windturbines worden gerealiseerd. De noodverordening geldt voor het gehele grondgebied van de provincie Flevoland, met uitzondering van het grondgebied van de gemeente Noordoostpolder.

Kort na vaststelling van het Regioplan zal een nieuw hoofdstuk van de provinciale Verordening voor de Fysieke Leefomgeving in besluitvorming worden gebracht. Met de vaststelling van dat nieuwe hoofdstuk in de verordening, komt de noodverordening te vervallen.

Intergemeentelijke Structuurvisie Oosterwold (2013)

Oosterwold is een gebied van 4.300 hectare aan de oostkant van Almere en de westkant van Zeewolde. Dit gebied zal de komende decennia moeten uitgroeien tot een stadslandschap met 15.000 nieuwe woningen terwijl het groene en agrarische karakter voor een groot deel behouden blijft. De intergemeentelijke Structuurvisie Oosterwold geeft de 'spelregels' voor deze ontwikkeling. Deze structuurvisie kan gezien worden als uitwerking van de Structuurvisie Zeewolde 2022, voor het deel van Oosterwold op grondgebied van de gemeente Zeewolde. Eén van de ambities voor Oosterwold is duurzaam en zelfvoorzienend. Oosterwold wil niet alleen de eigen bewoners van energie voorzien maar ook duurzame energie leveren aan Almere en de regio. Windturbines worden daarbij als voorbeeld genoemd.

In Oosterwold staan al windturbines (volgens de structuurvisie circa 55, zie figuur 2.4). Omdat deze turbines door de bijbehorende hinderzones de ontwikkelmogelijkheden voor wonen beperken wordt in de toekomst gestreefd naar andere opstellingen. Het gebied rond de A27 in Oosterwold is aangewezen als één van de zoekgebieden voor windenergie. De hinderzone van de snelweg en toekomstige windopstellingen overlappen elkaar. Door deze stapeling van hinderzones wordt efficiënt omgegaan met ruimtegebruik in Oosterwold.

Figuur 2.10 Conditiekaart uit Intergemeentelijke Structuurvisie Oosterwold (2013)



Bron: Intergemeentelijke Structuurvisie Oosterwold (2013)

In het gebied ten westen van de A27 worden geen turbines geplaatst ten behoeve van Oosterwold. Op dit moment wordt gewerkt aan een Chw Bestemmingsplan Oosterwold dat in ontwerp ter inzage heeft gelegen (zie ook hierna).

2.4.4 Gemeentelijk beleid

Gemeente Zeewolde

Structuurvisie Zeewolde 2022

Op 25 april 2013 heeft de gemeenteraad de Structuurvisie 2022 vastgesteld. De Structuurvisie vormt een richtinggevend kader voor ruimtelijke ontwikkelingen in de periode tot aan 2022. Over duurzaamheid zegt de structuurvisie “*Het aspect duurzaamheid blijft een prominente plek bij nieuwe ontwikkelingen houden*”. Onder andere opschalen en saneren windenergie wordt als opgave genoemd.

Zeewolde gaat voor de wind

De nota “Zeewolde gaat voor de wind” (nota van uitgangspunten en ambities, 2012) bevat de uitgangspunten die Zeewolde hanteert voor de planprocessen van het Regioplan en de Rijksstructuurvisie en de input voor de concrete gebiedsplannen van initiatiefnemers. De gemeente is en blijft daarmee voorstander van windenergie, maar geeft met haar visie sturing

aan de plaatsing van nieuwe windturbines. Centraal hierin staat het opschalen en saneren van bestaande windmolenbestand.

Bestemmingsplan Buitengebied 2016 (ontwerpbestemmingsplan april 2016)

Het juridisch-planologische kader voor het buitengebied van de gemeente Zeewolde wordt anno 2015 gevormd door meerdere bestemmingsplannen. Een groot deel van het plangebied valt onder het bestemmingsplan Buitengebied uit 2006 en een aantal (partiële) herzieningen daarop. Bestemmingsplannen moeten eens in de 10 jaar worden geactualiseerd. Daarom wordt een nieuw bestemmingsplan opgesteld: het Bestemmingsplan Buitengebied 2016 (voorontwerp juni 2015, ontwerp april 2016 ter visie). Het bestemmingsplan biedt geen mogelijkheden voor het realiseren van nieuwe of het opschalen van bestaande windturbines. Daarvoor moet een aparte planologische procedure worden gevolgd. De bestaande lijnopstellingen van het Prinses Alexia windpark en de Sternweg worden positief bestemd, de overige windturbines worden blijvend onder het overgangsrecht gebracht, met uitzondering van vijf turbines die na 2006 vergund zijn. Vier van deze turbines liggen binnen het plangebied van windpark Zeewolde, twee van de vier turbines zijn nooit gerealiseerd.

Gemeente Almere

Programmaplan Energie Werkt!

De gemeente Almere is ambitieus op het gebied van energie, het streven is om in 2022 energieneutraal te zijn (exclusief mobiliteit). Doel van dit programmaplan is om inspanningen die gedaan worden en die bijdragen aan een beweging naar een meer energieneutraal Almere voor de periode 2015-2018 te intensiveren en te voorzien van focus. Deze energietransitie naar hernieuwbare energie zal primair verlopen met de stimulering van zonne-energie, duurzame warmteopwekking, koud-/ warmteopslag en nieuwe technieken, en minder met windenergie. Om de kansen en (on)mogelijkheden van windenergie in kaart te brengen is de werklijn "Wind" opgezet. Met inachtneming van het uitgangspunt dat de gemeente zelf niet met voorstellen voor locaties komt en dat burgers/bedrijven die een initiatief starten aan duidelijke criteria moeten voldoen, is het mogelijk voor partijen om initiatieven te nemen op het gebied van windenergie. Het opschalen van bestaande parken kan alleen met participatie van bewoners/bedrijven uit Almere. Dit zijn randvoorwaarden waaraan moet worden voldaan, wil men een initiatief nemen.

2.5 Conclusie

De keuze voor de locatie in Zeewolde is ingegeven door het ruimtelijk beleid voor windenergie op nationaal, provinciaal en gemeentelijk niveau. De locatie van het voornemen sluit aan bij het ruimtelijk beleid voor windenergie van het Rijk (SVIR en SvWOL) en dat van provincie Flevoland de gemeente Zeewolde (het Regioplan) en de gemeente Almere. Voor deze drie structuurvisies zijn plan-MERen opgesteld; dit biedt voldoende onderbouwing voor de locatie in Zeewolde. Met het initiatief wordt invulling gegeven aan de provinciale ambitie om het gebied rondom Zeewolde te benutten voor de grootschalige opwekking van windenergie en tegelijkertijd te herstructureren.

Het Regioplan is op uitvoering gericht en combineert de uitbreiding op basis van de provinciale taakstelling met de ambitie om bestaande windturbines te saneren en op te schalen. De ontwikkeling van nieuwe windparken in Zuid en Oost Flevoland wordt gebiedsgericht

aangepakt. Het gebied is hiertoe verdeeld over vier projectgebieden (zie Figuur 2.8). De onderverdeling van in vier projectgebieden is zodanig gedaan dat:

- elk projectgebied een ruimtelijke en landschappelijk eenheid vormt;
- er evenwicht mogelijk is tussen de nieuwbouwcapaciteit en de saneringsopgave;
- perspectief is op opstellingen met een goede landschappelijke kwaliteit;
- rekening is gehouden met gemeentegrenzen en werkgebieden van windverenigingen.

Projectgebied Zuid is het plangebied windpark Zeewolde. Het Regioplan voorziet dat het gehele proces van opschalen en saneren een flinke periode in beslag zal nemen en doorgaat na 2020. Naar verwachting is de herstructurering voor het gehele gebied Zuidelijk en Oostelijk Flevoland gereed in 2030.²⁶ Gedurende het proces staan er grote en kleinere turbines door elkaar heen.

Het Regioplan Windenergie Zuidelijk en Oostelijk Flevoland geeft een verdere begrenzing door plaatsingsgebieden voor windturbines aan te wijzen. Het Regioplan bevat ook een aantal ruimtelijke uitgangspunten voor de invulling van de plaatsingszones. Het Regioplan vormt daarmee het vertrekpunt voor windpark Zeewolde en geeft het kader voor de inrichting van het aangewezen gebied.

De Ontwikkelvereniging Zeewolde is de initiatiefnemer van windpark Zeewolde. Windpark Zeewolde was oorspronkelijk een idee van de Windvereniging Zeewolde. De Windvereniging Zeewolde vertegenwoordigt met haar 220 leden meer dan 90% van de mensen die in het buitengebied van de gemeente Zeewolde wonen en werken. De daadwerkelijke ontwikkeling van het windpark is in handen van de Ontwikkelvereniging Zeewolde, de Ontwikkelvereniging Zeewolde komt voort uit de Windvereniging Zeewolde.

Tabel 2.1 Samenvatting beleidskader

Niveau	Beleidskader	Relevantie
Rijk	Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte	Doelstelling voor Wind op Land is 6.000 MW. Het plangebied van windpark Zeewolde ligt in een gebied dat als kansrijk voor windenergie wordt betiteld.
	Structuurvisie Windenergie op Land	Nadere uitwerking van de structuurvisie Infrastructuur en Ruimte voor wind op land. Het plangebied van windpark Zeewolde is in deze structuurvisie grotendeels opgenomen als concreet gebied geschikt voor grootschalige windenergie.
Provincie en gemeente	Omgevingsplan Flevoland 2006, partiële herziening 2013 en partiële herziening omgevingsplan windenergie 2016	Het doel van het provinciale windbeleid is de bestaande windturbines te saneren en te vervangen door windparken met grotere en efficiëntere windturbines. En zo het aantal windturbines te halveren, het oorspronkelijke open landschap te herstellen terwijl de productie van duurzame energie toeneemt. Het Regioplan is bedoeld als uitwerking van het Omgevingsplan, het Omgevingsplan moet daarvoor worden aangepast. Dit wordt middels een partiële herziening geregeld (verwachte vaststelling juli 2016)
	Provinciale taakstelling IPO akkoord	Flevoland heeft een prestatienorm van 1390,5 MW opgesteld vermogen in windenergie in 2020

²⁶ Naar verwachting is de herstructurering in deelgebied zuid al voor 2030 voltooid.

Niveau	Beleid	Relevantie
	Noodverordening windenergie	De noodverordening voorkomt dat nieuwe windturbines worden gerealiseerd. De noodverordening bevat instructies voor bestemmingsplannen die nieuwe windturbines mogelijk maken en verbiedt het verstrekken van een omgevingsvergunning voor onbepaalde tijd. De partiele herziening Omgevingsplan voor windenergie wordt juridisch geborgd in de provinciale verordening Fysieke leefomgeving; zodra dit is geregeld komt de noodverordening windenergie te vervallen.
	Regioplan Windenergie Zuidelijk en Oostelijk Flevoland	Het Regioplan Windenergie Zuidelijk en Oostelijk Flevoland vormt het ontwikkelkader voor de realisatie van de ambitie van opschalen en saneren van windturbines en geeft de planologische kaders op hoofdlijnen voor de ontwikkeling van nieuwe windparken in Zuidelijk en Oostelijk Flevoland. Het Regioplan geldt voor de provincie als thematische structuurvisie en uitwerking van het omgevingsplan.
	Zeewolde gaat voor de Wind	Centraal in het windbeleid staat het opschalen en saneren van bestaande windmolenbestand
	Programmaplan Energie Werkt!	De gemeente Almere streeft ernaar om in 2022 energieneutraal te zijn (exclusief mobiliteit)
	Structuurvisie Zeewolde 2022	De Structuurvisie vormt een richtinggevend kader voor ruimtelijke ontwikkelingen in de periode tot aan 2022. Opschalen en saneren van windenergie wordt als opgave genoemd.
	Intergemeentelijke Structuurvisie Oosterwold	De structuurvisie geeft de 'spelregels' voor de ontwikkeling van Oosterwold.

CON

CONCEPT

3 ACHTERGROND LOCATIE

3.1 Inleiding

Dit hoofdstuk gaat kort in op de achtergrond van de locatie voor windpark Zeewolde. Deze locatie sluit aan bij het ruimtelijke beleid van het Rijk, de provincie Flevoland en de gemeenten Zeewolde en Almere waarbinnen het initiatief wordt ontwikkeld.

3.2 Ruimtelijk beleid

Rijksbeleid

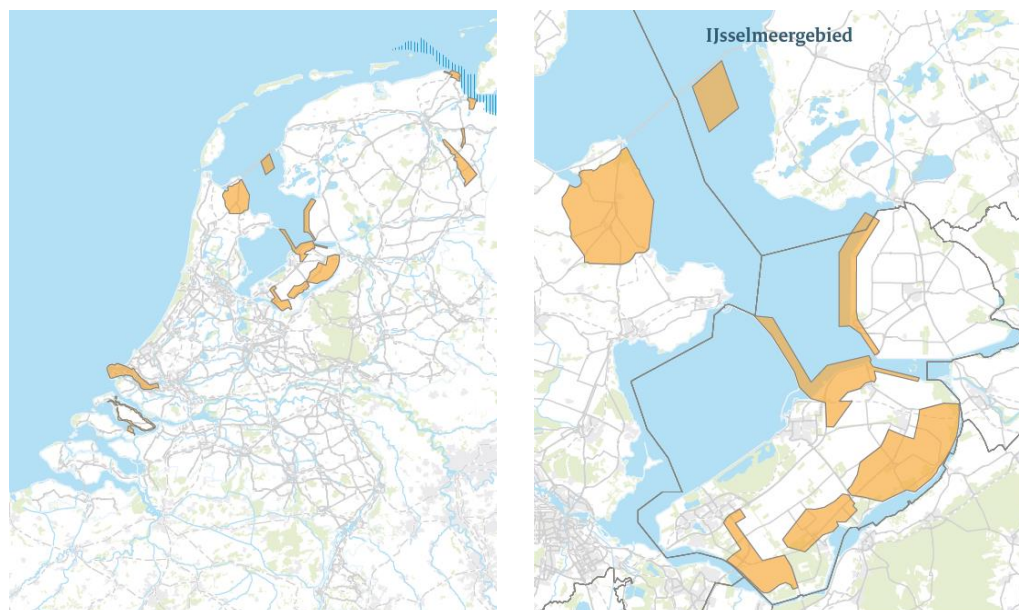
Van SVIR naar SvWOL: totstandkoming concentratie gebieden grootschalige windenergie

In de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte zijn, zoals eerder aangegeven, kansrijke gebieden aangewezen voor grootschalige windenergie. Dit zijn gebieden waar het relatief vaak en hard waait en die grootschalige cultuurlandschappen, haven- en industriegebieden en grootschalige waterstaatswerken en andere hoofdinfrastructuur bevatten. De meeste van deze gebieden zijn ontginnings- en inpolderingslandschappen, grote wateren en zeehavengebieden. Ze liggen in het Deltagebied, in het IJsselmeergebied en in Noordoost Nederland. De schaal van deze landschappen verhoudt zich gunstig tot de schaal van moderne grote windturbines. Daarnaast is de bevolkingsdichtheid van deze landschappen naar Nederlandse maatstaven laag.

Binnen deze 'SVIR' gebieden zijn in overleg met de provincies en rekening houdend met het provinciale beleid gebieden geselecteerd voor de plan-m.e.r. voor de structuurvisie windenergie op land. Vervolgens zijn de gebieden nader begrensd als gevolg van ruimtelijke beperkingen (volgend uit wet- en regelgeving) en eisen aan het plaatsen van windturbines en is de kans op effecten op verschillende milieuaspecten onderzocht. Hierbij is – per gebied – gebruik gemaakt van drie alternatieven. Deze alternatieven dienden vooral als theoretische exercitie om de gevoeligheden en kansen van de gebieden inzichtelijk te maken. Er is ook onderzocht of door de trechtering van de SVIR gebieden naar de SvWOL gebieden kansen voor grootschalige windenergie zijn gemist. Het plan-MER Windenergie op land²⁷ concludeerde dat voor het merendeel van de SVIR gebieden de kans op negatieve effecten vergelijkbaar of groter is dan die van de gebieden aangewezen in de SvWOL. Ook maakte het plan-MER per gebied een globale inschatting van het potentieel op te stellen vermogen. Hierbij is onder meer rekening gehouden met de huidige beperkingen uit wet- en regelgeving (zoals geluidnormen) en mogelijke milieueffecten uit de effectbeoordeling. Op basis van de gebiedskenmerken, effectbeoordeling, het doelbereik, en de gevoeligheid voor nieuwe ontwikkelingen is bepaald welke gebieden zich lenen voor grootschalige windparken (minimaal 100 MW).

²⁷ Plan-MER Structuurvisie windenergie op land, RoyalHaskoningDHV, november 2013.

Figuur 3.1 Gebieden voor grootschalige windenergie



Bron: ontwerp Structuurvisie Windenergie op Land (kaart 1)

Inrichtingsprincipes en aandachtspunten SvWOL

De SvWOL benadrukt het belang om inzichtelijkheid te realiseren door ordening van het park aansluitend op een ruimtelijk patroon op een hoger schaalniveau. Ook de interne orde van de opstelling en de onderlinge afstand tussen windparken is van belang bij de beleving van een energielandschap. Vanwege de invloed van grootschalige windparken op het landschap en de leefomgeving beveelt de structuurvisie aan om een samenhangend ontwerp te maken voor het gehele gebied. Als algemene ontwerpprincipes acht de SvWOL aansluiten bij het landschap, een herkenbare interne orde en de afstand tussen windparken van belang.

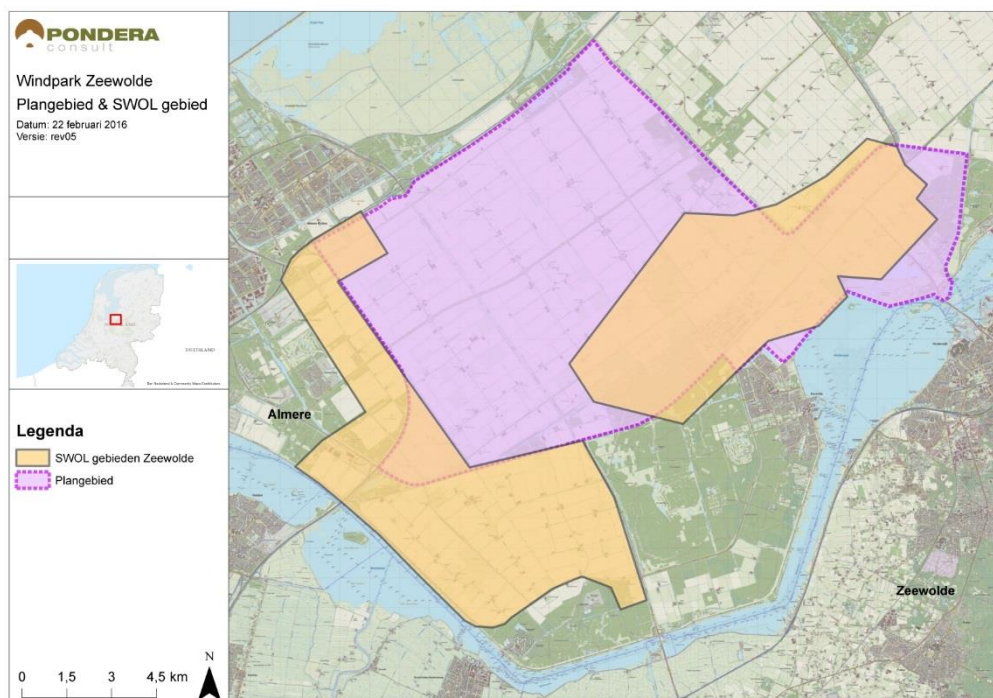
Het plan-MER SvWOL beschrijft de kenmerken van gebieden en de 'kans op effecten' op verschillende milieuaspecten zoals landschap en natuur. Deze kansen op effecten vormen aandachtspunten bij de ontwikkeling van windenergie in de betreffende gebieden en zijn gekoppeld aan de planuitwerking. Pas in die fase zal duidelijk zijn of de genoemde effecten daadwerkelijk zullen optreden.

De SvWOL vormt het kader voor windparken van meer dan 100 MW, kortom de projecten die onder de rijkscoördinatie-regeling (RCR) vallen. Allereerst zal een RCR-melding worden vergeleken met kaart 1 uit de SvWOL. Dit is de kaart met de elf aangewezen gebieden die het Rijk geschikt acht voor grootschalige energie. Bij de ontwikkeling van windparken in de aangewezen gebieden dient rekening te worden gehouden met de in de wet- en regelgeving vastgelegde eisen en beperkingen en daarnaast met de inrichtingsprincipes en gebied specifieke aandachtspunten.

Locatie Windpark Zeewolde

De locatie van Windpark Zeewolde komt deels overeen met het gebied zoals aangewezen in de SvWOL (zie Figuur 3.2), maar omvat ook een deel dat niet op de kaarten van de SvWOL is aangeduid voor windenergie.

Figuur 3.2 Plangebied windpark Zeewolde en SvWOL-gebied



De hele provincie Flevoland is in de SvWOL aangemerkt als gebied dat geschikt is voor grootschalige windenergie. Als uitvoeringsactie benoemt de structuurvisie: *“Flevoland - Er ligt een kans om met herstructurering van oude turbines meer energie op te wekken met minder molens, terwijl tegelijkertijd een fraaier landschap ontstaat. De provincie Flevoland is hiertoe samen met huidige windturbine-eigenaren en gemeenten en met betrokkenheid van het Rijk een gebiedsproces gestart. Vanwege de nieuwe ontwikkelingen van Lelystad Airport zullen luchtvaart en windenergie op elkaar moeten worden afgestemd. Dit zal eveneens plaatsvinden door aanhaking bij dit gebiedsproces.”*

Het project is daarmee in overeenstemming met de SvWOL. Het project wijkt wel af van het kaartbeeld in de structuurvisie, waar een deel van het huidige projectgebied niet is aangewezen.

Dit komt doordat bij vaststelling van de SvWOL alle zones waar belemmeringen zich zouden kunnen voordoen zijn vrijgehouden (zie ook paragraaf 2.4.3.). Met het Luchthavenbesluit Lelystad (2015) is er duidelijkheid gekomen over de zones waar windturbines (on)mogelijk zijn en waar hoogtebeperkingen gelden. Ook is er ruimte ontstaan doordat de reserveringen voor het Oostvaarderswold zijn komen te vervallen en verdwijnt het zenderstation. Hierdoor is ten opzichte van de structuurvisie wind op land extra ruimte beschikbaar gekomen voor windenergie in zuidelijk en oostelijk Flevoland.

Provinciale en gemeentelijke afweging

Het Regioplan vormt het ontwikkelkader voor de realisatie van de ambitie van opschalen en saneren van windturbines en geeft de planologische kaders op hoofdlijnen voor de ontwikkeling van nieuwe windparken in Zuidelijk en Oostelijk Flevoland. Het Regioplan is onderverdeeld in

vier projectgebieden. Windpark Zeewolde omvat projectgebied Zuid. Het Regioplan wijst plaatsingsgebieden voor windturbines aan en geeft ruimtelijke voorwaarden voor de invulling van de plaatsingszones. Het Regioplan vormt het vertrekpunt voor het MER Windpark Zeewolde. Binnen de plaatsingszones mogen nieuwe windturbines worden geplaatst, mits zij deel uitmaken van een 'project voor opschalen en saneren', voldoen aan een op te stellen beeldkwaliteitsplan en nodig zijn om de taakstelling voor 2020 of de sanering in het projectgebied te kunnen realiseren en de financiële participatie door bewoners en ondernemers in het buitengebied mogelijk te maken.

Voor windpark Zeewolde wordt door de gemeente Zeewolde een beeldkwaliteitplan opgesteld. Dit plan bevat een aantal ontwerpcriteria waaraan het windpark getoetst kan worden. Het beeldkwaliteitplan was gedurende de m.e.r.-procedure van windpark Zeewolde in ontwikkeling. Op moment van de alternatievenontwikkeling waren het beeldkwaliteit plan en de ontwerpcriteria waaraan het windpark getoetst zal worden niet beschikbaar (ook niet in concept). Waar mogelijk is in dit MER rekening gehouden met het concept-beeldkwaliteitplan.

Initiatiefnemers

Voorwaarde voor de uitvoering van het Regioplan en van het Rijk voor de RCR-procedure is dat er per gebied één initiatiefnemer is. Voor projectgebied Zuid is dit Ontwikkelvereniging Zeewolde.

De Ontwikkelvereniging Zeewolde is een lokaal initiatief. De leden van de ontwikkelvereniging Zeewolde zijn allen bewoners, grondeigenaren en eigenaren van windturbines in het plangebied. De Ontwikkelvereniging Zeewolde wil de inkomsten uit windenergie vergroten en over een grotere groep verdelen. De landschappelijke verbetering die provincie en gemeente beogen, zijn verwerkt in het regioplan, zoals de plaatsingszones en de voorwaarden die aan de invulling van deze zones zijn verbonden. De Ontwikkelvereniging is de initiatiefnemer voor Windpark Zeewolde en vervult een cruciale rol in het bottom-up proces.

Omvang windpark

Het doel van Windpark Zeewolde is een zo hoog mogelijke productie van duurzame energie in het projectgebied zuid, zoals dat is begrensd in het Regioplan Windenergie Zuidelijk en Oostelijk Flevoland en waarbij een bijdrage wordt geleverd aan de landschappelijke samenhang en ruimtelijke kwaliteit van het gebied door opschaling en sanering van het huidige bestand aan windturbines.

De hoeveelheid nieuw op te stellen vermogen moet voldoende zijn om het saneren van de bestaande turbines te financieren. Het Regioplan verbindt de bouw van nieuwe windturbines onlosmakelijk aan de sanering van bestaande windturbines. Kosten per te saneren windturbine lopen sterk uiteen, vooral vanwege de uiteenlopende leeftijd van de bestaande turbines en andere gebiedspecifieke kenmerken. Hierdoor is het niet mogelijk om een vast saneringsequivalent te hanteren. Om windpark Zeewolde financieel uitvoerbaar te houden betekent dit naar verwachting voor het onderhavige gebied circa 100 windturbines van 2 – 5 MW (dus in totaal 200 tot 400 MW opgesteld vermogen).

Door de gekozen aanpak van het project, waarbij de bouw van het nieuwe windpark onlosmakelijk is gekoppeld aan de sanering van de bestaande windturbines, is de financiële

haalbaarheid van de herstructurering bepalend voor het daadwerkelijk kunnen realiseren van het nieuwe windpark.

3.3 Conclusie

Een belangrijk onderdeel van een plan-MER is de onderbouwing van de locatie. De keuze om tot de locatie in Zeewolde te komen is ingegeven door het ruimtelijk beleid voor windenergie op nationaal niveau (SVIR en SvWOL) en dat van provincie en gemeente (Regioplan Windenergie Oostelijk en Zuidelijk Flevoland). Voor deze drie structuurvisies zijn plan-MERen opgesteld. Dit biedt voldoende onderbouwing voor de locatie in Zeewolde. Het plan-MER Regioplan biedt daarnaast de motivatie voor de stap van de locatie naar de concrete plaatsingszones.

Het doel van het windpark is om met minder windturbines meer energie te produceren, en zo een bijdrage te leveren aan de provinciale taakstelling (1390,5 MW in 2020) en een kwaliteitsverbetering van het landschap. Windpark Zeewolde is een initiatief van de Windvereniging Zeewolde. De Windvereniging Zeewolde vertegenwoordigt met haar 200 leden zo'n 90% van de mensen die in het buitengebied van de gemeente Zeewolde wonen en werken. De Ontwikkelvereniging Zeewolde, die de daadwerkelijke ontwikkeling van het windpark ter hand neemt, komt voort uit de windvereniging Zeewolde. Windpark Zeewolde is dus een lokaal initiatief. Het MER voor Windpark Zeewolde beperkt zich tot het onderzoeken van inrichtingsalternatieven voor de invulling van de plaatsingsgebieden in projectgebied Zuid uit het Regioplan.

CONCEPT

4 VOORNEMEN EN ALTERNATIEVEN

4.1 Inleiding

Dit hoofdstuk bevat de beschrijving van het voornemen en de te onderzoeken alternatieven. Vervolgens wordt de referentiesituatie beschreven en het beoordelingskader voor de effectbeoordeling van de alternatieven uiteengezet.

4.2 Voorgenomen activiteit

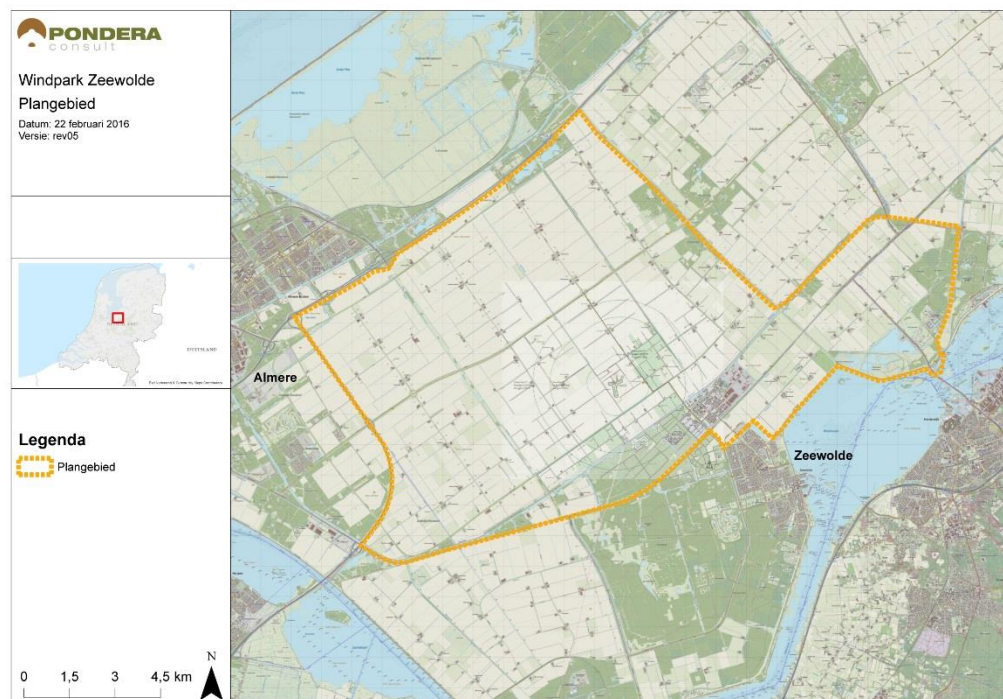
4.2.1 Beschrijving voorgenomen activiteit

Ontwikkelvereniging Zeewolde heeft het initiatief genomen een windpark met alle bijbehorende civiele en elektrische voorzieningen te realiseren in het buitengebied van Zeewolde in de provincie Flevoland. Het windpark wordt aangeduid als "Windpark Zeewolde".

Het initiatief geeft uitvoering aan het Regioplan van de provincie en betrokken gemeenten en wordt ondersteund door zowel rijk, provincie en de gemeenten Zeewolde en Almere.

Figuur 4.1 geeft het plangebied voor windpark Zeewolde, dit komt overeen met projectgebied Zuid uit het Regioplan.

Figuur 4.1 Plangebied Windpark Zeewolde



Bron: Pondera Consult

Plaatsing van windturbines is in principe alleen voorzien binnen de plaatsingszones uit het Regioplan (zie Figuur 4.2) en zo veel als mogelijk volgens de algemene ruimtelijke uitgangspunten. Het Regioplan biedt enige ruimte voor afwijking van de ruimtelijke voorwaarden uit het plan. Gemeenten kunnen de ruimtelijke uitgangspunten uit het Regioplan op

projectniveau verruimen, handhaven of aanscherpen. Daartoe kan per project een beeldkwaliteitsplan worden opgesteld. Voor windpark Zeewolde is het beeldkwaliteitsplan, inclusief de ontwerpcriteria waaraan de opstelling wordt getoetst, gedurende de m.e.r.-fase opgesteld. Dit was niet beschikbaar op moment van de ontwikkeling van de alternatieven. In de stap van de alternatieven naar het voorkeursalternatief is zo veel als mogelijk aan de ontwerpprincipes uit het (concept)beeldkwaliteitsplan, dit is in het hoofdstuk voorkeursalternatief verder toegelicht.

Het voornemen windpark Zeewolde bestaat uit de volgende onderdelen:

- Windturbines met een in de bodem gefundeerde mast voorzien van gondel met drie rotorbladen, eventueel met uitwendige transformatorstations bij de voet van de mast;
- Elektrische infrastructuur: Ondergrondse elektriciteitskabels tussen turbines onderling (parkbekabeling), een nieuw te realiseren onderstation en een aansluitkabel van het onderstation naar het bestaande 150kV schakelstation Zeewolde van TenneT aan de Bloesemweg;
- Civiele infrastructuur: Het aanpassen of aanleggen van toevoer- en onderhoudswegen en opstelplaatsen.

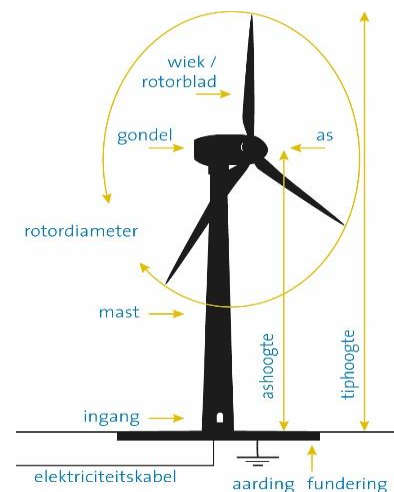
Het voornemen bestaat zowel uit de bouw als de exploitatie van het windpark. De windturbines van het bestaande Prinses Alexiapark, windpark Sternweg en de windturbines langs het Eemmeer maken geen onderdeel uit van het voornemen.

4.2.2 Onderdelen voornemen

Windturbines

Een windturbine zet de energie uit wind om in elektriciteit door de draaiing van de rotorbladen via een generator. De belangrijkste onderdelen van de windturbine zijn (zie figuur²⁸):

- Het fundament: middels het fundament is de windturbine verankerd aan de grond. Ook verlaat de kabel via dit fundament de windturbine. Deze kabel verbindt de windturbine met het transformatorstation;
- De mast: onderin de mast staat de transformator die opgewekte elektriciteit naar het spanningsniveau van de kabel brengt, die de elektriciteit verder transporteert;
- De gondel waarin zich de generator (omzetten van de draaiing van de rotorbladen in elektriciteit) bevindt en waar de rotor aan bevestigd wordt;
- Drie rotorbladen.



De aansturing van de windturbine vindt automatisch plaats door computerbesturing. Het functioneren van de windturbine en de prestatie kan op afstand gevolgd en indien wenselijk bijgestuurd worden.

²⁸ Weergave door Milja van Hooft

De windturbines voldoen aan de internationale ontwerpnorm IEC 61400-2. Op grond van deze norm bevat de windturbine diverse veiligheidssystemen om ervoor te zorgen dat bij falen van onderdelen of bij extreme weersomstandigheden de windturbine niet beschadigt. Onder andere bevat de windturbine een remsysteem dat ervoor zorgt dat de rotorbladen uit de wind worden gedraaid bij te hoge windsnelheden. Daarnaast is er een bliksembeveiliging die ervoor zorgt draagt dat inslaande bliksem buiten kwetsbare delen van de windturbine naar de grond leidt.

Het controlesysteem zet de windturbine automatisch stil bij geconstateerde fouten of ongunstige windomstandigheden. De windturbine kan ook handmatig gestopt worden met de aanwezige start/stop-schakelaar en de diverse aanwezige noodstop-schakelaars.

De meeste windturbines gaan in bedrijf (draaien) bij windsnelheden van ongeveer 3-5 m/s (2 Beaufort) en worden stilgezet bij windsnelheden tussen de 26- 34 m/s (10 tot 12 Beaufort), de windsnelheid ter hoogte van de rotor is daarbij bepalend. Aangezien deze omstandigheden niet afhankelijk zijn van dag of nacht zijn de windturbines in principe, bij voldoende wind, 24 uur per dag en 7 dagen per week in bedrijf (situatie zonder mitigerende maatregelen).

Elektrische infrastructuur

De windturbines worden met een ondergrondse kabel verbonden met het aansluitpunt op het elektriciteitsnetwerk. De stroom die in windturbines wordt opgewekt kan niet direct aan het hoogspanningsnet worden geleverd. Een transformator zet de opgewekte stroom om naar een spanning die geschikt is voor leveren aan het hoogspanningsnet. De eerste transformatie gebeurt in de windturbine.

Civiele werken

Voor de bouw en het onderhoud van de turbines zijn wegen nodig. Voor periodiek onderhoud en storingsen zullen service- en onderhoudsbusjes ingezet worden. Hiervoor kunnen openbare en bestaande infrastructuur gebruikt worden. Voor een goede bereikbaarheid moeten (tijdelijke) werkwegen worden aangelegd. Per windturbine wordt een opstelplaats aangelegd, die dienst doet als ruimte voor een bouwkraan voor de aanleg en daarna eventueel voor onderhoud van de windturbine.

4.2.3 Aanlegfase en exploitatie

Aanlegfase

De realisatie van het windpark zal een periode van circa 2 jaar beslaan. Dit betekent echter niet dat er op alle plekken gedurende deze periode bouwwerkzaamheden plaatsvinden. De lijnopstellingen zullen niet allemaal gelijktijdig worden gerealiseerd. De aanvang van de werkzaamheden verschilt per plaatsingszone. De ontwikkelvereniging wil in 2019 starten met de bouwwerkzaamheden, in 2021 moeten alle deelopstellingen elektriciteit leveren.

Onder de bouw van het windpark wordt naast de realisatie van de windturbines zelf ook alle bijbehorende voorzieningen verstaan, zoals de mogelijke aanpassing van bestaande wegen, aanleg van nieuwe ontsluitingswegen voor het windpark, aanvoer van bouwmaterialen, realisatie van kraanopstelplaatsen en de installatie van de kabels.²⁹ Het transport van de

²⁹ Voor de aan te leggen verhardingen, aansluitingen op het wegennet en het leggen van kabels en leidingen langs wegen zal toestemming moeten worden verkregen van het bevoegd gezag. Ook zullen turbines die dicht langs de A27 en / of A6 komen altijd via het onderliggend wegennet toegankelijk moeten zijn.

turbines en toebehoren via de rijksweg dient te gebeuren volgens de richtlijnen van de Rijksdienst voor het Wegverkeer (RDW).

Exploitatiefase

Een windpark heeft na oplevering een technische levensduur van minimaal 20 jaar. Deze periode is door onderhoud en vervanging te verlengen. Gedurende de exploitatiefase zijn de turbines in bedrijf. In die fase vinden inspecties en onderhoud plaats. Nadat de nieuwe windturbines zijn gerealiseerd, worden binnen 5 jaar na ingebruikname de bestaande solitaire turbines (met uitzondering van het Prinses Alexiapark, windpark Sternweg en de turbines langs het Eemmeer) verwijderd.

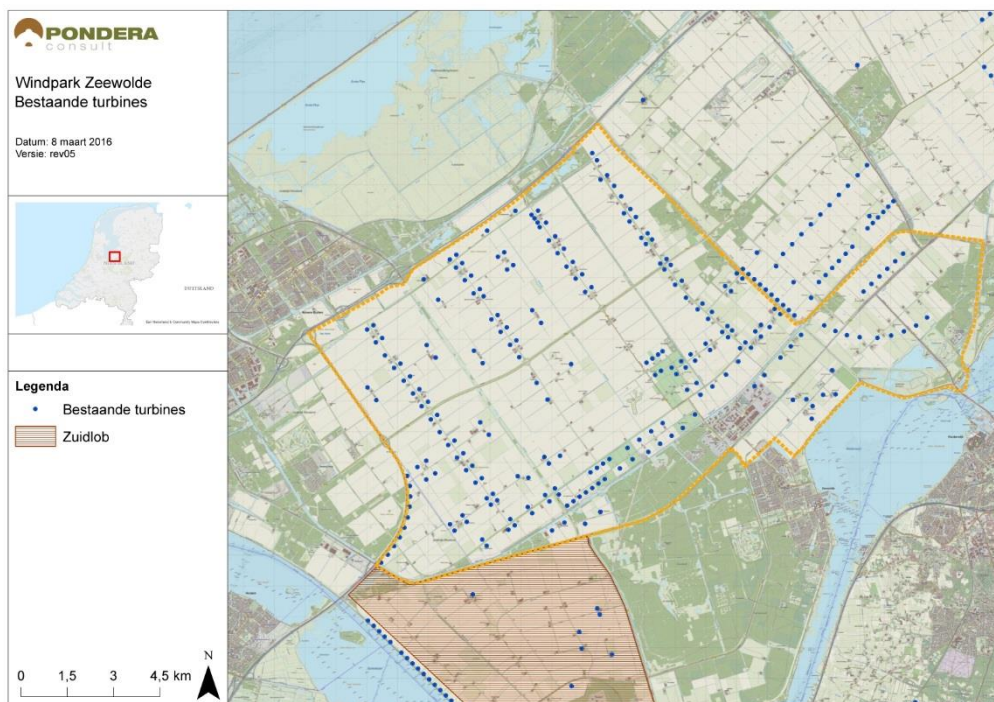
4.2.4 Herstructureringsperiode

Nadat de nieuwe windturbines zijn gerealiseerd worden de bestaande turbines uiterlijk 5 jaar na ingebruikname van de nieuwe windturbines gesaneerd waarbij –volgens het Regioplan windenergie Zuidelijk en Oostelijk Flevoland, de economische noodzaak van een termijn langer dan een half jaar dient te worden aangetoond. Figuur 4.2 laat de bestaande turbines zien. De periode waarin de nieuwe turbines gerealiseerd zijn en de huidige turbines nog niet gesaneerd zijn is de zogenaamde herstructureringsperiode. Uiteraard worden bestaande turbines die plaats dienen te maken voor de nieuwe modernere windturbines verwijderd voordat de nieuwe windturbines in de lijnopstellingen worden opgericht.³⁰

De termijn dat de bestaande (solitaire) windturbines mogen blijven staan zal per individueel geval bezien worden. De gemeente sluit hierover met de eigenaren een overeenkomst. In het inpassingsplan wordt het naast elkaar bestaan van het nieuwe windpark en de solitaire turbines voor een periode langer dan de herstructureringsperiode onmogelijk gemaakt. De termijn van de herstructurering zal zo kort mogelijk zijn, maar is onder andere afhankelijk van de financiële noodzaak en de zwaarte van eventuele milieuknelpunten.

³⁰ Voor alle bestaande turbines die binnen 400 meter staan van de nieuw te bouwen turbines wordt onderzocht of zij bij bouw al gesaneerd moeten worden.

Figuur 4.2 Bestaande turbines Zeewolde



Bron: Pondera Consult

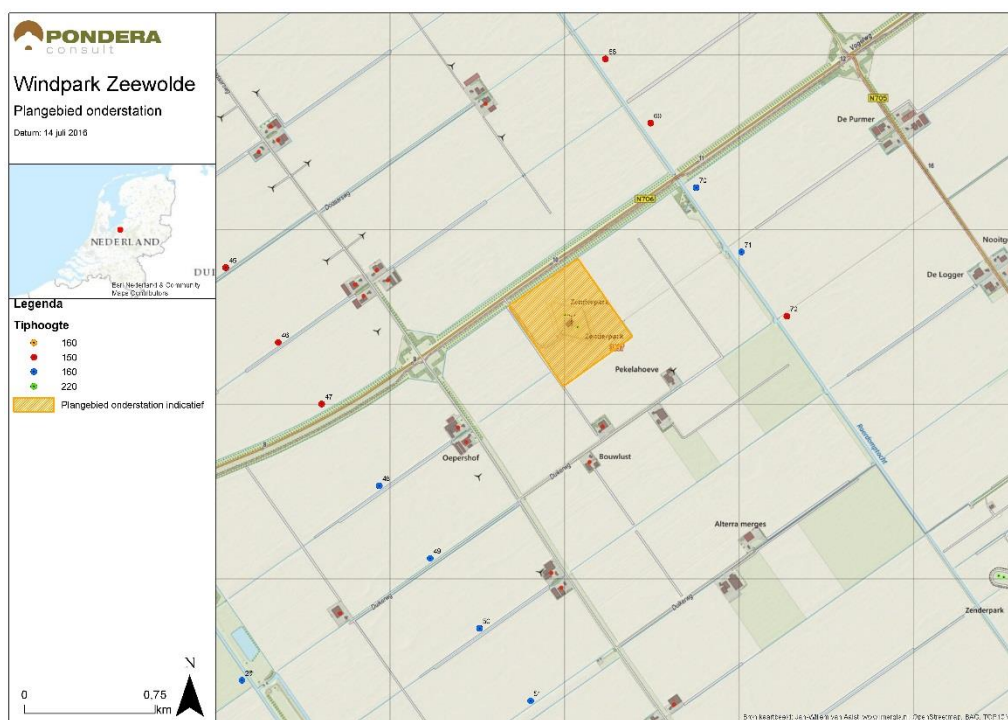
4.2.5 Netaansluiting

Voor de aansluiting van de turbines op het hoogspanningsnetwerk is een onderstation nodig (zie ook paragraaf 4.2.2). Dit onderstation wordt met een 150kV kabel aangesloten op het bestaande 150kV schakelstation Zeewolde van TenneT. Op moment van schrijven is de locatie nog niet definitief. Gezocht wordt naar een locatie:

- waar voldoende afstand tot woningen en andere gevoelige objecten kan worden gehouden (voor geluid en magneetveld);
- waar ruimte beschikbaar is voor een onderstation;
- bij voorkeur centraal gelegen in het windpark om de hoeveelheid 33 kV parkbekabeling en de daarbij behorende elektrische verliezen te beperken.

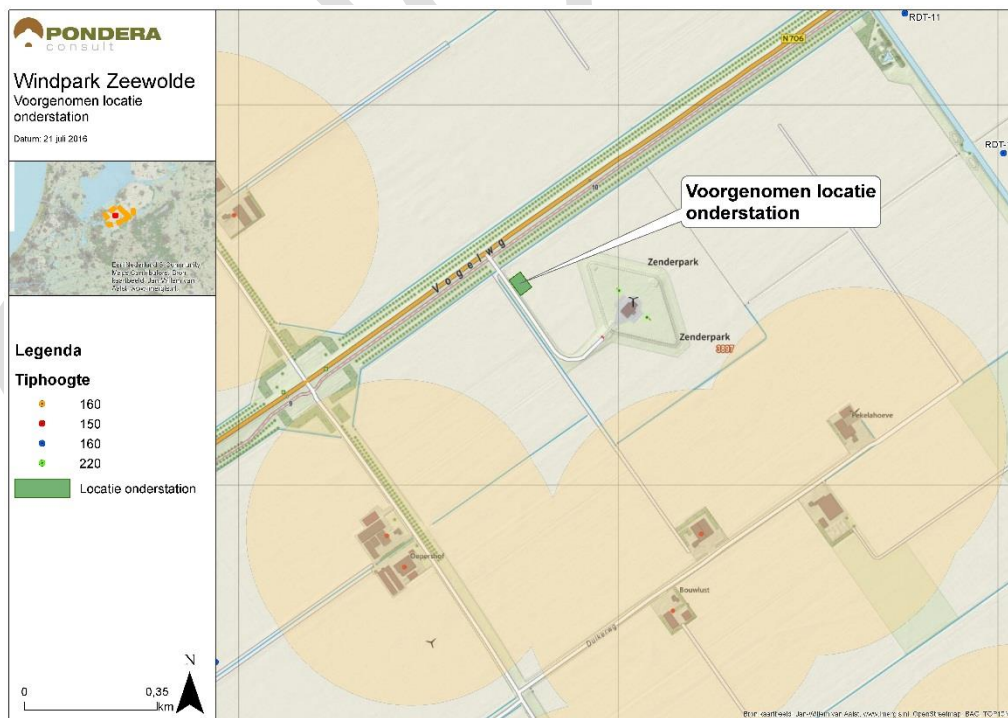
In beeld is het terrein van de zendmast. Figuur 4.3 geeft de ligging van het zoekgebied voor het onderstation. In Figuur 4.4 staat de voorgenomen locatie van het onderstation weergegeven. Het onderstation wordt via ondergrondse kabels aangesloten op het TenneT transformatorstation Zeewolde (één 150kV circuit, circa 4,5 km). Bij het bepalen van de kabeltracés van de parkbekabeling en de aansluiting op het TenneT station wordt rekening gehouden met de aanwezigheid van gevoelige bestemmingen (zie ook hierna).

Figuur 4.3 Zoekgebied voor locatie onderstation en locatie TenneT-station



Bron: Pondera Consult

Figuur 4.4 Voorgenomen locatie onderstation t.o.v. gevoelige objecten



Bron: Pondera Consult

Het onderstation betreft een open station 150/33kV-schakelstation staan in Tabel 4.1; het benodigde grondoppervlak is ca. 1545 m². Het station wordt aan drie zijden omsloten door 6 meter hoge scherfmuren.

Tabel 4.1 Afmetingen 150/33kV-schakelstation

Parameter	Afmeting [m]
Lengte	Ca. 48
Breedte	Ca. 33
Hoogte 150kV-schakeltuín	Ca. 7
Hoogte 150/33kV-transformatoren	Ca. 8

Milieueffecten van ondergrondse kabels zijn grotendeels beperkt tot de aanlegfase. Het tracé is daarbij relevant om effecten op bestaande waarden te voorkomen of beperken. Effecten kunnen in potentie zijn gelegen in beïnvloeding van archeologische waarden, beïnvloeding van grondwaterstand, aantasting van ecologische waarden door doorkruising van beschermde gebieden of gebieden met ecologische waarden of verandering van bodemkwaliteit door bronbemaling. Tijdens exploitatie treden in principe geen tot minimale effecten op de omgeving op door de kabels.

Omdat de locatie van het onderstation Windpark Zeewolde en de kabeltracés nog niet bekend zijn, zijn effecten alleen algemeen en op hoofdlijnen beschreven.

Magneetveld

Elektrische, magnetische en elektromagnetische velden komen overal voor. Bekende natuurlijke vormen zijn UV-straling (zon), infrarode straling (warme voorwerpen) en zichtbaar licht. Elektromagnetische velden (EMV) zijn ook aanwezig bij bijvoorbeeld huishoudelijke elektrische apparaten, zoals de magnetron en de stofzuiger, en bij het transport van elektriciteit over lange afstanden (via hoogspanningsverbindingen). De sterkte van deze velden neemt sterk af wanneer de afstand tot de bron groter wordt.

Ook rondom een transformatorstation of een hoogspanningskabel kunnen magnetische velden voorkomen. De veldsterkte neemt snel af met de afstand en blijft veelal binnen de grenzen van het terrein van het transformatorstation. Er is daarom ook geen sprake van (langdurige) blootstelling aan elektromagnetische straling voor de omgeving.

De aan te leggen hoogspanningskabel (150 kV) van het onderstation naar het TenneT transformatorstation Zeewolde wordt ondergronds gerealiseerd, het gaat om circa 4,5 km. Bij het bepalen van kabeltracés wordt rekening gehouden met de aanwezigheid van gevoelige bestemmingen (zoals woningen), zodat (zoveel als redelijkerwijs mogelijk) wordt vermeden dat situaties ontstaan waarbij kinderen (0-15 jaar) langdurig verblijven in het gebied rond ondergrondse hoogspanningslijnen waarbinnen het berekende jaargemiddelde magneetveld hoger is dan 0,4 microtesla (de magneetveldzone: dit is over het algemeen maximaal enkele meters aan weerszijden van het kabeltracé, maar kan in ieder geval niet meer dan 20 meter zijn bij een 110 kV hoogspanningsleiding).

4.3 Alternatieven

Centraal in de m.e.r. staat het onderzoeken van verschillende manieren (alternatieven) waarop een project uitgevoerd kan worden en de milieugevolgen daarvan. De milieueffecten van windparken worden bepaald door een combinatie van factoren waaronder de locatie van het windpark, de posities van de windturbines, het aantal windturbines en de afmetingen daarvan.

Er zijn windturbines met verschillende vermogens en afmetingen (ashoogte en rotordiameter) op de markt beschikbaar. De trend is dat windturbines steeds groter en efficiënter worden met een steeds groter wordend vermogen en daarmee een hogere energieproductie per turbine.

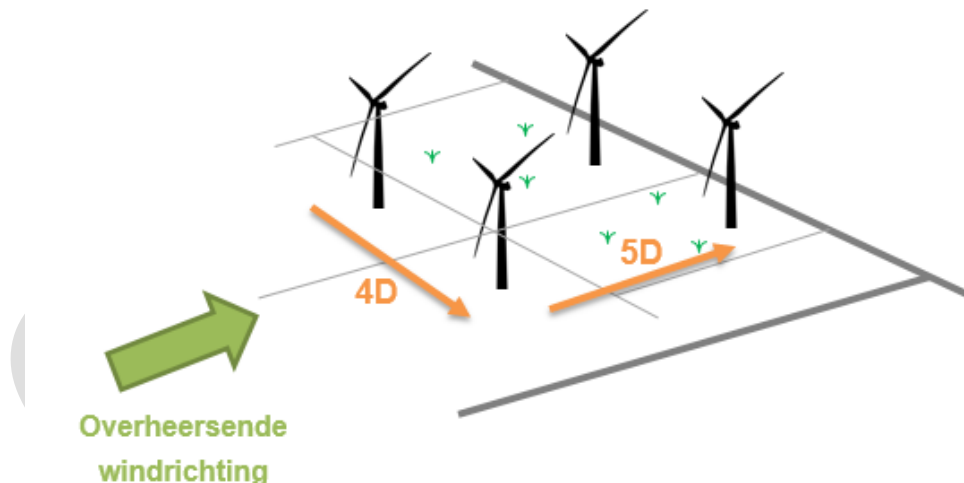
Alternatieven ontwikkeling, ontwerpprincipes

In overleg met Rijk, provincie, gemeenten en de initiatiefnemer zijn voor de invulling van de plaatsingszones uit het Regioplan, verschillende inrichtingsalternatieven ontwikkeld. Daarbij is rekening gehouden met het advies van de Commissie voor de m.e.r., de doelstelling van het initiatief en met de (harde) belemmeringen volgend uit wet- en regelgeving.

Bij de ontwikkeling van de alternatieven is gevarieerd met:

- de afmetingen van de windturbines;
- de afstanden tussen de windturbines (op basis van x-aantal keer de rotordiameter, zie ook Figuur 4.5 voor een schematische weergave).

Figuur 4.5 Schematische weergave windrichting



Bron: Pondera Consult

Op basis van de afmetingen en de tussenafstanden zijn vier hoofd alternatieven ontwikkeld. Voor de afmetingen is gekozen voor een kleine turbine, een middelgrote en een grote turbine. Over het plangebied zijn verschillende hoogtebeperkingen aanwezig. Daar waar de hoogtebeperkingen gelden (met uitzondering van de Outer Horizontal Surface, zie ook hierna) zijn turbines toegepast die aan de toegestane maximale bouwhoogte voldoen. Met als consequentie dat alle alternatieven uit turbines met verschillende tiphoogtes bestaan. Tabel 4.2 geeft de ontwerpcriteria voor de basis alternatieven, met dien verstande dat onder de harde

hoogtebeperkingen (luchthaven en defensieradar) turbines met andere afmetingen zijn toegepast.

Tabel 4.2 Ontwerpprincipe alternatieven 1 tot en met 4

Alternatief	Afmetingen (ca. tiphoogte)*	Tussenafstand (dwars en verlengde heersende windrichting), in aantal keer de rotordiameter
1	Middelgroot (max 200 meter)	3D / 4D
2	Groot (max 223 meter)	4D / 5D
3	Middelgroot (max 200 meter)	4D / 5D
4	Klein (max 150 meter)	4D / 5D

* onder hoogtebeperking turbines met andere afmetingen

Op moment van ontwikkeling van de alternatieven voor dit MER was:

3. het Regioplan Windenergie Zuidelijk en Oostelijk Flevoland alleen in ontwerp beschikbaar;
4. leek er een mogelijkheid te bestaan dat er ontheffing van de hoogtebeperking van de 'Outer Horizontal Surface' van Luchthaven Lelystad kon worden gegeven (met uitzondering van de aanvlieg- en landingsroute).

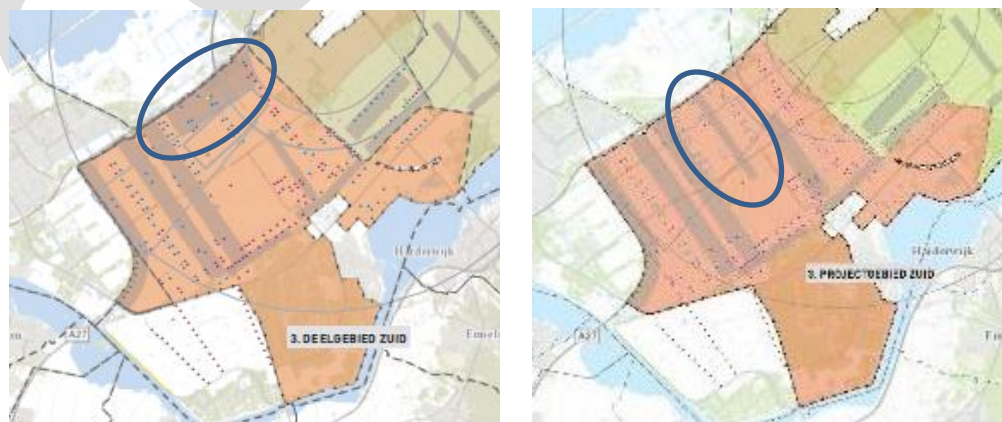
Bij de ontwikkeling van de alternatieven is zo goed als mogelijk rekening gehouden met de hiervoor genoemde onzekerheden. Dit is hierna toegelicht.

Variatie plaatsingszone

Het ontwerp-Regioplan bevatte een plaatsingszone parallel aan de A6 en nabij de Oostvaardersplassen. Omdat deze zone mogelijk nadelen kent voor landschap en natuur, is in overleg met de betrokken partijen, en vooruitlopend op het definitieve Regioplan ook een alternatieve plaatsingszone onderzocht. Daarbij is gekeken naar een lijnopstelling in het middengebied. Dit resulteerde in de zone Roerdomptocht. Figuur 4.6 laat het verschil tussen de plaatsingszones uit het ontwerp-Regioplan (links) en definitieve Regioplan (rechts) zien.

De a-alternatieven gaan uit van de plaatsingszones uit het Regioplan, de b-alternatieven zijn gebaseerd op de plaatsingszones uit het ontwerp-Regioplan.

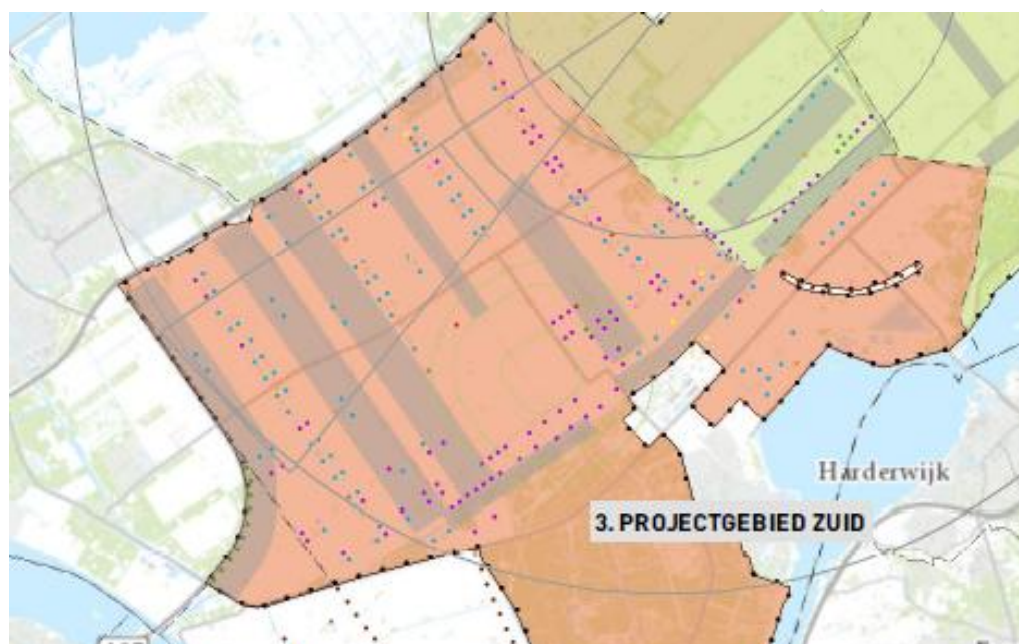
Figuur 4.6 Plaatsingszones Ontwerp-Regioplan (links) en Regioplan (rechts) voor projectgebied Zuid



Bron: Ontwerp-Regioplan Windenergie Zuidelijk en Oostelijk Flevoland d.d.1 september 2015 (links) en het Regioplan Windenergie Zuidelijk en Oostelijk Flevoland d.d. 22 april 2016. Bewerking Pondera Consult.

Tenslotte is er voor één alternatief (alternatief 3) nog een variatie aangebracht binnen één plaatsingszone, de plaatsingszone Adelaarstracé – Oost. Deze plaatsingszone is in Figuur 4.7 met een blauwe cirkel aangeduid. In alternatief 3a en 3b staan de turbines in het midden van de plaatsingszone, terwijl in alternatief 3c de turbines meer naar de zuidgrens van de plaatsingszone staan. De reden hiervoor is om te onderzoeken of dit voordelen biedt waar het gaat om 1) de geluidbelasting en 2) omdat dit praktische voordelen biedt voor de agrariërs bij de bewerking van de percelen.

Figuur 4.7 Ligging plaatsingszone Adelaarstracé-Oost



Tabel 4.3 vat de ontwerpprincipes voor de a, b en c alternatieven samen, deze hebben uitsluitend betrekking op de plaatsingszones.

Tabel 4.3 Ontwerpprincipes a, b en c alternatieven

Alternatief	Plaatsingszone
a	Conform Regioplan: Plaatsingszone Middengebied (zone langs de A6 is vervallen)
b	Conform ontwerp-regioplan: Plaatsingszone langs de A6
c	Plaatsingszones idem a. Verschuiving lijn <u>binnen</u> de plaatsingszones Adelaarstracé-Oost

Uitgangspunten plaatsing turbines

Windturbines kunnen niet overal geplaatst worden. Bij de inrichting van het gebied moet rekening worden gehouden met (fysieke) belemmeringen zoals woningen en wegen en voorwaarden die voortkomen uit natuur, landschap en wet – en regelgeving. Denk daarbij aan normen voor geluid, slagschaduw en veiligheid (wegen en ondergrondse buisleidingen). Ook (wind)technische aspecten spelen een rol bij de inrichting van het gebied zoals de afstand tussen turbines onderling. Zo kunnen in verband met onderlinge beïnvloeding windturbines met

een kleinere rotordiameter dicht bij elkaar worden geplaatst en moeten bij grotere windturbines grotere tussenafstanden aangehouden worden.

Voor de inrichting van het gebied zijn naast de eerder genoemde ontwerpprincipes ook de onderstaande uitgangspunten gehanteerd:

- generieke afstanden volgend uit wettelijke normen en/of uit het handboek risicozonering windturbines voor o.a. geluid en slagschaduw, veiligheid, buisleidingen, wegen en hoogspanningslijnen;
- hoogtebeperkingen vanwege zendstation³¹, radar en luchtvaart (uitgezonderd de Outer Horizontal Surface, dit is hierna toegelicht).

Voor Luchthaven Lelystad gelden verschillende hoogtebeperkingen. Eén daarvan is de Outer Horizontal Surface (toetsingshoogte van 146,5 meter ten opzichte van NAP). Deze beslaat een zeer groot gebied rondom de luchthaven en ligt over vrijwel het gehele plangebied Zeewolde. Dit betekent een forse beperking van de ontwikkelmogelijkheden voor windenergie. Mogelijk kan voor (een deel van) de Outer Horizontal Surface ontheffing van de toetshoogte worden verleend. Daarop anticiperend is in dit MER de Outer Horizontal Surface niet als harde belemmering meegenomen en zijn ook alternatieven onderzocht met turbines die niet aan deze hoogtebeperking voldoen. Met de overige hoogtebeperkingen, zoals de aanvlieg- en landingsroute voor Luchthaven Lelystad, in het gebied is wel rekening gehouden.

Tabel 4.4 geeft een overzicht van de alternatieven, inclusief het aantal turbines, een indicatie van het opgesteld vermogen en de afmetingen van de turbine. Voor de leesbaarheid staan in de tabel alleen de maximale ashoogte, rotordiameter en tiphoogte.

De turbines:

- onder de aanvlieg- en landingsroute van vliegveld Lelystad en de buitenste contour van de zendermast van Defensie hebben een maximale tiphoogte van 149 meter (ashoogte van 92,5 meter en rotordiameter van 113 meter)
- onder de binnenste contour van de zendermast van Defensie hebben een maximale tiphoogte van 140 meter (ashoogte van 90 meter en rotordiameter van 100 meter); dit geldt voor alle alternatieven.³²

Het opgesteld vermogen is indicatief. Het vermogen maakt voor het bepalen van de absolute milieueffecten met uitzondering van de elektriciteitsopbrengst niet uit, de afmetingen van de rotor en de ashoogte wel.

Tabel 4.4 Alternatieven

Alternatief	Aantal turbines	Geïnstalleerd vermogen* (MW)	Turbine	Ashoogte (max)	Rotordiameter (max)	Tiphoogte (max)
1	a	116	Middel	141,5	117	200
	b	115				
2	a	86	Groot	155	136	223
	b	86				
3	a	98	Middel	141,5	117	200

³¹ In het gebied is een kortegolfzender aanwezig (van defensie) met daarom heen hoogtebeperkingen, en een middengolfzender. Deze laatste houdt eind 2017 op met zenden (zie ook autonome ontwikkelingen).

³² De toetshoogte is ten opzichte van NAP, de tiphoogte van de turbines is ten opzichte van maaiveld. De polder ligt gemiddeld op - 4,5 meter NAP. Hierdoor kan de tiphoogte van de turbines dus wat hoger zijn dan de toetshoogte van de Outer Horizontal Surface.

	b	100	339,2				
	c	99	334,4				
4	a	104	341,6	Klein	92,5	113	149
	b	105	344,9				

*op basis van de referentieturbines gehanteerd in dit MER

De initiatiefnemer zal in overleg met het bevoegd gezag op basis van de effectbeoordeling van de inrichtingsalternatieven, gecombineerd met andere overwegingen een voorkeursalternatief bepalen. Het voorkeursalternatief kan één van de in de volgende paragrafen beschreven alternatieven zijn (al dan niet met aanpassingen) of een combinatie van alternatieven.

De gemeente Zeewolde heeft voor windpark Zeewolde een beeldkwaliteitsplan gemaakt. Dit beeldkwaliteitplan bevat ontwerpcriteria waaraan de opstelling wordt getoetst. Op moment van ontwikkelen van de alternatieven was het beeldkwaliteitplan niet beschikbaar, derhalve kon er geen rekening gehouden met de ontwerpcriteria. In de stap van de alternatieven naar het voorkeursalternatief is het beeldkwaliteitplan wel betrokken en zijn knelpunten met ontwerpprincipes uit het (concept)beeldkwaliteitsplan zo veel als mogelijk opgelost, dit is in het hoofdstuk voorkeursalternatief verder toegelicht.

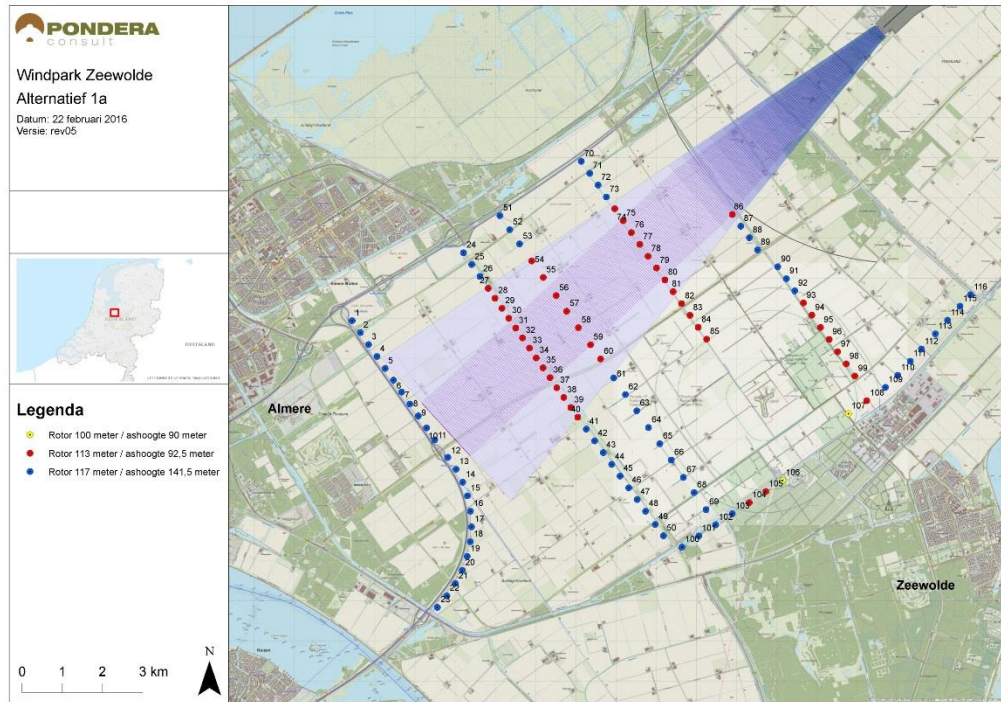
4.3.1 Alternatief 1

Alternatief 1 bestaat uit windturbines van gemiddelde afmetingen, die op een korte tussenafstand van elkaar staan. De turbines hebben een maximale tiphoogte van 200 meter (ashoogte van 141,5 meter en rotordiameter van 117 meter). De turbines onder de aanvlieg- en landingsroute van vliegveld Lelystad en de buitenste contour van de zendermast van Defensie hebben een maximale tiphoogte van 149 meter (ashoogte van 92,5 meter en rotordiameter van 113 meter) en turbines onder de binnenste contour van de zendermast van Defensie hebben een maximale tiphoogte van 140 meter (ashoogte van 90 meter en rotordiameter van 100 meter).

Bij het ontwerpen van het alternatief is een onderlinge tussenafstand van 3 maal de rotordiameter (3D) aangehouden voor de turbines dwars op de overheersende windrichting en 4 maal de rotordiameter (4D) voor de turbines in het verlengde van de overheersende windrichting. Voor enkele rijen is ervoor gekozen om de perceelgrenzen als onderlinge tussenafstand aan te houden.

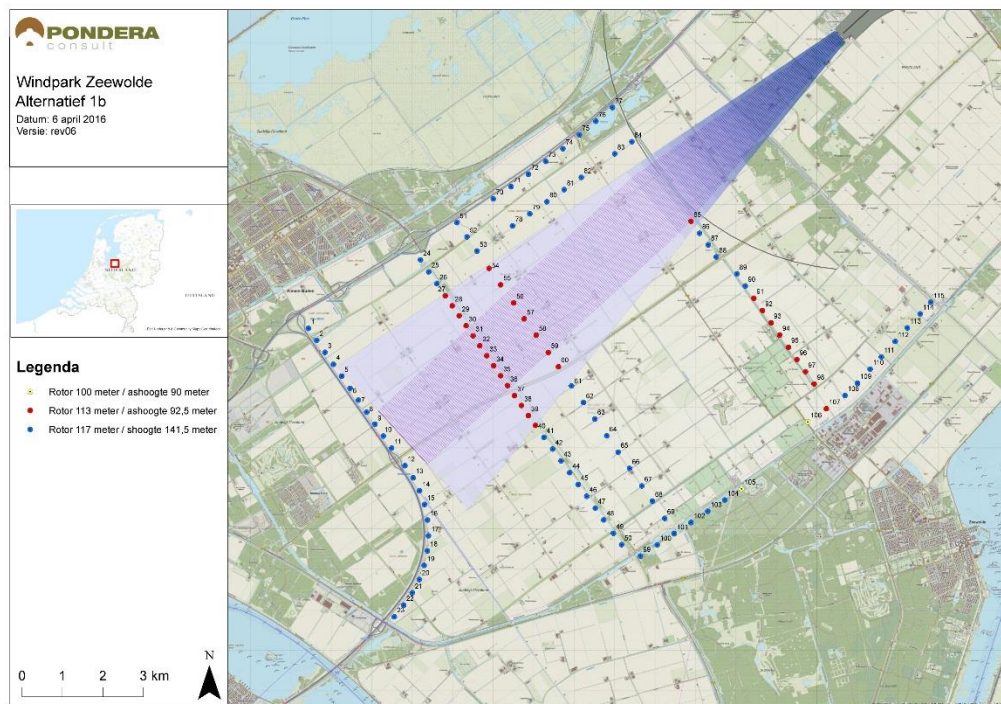
Alternatief 1a (Figuur 4.8) bevat de plaatsingszones uit het Regioplan en bestaat uit 116 windturbines. Voor alternatief 1b (Figuur 4.9) gaat het om de plaatsingszones uit het ontwerp-Regioplan en dit alternatief bestaat uit 115 windturbines.

Figuur 4.8 Alternatief 1a



Bron: Pondera Consult

Figuur 4.9 Alternatief 1b



Bron: Pondera Consult

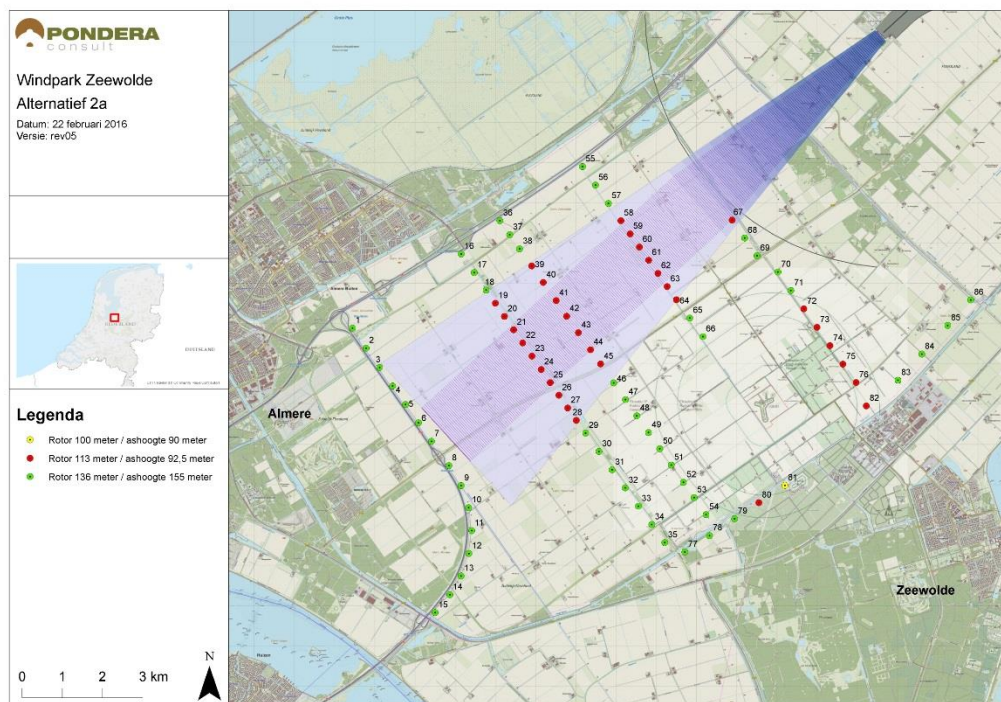
4.3.2 Alternatief 2

Alternatief 2 bestaat uit grote windturbines. De turbines hebben een maximale tiphoogte van 223 meter (ashoogte van 155 meter en rotordiameter van 136 meter). De turbines onder de aanvlieg- en landingsroute van vliegveld Lelystad en de buitenste contour van de zendermast van Defensie hebben een maximale tiphoogte van 149 meter (ashoogte van 92,5 meter en rotordiameter van 113 meter) en turbines onder de binnenste contour van de zendermast van Defensie hebben een maximale tiphoogte van 140 meter (ashoogte van 90 meter en rotordiameter van 100 meter).

Bij het ontwerpen van het alternatief is een onderlinge tussenafstand van 4 maal de rotordiameter (4D) aangehouden voor de turbines dwars op de overheersende windrichting en 5 maal de rotordiameter (5D) voor de turbines in het verlengde van de overheersende windrichting. Voor enkele rijen is ervoor gekozen om de perceelgrenzen als onderlinge tussenafstand aan te houden.

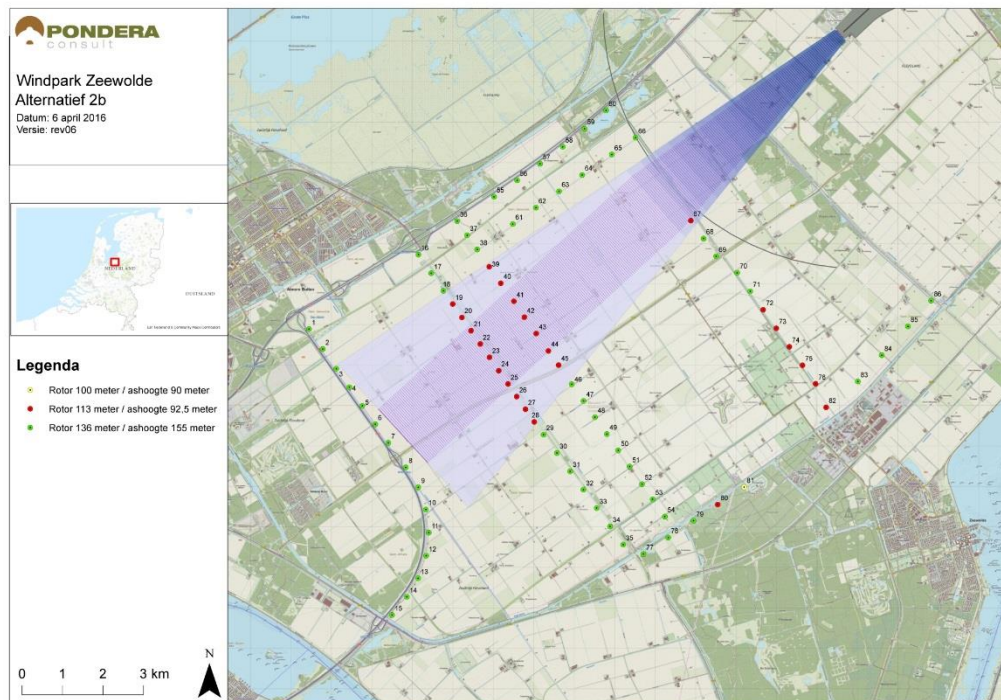
Alternatief 2a (Figuur 4.10) en alternatief 2b (Figuur 4.11) bestaan uit 86 windturbines. Alternatief 2a bevat de plaatsingszones uit het Regioplan (dus de Roerdomptocht in plaats van de lijnopstelling langs de A6 / Ibisweg), voor alternatief 2b gaat het om plaatsingszones uit het ontwerp-Regioplan.

Figuur 4.10 Alternatief 2a



Bron: Pondera Consult

Figuur 4.11 Alternatief 2b



Bron: Pondera Consult

4.3.3 Alternatief 3

Alternatief 3 bestaat uit windturbines van gemiddelde afmetingen. Het verschil met alternatief 1 is de afstand tussen de turbines. De turbines hebben een maximale tiphoogte van 200 meter (ashoogte van 141,5 meter en rotordiameter van 117 meter). De turbines onder de aanvlieg- en landingsroute van vliegveld Lelystad en de buitenste contour van de zendmast van Defensie hebben een maximale tiphoogte van 149 meter (ashoogte van 92,5 meter en rotordiameter van 113 meter) en turbines onder de binnenste contour van de zendmast van Defensie hebben een maximale tiphoogte van 140 meter (ashoogte van 90 meter en rotordiameter van 100 meter).

Bij het ontwerpen van het alternatief is een onderlinge tussenafstand van 4 maal de rotordiameter ($4D$) aangehouden voor de turbines dwars op de overheersende windrichting en 5 maal de rotordiameter ($5D$) voor de turbines in het verlengde van de overheersende windrichting. In Figuur 4.12 is alternatief 3a weergegeven. Voor enkele rijen is ervoor gekozen om de perceelgrenzen als onderlinge tussenafstand aan te houden.

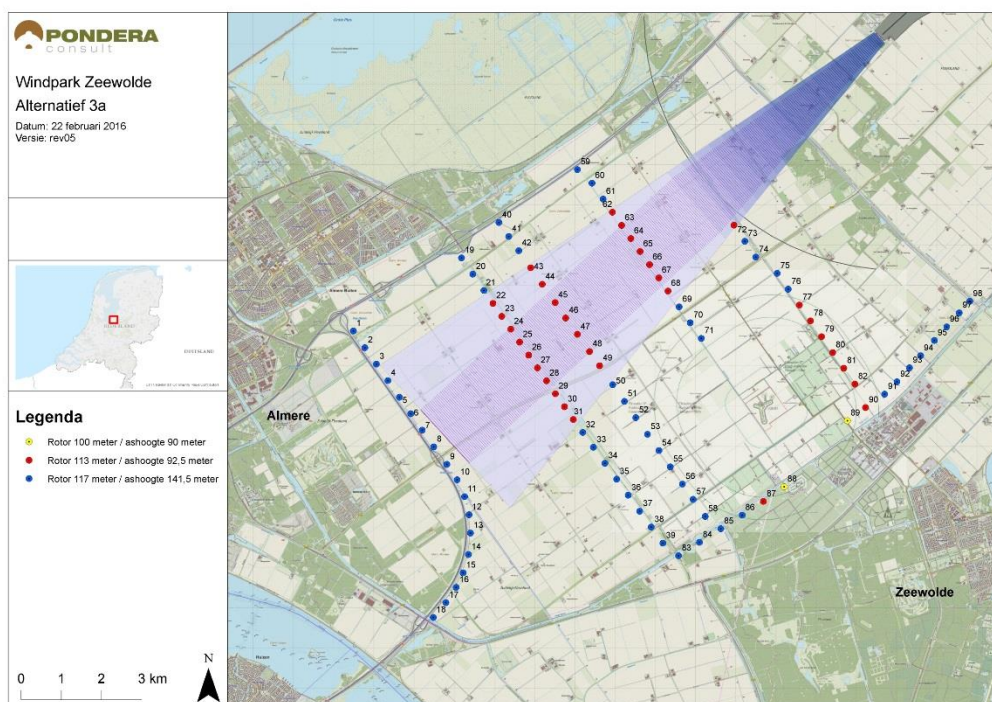
Alternatief 3a bestaat uit 98 windturbines geplaatst zijn binnen de zones van het Regioplan (dus inclusief plaatsingszone Roerdomptocht en exclusief de plaatsingszone langs de A6 / Ibisweg), alternatief 3b (Figuur 4.13) bestaat uit 100 turbines binnen de plaatsingszones uit het ontwerp-Regioplan.

Voor alternatief 3 is een derde variant (3c) uitgewerkt. In alternatief 3c (Figuur 4.14) is in vergelijking met alternatief 3a:

- de lijn Adelaarstracé-Oost zo veel als mogelijk naar de zuidwest begrenzing van de plaatsingszone geplaatst.
- voor deze lijn de turbines op een tussenafstand van 4D geplaatst en niet – zoals voor deze plaatsingszone in alternatieven 3a en 3b op de zijdelingse perceelgrenzen.

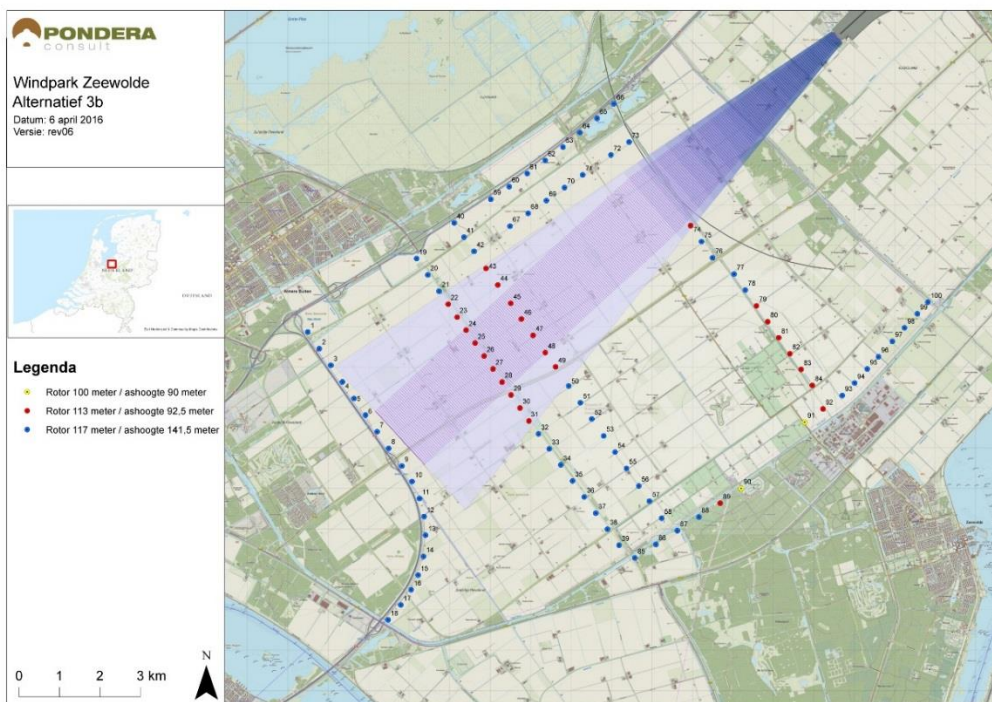
Op de overige punten / plaatsingszones is alternatief 3c gelijk aan alternatief 3a (dus turbines met gemiddelde afmetingen, een tussenafstand van 4D/5D en de plaatsingszones uit het Regioplan). Alternatief 3c bestaat uit 99 turbines.

Figuur 4.12 Alternatief 3a



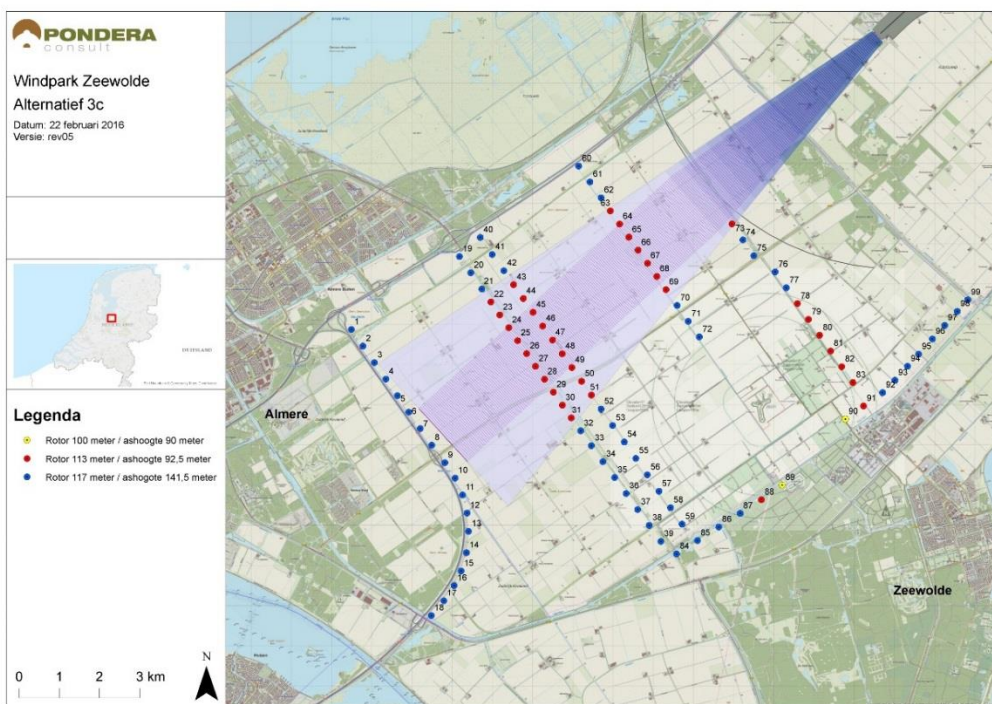
Bron: Pondera Consult

Figuur 4.13 Alternatief 3b



Bron: Pondera Consult

Figuur 4.14 Alternatief 3c



Bron: Pondera Consult

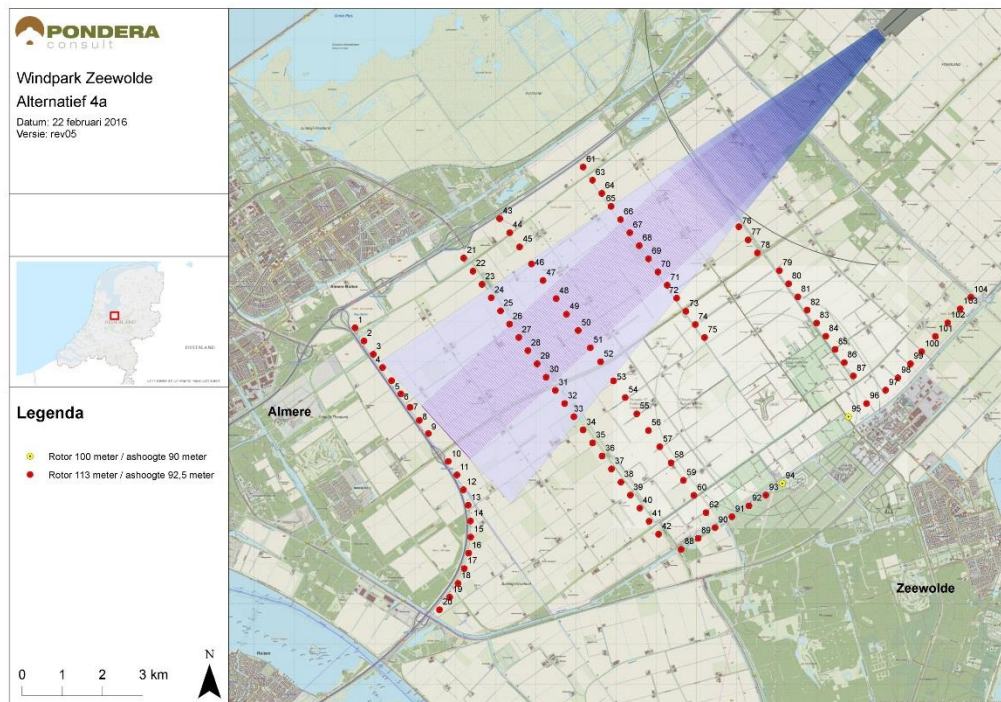
4.3.4 Alternatief 4

Alternatief 4 bestaat uit relatief kleine windturbines. De turbines hebben een maximale tiphoogte van 149 meter (ashoogte van 92,5 meter en rotordiameter van 113 meter), behalve de turbines onder de binnenste contour van de zendmast van Defensie. Voor deze turbines geldt een maximale tiphoogte van 140 meter (ashoogte van 90 meter en rotordiameter van 100 meter). Dit alternatief bevat dus turbines van twee verschillende dimensies, voor de alternatieven 1 t/m 3 zijn dit er drie.

Bij het ontwerpen van het alternatief is een onderlinge tussenafstand van 4 maal de rotordiameter ($4D$) aangehouden voor de turbines dwars op de overheersende windrichting en 5 maal de rotordiameter ($5D$) voor de turbines in het verlengde van de overheersende windrichting. Voor enkele rijen is ervoor gekozen om de perceelgrenzen als onderlinge tussenafstand aan te houden.

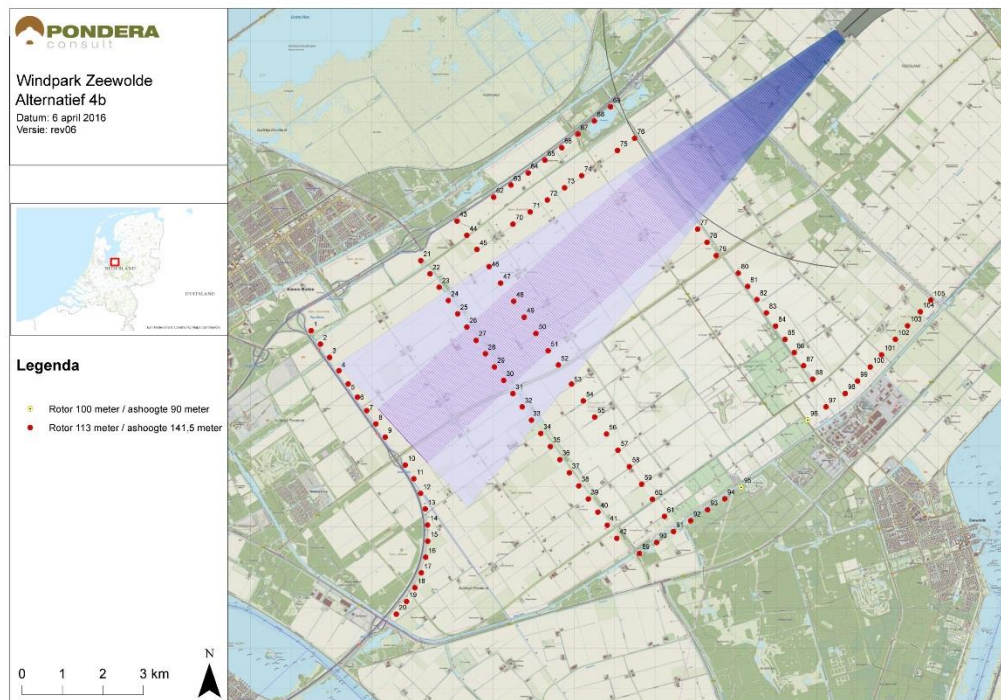
Alternatief 4a (Figuur 4.15) bestaat uit 104 windturbines binnen de plaatsingszone uit het Regioplan. Voor alternatief 4b (Figuur 4.16) zijn dit, met de invulling van plaatsingszone uit het ontwerp-Regioplan 105 windturbines.

Figuur 4.15 Alternatief 4a



Bron: Pondera Consult

Figuur 4.16 Alternatief 4b



Bron: Pondera Consult

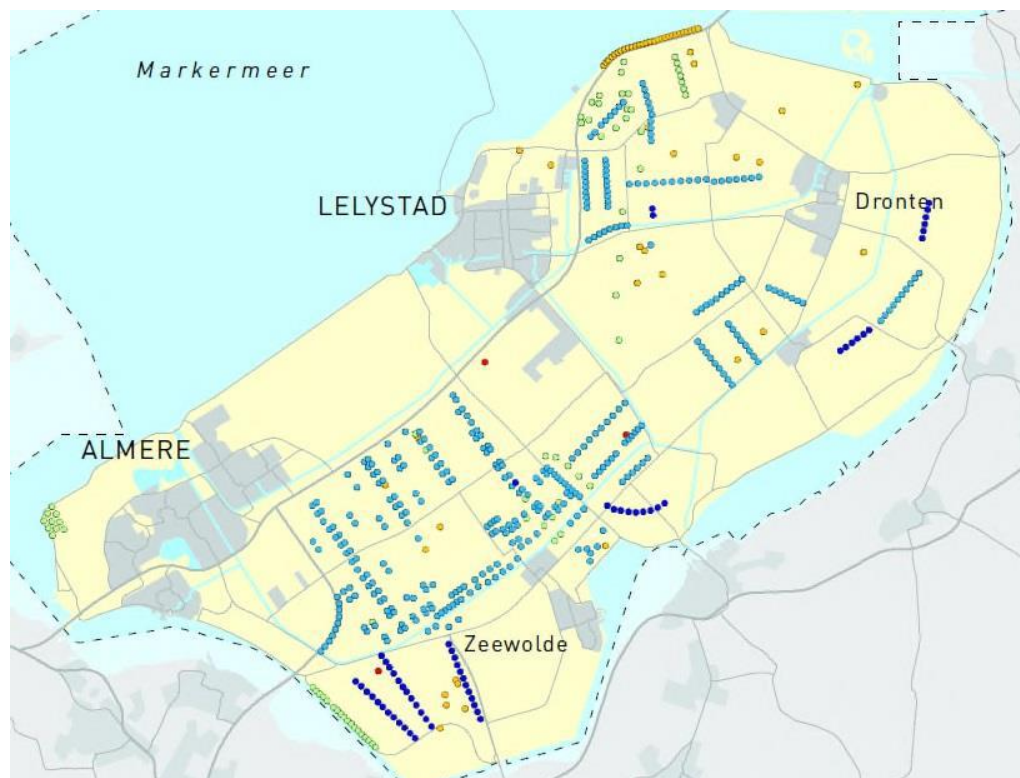
4.4 Referentiesituatie

De referentiesituatie is de huidige situatie met de autonome ontwikkeling. Daarbij wordt onder de 'autonome ontwikkeling' verstaan: de toekomstige ontwikkeling van het milieu, zonder dat de voorgenomen activiteit of één van de alternatieven wordt gerealiseerd. Dit is dus de situatie die zou ontstaan zonder realisatie van het windpark. De referentiesituatie dient als referentiekader voor de effectbeoordeling van de alternatieven. Deze paragraaf beschrijft de huidige situatie en de autonome ontwikkelingen op hoofdlijnen. Hoofdstukken 5 tot en met 13 gaan per milieuaspect meer in detail in op de referentiesituatie.

4.4.1 Huidige situatie

In de huidige situatie staan circa 220 windturbines in het buitengebied van Zeewolde. Figuur 4.17 laat de huidige windturbines zien. Het merendeel van de bestaande turbines is geplaatst tussen 2000 en 2005. De oudere turbines zijn kleiner en hebben minder vermogen, en daarmee ook een lagere opbrengst dan jongere en grotere turbines. Het Prinses Alexia windpark (volledig operationeel sinds 2013) en windpark Sternweg staan buiten het plangebied.

Figuur 4.17 Bestaande windturbines in Flevoland



Bron: plan-MER Regioplan Zuidelijk en Oostelijk Flevoland, 8 september 2015

Uitgangspunt is dat de recent gebouwde windturbines (na 2010) gehandhaafd blijven. Dit betreffen voor projectgebied Zuid de windparken:

- Sternweg (in Figuur 4.17 aangegeven met een donker blauwe kleur voor de gebogen lijn ten noordoosten van Zeewolde); en
- Prinses Alexia in de Flevopolder (in Figuur 4.17 aangegeven met een donker blauwe kleur voor de 3 lijnen in het zuiden).

De verouderde turbines (tweewiekers) op de Eemmeerdiijk vallen buiten de herstructurering voor Windpark Zeewolde (meest zuidelijke lijn in Figuur 4.17, aangegeven met een groene kleur), omdat de turbines niet in het plangebied van Windpark Zeewolde staan.

Algemeen

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. 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. Het geplande karakter is nog steeds goed zichtbaar en een typisch kenmerk van Flevoland.

Het huidige gebruik van het plangebied windpark Zeewolde is overwegend agrarisch. Het gebied heeft een open, agrarisch karakter. Het jonge agrarische landschap kenmerkt zich grotendeels als productielandschap met een rationele blokverkaveling en veel verspreid staande windturbines. De inrichting ten Zuiden van de Hoge Vaart, nabij de kern Zeewolde, is een spiegeling met het oude land. Het landschap is meer gedifferentieerd en besloten, en hebben ook recreatie en natuur een belangrijke plaats.

De belangrijkste lijnen in het infrastructurele netwerk zijn de A27 en de A6, dit zijn ook de westelijke en noordelijke grenzen van het plangebied. Daarnaast zijn er ook hoogspanningslijnen aanwezig.

4.4.2 Autonome ontwikkelingen

Autonome ontwikkelingen in het gebied zijn:

- Windturbines
- Uitbreiding vliegveld Lelystad
- Gebiedsontwikkeling Oosterwold
- Zenderpark (NOVEC)
- Programma Schiphol-Amsterdam-Almere

Windturbines

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. Dit geldt niet voor de bestaande opstelling langs de A27.

De bestaande turbines langs de A27 hebben een tijdelijke vergunning en een tijdelijke opstalovereenkomst. Gemeente Almere geeft aan dat de autonome ontwikkeling hier daarom is dat deze turbines verdwijnen. In een reactie op de Notitie Reikwijdte en Detail heeft de gemeente Almere laten weten dat zij de huidige exploitanten begin 2019 aanschrijft om de turbines, conform vergunning, weg te laten halen.³³

Referentiesituatie

De referentiesituatie komt voor wat betreft de aanwezigheid van windturbines overeen met de huidige situatie minus de bestaande opstelling langs de A27.

Uitbreiding vliegveld Lelystad

Op 31 maart 2015 heeft de staatssecretaris het Luchthavenbesluit Lelystad getekend (zie ook paragraaf 2.4.2). Mogelijk wordt ontheffing verleend voor de toetshoogte voor (delen van) de Outer Horizontal Surface.

Referentiesituatie

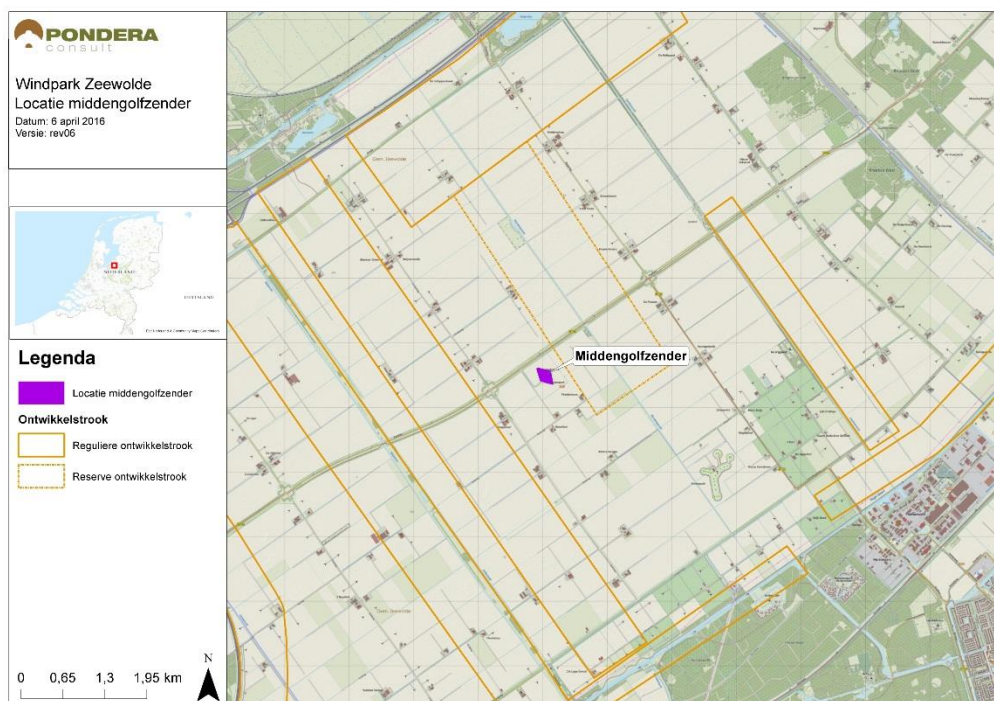
Het luchthavenbesluit is van kracht en is onderdeel van de huidige en de referentiesituatie.

³³ De gehele reactie van de gemeente Almere d.d. 1 december 2015 is opgenomen in de reactiebundel. Deze reactiebundel is te vinden op de website van Bureau energieprojecten van de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (<http://www.rvo.nl/subsidies-regelingen/windpark-zeewolde>).

Middengolfzender Zeewolde

In september 2017 lopen de huidige zendvergunningen af. NOVEC heeft aangegeven dat het geen toekomst ziet voor het zenderpark en voornemens is de exploitatie van het zenderpark te beëindigen in of kort na september 2017. Bij brief van 14 februari 2016 aan de Minister van Economische Zaken heeft NOVEC formeel kennis gegeven van dit besluit. Dit betekent dat de beperkingen vanwege de zendmast komen te vervallen en er meer ruimte beschikbaar is voor de plaatsing van windturbines.

Figuur 4.18 Locatie middengolfzender



Bron: Pondera Consult

Referentiesituatie

In de referentiesituatie vervallen de beperkingen gerelateerd aan het zenderpark Zeewolde. In het inpassingsplan voor het windpark zal het perceel waarop het zenderpark is gelegen hoogstwaarschijnlijk een andere bestemming krijgen.

Gebiedsontwikkeling Oosterwold

Samen met gemeente Almere, provincie Flevoland en het Rijksvastgoedbedrijf (RVB) heeft Zeewolde besloten tot een organische ontwikkeling van het gebied Oosterwold. Oosterwold ligt in het landelijke gebied tussen Almere en Zeewolde, aan weerszijden van de A27 ten zuidoosten van Almere. Het is een open gebied van 4.363 hectare dat voornamelijk wordt gebruikt voor landbouw. De intergemeentelijke Structuurvisie Oosterwold (vastgesteld 2013, zie ook paragraaf 3.2) De structuurvisie biedt initiatiefnemers een raamwerk waarbinnen ze aan de slag kunnen. Kenmerkend voor deze ontwikkeling is dat er vooraf geen eindbeeld in de vorm van een masterplan of blauwdruk wordt opgesteld. Hoe het gebied er in de toekomst uit zal zien

en waar de verschillende functies in het gebied een plaats gaan krijgen, wordt overgelaten aan de initiatieven van burgers, bedrijven en instellingen. Naast woningen en natuur kunnen in Oosterwold ook bedrijven worden gerealiseerd (van stadslandbouw tot regulier bedrijventerrein).

In het plangebied Oosterwold bevinden zich circa 55 windturbines. Omdat deze windturbines door de bijbehorende hinderzones de ontwikkelmogelijkheden voor wonen beperken, wordt in de toekomst gestreefd naar andere opstellingen voor windturbines. Het gebied rond de Rijksweg A27 is aangewezen als één van de zoekgebieden voor windenergie. De hinderzone van de snelweg en toekomstige windopstellingen overlappen elkaar, zodat de windturbines geen nieuwe of andere beperkingen met zich meebrengen voor de gewenste ontwikkeling van het stadslandschap.

Voor het Almeerse deel van Oosterwold wordt gewerkt aan een Chw Bestemmingsplan Oosterwold³⁴ dat in ontwerp ter inzage heeft gelegen (zomer 2015). Het plangebied van het ontwerp Chw bestemmingsplan Oosterwold ligt voor een deel binnen (de invloedssfeer) van het plangebied van windpark Zeewolde. Voor het gebied dat in de gemeente Zeewolde ligt is vooralsnog de agrarische bestemming voor het (nieuwe) bestemmingsplan Zeewolde Buitengebied 2016 het uitgangspunt (voorontwerp 8 juni 2015, ontwerpbestemmingsplan ligt vanaf 27 april 2016 ter inzage).

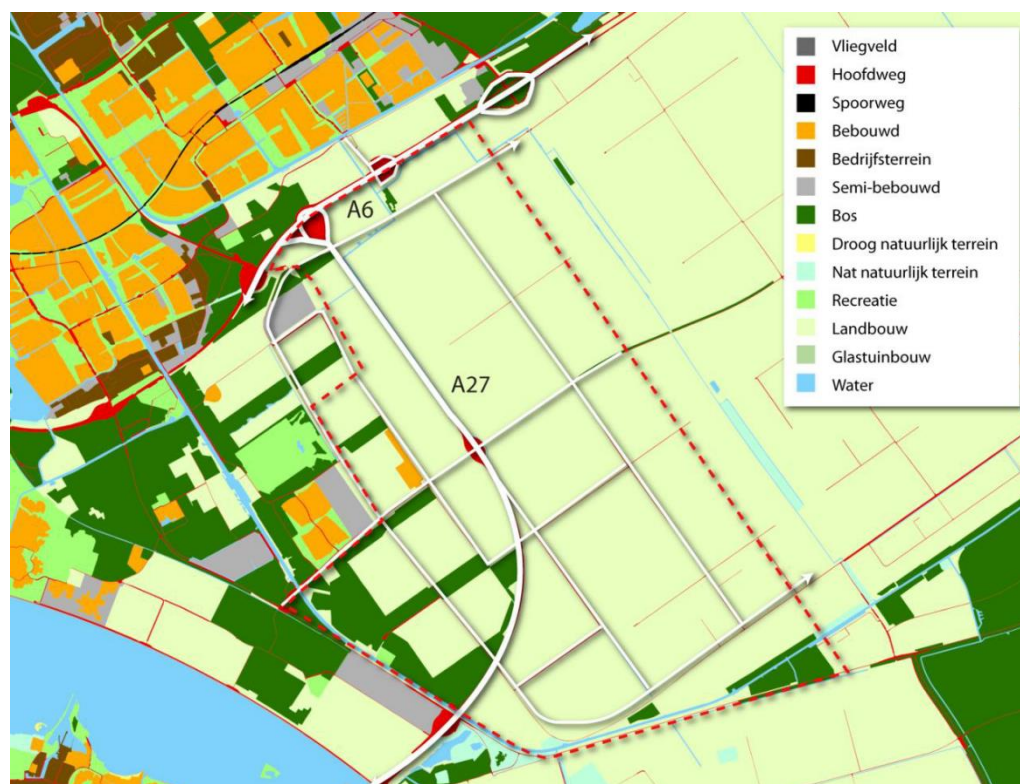
Om te voorkomen dat het bestemmingsplan Oosterwold ontwikkelingen mogelijk maakt die een belemmering kunnen vormen voor het op te stellen rijksinpassingsplan windpark Zeewolde, hebben ministers van EZ en IenM een voorbereidingsbesluit genomen. Dit betreft alleen een strook langs de A27.

Bestaande situatie

Het grootste deel van Oosterwold (86%) is in gebruik als landbouwgrond, met name akkerbouwbedrijven. Op enkele akkerbouwbedrijven is een neventak intensieve veehouderij aanwezig (vooral pluimvee). Naast landbouw en de bestaande windturbines is er geen andere bedrijvigheid in het gebied aanwezig. Aan de Prieelvogelweg en Paradijsvogel komen gemengde gebieden voor, met woon- en werkfuncties.

³⁴ Met de wijziging van het Besluit uitvoering Crisis- en herstelwet, zevende tranche is het mogelijk geworden om voor Oosterwold een bestemmingsplan met verruimde reikwijdte (Chw bestemmingsplan) op te stellen.

Figuur 4.18 Huidig gebruik Oosterwold



Bron: Ontwerp Chw bestemmingsplan Oosterwold

In de huidige situatie beperken de bestaande windturbines de ontwikkelmogelijkheden voor wonen. De hinderzone van de snelweg A27 en toekomstige windopstellingen overlappen elkaar. Door deze stapeling van hinderzones wordt efficiënt omgegaan met ruimtegebruik in Oosterwold.

Referentiesituatie

De gebiedsontwikkeling Oosterwold is relevant voor windpark Zeewolde. Dit nieuwbouwproject aan weerszijde van de A27 en in zowel gemeente Almere als Zeewolde zal bestaan uit natuurontwikkelingen en woningbouw. Dit betekent dat er gevoelige objecten in het plangebied bij kunnen komen. Aangezien de indeling van het plan vrij wordt gelaten is niet duidelijk hoe het gebied zal worden ingericht. Alleen voor het deel binnen de gemeente Almere is een bestemmingsplan opgesteld.

Programma Schiphol-Amsterdam-Almere

Om de bereikbaarheid van de noordelijke Randstad te verbeteren, breidt Rijkswaterstaat het wegennet tussen Schiphol, Amsterdam en Almere uit. Het programma Schiphol-Amsterdam-Almere (SAA) behelst de verbreding van de drukke snelwegen tussen Schiphol, Amsterdam en Almere. Hierdoor kan het verkeer sneller doorrijden en vermindert geluidsoverlast in de omgeving. Het Tracébesluit wegwitbreiding Schiphol-Amsterdam-Almere heeft betrekking op de wijziging van bestaande wegen en knooppunten in de corridor Schiphol-Amsterdam-Almere. Het gaat hierbij om (delen van) de A9, de A2, de A10-oost, de A1 en de A6 en de knooppunten Holendrecht, Badhoevedorp, Diemen, Amstel, Muiderberg en Almere.

Het programma SAA bestaat uit 5 projecten:

- A10 Oost – A1 Diemen: aanleg extra rijstroken
- A1/A6 Diemen –Almere Havendreef: aanleg extra rijstroken, geluidschermen, aquaduct en een natuurverbindingen;
- A9 Holendrecht – Diemen: aanleg extra rijstroken en een tunnel (3 km);
- A6 Almere Havendreef – Buiten-Oost: extra rijstroken, viaducten en fly-overs;
- A9 Badhoevedorp-Holendrecht: verbreden weg en verdiept aanleggen met twee overkappingen.

De extra rijstroken op de A10-Oost/A1 Diemen, het eerste project van de wegwitbreiding, zijn inmiddels in gebruik genomen. De verbreding van de A6 als onderdeel van project SAA (Schiphol-Amsterdam-Almere) tot knooppunt Almere Buiten is opgenomen in het Tracébesluit en op ruimtelijkeplannen.nl.

Referentiesituatie

De referentiesituatie komt voor wat betreft de rijkswegen overeen met de huidige situatie, een verbreding anders dan opgenomen in het Tracébesluit is niet voorzien.

4.4.3 Overige ontwikkelingen

Naast de hiervoor beschreven autonome ontwikkelingen zijn er nog onzekere ontwikkelingen / projecten in een minder ver gevorderd stadium. Deze zijn voor de volledigheid hier opgenomen maar maken geen onderdeel uit van de autonome ontwikkeling.

Project Nieuwe Natuur

In oktober 2013 is provincie Flevoland gestart met het programma Nieuwe Natuur. De provincie heeft ondernemers, bewoners, terrein behorende organisaties en gemeenten uit Flevoland gevraagd om met plannen voor de creatie van nieuwe natuur te komen. De verbinding tussen mens en natuur en natuur dicht bij de mensen waren daarbij belangrijke thema's.

Uit alle ingediende ideeën zijn 22 projectvoorstellen voortgekomen, die op 14 verschillende locaties in Flevoland uitgevoerd zullen worden, waaronder locatie in zuidelijk Flevoland. Voor deze projecten zijn middelen (geld en/of grond) toegewezen aan Nieuwe Natuur-projecten. Op basis daarvan worden de projecten voorbereid richting besluitvorming over de realisatie. Inmiddels zijn er voor 4 projecten (Natuur op G38, Swifterpark, Nieuwe natuur bij Schokland en Harderbos en Harderbroek verbonden) intentieovereenkomsten getekend.

Voor zuidelijk Flevoland zijn o.a. de projecten Kop van het Horsterwold (project 16), Eemvallei van Staatsbosbeheer (project 15) en Noorderwold-Eemvallei van Flevolandschap (project 17) gehonoreerd. Eemvallei is in het ontwerp bestemmingsplan Oosterwold opgenomen en wordt daarmee planologisch geregeld. Noorderwold is nog niet planologisch geregeld. In Noorderwold zit naast biologische landbouw een natuurcompensatie voor de wegverbreding van de A6 en wordt na realisatie aangewezen als Natuurnetwerk Nederland (NNN) gebied.

Project Kop van het Horsterwold is erop gericht om het bestaande natuurgebied Horsterwold te vergroten en versterken. Het betreft de ontwikkeling van landbouwpercelen die reeds voor de inrichting van nieuwe natuur zijn verworven. De voorgestelde inrichting staat in het teken van versterken en verbinden: het versterken en uitbreiden van de robuuste natuur van het

Horsterwold, het ecologisch verbinden van het Horsterwold met bestaande en toekomstige natuur in het westen en noorden en het recreatief verbinden van deze locatie met de omgeving door het in te richten als regionaal recreatief knooppunt. Het gebied is in het bestemmingsplan buitengebied (april 2016) bestemd als bos. De betreffende percelen zijn op moment van schrijven nog als agrarische percelen in gebruik.

Het ontwerp Chw bestemmingsplan Oosterwold (gemeente Almere) zegt over de Eemvallei: *“De Eemvallei loopt midden door het gebied Oosterwold op de locatie waar eens de Oer-Eem stroomde. Op de verbeelding is door middel van twee aanduidingen en daaraan gekoppelde regels de borging opgenomen dat de Eemvallei als een aaneengesloten slingerend landschap zichtbaar wordt. Dit wordt tegemoet gekomen door het hart van de vallei te vrijwaren van roodkavels en het overgrote deel van het gebied in te richten met landschapskavels die per definitie een zeer lage bebouwingsdichtheid kennen.”*

In het gebied ligt een deel van de oude Eemvallei. De Eemvallei wordt aangegrepen als basis voor de ontwikkeling van een nieuw landschappelijke structuur, die vergezeld kan gaan van een recreatieve route. In de planregels is verankerd dat in de Eemvallei een groen, meer open karakter krijgt, met minder ruimte voor bebouwing.

Het Chw bestemmingsplan geeft richting en regels voor de ontwikkeling van de Eemvallei, maar het gebied heeft in het Chw bestemmingsplan niet de bestemming ‘Natuur’³⁵ en geniet daarmee niet het beschermingsregime zoals dit voor het NNN geldt.

De bouw van een windturbine binnen het aangewezen gebied is niet conflicterend met de doelstelling van het project en de bestemming zoals opgenomen in het ontwerp bestemmingsplan.

Kader 4.1 Regels ontwerp Chw ontwerpbestemmingsplan Oosterwold

Regels ontwerp Chw ontwerpbestemmingsplan Oosterwold

13.3 Kavelvoorwaarden

13.3.1 Eemvallei

Voor de gronden binnen de aanduidingen 'overige zone - Eemvallei - 1' en 'overige zone - Eemvallei - 2' gelden de volgende regels:

binnen de gebiedsaanduiding 'overige zone - Eemvallei -1';

worden de kavels uitsluitend ingericht als landschapskavels;

geldt dat de landschapskavels een minimale breedte hebben van 150 meter binnen de

gebiedsaanduidingen 'overige zone - Eemvallei - 1' en 'overige zone - Eemvallei - 2' ;

zijn roodkavels niet toegestaan.

binnen de gebiedsaanduiding 'overige zone - Eemvallei - 2' worden de kavels voor ten minste 50%

ingericht als landschapskavel, voor ten hoogste 25% als landbouwkavel en voor ten hoogste 25% als

standaard kavel.

Groei Almere

Het Rijk heeft Almere een aantal jaren geleden gevraagd om ruimte te bieden aan 60.000 woningen. Deze extra woningen zijn nodig om de verwachte groei in de regio op te vangen. De

³⁵ De voor 'Natuur' aangewezen gronden zijn bestemd voor (onder andere) de duurzame instandhouding van het NNN.

groei van Almere draagt bij aan de economische ontwikkeling van de Noordvleugel van de Randstad. Naast nieuwe woningen wordt de komende jaren ook geïnvesteerd in nieuwe voorzieningen in de stad. De bouw van in principe 60.000 woningen zal grotendeels plaatsvinden in:

- de bestaande stad (in Poort, Nobelhorst en Centrum/Weerwater is er ruimte voor 20.000 woningen)
- de nieuwe stadsdelen:
 - Almere Oosterwold (ruimte voor 15.000 woningen);
 - Almere Pampus (ruimte voor 25.000 woningen) in het westen van Almere.

De ontwikkeling Almere Oosterwold is hiervoor besproken. Over de ontwikkeling van Almere Pampus is nog geen definitief besluit genomen. Almere Pampus ligt in het westen van Almere. Deze ontwikkeling is vanwege de afstand tot het plangebied en de aanwezigheid van Rijkswegen niet relevant voor windpark Zeewolde. Hetzelfde geldt voor de bouw van woningen in de bestaande stadsdelen.

Asielzoekerscentrum

Het college van burgemeester en wethouders van de gemeente Zeewolde heeft op 8 september 2015 besloten in te gaan op het verzoek van het COA (Centraal Orgaan opvang Asielzoekers) om een asielzoekerscentrum (AZC) mogelijk te maken. Het college ziet mogelijkheden voor de realisatie van 600 opvangplaatsen aan de Bosruiterweg 16 in Zeewolde. Het gaat om de huidige arbeidsmigrantenhuisvesting. Dit betekent dat de arbeidsmigranten andere huisvesting nodig hebben. Voor hen wordt er naast het asielzoekerscentrum andere huisvesting gebouwd. In een bestuursovereenkomst zijn afspraken gemaakt over onder andere omvang en zijn voorwaarden opgenomen die de gemeente heeft gesteld. De overeenkomst gaat in op de datum van ingebruikname van het opvangcentrum (naar verwachting februari 2016) en eindigt na vijf jaar (naar verwachting februari 2021). De omgevingsvergunning is verleend op 11-11-'15, en de eerste instroom was in maart 2016.³⁶ Het collegebesluit biedt een mogelijkheid naar eventuele verlenging en vergroting van het AZC.

Referentiesituatie

De realisatie van het AZC en daarmee samenhangende verplaatsing van de arbeidsmigrantenhuisvesting leidt tot een toename van het aantal mensen dat gelijktijdig op deze locatie aanwezig kan zijn. Dit kan relevant zijn voor het plaatsgebonden risico en het groepsrisico. Windpark Zeewolde wordt naar verwachting gerealiseerd in de periode 2019 – 2021. De tijdelijke opvang eindigt naar verwachting in 2021. Omdat de turbines mogelijk gerealiseerd zijn voordat de opvang is beëindigd, worden het asielzoekers en de arbeidsmigrantenhuisvesting meegenomen als onderdeel van de referentiesituatie, waarbij in het achterhoofd wordt gehouden dat de overlap naar verwachting een tijdelijke situatie betreft.

4.5 Beoordelingskader voor de effectbeoordeling

De milieueffecten van de alternatieven zijn beoordeeld aan de hand van onderstaand beoordelingskader. De beoordelingscriteria worden verder geoperationaliseerd in de volgende hoofdstukken om zodoende de effectbeoordeling uit te kunnen voeren.

³⁶ Het AZC is voor 5 jaar vergund (600 personen). De locatie voor de arbeidsmigranten is voor 10 jaar vergund (ook voor 600 personen).

Tabel 4.5 Beoordelingskader

Aspecten	Beoordelingscriteria	Effectbeoordeling
Geluid	<ul style="list-style-type: none"> - Aantal woningen van derden boven de wettelijke geluidnorm ($L_{den} = 47$ dB/ $L_{night} = 41$ dB) - Aantal geluidgevoelige objecten binnen twee geluidniveaucontouren $L_{den} = 37-42$ en $L_{den} = 42-47$ - Maximaal aantal te verwachten gehinderden in de geluidcontouren van $L_{den} = 37-42$ en $L_{den} = 42-47$ - Gecumuleerde geluidbelasting op de omgeving t.g.v. industrie, rail-, vlieg- en wegverkeer en de windturbines - Geluidbelasting op stiltegebieden 	Kwantitatief en kwalitatief
Slagschaduw	<ul style="list-style-type: none"> - Aantal woningen met slagschaduwduurhinder van meer dan 6 uur per jaar; - Aantal woningen met slagschaduwduurhinder van meer dan 15 uur per jaar. 	Kwantitatief
Flora en fauna	<ul style="list-style-type: none"> - Beschermde gebieden (Natura 2000-gebieden, NNN, weidevogelleefgebieden en natuurmonumenten) - Beschermde soorten (vogels, vleermuizen, overige soorten) 	Kwalitatief en kwantitatief
Cultuurhistorie en archeologie	<ul style="list-style-type: none"> - Effecten op cultuurhistorische waarden - Effecten op archeologische waarden 	Kwalitatief
Landschap	<ul style="list-style-type: none"> - Bestaande landschappelijke waarden: <ul style="list-style-type: none"> o Openheid en horizonbeslag o Aansluiting op landschappelijke structuur - Opstelling als herkenbaar en samenhangend geheel: <ul style="list-style-type: none"> o Regelmatig beeld o Herkenbaarheid van de opstelling en interferentie met andere hoge landschapselementen - Waarneming en beleving: <ul style="list-style-type: none"> o Zichtbaarheid o Visuele rust o Verlichting 	Kwalitatief
Waterhuishouding en bodem	<ul style="list-style-type: none"> - Grondwater - Oppervlaktewater - Hemelwaterafvoer - Bodem(kwaliteit) 	Kwalitatief en kwantitatief
Veiligheid	<ul style="list-style-type: none"> - Bebouwing - Verkeer, wegen, waterwegen en spoorwegen - Industrie en risicovolle inrichtingen - Onder- en bovengrondse transportleidingen - Hoogspanningslijnen - Dijklichamen en waterkeringen 	Kwantitatief, afstand tot object
Ruimtegebruik	<ul style="list-style-type: none"> - Landbouw, bos of bedrijventerrein - Straalpaden - Vliegverkeer en radar 	Kwalitatief en kwantitatief

Aspecten	Beoordelingscriteria	Effectbeoordeling
Elektriciteits-opbrengst en vermeden emissies	<ul style="list-style-type: none"> - Elektriciteitsproductie - CO₂-emissie reductie - NO_x-emissie reductie - SO₂-emissie reductie 	Kwantitatief, in mWh/jaar Kwantitatief, in ton/jaar Kwantitatief, in ton/jaar Kwantitatief, in ton/jaar

Om de effecten van de alternatieven per aspect te kunnen vergelijken, worden deze op basis van een + / - schaal beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. Hiervoor wordt de volgende beoordelingsschaal gehanteerd, zoals weergegeven in Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Scoringsmethodiek

Score	Oordeel ten opzicht van de referentiesituatie
--	Het voornemen leidt tot een sterk merkbare negatieve verandering
-	Het voornemen leidt tot een merkbare negatieve verandering
0	Het voornemen onderscheidt zich niet van de referentiesituatie
+	Het voornemen leidt tot een merkbare positieve verandering
++	Het voornemen leidt tot een sterk merkbare positieve verandering

Zoals uit het beoordelingskader (Tabel 4.5) blijkt, staat dit Tabel 4.4MER uitgebreid stil bij effecten van windturbines door geluid, slagschaduw, veiligheid en landschap. Daarmee wordt thematisch ingegaan op aspecten die van belang zijn voor de kwaliteit van de leefomgeving. Uit zienswijzen bij projecten voor windenergie blijkt dat er bij omwonenden zorgen kunnen bestaan over de mogelijke gevolgen van windenergie op de kwaliteit van de leefomgeving en daarmee hun gezondheid. Zie kader 4.2, waarin kort de stand van zaken met betrekking tot gezondheid en windenergie is belicht.

Plangebied en studiegebied

Bij de beschrijving van effecten kan een onderscheid gemaakt worden tussen het plangebied en het studiegebied. Het plangebied is het gebied dat nodig is voor de realisatie van het voornemen (of één van de alternatieven daarvoor) en beslaat projectgebied Zuid uit het Regioplan (exclusief het gebied van windpark Alexia en windpark Sternweg). Het studiegebied is het gebied dat waarbinnen voor een bepaald aspect onderzocht moet worden of en in welke mate sprake is van effecten. Het studiegebied verschilt per milieuaspect. Voor sommige aspecten reikt het studiegebied niet verder dan de ingreep, terwijl voor andere thema's het studiegebied tot op meerdere kilometers afstand van het plangebied reikt. Bijvoorbeeld voor archeologie is het studiegebied beperkt tot die plaatsen waar graafwerkzaamheden of roering van de bodem plaatsvindt terwijl voor landschap het studiegebied tot een afstand van meer dan 10 kilometer tot het windpark kan reiken.

Kader 4.2 Windturbines en gezondheid

Uit zienswijzen bij projecten voor windenergie blijkt dat er bij omwonenden zorgen kunnen bestaan over de mogelijke gevolgen van windenergie op de kwaliteit van de leefomgeving en daarmee op hun gezondheid. De invloed van windturbines op omwonenden is in drie aspecten te verdelen:

- Geluid en trillingen;
- Visuele aspecten (zichtbaarheid en slagschaduw);
- Veiligheid.

Een panel van zeven onafhankelijke deskundige heeft in opdracht van het Massachusetts Department of Environmental Protection (MassDEP) en het Massachusetts Department of Public Health (MDPH) de gevolgen van windturbines op omwonenden onderzocht. Het doel van deze studie 'Wind Turbine Health Impact Study: Report of Independent Expert Panel January 2012' was het identificeren van gedocumenteerde of potentiële gezondheidseffecten dan wel - risico's van windturbines. Het panel gebruikte onder andere 'peer reviewed' literatuur van vier studies, twee uit Zweden, één uit Nederland en één uit Nieuw Zeeland. Uit dit onderzoek komt naar voren dat een deel van de omwonenden het geluid door windturbines als hinderlijk ervaart. Ook het veranderde uitzicht en het waarnemen van de beweging van de rotorbladen wordt als hinderlijke factor benoemd. Onderzoek laat ook zien dat mensen die de windturbines vanuit hun woning kunnen zien, bij vergelijkbare geluidniveaus, eerder hinder rapporteren dan mensen die geen windturbines vanuit huis zien. Wanneer omwonenden economisch voordeel hebben van een windturbine rapporteren ze vrijwel geen hinder. De mate van ervaren hinder is een combinatie van de feitelijke geluidbelasting, zichtbaarheid van windturbine(s) vanuit de woning en of er sprake is van economisch gewin.

Er is geen rechtstreeks verband tussen windturbines en gezondheidseffecten gevonden. Slaapverstoring door windturbines is niet uitgesloten, maar kan op basis van de beschikbare data ook niet worden aangetoond.

Op basis van bovenstaande is het aspect gezondheid niet als apart thema in dit MER opgenomen. Het komt aan bod door onderzoek te doen naar landschap, slagschaduw en geluid. Voor slagschaduw en geluid is daarbij ook naar de belasting van woningen onder de gestelde norm gekeken.

5 GELUID

5.1 Beleid, wetgeving en beoordelingscriteria

Windturbines produceren zowel mechanisch als aerodynamisch geluid. Het mechanische geluid is afkomstig uit het overbrengen van de energie vanuit de wieken naar de generator en uit de generator zelf. Het aerodynamische geluid is afkomstig van de hoge snelheid waarmee de wieken door de lucht snijden. Het mechanische geluid is meestal vele malen lager dan het aerodynamische geluid.

Er is veel onderzoek gedaan naar geluid en de effecten van blootstelling aan geluid. Op basis hiervan zijn relaties bepaald tussen de hinderbeleving en de blootstelling aan geluidsniveaus. Dit zijn dosis-effectrelaties waarbij met de mate van blootstelling een bepaalde mate van effect gepaard gaat. Deze relaties vormen de basis voor de geluidwetgeving in Nederland (zie paragraaf 5.1.1).

Dit hoofdstuk is gebaseerd op het akoestisch onderzoek in bijlage 3. Daarin zijn de uitgangspunten van het akoestisch onderzoek opgenomen. Dit hoofdstuk beschrijft de effecten van de inrichtingsalternatieven. De effecten van de herstructureringsperiode zijn alleen voor het voorkeursalternatief bepaald en staan in hoofdstuk 15 (en zijn eveneens te vinden in bijlage 3).

5.1.1 Regelgeving geluid in Nederland

Het Activiteitenbesluit

Het Activiteitenbesluit (Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer, Barim) is het kader voor de toetsing van geluid van windturbines. In het Activiteitenbesluit wordt voor de normstelling van geluid getoetst aan de waarden $L_{den} = 47$ dB en $L_{night} = 41$ dB. Deze norm geldt voor geluidgevoelige objecten, waaronder woningen van derden en kwetsbare locaties zoals scholen en ziekenhuizen worden verstaan. De L_{den} (Engels: *Level day-evening-night*) is een maat om de (gemiddelde) geluidbelasting door omgevingslawaai uit te drukken. Hierbij wordt de geluidbelasting die optreedt gedurende de nacht en de avond zwaarder meegewogen dan geluid overdag. In het algemeen kan gesteld worden dat wanneer aan de norm van $L_{den} = 47$ dB kan worden voldaan, ook wordt voldaan aan de norm van $L_{night} = 41$ dB. Dat is dan ook de reden dat verder in dit hoofdstuk wordt getoetst aan de norm van $L_{den} = 47$ dB. Uiteraard is ook getoetst aan de $L_{night} = 41$ dB, maar dat vindt expliciet plaats in bijlage 3.

Laagfrequent geluid

In het besluit 'wijziging milieuregels windturbines' (2010) is voor windturbines de norm voor de geluidbelasting buiten aan de gevel gesteld op $L_{den} = 47$ dB. Bij deze normen is uitgegaan van windturbinegeluid en de mate van hinderlijkheid die wordt ervaren op basis van empirisch onderzoek. Daarbij is ook rekening gehouden met het optreden van laagfrequent geluid, dat altijd een onderdeel van het geluidsspectrum van windturbinegeluid is. Nederland heeft geen specifieke vastgestelde norm voor laagfrequent geluid waaraan moet worden getoetst.

Kader 5.1 Laagfrequent geluid

Het bereik van het menselijk gehoor ligt tussen 20 en 20.000 Hertz (Hz). Geluid onder de 100 Hz is voor veel mensen moeilijker te horen. Laagfrequent geluid is geluid met een frequentie beneden 200 Hz. Bijna alle geluidbronnen produceren (ook) laagfrequent geluid. In de meeste gevallen wordt dit overstemd door hoger frequent geluid en dus niet als zodanig gehoord. Het is meestal mechanisch gegeneerd geluid. Laagfrequent geluid wordt op verschillende manieren opgewekt. Bekende bronnen zijn gasturbines, transformatoren, wegverkeer en windturbines.

Laagfrequent geluid dempt door gevels en op grotere afstand minder uit dan normaal geluid, op meer dan 5 kilometer afstand van sterke geluidbronnen blijft alleen laagfrequent geluid over. Ook kan in woningen en gebouwen versterking van het geluid ontstaan (zogenaamde 'resonantie'). Er is geen Nederlandse wettelijke norm voor laagfrequent geluid van windturbine, de wettelijk norm van $L_{den}=47$ dB houdt hier rekening met laagfrequent geluid. In Denemarken geldt sinds januari 2012 een aparte geluidnorm van 20dB (A) voor laag frequent geluid. In enkele projecten, zoals Windpark Lage Weide is getoetst aan de Deense norm voor laagfrequent geluid en hieruit blijkt dat met toepassing van de $L_{den}=47$ dB norm ook afdoende bescherming tegen laagfrequent geluid wordt geboden.

Bron: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), factsheet laag frequent geluid, juni 2013

Het RIVM heeft op verzoek van de GGD'en³⁷ de invloed op de beleving en gezondheid van omwonenden door windturbines onderzocht³⁸. Hierin wordt gesproken over het laagfrequente geluid vanwege windturbines en dat er geen bewijs bestaat dat dit een factor van belang is. Er is geen aparte beoordeling nodig bovenop de bescherming die de A-gewogen normstelling op basis van dosis-effectrelatie reeds biedt. De mate van bescherming en de normering worden eveneens beschouwd in een literatuuronderzoek³⁹ naar laagfrequent geluid van windturbines van RVO (voorheen Agentschap NL). Ook hier zijn geen aanwijzingen dat het aandeel laagfrequent geluid een bijzondere dan wel belangrijke rol speelt. De Staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu concludeert in een brief⁴⁰ over laagfrequent geluid het volgende: *"Laagfrequent geluid draagt inderdaad voor een klein deel bij in de hinderervaring van windturbinegeluid. Echter, deze hinder acht ik op een verantwoorde manier voldoende beperkt door de huidige norm."* Onderzoek naar specifiek laagfrequent geluid is voor windpark Zeewolde dan ook niet verder beschouwd.

Stiltegebieden

Binnen de provincie Flevoland liggen een aantal stiltegebieden. Deze zijn vastgelegd in de Verordening fysieke leefomgeving Flevoland 2012 (herziende versie van maart 2015) en bestaat uit vijf afzonderlijke gebieden. Er liggen geen stiltegebieden in het plangebied van windpark Zeewolde, wel liggen er twee stiltegebieden net buiten het plangebied. Dit zijn de Oostvaardersplassen en Horsterwold. Voor stiltegebieden gelden beperkingen voor activiteiten waarbij geluid wordt geproduceerd. Op basis van de provinciale verordening geldt voor de stiltegebieden als richtwaarde voor de maximale geluidbelasting vanwege een geluidbron:

- binnen het stiltegebied een geluidsniveau van 35 dB(A) gemiddeld per uur op 50 meter van de geluidsbron;

³⁷ GGD staat voor Gemeentelijke of Gemeenschappelijke Gezondheidsdienst. De GGD'en vormen een landelijk dekkend netwerk.

³⁸ Windturbines: invloed op de beleving en gezondheid van omwonenden, GGD Informatieblad medische milieukunde Update 2013; RIVM rapport 200000001/2013.

³⁹ Literatuuronderzoek laagfrequent geluid windturbines, LBP Sigh in opdracht van Agentschap NL, projectnummer DENB 138006 september 2013.

⁴⁰ <http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/duurzame-energie/documenten-en-publicaties/kamerstukken/2014/04/01/laagfrequent-geluid-van-windturbines.html>

- *buiten* het stiltegebied een geluidsniveau van 35 dB(A) gemiddeld per uur op 50 meter in het stiltegebied gerekend vanaf de grens van het gebied.

In het MER wordt de geluidbelasting van het windpark op stiltegebieden bepaald en kwalitatief beoordeeld.

5.1.2 Bepaling geluideffecten

Om de geluideffecten van de alternatieven van windpark Zeewolde in kaart te brengen is een akoestisch onderzoek uitgevoerd (zie bijlage 3). Hierbij wordt met behulp van een computermodel de totale geluidproductie van alle windturbines van het windpark berekend en worden de geluideffecten op de omgeving inzichtelijk gemaakt. Factoren die bij de berekening van het geluid van belang zijn bestaan uit:

- De bronsterkte van de windturbines (hoeveel geluid maakt de turbine?);
- De plaatsing van de turbines ten opzichte van geluidgevoelige objecten;
- De aard van de omgeving (hoeveel wordt het geluid afgeschermd en gereflecteerd);
- Het windklimaat op de locatie op basis van KNMI-data.

Gekozen windturbintype voor berekeningen

Zoals aangegeven is elk type windturbine uniek als geluidbron. De sterkte van de bron - de geluidemissie - verschilt per type turbine. Voor de beoordeling van effecten per alternatief aangaande het geluid is een turbinetype gehanteerd waarvan de geluidproductie, vergeleken met andere turbinetypes binnen dezelfde klasse (range aan ashoogte en rotordiameter), relatief hoog is én instellingen heeft waardoor turbines geprogrammeerd kunnen worden om minder geluid te produceren. Door deze situatie voor wat betreft geluid te hanteren, wordt de bovengemiddelde geluidemissie van het windpark in de verschillende alternatieven in beeld gebracht. Op deze wijze worden knelpunten inzichtelijk gemaakt en kunnen de alternatieven goed met elkaar vergeleken worden. Tabel 5.1 geeft een overzicht van de gehanteerde referentieturbines en de bijbehorende afmetingen.

Tabel 5.1 Gehanteerde turbinetypes en ashoogte

Alternatief	Turbinetype	Rotordiameter	Ashoogte
Alternatief 1 (a & b)	Vestas V117	117 meter	141,5 meter
	Siemens SWT 113	113 meter	92,5 meter
	Lagerwey L100	100 meter	90 meter
Alternatief 2 (a & b)	Lagerwey L136	136 meter	155 meter
	Siemens SWT 113	113 meter	92,5 meter
	Lagerwey L100	100 meter	90 meter
Alternatief 3 (a, b & c)	Vestas V117	117 meter	141,5 meter
	Siemens SWT 113	113 meter	92,5 meter
	Lagerwey L100	100 meter	90 meter
Alternatief 4 (a & b)	Siemens SWT 113	113 meter	92,5 meter
	Lagerwey L100	100 meter	90 meter

Geluidcontouren en toetspunten

Om de geluideffecten van de alternatieven te beschrijven is bekeken of, hoeveel en welke woningen van derden⁴¹ een gevelbelasting van meer dan $L_{den}=47$ dB kan optreden. Dit is op basis van de in Tabel 5.1 genoemde windturbines en door middel van een stapsgewijze methode in kaart gebracht.

Ten eerste zijn de woningen van derden in kaart gebracht. Vervolgens zijn met een raster met meetpunten per alternatief de geluidcontouren berekend. In deze berekeningen wordt voor alle meetpunten in het raster de geluidbelasting berekend. In deze berekening is rekening gehouden met geluid vanaf meerdere kanten, indien turbines vanaf meerdere kanten ten opzichte van de meetpunten zijn gesitueerd. Daar waar de meetpunten in het raster de $L_{den} = 47$ dB contour aangeven, ligt de grens van de geluidcontour ten opzichte van de bron. Ook andere (lagere) geluidniveaus (zoals $L_{den} = 42$ dB) zijn op deze wijze op een kaart weergegeven. Deze geluidcontouren zijn gebaseerd op puntberekeningen (het geluidniveau op een bepaald punt), en niet op de geluidbelasting op de gevel, wat de basis voor de geluidnorm is. Hierdoor kunnen woningen (net) binnen de op de kaarten weergegeven contouren liggen, terwijl de gevelbelasting op de woning lager is. Op basis van deze contour wordt onderzocht hoeveel woningen van derden eventueel belast zouden kunnen worden met $L_{den} = 47$ dB. De geluidcontouren op kaart zijn voldoende nauwkeurig om het aantal woningen binnen bepaalde geluidcontouren, en het daarvan afgeleide aantal gehinderden, te bepalen (zie ook de volgende alinea), maar de contourenkaarten zijn nadrukkelijk niet geschikt voor het toetsen aan de wettelijke norm.

Als tweede stap zijn verschillende maatgevende toetspunten aangewezen. Deze toetspunten zijn bepaald op basis van de uitkomsten van de voorgaande stap. Voor de (groepen) woningen die binnen de geluidcontour van $L_{den}=47$ dB vallen, is onderzocht wat de meest maatgevende woningen zijn. Dit betekent dat de woning met de hoogste geluidbelasting wordt onderzocht op gevel-niveau (en niet als puntbron), hetgeen belangrijk is omdat de norm van $L_{den} = 47$ dB geldt voor de gevel. Voor deze woningen is de gevel met de hoogste geluidbelasting als toetspunt aangemerkt. De geluidbelasting op de gevel van deze toetspunten is vervolgens berekend. In deze berekening is uitgegaan van een vlak (gevel), zodat aangetoond kan worden of wel of niet aan de geluidnorm - die op de gevel wordt getoetst - kan worden voldaan. De resultaten van deze (gevel)berekeningen zijn voor alle toetspunten terug te vinden in de verschillende tabellen in bijlage 3. Bij het bepalen van de toetspunten zijn woningen binnen de sfeer van de inrichting buiten beschouwing gelaten (zie Kader 5.2).

⁴¹ Het gaat hier om woningen van mensen die geen binding met het windpark hebben.

Kader 5.2 Woningen van participanten

In de invloedssfeer van de windturbines van windpark Zeewolde bevinden zich (op moment van schrijven) 117 woningen van mede-initiatiefnemers, aandeelhouders en/of grondeigenaren (vanaf nu vermeld als initiatiefnemers) die betrokken zijn bij de ontwikkeling van het windpark. Enkele woningen van hen liggen binnen de wettelijke geluid- en slagschaduwcontouren. De binding van deze woningeigenaren met windpark Zeewolde bestaat uit een organisatorische, functionele en/of technische binding. Derhalve zijn deze woningen van initiatiefnemers niet beschermd tegen de overlast die hij/zij zelf veroorzaakt. Om deze reden hoeven deze woningen van initiatiefnemers die binnen de geluid- en slagschaduwcontouren liggen niet te voldoen aan de normen voor geluid en slagschaduw van de windturbines zelf.

In het kader van een goede ruimtelijke ordening en ter bescherming van de initiatiefnemers dient een aanvaardbaar woon- en leefklimaat gehandhaafd te worden. Om dit inzichtelijk te maken zijn ook de gevolgen voor ook de betreffende woningen van initiatiefnemers in kaart gebracht. Hiermee kan in het inpassingsplan worden gemotiveerd of er sprake is van een aanvaardbaar woon- en leefklimaat.

Gehinderden

Om de effecten op de omgeving goed in kaart te brengen, is ook gekeken naar de geluidbelastingen beneden de wettelijke norm. Hiervoor is het aantal gehinderden⁴² binnen de geluidcontouren met een lagere waarde ($L_{den} = 42$ dB en $L_{den} = 37$ dB) in kaart gebracht. Bij deze lagere geluidniveaus ervaart een beperkt percentage van de bevolking het geluid binnenshuis nog als hinderlijk. Het begrip gehinderden betekent hier 'personen die een bepaalde mate van gevoel van afkeer, boosheid, onbehagen, onvoldaanheid, of gekwetstheid ervaren, als gevolg van een bepaalde blootstelling aan geluid'⁴³. De percentages zijn bepaald op basis van het rapport 'Hinder door geluid van windturbines' (TNO, 2008). Met behulp van deze percentages en op basis van een gemiddelde woonbezetting van 2,2 persoon per woning (CBS Statline, 2013) is het aantal (potentieel) gehinderden bepaald⁴⁴.

Cumulatie van geluid

Geluidoverlast kan bestaan als gevolg van geluid van verschillende bronnen, zoals industrie- en wegverkeerlawaai. Door cumulatie (stapeling) van verschillende geluidbronnen is de totale geluidbelasting van het gebied in kaart gebracht. Er zijn geen normen voor cumulatieve geluidbelasting. Een gangbare methodiek om cumulatieve geluideffecten te beoordelen is de 'Methode Miedema'. In deze methode wordt de akoestische kwaliteit van de omgeving bepaald voor en ná toevoeging van een nieuwe geluidbron. Hiermee kan de leefomgeving objectief worden beoordeeld. Cumulatie met andere bronnen is beschouwd als er sprake is van blootstelling aan meer dan één geluidbron conform de rekenregels uit het Reken- en meetvoorschrift windturbines (bijlage 4, hoofdstuk 4). Voor windpark Zeewolde wordt cumulatie gevonden met het wegverkeerslawaai, luchtverkeerslawaai en industrielawaai. De methode berekent de gecumuleerde geluidbelasting (L_{cum}), rekening houdend met de verschillen in dosis-effectrelaties van de verschillende geluidbronnen. De berekende waarde is geen feitelijk geluidniveau, dit is de reden waarom aan de getallen een waardering is gekoppeld van 'goed' tot 'slecht'. De verandering in de klassen in de methode Miedema zijn een maat om de relatieve bijdrage ten gevolge van de realisatie van het initiatief aan de omgevingskwaliteit te beoordelen.

⁴² Het gaat hier mensen die geen binding met het windpark hebben.

⁴³ Gezondheidsraad 1999/14: Grote luchthavens en gezondheid.

⁴⁴ Dit onderzoek wordt bruikbaar geacht voor de vergelijking van alternatieven, alleen dient wel opgemerkt te worden dat bij het onderzoek van TNO beperkte data is gebruikt wat betreft de dosis-effectrelatie en het aantal gehinderden dient dus met enige voorzichtigheid te worden geïnterpreteerd.

Tabel 5.1 Classificatie omgevingskwaliteit volgens Methode Miedema

Kwaliteit van de akoestische omgeving	Geluidklasse
Goed	< 50 dB
Redelijk	50 - 55 dB
Matig	55 - 60 dB
Tamelijk slecht	60 - 65 dB
Slecht	65 - 70 dB
Zeer slecht	>70 dB

* De categorie 'zeer slecht' is in onderhavig MER niet aan de orde (valt buiten de waardering)

Stiltegebieden

Er zijn twee stiltegebieden in de nabijheid van de locatie gelegen: Oostvaardersplassen en Horsterwold. Voor het bepalen van het effect van de alternatieven op de nabijgelegen stiltegebieden wordt de geluidbelasting ter hoogte van het stiltegebied bepaald conform de Verordening fysieke leefomgeving Flevoland 2012 (herziende versie van maart 2015), zie ook paragraaf 5.1.1. Hiervoor wordt hetzelfde rekenmodel gebruikt als voor het bepalen van de geluidsbelasting op toetspunten. Aangezien de alternatieven zich buiten de stiltegebieden bevinden is het toetspunt op 50 meter van de rand van het stiltegebied geplaatst (in het stiltegebied). Op dit toetspunt is de geluidwaarde bepaald. Vervolgens is een kwalitatieve beoordeling van het effect op de 'heersende rust' gegeven.

5.1.3 Beoordelingskader

Op basis van het voorgaande is het volgende beoordelingskader gehanteerd voor geluid.

Tabel 5.2 Beoordelingskader geluid

Beoordelingscriteria	Effectbeoordeling
Aantal woningen van derden boven de wettelijke geluidnorm ($L_{den} = 47$ dB)	Kwantitatief in het aantal geluidgevoelige objecten
Aantal geluidgevoelige objecten binnen twee geluidniveaucontouren: $L_{den} = 37-42$ dB en $L_{den} = 42-47$ dB	Kwantitatief in het aantal geluidgevoelige objecten
Maximaal aantal te verwachten gehinderden in de geluidcontouren $L_{den} = 37-42$ dB en $L_{den} = 42-47$ dB	Kwantitatief in het aantal gehinderden
Gecumuleerde geluidbelasting op de omgeving t.g.v. industrie, rail-, weg- en vliegverkeer en de windturbines	Kwalitatieve beoordeling van de verandering in akoestische kwaliteit van de omgeving.
Geluidbelasting op stiltegebieden	Kwantitatief in hoeveelheid dB(A) en kwalitatief v.w.b. de verandering van de mate van 'stilte'.

De beoordeling op basis van deze criteria is input voor hoofdstuk 15, waarin de mogelijkheden voor optimalisatie nader wordt onderzocht.

Toekenning scores

De effecten van de verschillende alternatieven worden vergeleken met de effecten zoals deze zich reeds in de referentiesituatie manifesteren. Een toename van het aantal geluidgevoelige objecten binnen de verschillende contouren en een toename van het aantal gehinderden

resulteren in een negatieve score, een afname in een positieve score. In onderstaande tabel wordt de toekenning van de scores weergegeven. Als voorbeeld: stel dat in alternatief 2b er 40 te verwachten gehinderden in de geluidcontour van $L_{den} = 37$ dB meer aanwezig zijn dan in de referentiesituatie, dan resulteert dat in een score van -, want volgens de tabel bij 'Maximaal aantal te verwachten gehinderden in de geluidcontour van $L_{den} = 37$ dB' is sprake van deze score als er tussen 1 en 50 gehinderden meer zijn ten opzichte van de referentiesituatie. De aantallen die de grens tussen de scores aangeven zijn enigszins arbitrair, maar zijn gekozen om voldoende onderscheidend te zijn voor de alternatieven.

Tabel 5.3 Toekenning scores effecten ten behoeve van de vergelijking van de alternatieven

Beoordelingscriteria	Effectbeoordeling (toename t.o.v. referentiesituatie)				
	++	+	0	-	--
Aantal geluidgevoelige objecten binnen twee geluidniveaucontouren					
$L_{den} = 37-42$ dB	<-1500	-1-1500	0	1-1500	>1500
$L_{den} = 42-47$ dB	<-50	-1-50	0	1-50	>50
Aantal woningen van derde boven de wettelijke geluidnorm ($L_{den} = 47$ dB)*	<-40	-1-40	0	1-40	>40
Maximaal aantal te verwachten gehinderden in de geluidcontour van $L_{den} = 37$ dB	<-50	-1-50	0	1-50	>50
Stiltegebied	Afname van meer dan 5dB	Afname tot 5dB	Geen wijziging	Tot 5dB(A) extra	Toename van meer dan 5dB

*dit is voor mitigerende maatregelen en alleen bedoeld voor de vergelijking van de alternatieven. In de eindsituatie zal het windpark aan de wettelijke normen moeten voldoen.

Voor het toekennen van scores aan de cumulatieve geluidbelasting wordt de verdeling van de kwaliteit van de akoestische omgeving gehanteerd. De scores die aan de verdeling zijn toegekend, worden hieronder weergegeven. De beoordeling wordt gedaan op basis van de kwaliteit van de referentiesituatie in vergelijking met de situatie van de alternatieven.

Tabel 5.4 Waardering van cumulatieve geluidbelasting**

Kwaliteit van de akoestische omgeving	Score
Goed	++
Redelijk	+
Matig	0
Tamelijk slecht	-
Slecht	--

* De categorie 'zeer slecht' is in onderhavig MER niet aan de orde (valt buiten de waardering)

** Nadere informatie over de totstandkoming van de beoordeling is te vinden in de akoestische rapportage in bijlage 3.

5.2 Referentiesituatie

De referentiesituatie bestaat uit de huidige situatie en autonome ontwikkeling.

Huidige situatie

De huidige situatie bestaat uit de volgende geluidbronnen:

- De bestaande windturbines binnen de gemeente Zeewolde en omgeving;
- Het wegverkeerlawaai van de snelwegen A27 en A6;
- Het wegverkeerlawaai van de N-wegen N706 en N705.

De geluidbelasting binnen het plangebied wordt vooral bepaald door de bestaande windturbines. Aan de west- en noordrand van het plangebied wordt de akoestische situatie vooral door de snelwegen A27 en A6 bepaald. Daarnaast hebben de vliegbewegingen van luchthaven Lelystad invloed op de geluidbelasting in het gebied. Voor de uitbreiding van de luchthaven is een luchthavenbesluit genomen dat reeds van kracht is, waardoor deze als huidige situatie is meegenomen. Omdat de uitbreiding nog moet worden uitgevoerd is de uitbreiding van luchthaven Lelystad als autonome ontwikkeling beschreven (zie hierna).

Autonome ontwikkelingen

Luchthaven Lelystad

Een relevante autonome ontwikkeling voor het aspect geluid is de uitbreiding van de luchthaven Lelystad. In 2015 is een luchthavenbesluit genomen, waarin de toekomstige geluidbelasting (contouren) zijn opgenomen. Hoewel deze geluidbelasting op dit moment nog niet wordt geproduceerd, is de geluidruimte wel planologisch vastgelegd (luchthavenbesluit). Om die reden wordt deze autonome ontwikkeling als onderdeel van de referentiesituatie meegenomen.

Oosterwold

Een tweede relevante ontwikkeling is het project Oosterwold. Dit nieuwbouwproject aan weerszijde van de A27 en in zowel gemeente Almere als Zeewolde zal bestaan uit natuurontwikkelingen en woningbouw. Dit betekent voor geluid dat er gevoelige objecten in het plangebied bij zullen komen. Aangezien de indeling van het plan vrij wordt gelaten is op moment van het opstellen van dit MER niet duidelijk hoe het gebied zal worden ingericht. Met eventuele aanvullende gevoelige objecten wordt derhalve geen rekening gehouden (zie ook hoofdstuk 4).

Bestaande turbines

Over het verdwijnen van bestaande turbines (buiten windpark Zeewolde om) zegt het Regioplan dat 'ten aanzien van (nieuwe) windturbines een stand-still beleid van kracht is en dat de autonome ontwikkeling er daarom uit bestaat 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'.

Omdat niet te voorspellen valt welke turbine wanneer wordt verwijderd en wat voor type turbine daar eventueel voor in de plaats zal komen, wordt de verwijdering van bestaande turbines niet als autonome ontwikkeling beschouwd. Dit geldt echter niet voor de bestaande lijn langs de A27, omdat deze wel verwijderd moet worden. De verwijdering van deze lijn wordt derhalve wel als autonome ontwikkeling beschouwd.

In de beoordeling van de alternatieven wordt ter vergelijking ook de referentiesituatie weergegeven. Zo wordt ook het aantal te verwachten gehinderden en het aantal geluidgevoelige objecten in de referentiesituatie in beeld gebracht ter vergelijking. Gekozen is om die resultaten niet in deze paragraaf te presenteren, maar in de volgende paragrafen om resultaten goed te kunnen vergelijken met de alternatieven.

5.3 Beoordeling effecten per alternatief

Deze paragraaf beschrijft de effecten van de inrichtingsalternatieven. De effecten van de herstructureringsperiode zijn alleen voor het voorkeursalternatief bepaald en staan in hoofdstuk 15.

5.3.1 Aantal geluidgevoelige objecten met een geluidbelasting boven de norm

De aangemerkte toetspunten zijn weergegeven in Tabel 5.5. Dit zijn de maatgevende toetspunten, zoals in paragraaf 5.1 is beschreven. De geluidbelasting op deze toetspunten is het hoogst; andere woningen ondervinden een lagere geluidbelasting. **Vetgedrukte** waarden in Tabel 5.5 zijn waarden boven de geluidnorm, waar dus mitigerende maatregelen nodig zijn om aan de geluidnorm te kunnen voldoen. Het gaat hier om de geluidbelasting zonder mitigerende maatregelen, deze belasting is vooral bedoeld voor de vergelijking van de alternatieven. Deze resultaten geven nadrukkelijk niet de eindsituatie weer. Alleen voor de representatieve toetspunten zijn de geluidniveaus opgenomen.

Tabel 5.5 Geluidniveaus alternatieven met turbines die relatief veel geluid produceren, zonder mitigatie

Toets-punt	Adres	Jaargemiddeld geluidniveau L_{den} [dB] WP Zeewolde*									
		Alternatief 1		Alternatief 2		Alternatief 3			Alternatief 4		
		A	B	A	B	A	B	C	A	B	
1	Appelvinkweg 6	50	50	48	48	49	49	49	50	50	
2	Baardmeesweg 25	49	49	47	47	49	49	49	49	49	
3	Baardmeesweg 5	48	48	47	47	48	48	48	48	48	
4	Baardmeesweg 9	48	48	48	48	48	48	48	49	48	
5	Bloesemlaan 1	48	48	41	41	47	47	47	47	47	
6	Bloesemlaan 23	45	45	44	44	44	44	44	45	45	
7	Bloesemlaan 31	49	49	49	49	48	48	46	49	49	
8	Bloesemlaan 34	49	49	51	51	49	49	52	50	50	
9	Bloesemlaan 35	50	50	51	51	49	49	46	50	50	
10	Bloesemlaan 39	48	48	49	49	48	48	54	49	49	
11	Bosruiterweg 16S	51	51	53	53	53	53	53	51	51	
12	Bosruiterweg 33	48	48	49	49	47	47	47	47	47	
13	Bosruiterweg 36	49	49	51	51	49	49	49	49	49	
14	Dodaarsweg 1	46	49	47	50	46	49	43	46	49	
15	Dodaarsweg 10	48	48	49	49	48	48	55	48	48	
16	Dodaarsweg 13	48	47	48	49	48	46	48	48	47	
17	Dodaarsweg 2	46	47	47	48	46	47	41	46	47	

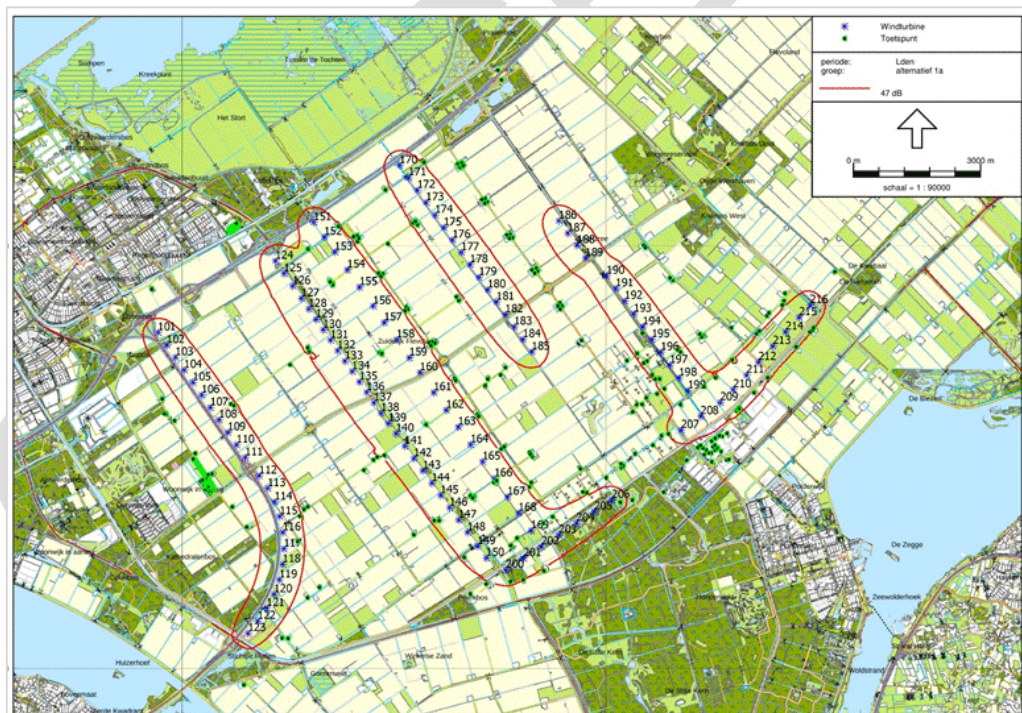
Toets-punt	Adres	Jaargemiddeld geluidniveau L_{den} [dB] WP Zeewolde*								
		Alternatief 1		Alternatief 2		Alternatief 3			Alternatief 4	
		A	B	A	B	A	B	C	A	B
18	Dodaarsweg 30	47	47	47	47	46	47	43	46	47
19	Dodaarsweg 50	46	46	46	46	46	45	43	46	46
20	Dodaarsweg 6	47	47	48	48	47	47	43	47	47
21	Dodaarsweg 9	48	46	47	45	47	45	47	47	46
22	Duikerweg 10	47	47	48	48	47	47	55	47	47
23	Duikerweg 18	47	47	49	49	47	47	43	47	47
24	Duikerweg 30	48	48	49	49	48	48	43	48	48
25	Duikerweg 38	48	48	49	49	47	47	53	48	48
26	Duikerweg 42	47	47	48	48	46	46	52	47	47
27	Duikerweg 44	47	47	49	49	47	47	53	48	48
28	Duikerweg 48 ¹⁾	55	55	56	56	55	55	47	58	58
29	Duikerweg 50	48	48	50	50	48	48	44	47	47
30	Goudplevierweg 5	45	45	46	46	44	44	44	45	45
31	Gruttoweg 29	49	49	49	49	48	48	48	48	48
32	Ibisweg 10	49	49	50	50	49	49	44	48	49
33	Ibisweg 14	48	48	49	49	48	48	52	48	48
34	Ibisweg 2	48	49	48	50	47	49	47	48	50
35	Kluutweg 10	48	48	49	49	47	47	47	49	49
36	Kluutweg 3	43	43	43	43	42	42	42	43	43
37	Kluutweg 7	49	49	49	49	48	48	48	49	49
38	Landbouwweg 75A	46	46	44	44	46	46	46	46	46
39	Lepelaarweg 14	42	42	42	42	42	41	42	42	42
40	Lepelaarweg 2	42	42	42	42	42	41	42	42	42
41	Lepelaarweg 6	42	42	42	42	41	41	41	42	42
42	Mickey Mousestraat 49	40	40	41	41	39	39	40	39	39
43	Paradijsvogelweg 12	45	45	45	45	44	44	44	45	45
44	Paradijsvogelweg 2	44	44	45	45	43	43	43	43	43
45	Reigerweg 1	42	48	43	51	41	50	41	42	49
46	Reigerweg 5	43	48	44	51	43	50	43	43	48
47	Reigerweg 9	43	42	43	43	42	42	42	43	42
48	RW A6 de Lepelaar 5	34	42	34	42	33	43	33	35	42
49	Schollevaarweg 13	47	47	45	45	47	47	47	48	48
50	Schollevaarweg 25	49	49	48	48	49	49	49	48	48
51	Schollevaarweg 29	50	50	48	48	49	49	49	49	49
52	Schollevaarweg 77	51	51	51	51	50	50	50	51	51
53	Sterappellaan 1	49	49	48	48	48	48	48	49	49
54	Sterappellaan 29	49	49	48	48	48	48	48	49	49
55	Tureluurweg 55	46	46	46	46	45	45	45	46	46

Toets- punt	Adres	Jaargemiddeld geluidniveau L_{den} [dB] WP Zeewolde*									
		Alternatief 1		Alternatief 2		Alternatief 3			Alternatief 4		
		A	B	A	B	A	B	C	A	B	
56	Wulpweg 21	48	48	47	47	47	47	47	47	47	
57	Wulpweg 22	49	49	48	48	47	47	47	49	49	
58	Sterappellaan 28	48	48	47	47	47	47	47	48	48	
59	Sterappellaan 2	48	48	47	47	47	47	47	48	48	
60	Sterappellaan 5	49	49	47	47	48	48	48	48	48	

- 1) betreft een woning, behoren in de sfeer van de inrichting, waarvoor niet aan de normen uit het Activiteitenbesluit hoeft te worden getoetst.

Tabel 5.5 laat zien dat – met de gehanteerde referentieturbines - geen van de alternatieven zonder mitigerende maatregelen aan de geluidnormen voldoen. In bijlage 3 zijn kaarten opgenomen met daarop de geluidcontouren van elk alternatief. Als voorbeeld wordt hierna de wettelijke geluidcontour van $L_{den}=47$ dB gepresenteerd voor alternatief 1a. Te zien is dat binnen de contour diverse toetspunten zijn gelegen, wat een indicatie is dat niet aan de geluidnormen kan worden voldaan.

Figuur 5.1 Geluidcontour $L_{den} = 47$ dB voor alternatief 1a zonder mitigatie ter illustratie. Voor de andere alternatieven zijn vergelijkbare kaarten opgenomen in bijlage 3



Op de meeste toetspunten is de normoverschrijding minimaal ($L_{den}=48$ dB waar 47 dB de norm is). Er zijn echter een aantal toetspunten die een behoorlijk hogere geluidbelasting ondervinden, tot wel $L_{den}=58$ dB.

In de volgende tabel wordt het aantal geluidgevoelige objecten weergegeven binnen de wettelijke geluidcontour. Hierbij is geen onderscheid gemaakt in woningen van derden en woningen binnen de sfeer van de inrichting, omdat deze voor de bestaande en nieuwe situatie van elkaar verschillen. Aangezien turbines in de bestaande situatie veelal op/ nabij agrarische erven staan, is het aantal woningen binnen de L_{den47} contour ten opzichte van de alternatieve vrij groot. Hierbij moet worden opgemerkt dat veel van deze woningen in de bestaande situatie binnen de sfeer van de inrichting van de bestaande turbines zullen vallen, waardoor deze wel aan de geldende norm zullen voldoen. Er wordt, zoals ook in paragraaf 5.4 weergegeven, gekeken naar de toe- of afname van het aantal woningen boven de wettelijke geluidnorm (zonder mitigatie) t.o.v. van de referentiesituatie.

Tabel 5.7 Beoordeling alternatieven aan het criterium 'Aantal geluidgevoelige objecten boven de wettelijke geluidnorm ($L_{den} = 47$ dB) – zonder mitigatie'

Beoordelingscriteria	Aantal geluidgevoelige objecten boven de wettelijke geluidnorm voor toepassen van mitigatie	Score
	>47 dB	
Referentiesituatie	204	0
Alternatief 1a	42	++
Alternatief 1b	43	++
Alternatief 2a	34	++
Alternatief 2b	38	++
Alternatief 3a	30	++
Alternatief 3b	33	++
Alternatief 3c	28	++
Alternatief 4a	38	++
Alternatief 4b	40	++

Voor alle alternatieven geldt dat het aantal gevoelige objecten boven de wettelijke norm (voor het toepassen van mitigatie) afneemt. Bij alternatief 3c is het aantal woningen waarbij niet aan de geluidnorm kan worden voldaan het kleinst, namelijk 28. Bij alternatief 1b is dit het grootst, namelijk 43. In de tabel hierboven is elk alternatief beoordeeld conform de in paragraaf 5.4 gepresenteerde beoordelingsmethodiek.

Het is duidelijk dat voor elk alternatief mitigatie nodig is. Voor de overige beoordelingscriteria, zoals het aantal gehinderden, is de situatie na mitigatie meer relevant dan de situatie zonder mitigatie (de situatie waarbij zonder mitigatie niet aan de wettelijke norm wordt voldaan zal zich in praktijk niet voordoen). Dat is de reden dat eerst de mitigerende maatregelen aan de orde komen hierna.

5.3.2 Mitigerende maatregelen

Geluidbelasting kan worden beperkt door toepassing van mitigerende maatregelen. Zo hebben (de meeste) moderne windturbines verschillende geluidmodi waarbij de snelheid van de rotorbladen wordt beperkt bij specifieke windsnelheden, waardoor de geluidproductie wordt verminderd. Toepassing van een dergelijke geluidmodus zorgt tegelijkertijd voor een

vermindering van de energieproductie. Ook kan de windturbine eventueel op grotere afstand worden verplaatst, waardoor de geluidbelasting op de omgeving wordt verminderd. Een andere mogelijkheid is het toepassen van een stillere turbine. Elke turbintype is namelijk uniek als geluidbron. Voor het onderhavige MER is het plaatsen van turbines op grotere afstand en/of laten vervallen van turbines niet als mogelijke mitigerende maatregel meegenomen. Het verplaatsen van één of enkele turbines binnen een regelmatige lijnopstelling is vanuit beeldkwaliteit slechts zeer beperkt mogelijk.

Voor geluid geldt dat met de eerder genoemde mitigerende maatregelen in principe altijd aan de wettelijke norm kan worden voldaan. De geluidberekeningen (zonder mitigatie) uit de vorige paragraaf laten zien waar zich aandachtspunten voor geluid bevinden. Uit bijlage 3 blijkt dat elk alternatief kan voldoen aan de geluidnormen indien gebruik wordt gemaakt van geluidmodi bij een aantal windturbines, met uitzondering van alternatief 3c waar verdergaande maatregelen nodig zijn, zoals het verwijderen van windturbines om aan de geluidnormen te kunnen voldoen. De benodigde maatregelen voor alternatief 3c hebben een dusdanig effect op de financiële uitvoerbaarheid van het project, dat dit niet als realistisch wordt beschouwd.

Op basis van de resultaten is gekeken of knelpunten oplosbaar zijn met het toepassen van geluidsmodi. Met de in bijlage 3 beschreven mitigerende maatregelen (toepassing van geluidsmodi) kan aan de geluidnormen worden voldaan; Tabel 5.8 geeft de geluidbelasting mét mitigerende maatregelen. De geluidbelasting die vervolgens optreedt op de toetspunten is in de volgende tabel opgenomen. Het blijkt dat bij alle woningen van derden bij alle alternatieven aan de geluidnorm kan worden voldaan, met uitzondering van één woning (toetspunt 28) én één alternatief (3c).⁴⁵ Voor de woning op toetspunt 28 geldt dat deze in de sfeer van de inrichting moet worden opgenomen, waardoor de geluidsbelasting weliswaar niet minder wordt, maar de woning deze niet aan de geluidsnorm getoetst hoeft te worden. Hierbij geldt overigens wel dat dit vanuit een goede ruimtelijke ordening gemotiveerd moet worden. Een tweede optie is het verwijderen van de betreffende turbine, dit is echter vanuit het aspect landschap, de richtlijnen uit het Beeldkwaliteitsplan en de financiële uitvoerbaarheid van het project onwenselijk.

Tabel 5.8 Geluidniveaus alternatieven met turbines die relatief veel geluid produceren, met mitigatie

Toets-punt	Adres	Jaargemiddeld geluidniveau L_{den} [dB] WP Zeewolde*								
		Alternatief 1		Alternatief 2		Alternatief 3			Alternatief 4	
		A	B	A	B	A	B	C	A	B
1	Appelvinkweg 6	47	47	47	47	47	47	-- ¹⁾	47	47
2	Baardmeesweg 25	47	47	47	47	47	47	-- ¹⁾	47	47
3	Baardmeesweg 5	47	47	46	46	47	47	-- ¹⁾	47	47
4	Baardmeesweg 9	47	47	47	47	47	47	-- ¹⁾	47	47
5	Bloesemlaan 1	45	45	40	40	45	45	-- ¹⁾	47	47
6	Bloesemlaan 23	45	45	43	43	44	44	-- ¹⁾	45	45
7	Bloesemlaan 31	46	47	47	47	46	46	-- ¹⁾	46	46
8	Bloesemlaan 34	47	47	47	47	47	47	-- ¹⁾	47	47
9	Bloesemlaan 35	47	47	47	47	47	47	-- ¹⁾	47	47

⁴⁵ Woningen van participanten zijn als woning in de sfeer van de inrichting beschouwd.

Toets-punt	Adres	Jaargemiddeld geluidniveau L_{den} [dB] WP Zeewolde*								
		Alternatief 1		Alternatief 2		Alternatief 3			Alternatief 4	
		A	B	A	B	A	B	C	A	B
10	Bloesemlaan 39	47	47	44	44	47	47	-- ¹⁾	47	47
11	Bosruiterweg 16S	47	47	47	47	47	47	-- ¹⁾	47	47
12	Bosruiterweg 33	46	46	45	45	46	46	-- ¹⁾	45	45
13	Bosruiterweg 36	47	47	46	46	47	47	-- ¹⁾	47	47
14	Dodaarsweg 1	44	47	45	47	45	47	-- ¹⁾	47	47
15	Dodaarsweg 10	47	47	47	47	47	47	-- ¹⁾	47	47
16	Dodaarsweg 13	47	47	47	46	47	46	-- ¹⁾	46	46
17	Dodaarsweg 2	44	45	44	46	44	45	-- ¹⁾	46	46
18	Dodaarsweg 30	45	46	45	46	46	46	-- ¹⁾	46	46
19	Dodaarsweg 50	46	46	46	46	46	45	-- ¹⁾	45	45
20	Dodaarsweg 6	45	45	45	45	46	46	-- ¹⁾	46	46
21	Dodaarsweg 9	47	45	46	44	47	45	-- ¹⁾	45	45
22	Duikerweg 10	46	46	47	47	47	47	-- ¹⁾	47	47
23	Duikerweg 18	47	47	47	47	47	47	-- ¹⁾	47	47
24	Duikerweg 30	47	47	47	47	47	47	-- ¹⁾	47	47
25	Duikerweg 38	47	47	47	47	47	47	-- ¹⁾	47	47
26	Duikerweg 42	46	46	47	47	46	46	-- ¹⁾	46	46
27	Duikerweg 44	46	46	47	47	46	46	-- ¹⁾	47	47
28	Duikerweg 48 ²⁾	55	55	56	56	55	55	-- ¹⁾	58	58
29	Duikerweg 50	47	47	47	47	47	47	-- ¹⁾	47	47
30	Goudplevierweg 5	45	45	45	45	44	44	-- ¹⁾	44	44
31	Gruttoweg 29	47	47	47	47	47	47	-- ¹⁾	47	47
32	Ibisweg 10	47	47	47	47	47	47	-- ¹⁾	47	47
33	Ibisweg 14	46	47	47	47	46	46	-- ¹⁾	46	46
34	Ibisweg 2	47	47	47	47	46	47	-- ¹⁾	47	47
35	Kluutweg 10	47	47	47	47	47	47	-- ¹⁾	47	47
36	Kluutweg 3	43	43	43	43	42	42	-- ¹⁾	42	42
37	Kluutweg 7	47	47	47	47	47	47	-- ¹⁾	47	47
38	Landbouwweg 75A	44	44	44	44	45	45	-- ¹⁾	45	45
39	Lepelaarweg 14	42	41	42	42	41	41	-- ¹⁾	42	42
40	Lepelaarweg 2	42	42	42	42	41	41	-- ¹⁾	42	42
41	Lepelaarweg 6	42	42	42	42	41	41	-- ¹⁾	42	42
42	Mickey Mousestraat 49	39	39	40	41	39	39	-- ¹⁾	39	39
43	Paradijsvogelweg 12	45	45	45	45	44	44	-- ¹⁾	44	44
44	Paradijsvogelweg 2	44	44	44	44	43	43	-- ¹⁾	43	43
45	Reigerweg 1	42	47	42	47	41	47	-- ¹⁾	47	47
46	Reigerweg 5	43	47	43	47	43	47	-- ¹⁾	47	47

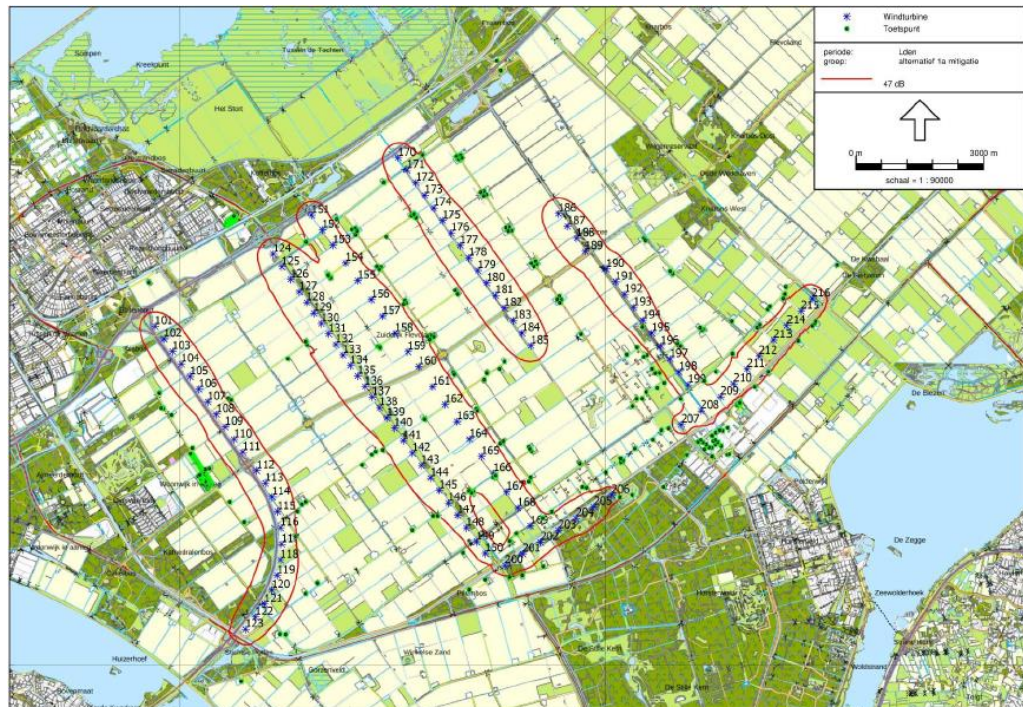
Toets-punt	Adres	Jaargemiddeld geluidniveau L_{den} [dB] WP Zeewolde*								
		Alternatief 1		Alternatief 2		Alternatief 3			Alternatief 4	
		A	B	A	B	A	B	C	A	B
47	Reigerweg 9	43	41	42	41	42	41	-- ¹⁾	41	41
48	RW A6 de Lepelaar 5	34	41	34	41	33	43	-- ¹⁾	42	42
49	Schollevaarweg 13	47	47	45	45	47	47	-- ¹⁾	47	47
50	Schollevaarweg 25	47	46	47	47	47	47	-- ¹⁾	47	47
51	Schollevaarweg 29	47	47	47	47	47	47	-- ¹⁾	47	47
52	Schollevaarweg 77	47	47	47	47	47	47	-- ¹⁾	47	47
53	Sterappellaan 1	46	46	47	47	46	46	-- ¹⁾	46	46
54	Sterappellaan 29	46	46	47	47	47	47	-- ¹⁾	46	46
55	Tureluurweg 55	46	46	45	45	45	45	-- ¹⁾	45	45
56	Wulpweg 21	47	47	47	47	47	47	-- ¹⁾	47	47
57	Wulpweg 22	47	47	47	47	47	47	-- ¹⁾	47	47
58	Sterappellaan 28	46	46	46	46	46	46	-- ¹⁾	46	46
59	Sterappellaan 2	45	45	46	46	45	45	-- ¹⁾	45	45
60	Sterappellaan 5	46	46	47	47	46	46	-- ¹⁾	46	46

1) voor alternatief 3c is er geen reële mitigatie met geluidmodi mogelijk om op alle woningen van derden aan de wettelijke norm te voldoen.

2) betreft een woning, behoren in de sfeer van de inrichting, waarvoor niet aan de normen uit het Activiteitenbesluit behoefte te worden getoetst.

In bijlage 3 zijn kaarten opgenomen met daarop de geluidcontouren van elk alternatief ná mitigatie. Als voorbeeld wordt hierna de wettelijke geluidcontour van $L_{den}=47$ dB gepresenteerd voor alternatief 1a ná mitigatie.

Figuur 5.2 Geluidcontour $L_{den} = 47$ dB voor alternatief 1a mét mitigatie ter illustratie. Voor de andere alternatieven zijn vergelijkbare kaarten opgenomen in bijlage 3.



5.3.3 Aantal geluidgevoelige objecten binnen geluidcontouren 37-42 dB en 42-47dB

In de volgende tabel is het aantal geluidgevoelige objecten weergegeven binnen twee geluidcontouren (37-42 dB en 42-47 dB), ná het uitvoeren van de mitigerende maatregelen uit de voorgaande paragraaf. De geluidniveaus bij deze geluidgevoelige objecten liggen beneden de geluidnorm. Ten opzichte van de referentiesituatie zijn de aantallen gevoelige objecten binnen de twee geluidniveaucontouren (onder de norm) van de alternatieven vrij hoog. Dit komt enerzijds omdat in de referentiesituatie veel gevoelige objecten binnen de $L_{den}47$ contour liggen (en dus niet in onderstaande twee contouren). Anderzijds worden de geluidgevoelige objecten aan de rand van Almere in de bestaande situatie een stuk minder belast. Voor de alternatieven geldt dat er ten opzichte van de bestaande situatie een groot aantal gevoelige objecten binnen de 37-42 contour vallen.

Tabel 5.9 Aantal geluidgevoelige objecten binnen twee geluidniveaucontouren na toepassing van mitigatie

Beoordelingscriteria	Aantal geluidgevoelige objecten binnen twee geluidniveaucontouren na toepassing van mitigatie	
	37-42 dB	42-47 dB
Referentiesituatie	49	38
Alternatief 1a	1966	93
Alternatief 1b	1971	83
Alternatief 2a	2466	117
Alternatief 2b	2584	114

Alternatief 3a	629	85
Alternatief 3b	657	80
Alternatief 3c ¹⁾	-- ¹⁾	-- ¹⁾
Alternatief 4a	1078	91
Alternatief 4b	1146	86

1) voor alternatief 3c is er geen reële mitigatie met geluidmodi mogelijk om op alle woningen van derden aan de wettelijke norm te voldoen.

Uit Tabel 5.10 blijkt dat bij alternatief 2a en 2b de meeste geluidgevoelige objecten binnen de genoemde contouren liggen. Bij alternatief 3a en 3b liggen de minste geluidgevoelige objecten binnen de genoemde contouren. Bij de andere alternatieven liggen de aantallen tussen deze alternatieven in. De beoordeling van het criterium 'aantal geluidgevoelige objecten binnen twee geluidniveaucontouren' staat in Tabel 5.10. Hierbij gaat het om de toe-/afname ten opzichte van de referentiesituatie.

Tabel 5.10 Beoordeling alternatieven aan het criterium 'Aantal geluidgevoelige objecten binnen twee geluidniveaucontouren' (na toepassen van mitigatie)

Beoordelingscriteria	Toename aantal geluidgevoelige objecten binnen twee geluidniveaucontouren na toepassing van mitigatie			
	37-42 dB	Score	42-47 dB	Score
Referentiesituatie	0	0	0	0
Alternatief 1a	1917	--	55	--
Alternatief 1b	1922	--	45	-
Alternatief 2a	2417	--	79	--
Alternatief 2b	2535	--	76	--
Alternatief 3a	580	-	47	-
Alternatief 3b	608	-	42	-
Alternatief 3c ¹⁾	-- ¹⁾	N.v.t.	-- ¹⁾	N.v.t.
Alternatief 4a	1029	-	53	--
Alternatief 4b	1097	-	48	-

1) voor alternatief 3c was er geen reële mitigatie met geluidmodi mogelijk om op alle woningen van derden aan de wettelijke norm te voldoen.

5.3.4 Aantal gehinderden

Het aantal gehinderden is afgeleid van het aantal woningen dat binnen de verschillende geluidniveaucontouren valt. Voor de verschillende alternatieven en voor de referentiesituatie is het maximale aantal gehinderden berekend. Dit wil zeggen dat de aanname wordt gedaan dat alle woningen die binnen een geluidcontour vallen de hoogste geluidbelasting in de contour ontvangen. Dit betekent dat als woningen in de 37 dB – 42 dB L_{den} contour liggen, aangenomen wordt dat al deze woningen een belasting ontvangen van 42 dB. Het maximaal aantal gehinderden per geluidcontour is onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 5.11 Maximaal aantal gehinderden binnen twee geluidcontouren, na toepassen van mitigatie

Beoordelingscriteria	Aantal gehinderden per contour		Totaal maximaal aantal gehinderden
	37-42 dB	42-47 dB	
Referentiesituatie	6	11	17
Alternatief 1a	99	26	125
Alternatief 1b	100	25	125
Alternatief 2a	128	30	158
Alternatief 2b	136	30	166
Alternatief 3a	39	25	64
Alternatief 3b	41	24	65
Alternatief 3c ¹⁾	-- ¹⁾	-- ¹⁾	-- ¹⁾
Alternatief 4a	57	27	84
Alternatief 4b	60	26	86

- 1) voor alternatief 3c was er geen reële mitigatie met geluidmodi mogelijk om op alle woningen van derden aan de wettelijke norm te voldoen.
- 2) Op basis van dosis-effectrelaties ervaart binnen de 37-42 dB contour 1,90- 6,53% van de mensen hinder, voor de 42-47 dB contour is dit 6,54 – 17,13% (TNO).

Het aantal maximaal te verwachten gehinderden in de contour $L_{den}= 42-47$ dB verschilt niet veel tussen de alternatieven. Meer verschil bestaat in de contour van $L_{den}=37-42$ dB. Daar is het verschil tussen het alternatief met de meeste gehinderden in de contour (alternatief 2b met 136 gehinderden) en het alternatief met de minste gehinderden in de contour (alternatief 3a met 39 gehinderden) groter, namelijk 97. In totaal is het maximaal aantal te verwachten gehinderden bij alternatief 2a het grootst (166) en bij alternatief 3a het kleinst (64). De beoordeling is gedaan op basis van de toename van het aantal gehinderden ten opzichte van de referentiesituatie.

Tabel 5.12 Beoordeling alternatieven aan het criterium 'Maximaal aantal te verwachten gehinderden binnen twee geluidcontouren', na toepassen van mitigatie

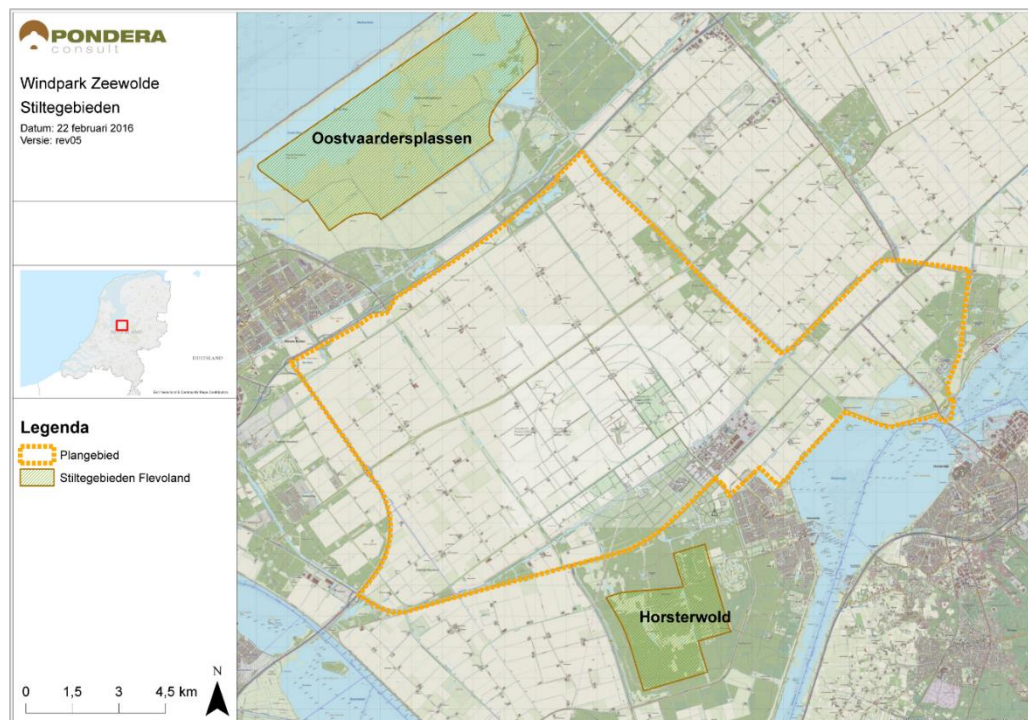
Beoordelingscriteria	Toename totaal aantal te verwachten gehinderden ($L_{den} > 37$ dB) na toepassing van mitigatie	Score
Referentiesituatie	0	0
Alternatief 1a	108	--
Alternatief 1b	108	--
Alternatief 2a	141	--
Alternatief 2b	149	--
Alternatief 3a	47	-
Alternatief 3b	48	-
Alternatief 3c ¹⁾	-- ¹⁾	-- ¹⁾
Alternatief 4a	67	-
Alternatief 4b	69	-

- 1) voor alternatief 3c is er geen reële mitigatie met geluidmodi mogelijk om op alle woningen van derden aan de wettelijke norm te voldoen.

5.3.5 Stiltegebieden

De stiltegebieden binnen de provincie Flevoland zijn vastgelegd in de Verordening fysieke leefomgeving Flevoland 2012 (herziende versie van maart 2015) en bestaat uit in totaal vijf gebieden. Drie van deze gebieden liggen in het noorden van Flevoland op een dusdanige afstand (>20 kilometer) dat een effect op de 'heersende rust in het gebied' op voorhand is uitgesloten. Het stiltegebied 'Oostvaardersplassen' en 'Horsterwold' liggen op respectievelijk 2.500 en 1.100 meter afstand van de rand het plangebied (zie Figuur 5.13).

Figuur 5.13 Stiltegebieden



Bron: Pondera Consult

In de referentiesituatie is de geluidbelasting van de windturbines ter hoogte van stiltegebied Oostvaardersplassen 32 dB(A) en ter hoogte van stiltegebied Horsterwold 38 dB(A). De geluidbelasting van de alternatieven ter hoogte van de grens van de stiltegebieden ligt tussen de 26 dB(A) en 29 dB(A) voor de Oostvaardersplassen en 26 dB(A) en 28 dB(A) voor Horsterwold. Voor alle alternatieven geldt dat het geluid op de grens van de stiltegebieden binnen de grens valt zoals gesteld in de provinciale milieuverordening (35 dB(A) op 50 meter binnenin het stiltegebied) en afneemt ten opzichte van de referentiesituatie. Voor alle alternatieven geldt dat de situatie ten opzichte van een referentiesituatie verbeterd; er is dus sprake van een positief effect op de heersende rust van de nabijgelegen stiltegebieden.

5.3.6 Cumulatie (Methode Miedema)

De cumulatieve effecten worden in hoofdstuk 15 inzichtelijk gemaakt, wanneer er voor een alternatief is gekozen en effecten van het gekozen alternatief (of een combinatie van) met de bestaande turbines en overige geluidsbronnen kan worden bepaald.

5.4 Effecten aanlegfase, herstructurering en netaansluiting

5.4.1 Aanlegfase

Tijdens de aanlegfase (gedurende circa 2 jaar) zullen werkzaamheden voor de bouw van het windturbinepark geluid kunnen produceren, maar dit is van tijdelijke aard. Te denken valt aan het heien van de turbinefundatie en het vrachtverkeer voor het aanleveren van grond en onderdelen voor de windturbines. De geluidbelasting van de aanlegfase zal niet onderscheidend zijn voor de verschillende alternatieven.

5.4.2 Herstructureringsperiode

Gedurende de dubbeldraai-periode van 5 jaar zullen de te saneren turbines blijven staan als het nieuw windpark is/wordt opgericht. Deze turbines blijven in deze periode naast elektriciteit ook geluid produceren. De specifieke effecten van de herstructureringsperiode worden voor het voorkeursalternatief bepaald (hoofdstuk 15).

5.4.3 Netaansluiting

De netaansluiting is niet van invloed op de geluideffecten van de opstellingsalternatieven. Het transformatorstation heeft een elektrisch vermogen van meer dan 200 MVA, waardoor er een geluidszoneringsplicht conform het Inrichtingen- en vergunningenbesluit milieubeheer in het kader van de Wet geluidhinder. Het terrein waarop het transformatorstation wordt gerealiseerd dient daarom in het ruimtelijk plan te worden aangemerkt als een gezonde industrieterrein. Rondom dit terrein dient vervolgens, conform artikel 40 van de Wet geluidhinder (Wgh) een zone te worden vastgesteld waarbuiten de geluidbelasting vanwege dat terrein de waarden van 50 dB(A) niet mag overschrijden.

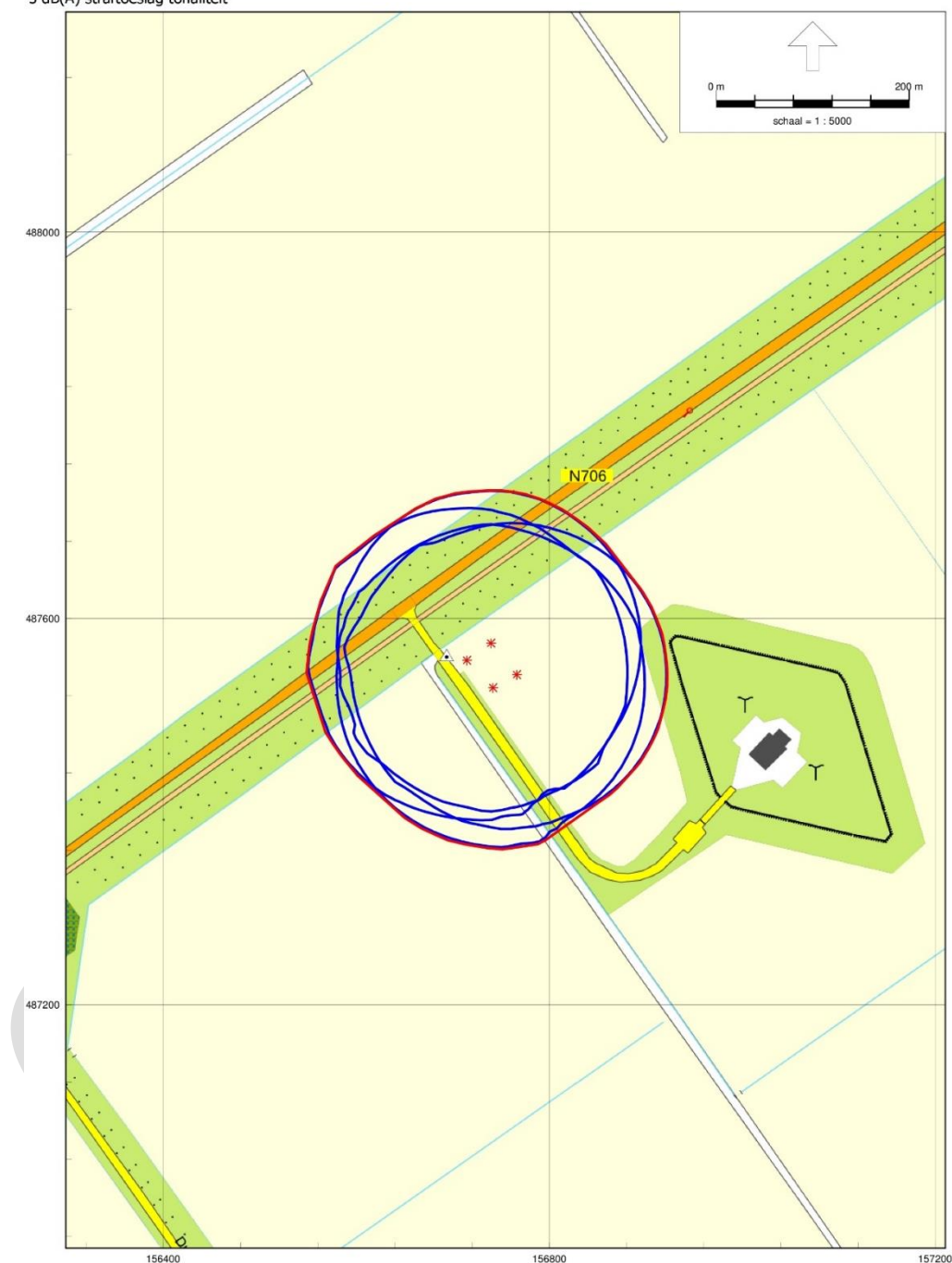
Voor de locatie van het transformatorstation is de geluidszone berekend (zie bijlage 3b). Dit is gedaan vanuit de hoeken van het terrein. Voor de berekening is uitgegaan van een rekenmodel met dezelfde invoergegevens als voor de windturbines. De transformatoren zijn ingevoerd als twee puntbronnen (op elke hoek van het terrein) met een geluidemissie van 87 dB(A) als worst-case aanname. Het hele terrein rondom de puntbronnen is akoestisch reflecterend ingevoerd, met aan drie zijden van de puntbronnen een reflecterend scherm van ca. 6 meter (scherfmuren).

In onderstaand figuur is in rood de 50 dB(A) contour (de geluidszone) weergegeven. Ter hoogte van de dichtstbij gelegen gevoelige objecten veroorzaakt het transformatorstation een geluidbelasting van maximaal 34 dB(A) etmaalwaarde. Daarmee wordt ruim voldaan aan de voorkeursgrenswaarde van 40 dB(A) etmaalwaarde welke in een stil landbouwgebied conform de voorkeursgrenswaarden/richtwaarden uit tabel 4 van de Handreiking Industrielawaai en vergunningverlening. Hierbij is de straffactor van 5 dB(A) wegens tonaliteit reeds in de geluidbron verdisconteerd.

Figuur 5.14 Geluidszone onderstation

Geluidbelasting inclusief:
3 dB(A) reflectietoeslag
5 dB(A) straftoeslag tonaliteit

Blauw = 50 dB(A) voor transformatoren oost, west, zuid en noord
Rood = omhullende 50 dB(A) contour voor zonerings



Bron: Pondera Consult

5.5 Samenvatting effectbeoordeling

In dit hoofdstuk is voor de verschillende alternatieven de geluidbelasting ter hoogte van woningen van derden bepaald. Voor alle alternatieven geldt dat mitigerende maatregelen nodig zijn om aan de wettelijke norm te kunnen voldoen. Voor alternatief 3c kon dit niet met

geluidmodi bewerkstelligd worden en zijn verdergaande maatregelen vereist (zoals verschuiven van turbines, het schrappen van turbines of een stiller type turbine plaatsen). Alternatief 3c biedt geen voordeel waar het gaat om de geluidbelasting op woningen. Weliswaar is het aantal woningen waar zonder mitigatie niet aan de geluidsnorm kan worden voldaan het kleinst, maar de belasting is dermate hoog dat geluidmodi alleen niet toereikend is en verdergaande mitigerende maatregelen nodig zijn zoals het plaatsen van turbines op grotere afstand van woningen.

Wanneer wordt ingezoomd op de alternatieven blijkt dat de alternatieven 3a en 3b het beste scoren. Dit geldt zowel voor de geluidsbelasting binnen de contouren als voor het aantal gehinderden. Onderscheidend is met name het aantal gevoelige objecten binnen de L_{den} 37-42 dB contour. Dit ligt bij alternatieven 3a en 3b aanzienlijk lager. Dit heeft met name te maken met de combinatie van het aantal turbines en de grootte. Zo hebben de alternatieven 4a en 4b uit kleinere turbines, maar hebben deze grotere aantallen turbines, waardoor de geluidsbelasting weer wat groter wordt.

In de volgende tabel is de beoordeling per criterium voor alle alternatieven opgenomen. Voor het aantal woningen van derden boven de wettelijke geluidsnorm geldt dat na mitigatie alle alternatieven, met uitzondering van alternatief 3c, neutraal scoren (0).

Tabel 5.13 Beoordeling alternatieven

Beoordelingscriteria	Effectbeoordeling (t.o.v. referentiesituatie)								
	1a	1b	2a	2b	3a	3b	3c	4a	4b
Aantal woningen van derden boven de wettelijke geluidnorm ($L_{den} = 47$ dB) (voor mitigatie)	++	++	++	++	++	++	++	++	++
Aantal geluidgevoelige objecten binnen twee geluidniveaucontouren (na mitigatie)	--	--	--	--	-	-	1)	-	-
$L_{den} = 37-42$ dB	--	-	--	--	-	-	1)	--	-
$L_{den} = 42-47$ dB									
Maximaal aantal te verwachten gehinderden in de geluidcontour van $L_{den} = 37$ dB	--	--	--	--	-	-	1)	-	-
Geluidbelasting op stiltegebieden	+	+	+	+	+	+	1)	+	+

1) voor alternatief 3c is er geen reële mitigatie met geluidmodi mogelijk om op alle woningen van derden aan de wettelijke norm te voldoen.

CONCEPT

6 SLAGSCHADUW

6.1 Beleid, wetgeving en beoordelingscriteria

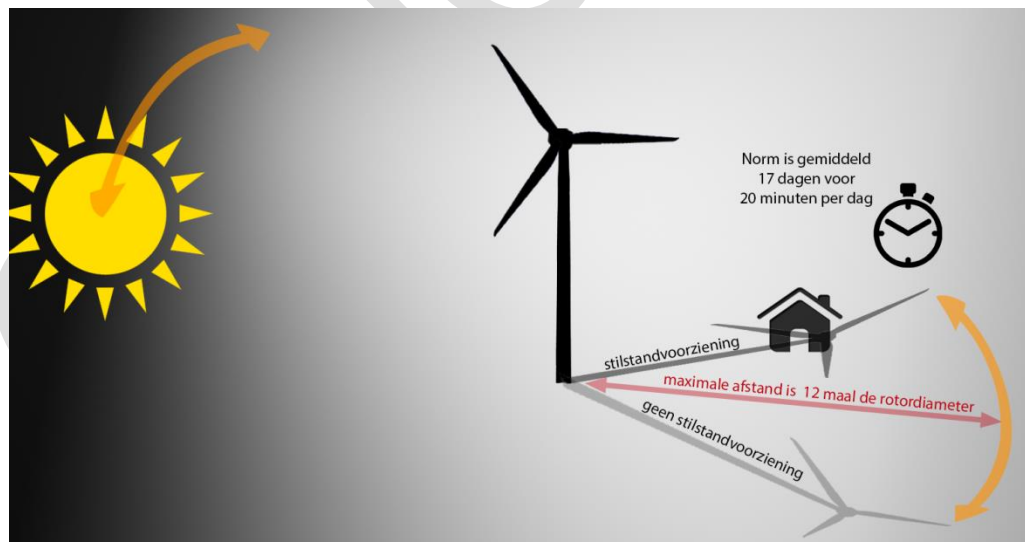
6.1.1 Regelgeving slagschaduw

De draaiende rotorbladen van windturbines kunnen een bewegende schaduw op hun omgeving werpen. Deze 'slagschaduw' kan onder bepaalde omstandigheden als hinderlijk worden ervaren. De mate van hinder wordt onder meer bepaald door de frequentie en de intensiteit van de flikkering en de blootstellingsduur. Daarbij zijn de afstand tot de turbines, de stand en aanwezigheid van de zon en het al dan niet draaien van de windturbines bepalende aspecten.

De frequentie (flikkerfrequentie) van de slagschaduw is van invloed op de hinderlijkheid van de slagschaduw. In het Activiteitenbesluit is gesteld dat flikkerfrequenties (aantal schaduwbladen per minuut) tussen 2,5 en 14 Hz als zeer hinderlijk worden ervaren. De windturbines in de onderzochte klassen hebben een lager toerental, waardoor dergelijke flikkering niet optreedt.

In het Activiteitenbesluit wordt als norm gesteld dat een maximale slagschaduwduur van 21 minuten per dag gedurende gemiddeld 17 dagen per jaar acceptabel is. Uit de Regeling Algemene regels voor inrichtingen milieubeheer (Rarim) volgt dat windturbines een automatische stilstandvoorziening dienen te bezitten indien slagschaduw optreedt ter plaatse van gevoelige objecten (veelal woningen), voor zover de afstand tussen de woningen of andere gevoelige bestemmingen minder dan 12 maal de rotordiameter bedraagt en gemiddeld meer dan 17 dagen per jaar gedurende meer dan 20 minuten per dag slagschaduw kan optreden.

Figuur 6.1 Schematische weergave slagschaduw en werking norm



Voor de beoordeling van het aspect slagschaduw is aangesloten bij de Rarim. Bepaald wordt hoeveel woningen binnen de toegestane schaduwduurcontour liggen. Hiervoor wordt conservatief van een slagschaduwduur van maximaal 6 uur per jaar aangehouden. Hiervoor is de maximale duur van slagschaduw (20 minuten per dag gedurende gemiddeld 17 dagen per jaar) vertaald naar een slagschaduwduur op jaarbasis. Dit betekent een totale slagschaduwduur

van 5 uur en 40 minuten per jaar (17 dagen x 20 minuten = 340 minuten of 5 uur en 40 minuten). Afgerond naar boven is dit een slagschaduwduur van 6 uur per jaar.

Rekening houdend met deze afronding en onnauwkeurigheden in de weergave op kaart wordt de 5-uur contour representatief geacht voor deze vertaling van de norm. Op deze berekende contour zijn dus alle combinaties van tijden mogelijk die tot deze duur van slagschaduw leiden. Het gaat hier dus is om een worst-case benadering. Daarom kan voor de woningen die buiten de 5-uur contour liggen met zekerheid gesteld worden dat aan de Regeling algemene regels voor inrichtingen milieubeheer (het Rarim) is voldaan. Aanvullend op de 5 uren-contour worden twee andere slagschaduwcontouren (0 en 15 uur) gepresenteerd, inclusief het aantal woningen dat binnen deze contouren is gelegen. Dit is uitsluitend ten behoeve van de vergelijking van de alternatieven gedaan.

6.1.2 Bepaling duur slagschaduw

Op basis van de maximale afmetingen van de turbineklassen, de gang van de zon en een minimale zonhoogte van vijf graden, zijn de dagen en tijden berekend waarop slagschaduw kan optreden. De gang van de zon is voor alle dagen van het jaar bepaald met een astronomisch rekenmodel waarbij rekening is gehouden met de betreffende locatie (noorderbreedte en oosterlengte) op de aarde. De potentiële hinderduur is een theoretisch maximum. Hieruit is de verwachte hinderduur berekend door het toepassen van correcties. Als gevolg van deze correcties is de verwachte hinderduur aanmerkelijk korter dan de potentiële hinderduur.

Van de alternatieven zijn de schaduwduren ter hoogte van woningen in het omliggende gebied berekend met het programma WindPro. In bijlage 3 is de slagschaduwrapportage opgenomen. De afmetingen die zijn gehanteerd betreffen:

- Alternatief 1 (a & b) – rotordiameter 120 meter en ashoogte 140 meter;
- Alternatief 2 (a & b) – rotordiameter 140 meter en ashoogte 155 meter;
- Alternatief 3 (a, b & c) – rotordiameter 120 meter en ashoogte 140 meter;
- Alternatief 4 (a & b) – rotordiameter 100 meter en ashoogte 90 meter.

Dit betreffen de maximale afmetingen behorende bij de turbineklassen.

6.1.3 Beoordelingscriteria

De beoordelingscriteria voor het aspect slagschaduw zijn in tabel 6.1 weergegeven.

De effecten van de verschillende alternatieven worden vergeleken met de effecten zoals deze zich reeds in de referentiesituatie manifesteren. Een toename van het aantal woningen binnen de verschillende tijdsduurcontouren t.o.v. de referentiesituatie resulteert in een negatieve score. Een afname van dit aantal tijdsduurcontouren t.o.v. de referentiesituatie is een positieve score. In onderstaande tabel wordt de toekenning van de scores weergegeven.

Tabel 6.1 Toelichting scores slagschaduw

Beoordelingscriteria	Effectbeoordeling				
	++	+	0	-	--
Aantal woningen binnen de 6 uren contour	- > 50	-50	0	+50	+ > 50
Aantal woningen binnen de 15 uren contour	- > 50	-50	0	+50	+ > 50

6.2 Referentiesituatie

Huidige situatie

In de huidige situatie zijn ruim 200 windturbines in het gebied aanwezig. Er is dus al in de huidige situatie sprake van slagschaduw. In de huidige situatie is het aantal woningen binnen de tijdsduurcontouren weergegeven in Tabel 6.2.

Autonome ontwikkelingen

Een relevante ontwikkeling is het project Oosterwold. Dit nieuwbouwproject aan weerszijde van de A27 en in zowel gemeente Almere als Zeewolde zal bestaan uit natuurontwikkelingen en woningbouw. Dit betekent voor slagschaduw dat er gevoelige objecten in het plangebied bij zullen komen. Aangezien de indeling van het plan vrij wordt gelaten, is niet duidelijk hoe het gebied zal worden ingericht. Met eventuele aanvullende gevoelige objecten kan derhalve geen rekening worden gehouden (zie ook hoofdstuk 4).

De referentiesituatie komt daarmee overeen met de huidige situatie minus de windturbine-opstelling langs de A27.

Tabel 6.2 Aantal woningen binnen tijdsduurcontouren slagschaduw in de referentiesituatie

Referentiesituatie	Periode aan slagschaduw		
	0 – 5 uur	5 – 15 uur	>15 uur
Aantal woningen	14	46	63

6.3 Beoordeling effecten per alternatief

Deze paragraaf beschrijft de effecten van de inrichtingsalternatieven. De effecten van de herstructureringsperiode zijn alleen voor het voorkeursalternatief bepaald en staan in hoofdstuk 15.

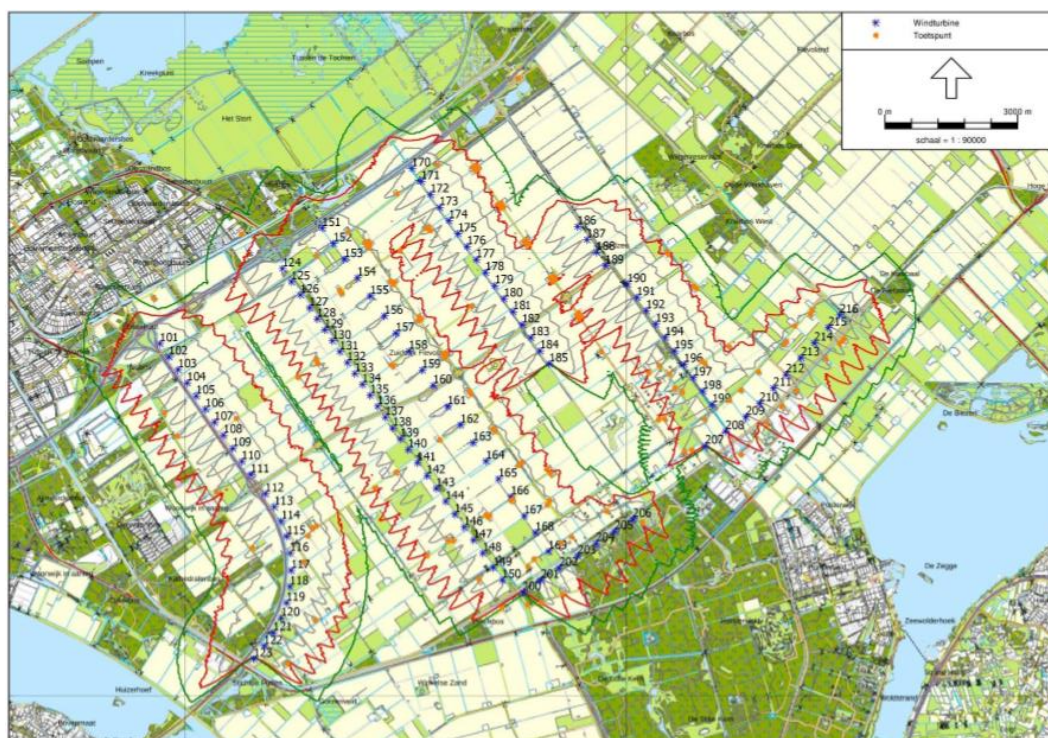
Kader 6.1 Verschil in slagschaduwpotentie en optredende slagschaduw op woningen

De aantallen woningen vermeld in dit hoofdstuk zijn alle woningen die potentieel slagschaduw kunnen ondervinden. In de werkelijkheid zijn er vaak obstakels aanwezig in de nabije omgeving die slagschaduw op de woning voorkomen. Zo zal bij een tweetal huizenrijen dicht achter elkaar slagschaduw slechts optreden bij de eerste rij. Ook kunnen hoge begroeiing, de oriëntatie van een woning of overige aanwezige bebouwing in de praktijk slagschaduw geheel of gedeeltelijk teniet doen. De gemelde waarden van het potentieel aantal woningen met slagschaduw hinder zijn dan ook een worst-casebenadering.

6.3.1 Alternatief 1 (a & b)

In Figuur 6.2 is ter illustratie voor alternatief 1a met een gekleurde lijn aangegeven waar de totale jaarlijkse verwachte hinderduur respectievelijk 0, 5 of 15 uur bedraagt. Voor alternatief 1b is de figuur opgenomen in bijlage 3.

Figuur 6.2 slagschaduwcontour alternatief 1a (contouren van de overige alternatieven zijn weergegeven in bijlage 3)



Overschrijding van de norm voor de jaarlijkse hinderduur kan mogelijk optreden bij de woningen binnen de rode 5 uurscontour. Bij woningen buiten de rode 5 uurscontour wordt zeker aan de norm voor de maximale hinderduur voldaan.

Bij alternatief 1a liggen circa 67 woningen binnen de 5-15 uurscontour en circa 1329 woningen binnen de 0-5 uurscontour. Bij alternatief 1b zijn dit er respectievelijk 64 en 1338. De grote aantallen tussen de 0 – 5 uur zijn voor een groot deel afkomstig van de rand van Almere.

Tabel 6.4 aantal woningen binnen tijdsduurcontour slagschaduw

Alternatief 1	Periode aan slagschaduw		
	0 – 5 uur	5 – 15 uur	>15 uur
Aantal woningen alternatief 1a	1329	67	40
Aantal woningen alternatief 1b	1338	64	43

6.3.2 Alternatief 2 (a & b)

In bijlage 3 is voor alternatief 2a en 2b een figuur opgenomen waarop met een gekleurde isolijn is aangegeven waar de totale jaarlijkse verwachte hinderduur respectievelijk 0, 5 of 15 uur bedraagt. Overschrijding van de norm voor de jaarlijkse hinderduur kan mogelijk optreden bij de woningen binnen de rode 5 uurscontour. Bij woningen buiten de rode 5 uurscontour wordt zeker aan de norm voor de maximale hinderduur voldaan. Bij alternatief 2a liggen circa 48 woningen binnen de 5-15 uurscontour en circa 1068 woningen binnen de 0-5 uurscontour. Bij alternatief

2b zijn dit er respectievelijk 45 en 1075. De grote aantallen tussen de 0 – 5 uur zijn voor een groot deel afkomstig van de rand van Almere.

Tabel 6.5 aantal woningen binnen tijdsduurcontour slagschaduw

Alternatief 2	Periode aan slagschaduw		
	0 – 5 uur	5 – 15 uur	>15 uur
Aantal woningen alternatief 2a	1068	48	34
Aantal woningen alternatief 2b	1075	45	36

6.3.1 Alternatief 3 (a, b en c)

In bijlage 3 is voor alternatief 3a, 3b en 3c een figuur opgenomen waarop met een gekleurde isolijn is aangegeven waar de totale jaarlijkse verwachte hinderduur respectievelijk 0, 5 of 15 uur bedraagt. Overschrijding van de norm voor de jaarlijkse hinderduur kan mogelijk optreden bij de woningen binnen de rode 5 uurscontour. Bij woningen buiten de rode 5 uurscontour wordt zeker aan de norm voor de maximale hinderduur voldaan. Bij alternatief 3a liggen circa 59 woningen binnen de 5-15 uurscontour en circa 1187 woningen binnen de 0-5 uurscontour. Bij alternatief 2b zijn dit er respectievelijk 61 en 1210. Bij alternatief 3c liggen er 58 woningen binnen de 5 – 15 uurscontour en 1188 binnen de 0 – 5 uurscontour. De grote aantallen tussen de 0 – 5 uur zijn voor een groot deel afkomstig van de rand van Almere.

Tabel 6.6 aantal woningen binnen tijdsduurcontour slagschaduw

Alternatief 3	Periode aan slagschaduw		
	0 – 5 uur	5 – 15 uur	>15 uur
Aantal woningen alternatief 3a	1187	59	35
Aantal woningen alternatief 3b	1210	61	36
Aantal woningen alternatief 3c	1188	58	30

6.3.2 Alternatief 4 (a & b)

In bijlage 3 is voor alternatief 4a en 4b een figuur opgenomen waarop met een gekleurde isolijn is aangegeven waar de totale jaarlijkse verwachte hinderduur respectievelijk 0, 5 of 15 uur bedraagt. Overschrijding van de norm voor de jaarlijkse hinderduur kan mogelijk optreden bij de woningen binnen de rode 5 uurscontour. Bij woningen buiten de rode 5 uurscontour wordt zeker aan de norm voor de maximale hinderduur voldaan. Bij alternatief 4a liggen circa 36 woningen binnen de 5-15 uurscontour en circa 276 woningen binnen de 0-5 uurscontour. Bij alternatief 2b zijn dit er respectievelijk 35 en 277. In vergelijking met de voorgaande alternatieven zijn dit relatief weinig woningen. Dit komt met name, omdat deze alternatieven een kleiner windturbinetype hebben waardoor de slagschaduw minder ver reikt.

Tabel 6.7 aantal woningen binnen tijdsduurcontour slagschaduw

Alternatief 4	Periode aan slagschaduw		
	0 – 5 uur	5 – 15 uur	>15 uur
Aantal woningen alternatief 4a	276	36	30
Aantal woningen alternatief 4b	277	35	32

Tabel 6.8 geeft voor alle alternatieven de jaarlijkse duur van slagschaduw in uren voor de 60 toetspunten optreedt, dit is zonder mitigerende maatregelen. Dit zijn woningen van derden die een beeld geven van de slagschaduw die optreedt zonder uitvoering van mitigerende maatregelen. In de tabel staat per woning wat de verwachte hinderduur per jaar (tijden in uu:mm) is. Voor alle alternatieven zijn mitigerende maatregelen noodzakelijk om te voldoen aan de norm voor slagschaduw, waardoor de hinderduur voor woningen afneemt. Uiteindelijk zullen de mitigerende maatregelen zo gekozen dienen te worden, dat bij alle woningen (dus niet alleen die in de tabel genoemd staan) wordt voldaan aan de norm.

Tabel 6.8 Slagschaduw in uren voor toetspunten

Toets-punt	Adres	Verwachte hinderduur per jaar (uu:mm)								
		Alternatief 1		Alternatief 2		Alternatief 3			Alternatief 4	
		A	B	A	B	A	B	C	A	B
1	Appelvinkweg 6	49:30	49:30	27:59	27:59	36:23	36:23	36:23	46:47	46:47
2	Baardmeesweg 25	24:21	24:21	2:16	2:16	23:30	23:30	23:30	25:08	25:08
3	Baardmeesweg 5	14:28	14:28	17:05	17:05	16:04	16:04	16:04	10:47	10:47
4	Baardmeesweg 9	16:21	16:21	4:07	4:07	17:00	17:00	17:00	11:48	11:48
5	Bloesemlaan 1	41:58	41:58	7:59	7:59	41:46	41:46	41:46	41:46	41:46
6	Bloesemlaan 23	14:57	22:53	7:17	7:17	9:43	9:43	9:43	12:14	12:14
7	Bloesemlaan 31	48:06	51:04	52:24	52:24	38:04	38:04	22:43	30:35	30:35
8	Bloesemlaan 34	35:07	35:07	31:43	31:43	31:02	31:02	102:8	37:43	37:43
9	Bloesemlaan 35	62:31	65:52	67:48	67:48	57:28	57:28	28:19	55:11	55:11
10	Bloesemlaan 39	48:51	48:51	46:09	46:09	38:14	38:14	38:14	31:47	31:47
11	Bosruiterweg 16S	41:14	43:50	24:47	24:47	8:03	8:03	8:03	43:57	43:57
12	Bosruiterweg 33	4:01	4:01	6:14	6:14	16:59	16:59	16:59	8:07	8:07
13	Bosruiterweg 36	--	--	--	--	--	--	--	--	--
14	Dodaarsweg 1	15:26	15:44	20:49	21:01	15:36	16:02	3:39	10:09	17:06
15	Dodaarsweg 10	26:54	26:54	28:24	28:24	22:04	22:04	83:58	17:09	17:09
16	Dodaarsweg 13	30:10	18:12	8:34	5:05	21:06	17:22	21:06	9:35	12:25
17	Dodaarsweg 2	20:32	22:52	27:53	29:20	20:49	22:58	6:15	14:35	25:27
18	Dodaarsweg 30	16:42	16:42	18:13	18:13	16:45	16:45	2:30	12:51	12:51
19	Dodaarsweg 50	12:41	12:41	12:41	12:41	12:52	12:52	1:50	12:37	12:37
20	Dodaarsweg 6	18:39	18:39	26:30	26:30	18:54	18:54	3:41	12:09	12:09
21	Dodaarsweg 9	24:29	16:08	7:17	6:13	17:09	11:10	17:09	8:43	16:57
22	Duikerweg 10	22:37	22:37	24:11	24:11	19:54	19:54	33:39	14:14	14:14
23	Duikerweg 18	26:02	26:02	35:48	35:48	26:20	26:20	6:46	15:49	15:49
24	Duikerweg 30	26:39	26:39	36:30	36:30	27:02	27:02	6:46	15:42	15:42
25	Duikerweg 38	41:08	41:08	38:55	38:55	30:32	30:32	42:25	19:43	19:43
26	Duikerweg 42	42:24	42:24	42:39	42:39	33:17	33:17	50:07	18:30	18:30
27	Duikerweg 44	36:51	36:51	39:30	39:30	28:27	28:27	45:11	14:51	14:51
28 ¹⁾	Duikerweg 48	19:50	19:50	25:51	25:51	20:30	20:30	31:57	14:09	14:09
29	Duikerweg 50	26:48	26:48	37:08	37:08	28:15	28:15	7:29	13:41	13:41
30	Goudplevierweg 5	16:27	16:27	13:38	13:38	16:11	16:11	16:11	6:57	6:57

Toets-punt	Adres	Verwachte hinderduur per jaar (uu:mm)								
		Alternatief 1		Alternatief 2		Alternatief 3			Alternatief 4	
		A	B	A	B	A	B	C	A	B
31	Gruttoweg 29	23:22	23:22	15:39	15:39	8:03	8:03	10:29	14:04	14:04
32	Ibisweg 10	35:27	43:00	50:17	59:50	36:18	43:31	6:11	25:14	29:09
33	Ibisweg 14	18:44	18:44	24:5	26:29	19:39	19:39	62:42	16:01	16:01
34	Ibisweg 2	25:02	46:59	27:36	39:01	20:33	38:50	23:57	18:01	31:10
35	Kluutweg 10	35:03	35:03	26:31	26:31	34:57	34:57	34:57	33:02	33:02
36	Kluutweg 3	12:39	12:39	10:00	10:00	12:48	12:48	12:48	7:51	7:51
37	Kluutweg 7	31:57	31:57	40:25	40:25	29:12	29:12	29:12	61:48	61:48
38	Landbouwweg 75A	2:50	2:50	--	--	2:50	2:50	2:50	2:50	2:50
39	Lepelaarweg 14	3:07	2:07	3:34	3:34	1:47	1:47	1:47	1:56	1:56
40	Lepelaarweg 2	3:43	3:43	4:16	4:16	2:10	2:10	2:10	0:58	0:58
41	Lepelaarweg 6	4:53	4:53	4:08	4:08	2:44	2:44	2:44	0:53	0:53
42	Mickey Mousestraat 49	1:29	1:29	2:40	2:40	1:39	1:39	1:39	0:29	0:29
43	Paradijsvogelweg 12	14:33	14:33	7:27	7:27	9:37	9:37	9:37	3:46	3:46
44	Paradijsvogelweg 2	13:13	13:13	3:50	3:50	12:20	12:20	12:20	0:45	0:45
45	Reigerweg 1	5:42	23:16	7:53	29:39	3:24	28:55	3:24	1:07	17:48
46	Reigerweg 5	4:52	21:35	7:18	27:36	3:14	27:19	3:14	1:05	15:21
47	Reigerweg 9	3:12	4:47	3:41	5:00	2:31	1:25	2:31	2:19	2:53
48	RW A6 de Lepelaar 5	--	5:13	--	4:12	--	8:12	--	--	2:42
49	Schollevaarweg 13	25:08	25:08	21:31	21:31	25:42	25:42	25:42	16:10	16:10
50	Schollevaarweg 25	50:52	50:52	39:33	39:33	48:32	48:32	48:32	41:40	41:40
51	Schollevaarweg 29	12:07	12:07	9:34	9:34	12:19	12:19	12:19	9:13	9:13
52	Schollevaarweg 77	14:16	14:16	15:10	15:10	13:47	13:47	17:42	31:01	31:01
53	Sterappellaan 1	18:31	18:31	32:08	32:08	28:41	28:41	28:41	32:59	32:59
54	Sterappellaan 29	18:36	18:36	22:52	22:52	22:03	22:03	22:03	17:54	17:54
55	Tureluurweg 55	6:33	6:33	7:30	7:30	4:52	4:52	4:52	5:14	5:14
56	Wulpweg 21	23:09	23:09	7:33	7:33	9:49	9:49	10:25	12:25	12:25
57	Wulpweg 22	46:23	46:23	37:32	37:32	36:47	36:47	36:47	33:28	33:28
58	Sterappellaan 28	17:03	17:03	19:46	19:46	15:48	15:48	15:48	13:20	13:20
59	Sterappellaan 2	11:47	11:47	24:54	24:54	15:02	15:02	15:02	19:38	19:38
60	Sterappellaan 5	11:04	11:04	7:10	7:10	8:07	8:07	8:07	11:45	11:45

--: geen slagschaduw van toepassing

1) Deze woning is betrokken bij de inrichting en dient derhalve niet te worden getoetst aan de normen uit het Activiteitenbesluit. Het toetspunt wordt ter informatie wel bij de berekeningen betrokken.

In tabel 6.9 is de beoordeling van de verschillende alternatieven voor mitigatie weergegeven. De beoordeling is ten opzichte van de referentiesituatie. Een positieve score betekent dat er minder woningen binnen de contour liggen dan in de referentiesituatie.

Tabel 6.9 Score beoordelingscriteria aspect slagschaduw voor mitigatie

Beoordelingscriteria	Effectbeoordeling (t.o.v. referentiesituatie)								
	1a	1b	2a	2b	3a	3b	3c	4a	4b
Aantal woningen binnen de 6-uurscontour	-	-	+	+	-	-	-	+	+
Aantal woningen binnen de 15-uurscontour	+	+	+	+	+	+	+	+	+

6.4 Effecten aanlegfase, herstructurering en netaansluiting

6.4.1 Aanlegfase

Voor de aanlegfase is het aspect slagschaduw niet relevant en wordt om die reden niet verder beschouwd.

6.4.2 Herstructurering

Voor de herstructureringsperiode geldt dat de turbines die in die periode blijven staan, naast elektriciteit ook slagschaduw produceren. Mogelijk zal er ter hoogte van gevoelige objecten meer slagschaduwduur optreden in vergelijking met de situatie waarin de bestaande turbines zijn verwijderd. De slagschaduwduur ter hoogte van woningen is afhankelijk van de bouwvolgorde en daarmee lastig te duiden. De maximale slagschaduwduur tijdens de herstructureringsperiode wordt daarom alleen voor het voorkeursalternatief in hoofdstuk 15 bepaald.

6.4.3 Netaansluiting

De netaansluiting is niet relevant voor het aspect slagschaduw en wordt om die reden niet verder beschouwd.

6.5 Mitigerende maatregelen

Een mogelijke mitigerende maatregel voor slagschaduw hinder kan bestaan uit een stilstandsregeling. Met een dergelijke voorziening kan de rotor, wanneer er slagschaduw op de woningen van derden kan optreden, tijdelijk worden stilgezet om slagschaduw te voorkomen. In de windturbinebesturing wordt hiervoor een kalender van dagen en tijden geprogrammeerd waarin de rotor wordt gestopt als de zonnenschijnsensor (onderdeel van het systeem voor de stilstand regeling) aangeeft dat de zon schijnt en op een dergelijke positie ten opzichte van de turbines staat dat slagschaduw hinder op een gevoelig object kan optreden. Met de stilstandsvoorziening is er bij geen van de woningen van derden sprake van een overschrijding van de norm van maximaal gemiddeld 17 dagen per jaar gedurende meer dan 20 minuten per dag. De stilstand kalenders omvatten de tijdstippen en het bruto aantal uren stilstand van de windturbines per jaar. In de praktijk zal het aantal uren productieverlies (netto stilstand uren) minder zijn dan de bruto uren. Dit komt voort uit het feit dat de windturbine niet hoeft te worden stilgezet als de zon niet schijnt, omdat er op die momenten ook geen slagschaduw hinder kan optreden. In een latere fase wanneer er meer bekend is over het windturbinetype kan per woning beoordeeld worden of slagschaduw hinder ook in de praktijk zal optreden en of de voorziening daadwerkelijk benodigd is. De productieverliezen variëren per alternatief van 0,1% tot 0,2% voor het gehele windpark.

Tabel 6.10 Mitigerende maatregelen

Mitigatie	Indicatie productieverlies
Alternatief 1a	0,2%
Alternatief 1b	0,2%
Alternatief 2a	0,2%
Alternatief 2b	0,2%
Alternatief 3a	0,2%
Alternatief 3b	0,2%
Alternatief 3c	0,2%
Alternatief 4a	0,1%
Alternatief 4b	0,1%

Hoofdstuk 13 gaat nader in op de effecten op de energieproductie van de verschillende mitigerende maatregelen.

6.6 Cumulatie

De cumulatie met de bestaande turbines in het kader van de herstructurering en overige windparken in de omgeving wordt gedaan voor het voorkeursalternatief in hoofdstuk 15.

6.7 Samenvatting effectbeoordeling

Voor het MER is per alternatief bepaald welke windturbines een stilstandsregeling moeten krijgen en is een inschatting gemaakt van de totale netto stilstandsduur. Netto stilstandsduur wil zeggen, de verwachte stilstand wanneer rekening is gehouden met de verwachte aantal uren zonneschijn per jaar. Wanneer de voorkeursalternatief is vastgesteld zal per individuele woningen nauwkeurig kunnen worden bepaald op welke dagen en tijden, welke windturbine moet worden stilgezet en wat het mogelijke effect op de energieopbrengst is (zie hoofdstuk 15).

Tabel 6.11 Aantal woningen binnen de verschillende tijdsduur-contouren van slagschaduw

Alternatief	Periode aan slagschaduw		
	0 – 5 uur	5 – 15 uur	>15 uur
Referentiesituatie	14	46	63
Alternatief 1a	1329	67	40
Alternatief 1b	1338	64	43
Alternatief 2a	1068	48	34
Alternatief 2b	1075	45	36
Alternatief 3a	1187	59	35
Alternatief 3b	1210	61	36
Alternatief 3c	1188	58	30
Alternatief 4a	276	36	30
Alternatief 4b	277	35	32

Tabel 6.11 bevat de aantallen woningen binnen de verschillende tijdsduur-contouren van slagschaduw. Hieruit blijkt dat er relatief weinig verschil zit in het aantal woningen binnen de 5-15 uur en >15 uur. Voor het aantal woningen binnen de 0-5 uur geldt dat de verschillen wat groter zijn. In alternatief 4a en 4b is veruit het laagste aantal woningen gelegen, binnen de 5-15 en >15 uur zelfs minder dan de referentiesituatie. Dit is te verklaren door de kleinere afmetingen van de windturbines voor deze alternatieven. Binnen de 0-5 uur liggen in vergelijking met de referentiesituatie relatief veel woningen. Dit komt doordat de contour voor een deel over de rand van Almere is gelegen.

Na toepassing van mitigerende maatregelen zijn er geen woningen waar meer dan 6 uur slagschaduw per jaar optreedt. Voor woningen met minder dan 6 uur slagschaduw per jaar, hoeven geen maatregelen te worden getroffen. Een stilstandvoorziening voor een woning met meer dan 6 uur slagschaduw heeft ook invloed op eventuele achterliggende woningen die gelijktijdig slagschaduw ondervinden. De hoeveelheid woningen die minder dan zes uur slagschaduw ondervinden, is niet bepaald voor de situatie met mitigatie.

De situatie zonder mitigatie is een representatieve maat voor de beoordeling van de resterende slagschaduw om de verschillende alternatieven onderling te vergelijken. De scores vooraf aan toepassing van de mitigerende maatregelen blijven dus gelden voor de beoordelingscriteria van minder en meer dan 6 uur slagschaduw per jaar. De beoordeling voor het aantal woningen met meer dan 6 uur slagschaduw vindt plaats op basis van het aantal woningen dat binnen de contouren 5-15 uur en meer dan 15 uur valt. De beoordeling van het aantal woningen met slagschaduw van minder dan 6 uur wordt bepaald op basis van het aantal dat binnen de 0-5 uurscontour valt. De beoordeling wordt in tabel 6.12 weergegeven.

Tabel 6.12 Score beoordelingscriteria aspect slagschaduw na mitigatie

Beoordelingscriteria	Effectbeoordeling (t.o.v. referentiesituatie)								
	1a	1b	2a	2b	3a	3b	3c	4a	4b
Aantal woningen binnen de 6-uurscontour	0	0	+	+	0	0	0	+	+
Aantal woningen binnen de 15-uurscontour	+	+	+	+	+	+	+	+	+

CONCEPT

7 FLORA EN FAUNA

7.1 Beleid en wetgeving

7.1.1 Inleiding

Windturbines kunnen effect hebben op natuurwaarden. Dit betreft met name gevolgen voor vogel- en vleermuissoorten. Dit hoofdstuk gaat in op de gevolgen voor natuur door windpark Zeewolde en geeft een samenvatting van de rapporten:

- Natuuronderzoek windparken Zeewolde, gebiedsgebruik en vliegbewegingen van watervogels, kiekendieven en vleermuizen;
- Windpark Zeewolde en effecten op natuur, achtergrondrapport Natuur voor MER Windpark Zeewolde.

Beide zijn uitgevoerd door Bureau Waardenburg. Deze rapporten zijn opgenomen in bijlage 4 van dit MER. Voor meer gedetailleerde informatie en voor de bronnenvermeldingen wordt naar deze achtergrondrapporten verwezen.

Het onderzoek in de hiervoor genoemde rapporten en zoals samengevat in dit hoofdstuk, is bedoeld voor de effectbeoordeling van de alternatieven voor windpark Zeewolde. Voor het aanvragen van een (eventuele) ontheffing onder de Flora en faunawet is meer detail nodig informatie nodig (denk aan eventuele locaties van vleermuizen en jaarrond beschermde nesten van vogels), deze informatie wordt in het veld verzameld zodra het VKA bekend is. Voor het VKA is daarnaast een Passende beoordeling opgesteld (eveneens opgenomen als bijlage). De herstructureringsperiode is alleen voor het voorkeursalternatief beschouwd. Het VKA en de herstructureringsperiode staan in hoofdstuk 15.

Dit hoofdstuk beschrijft de effecten van de inrichtingsalternatieven 1 t/m 4. In de beoordeling is onderscheid gemaakt tussen de effecten op:⁴⁶

- Beschermde gebieden:
 - Natuurbeschermingswet 1998 (Nbwet);
 - Natuurnetwerk Nederland (NNN, voorheen de Ecologische Hoofdstructuur, EHS);
 - Akker- en weidevogelleefgebieden en ganzenopvang gebieden (provinciaal beschermd).
- Beschermde soorten: Flora- en faunawet (Ffwet).

⁴⁶ In het achtergrondrapport 'Windpark Zeewolde en effecten op natuur' is ook gekeken naar effecten op Rode Lijstsoorten. Veel van deze soorten worden beschermd door de beschermingsregimes Nbwet, NNN en Ffwet. Er is daarom alleen naar Rode Lijstsoorten gekeken die niet beschermd zijn door natuurwetgeving en die effect kunnen ondervinden van een windpark.

Op 1 januari 2017 wordt een nieuwe natuurwet van kracht. De nieuwe Wet Natuurbescherming vervangt straks 3 wetten: de Natuurbeschermingswet 1998, de Boswet en de Flora- en Faunawet. Dit MER gaat nog uit van de huidige wetgeving.

De nieuwe Wet natuurbescherming (Natuurwet) voorziet in vereenvoudigde regels ter bescherming van de natuur, in decentralisatie van bevoegdheden naar provincies en in een goede aansluiting op het omgevingsrecht. De provincies krijgen regie over het natuurbeleid in de regio, terwijl voorheen de Rijksoverheid verantwoordelijk was. Hierover hebben het Rijk en provincies al eerder afspraken gemaakt. Na inwerkingtreding van de nieuwe Natuurwet worden ook de bevoegdheden aan de provincies overgedragen. Zij maken dan afwegingen voor vergunningen en ontheffingen. Zo wordt ingezet op een robuuste Nederlandse natuur waar per gebied bekeken wordt wat nodig is.

7.1.2 Beschermde gebieden

Natuurbeschermingswet 1998 (Nbwet)

De Natuurbeschermingswet 1998 (hierna Nbwet) is het kader voor de bescherming van gebieden die een belangrijke functie hebben voor daar aanwezige soorten en/of habitattypen.⁴⁷ Hieronder worden verstaan Natura 2000-gebieden en Beschermde Natuurmonumenten.

Natura 2000 is een netwerk van Europese natuurgebieden. Deze gebieden zijn aangewezen in het kader van de Europese Vogel- en Habitatrichtlijnen.⁴⁸ In Nederland zijn deze richtlijnen geïmplementeerd in de Natuurbeschermingswet 1998. Nederland heeft ruim 160 Natura 2000-gebieden. Per gebied zijn instandhoudingsdoelstellingen vastgelegd voor de plant- en diersoorten waarvoor het gebied een belangrijke functie heeft. Natura 2000 gebieden die in de buurt liggen van het plangebied windpark Zeewolde zijn: Arnhemheer, Eemmeer & Gooimeer Zuidoever, IJsselmeer, Ketelmeer & Vossemeer, Lepelaarplassen, Markermeer & IJmeer, Naardermeer, Oostvaardersplassen, Veluwe, Veluwerandmeren en het Zwarte Meer.

Activiteiten, zoals de realisatie van windturbines, in Natura 2000-gebieden zijn alleen toegestaan als significant negatieve effecten op de gestelde instandhoudingsdoelstellingen zijn uitgesloten, of als een afweging heeft plaatsgevonden over Alternatieven, Dwingende redenen van groot openbaar belang en de inzet van Compenserende maatregelen (de ADC-toets). In de Passende beoordeling worden de effecten op de instandhoudingsdoelstellingen bepaald. Daarbij dient ook een eventuele externe werking⁴⁹ van een initiatief op nabijgelegen Natura 2000-gebieden te worden betrokken. De Europese Commissie heeft specifiek voor de ontwikkeling van windturbines in Natura 2000-gebieden een *guidance document*⁵⁰ opgesteld.

De Nederlandse Natura 2000-gebieden maken ook onderdeel uit van het Natuurnetwerk Nederland (zie ook hierna).

⁴⁷ Soorten die via dit spoor zijn beschermd genieten ook buiten de begrenzing van het betreffende Natura 2000-gebied bescherming (externe werking).

⁴⁸ De Vogelrichtlijn en de Habitatrichtlijn zijn richtlijnen die door de Europese Unie zijn opgesteld. Volgens deze Europese richtlijnen moeten lidstaten specifieke diersoorten en hun natuurlijke leefomgeving (habitat) beschermen om de biodiversiteit (veelheid en variatie soorten) te behouden.

⁴⁹ Indien een activiteit niet plaatsvindt in een gebied, maar toch effect kan hebben op dit gebied, dan wordt gesproken over externe werking.

⁵⁰ Guidance document. Wind energy developments and Natura 2000. European Commission, 2010.

Criterium voor de beoordeling zijn significante effecten op de instandhoudingsdoelen voor de betreffende gebieden en het functioneren van het gebied. Van significante effecten is sprake indien het behalen van een instandhoudingsdoelstelling van het Natura 2000-gebied in gevaar kan komen. Hierbij wordt ook gekeken naar externe werking en cumulatie (in samenhang met de effecten van andere plannen en projecten, zie ook Kader 7.1).

Kader 7.1 Externe werking

Niet alleen activiteiten in een Natura 2000-gebied kunnen van invloed zijn op de instandhoudingsdoelen van het gebied, ook activiteiten buiten het gebied kunnen de natuurwaarden in een gebied beïnvloeden. Dit wordt 'externe werking' genoemd. Externe werking treedt op wanneer er, ongeacht de locatie, een effect ontstaat door ruimtelijke overlap tussen het invloedsgedebied van een instandhoudingsdoelstelling en een invloedsgedebied van de activiteit (in dit geval een windpark) buiten het Natura 2000-gebied waarvoor de instandhoudingsdoelstelling gevoelig is. Een voorbeeld van externe werking zijn vogels, die broeden in een verder weg gelegen beschermd natuurgebied en die foerageren in / nabij het gebied van de activiteit. Als het een voor de vogelkolonie essentieel foerageergebied betreft, kan verstoring hiervan leiden tot negatieve effecten in het Natura 2000-gebied. Naast foerageergebieden, kunnen hier ook vliegroutes onder vallen.

Beschermde natuurmonumenten

Naast de Natura 2000-gebieden vallen ook Beschermde natuurmonumenten onder de Nb-wet. Veel van deze gebieden liggen binnen Natura 2000-gebieden. In de 'oude' aanwijsbesluiten van Staats- en Beschermde natuurmonumenten worden de natuurwetenschappelijke waarden en het natuurschoon als grond voor de bescherming aangevoerd. Met de inwerkingtreding van de wet tot het permanent maken van de Crisis- en herstelwet op 25 april 2013 hoeven projecten of activiteiten die buiten de begrenzing van een Beschermde natuurmonument worden uitgevoerd niet langer te worden beoordeeld op mogelijke aantasting van de oude doelen voor zover het Beschermde natuurmonument een overlap heeft met een Natura 2000-gebied en dat Natura 2000-gebied definitief is aangewezen.

Het plangebied ligt buiten Natura 2000-gebieden. De effecten van de ingreep op de voormalige Beschermde Natuurmonumenten in de omgeving hoeven dan ook niet getoetst te worden. Beschermde Natuurmonumenten worden hierna verder buiten beschouwing gelaten.

Natuurnetwerk Nederland (NNN)

Het Natuurnetwerk Nederland (NNN, voorheen en in wetgeving ook wel de Ecologische Hoofdstructuur, EHS) is een Nederlands netwerk van bestaande en nieuw aan te leggen natuurgebieden.⁵¹ Wanneer (kleine) natuurgebieden en de daarin voorkomende soorten geïsoleerd komen te liggen, bijvoorbeeld door bebouwing en infrastructuur, bestaat het risico dat soorten niet kunnen overleven en het natuurgebied zijn waarde verliest. Door het aaneenschakelen van natuurgebieden wordt deze achteruitgang van natuur en biodiversiteit (veelheid van soorten) voorkomen.

In het Natuurnetwerk Nederland liggen:

- Bestaande natuurgebieden, waaronder de 20 nationale parken;
- Gebieden waar nieuwe natuur aangelegd wordt;

⁵¹ <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/natuur-en-biodiversiteit/inhoud/beschermde-natuurgebieden>; geraadpleegd d.d. maart 2016.

- Landbouwgebieden, beheerd volgens agrarisch natuurbeheer;
- Ruim 6 miljoen hectare grote wateren: meren, rivieren, de kustzone van de Noordzee en de Waddenzee;
- Alle Natura 2000-gebieden.

Activiteiten in deze gebieden zijn alleen toegestaan als ze geen negatieve effecten hebben op deze gebieden, of als negatieve effecten kunnen worden tegengegaan door het nemen van mitigerende maatregelen (ja-tenzij regime). Een project kan dan alleen doorgaan als er geen reële alternatieven zijn en als sprake is van een groot openbaar belang. Eventuele overblijvende effecten dienen gelijkwaardig te worden gecompenseerd. De begrenzing van het NNN en het beschermingsregime is verankerd in de Verordening Fysieke Leefomgeving Flevoland 2012, geconsolideerde versie per 1 maart 2015. Het vervallen van de plannen voor het Oostvaarderswold heeft gevolgen voor de begrenzing van het NNN. Herziening van de begrenzing van het NNN in Flevoland is voorzien in 2016. De nieuwe begrenzing komt naar verwachting het beste overeen met hetgeen is opgenomen in het Natuurbeheerplan 2017.

Figuur 7.1 Overzicht werkingssfeer en begrenzing NNN Zuidelijk Flevoland



Bron: Provinciale Flevoland, Verordening fysieke leefomgeving Flevoland 2012, geconsolideerde versie per 1 maart 2015, kaart 10.2d (uitsnede)

Provinciaal beschermde gebieden: Akkervogel-, weidevogel- en ganzenopvanggebieden

In Flevoland zijn door de Provincie akker- als weidevogels gebieden aangewezen waarvoor subsidies worden verstrekt voor collectief akker- en weidevogelbeheer (binnen de Subsidieverordening Natuur- en Landschapsbeheer Flevoland). Daarnaast zijn door de Provincie beleidsmatig gebieden aangewezen als ganzenopvanggebied. Dit betekent dat

grondeigenaren binnen de Subsidieverordening Natuur- en Landschapsbeheer Flevoland 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.

7.1.3 Beschermde soorten

Flora- en faunawet (Ffwet)

De bescherming van in het wild voorkomende planten- en diersoorten is geregeld in de Flora en faunawet. Het doel van de Flora- en faunawet is het instandhouden en beschermen van in het wild voorkomende planten- en diersoorten. De Flora- en faunawet kent een zorgplicht en verbodsbepalingen. De zorgplicht geldt altijd voor alle in het wild levende dieren en planten en hun leefomgeving, voor iedereen en in alle gevallen. De verbodsbepalingen zijn gebaseerd op het 'nee, tenzij' principe. Dat betekent dat alle schadelijke handelingen ten aanzien van beschermde planten- en diersoorten in principe verboden zijn. Kader 7.2 geeft voor windparken de meest relevante verbodsbepalingen uit de Flora- en faunawet.

Kader 7.2 Meest relevante verbodsbepalingen uit de Flora- en faunawet (verkort)

Artikel 8: Het is verboden planten, behorende tot een beschermde inheemse plantensoort, te plukken, te verzamelen, af te snijden, uit te steken, te vernielen, te beschadigen, te ontwortelen of op enigerlei andere wijze van hun groeiplaats te verwijderen.

Artikel 9: Het is verboden dieren, behorende tot een beschermde inheemse diersoort, te doden, te verwonden, te vangen, te bemachtigen of met het oog daarop op te sporen.

Artikel 10: Het is verboden dieren, behorende tot een beschermde inheemse diersoort, opzettelijk te verontrusten.

Artikel 11: Het is verboden nesten, holen of andere voortplantings- of vaste rust- of verblijfplaatsen van dieren, behorende tot een beschermde inheemse diersoort, te beschadigen, te vernielen, uit te halen, weg te nemen of te verstoren.

Artikel 12: Het is verboden eieren van dieren, behorende tot een beschermde inheemse diersoort, te zoeken, te rapen, uit het nest te nemen, te beschadigen of te vernielen

De wet bepaalt ook dat vrijstellingen en ontheffingen van deze verbodsbepalingen kunnen worden verleend.⁵² Er gelden verschillende regels voor verschillende categorieën werkzaamheden. Er zijn vier beschermingsregimes corresponderend met vier groepen beschermde soorten (tabellen 1 t/m 3 en vogels; AMvB art. 75⁵³). Voor soorten uit 'Tabel 1' (de algemene beschermde soorten) geldt vrijstelling van verbodsbepalingen bij werkzaamheden in het kader van ruimtelijke ontwikkeling en inrichting. Voor soorten van 'Tabel 2' ('overige beschermde soorten') of 'Tabel 3' ('strikt beschermde soorten') geldt geen vrijstelling en kan aanvraag van een ontheffing aan de orde zijn bij overtreding van verbodsbepalingen.

Vogels (inheemse soorten) zijn strikt beschermd, ontheffing of vrijstelling kan alleen worden verkregen op grond van openbare veiligheid, volksgezondheid of bescherming van flora en fauna. Dat betekent dat alle activiteiten die leiden tot verstoring of vernietiging van in gebruik zijnde nesten buiten het broedseizoen moeten worden uitgevoerd. Het ministerie heeft een lijst

⁵² Per 1 januari 2017 wordt de Wet natuurbescherming van kracht. Onder deze wet vervallen de beschermingsregimes uit het vrijstellingen besluit. De provincies kunnen vrijstellingen verlenen. Bij het opstellen van dit rapport was niet bekend voor welke soorten een vrijstelling zal gelden.

⁵³ Besluit vrijstelling beschermde dier- en plantensoorten.

gemaakt van soorten die hun nest doorgaans het hele jaar door of telkens opnieuw gebruiken. Deze nesten zijn jaarrond beschermd⁵⁴. In de tekst is per beschermde soort aangegeven in welke categorie deze is opgenomen.

De gunstige staat van instandhouding is een belangrijk criterium voor de beoordeling van de omvang van eventuele effecten. In geval van het overtreden van een verbodsbepaling is een ontheffing noodzakelijk.

Kader 7.3 Praktijk aanvragen Flora- en faunawet ontheffing

De Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State (ABRvS) oordeelde voor windpark Noordoostpolder dat voor de verwachte sterfte onder vogels en vleermuizen als gevolg van dat windpark ontheffing voor het overtreden van artikel 9 van de Flora- en faunawet nodig was (8 februari 2012, zaaknummer 201100875/1/R2). Sindsdien is voor alle windparken op land de praktijk om ontheffing aan te vragen voor alle soorten waarvoor jaarlijks één of meer aanvaringslachtoffer(s) wordt / worden voorzien. Voor het niet opzettelijk doden van is in 2015 een vrijstelling verleend maar omdat de vrijstelling niet geldt als er sprake is van voorwaardelijke opzet, is de vraag in hoeverre de sterfte op voorhand te verwachten viel. Mede gezien de uitspraak van de ABRvS inzake windpark Wieringermeer (zaaknummer 201504506/1/R6) wordt ondanks deze vrijstelling nog steeds geadviseerd om voor alle soorten waarvoor jaarlijks één of meer slachtoffer(s) wordt / worden voorzien ontheffing voor het overtreden van verbodsbepalingen genoemd in artikel 9 van de Flora- en faunawet aan te vragen.

Rode lijsten

Nationaal is de zogenaamde rode lijst opgesteld waarop verdwenen of met verdwijning bedreigde soorten zijn vermeld. Rode lijsten zijn geen wettelijke instrumenten, maar zijn sturend voor beleid. Zij dienen om prioriteiten in middelen en maatregelen te kunnen bepalen. Er zijn landelijk Rode lijsten vastgesteld voor paddenstoelen, korstmossen, mossen, vaatplanten, platwormen, land- en zoetwaterweekdieren, bijen, dagvlinders, haften, kokerjuffers, libellen, sprinkhanen en krekels, steenvliegen, vissen, amfibieën, reptielen, zoogdieren en vogels. Van de soorten op de Rode lijst moet worden aangenomen dat ze relatief kwetsbaarder zijn voor veranderingen in hun leefgebied dan niet-Rode lijst soorten. Dit leidt niet tot een ander beschermingsregime.

7.2 Beoordelingskader

Een windpark kan in de gebruiks- en aanlegfase gevolgen hebben voor flora en fauna. Belangrijke potentiële effecten in de aanlegfase zijn verstoring door bijvoorbeeld geluid, trilling, verlichting en menselijke activiteit, en aantasting van het leefgebied. Effecten in de aanlegfase zijn vaak lokaal en/of tijdelijk van aard en kunnen meestal pas goed worden geschat als de precieze opstelling van een windpark bekend is. De meest relevante potentiële ecologische effecten van windparken in de gebruiksfase zijn verstoring, sterfte en/of barrièrewerking van/voor vleermuizen en vogels. Het versturende effect wordt zowel door het ronddraaien, de fysieke aanwezigheid, de verlichting als het geluid bepaald. Het is een optelsom die zich vertaalt in een soort(groep) specifieke verstoringsafstand. De verstoring door geluid, de

⁵⁴ Zie de Aangepaste lijst jaarrond beschermde vogelnesten ontheffing Flora- en faunawet ruimtelijke ingrepen, ministerie van LNV, augustus 2009.

bewegende rotorbladen en de effecten van obstakelverlichting (luchtvaartverlichting) worden dus meegewogen bij het bepalen van de specifieke verstoringafstand, maar deze worden niet apart bepaald en/of beoordeeld.⁵⁵

In de bestaande situatie zijn ruim 200 windturbines aanwezig. Sanering van deze turbines maakt onderdeel uit van het project. In de eindsituatie zal het aantal turbines beduidend lager zijn. Omdat effecten van het windpark worden vergeleken met de referentiesituatie (zie ook paragraaf 7.3) kan het zijn dat door windpark Zeewolde er sprake is van een verbetering (positief effect).

7.2.1 Beschermde gebieden

Natura 2000-gebieden

Het plangebied ligt niet in Natura 2000-gebied. In de omgeving van het plangebied liggen acht Natura 2000-gebieden, waaronder Eemmeer en & Gooimeer Zuidoever, Oostvaarderplassen en de Veluwerandmeren (zie ook paragraaf 7.3.1 en Figuur 7.3). Voor Natura 2000-gebieden zijn instandhoudingsdoelstellingen geformuleerd. Effecten op de instandhoudingsdoelstellingen (voor vogels en vleermuizen) zijn beoordeeld aan de hand van de volgende drie beoordelingscriteria:

- Additionele sterfte;
- Verstoring leefgebieden;
- Barrièrewerking.

Additionele sterfte

Het exploiteren van windturbines leidt in potentie tot additionele sterfte van vogels (en vleermuizen); dit is de extra sterfte op de natuurlijke jaarlijkse sterfte. Dit effect heeft mogelijk doorwerking op de populatie en daarmee ook op het bereiken van de instandhoudingsdoelstellingen voor de nabijgelegen Natura 2000-gebieden. Het aantal aanvaringslachtoffers wordt beoordeeld waarbij de waardering afhankelijk is van het aantal dodelijke slachtoffers onder de soorten waarvoor het gebied is aangewezen en het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen. Om te beoordelen of er mogelijk sprake is van significante effecten op de (vogel)soorten waarvoor deze Natura 2000-gebieden zijn aangewezen, is in kaart gebracht wat de gebieds-specifieke 1% mortaliteitsnorm⁵⁶ is van deze soorten die in aanvaring kunnen komen met de turbines van windpark Zeewolde.

Het aantal aanvaringen wordt o.a. bepaald door de afmetingen van de windturbines, het aantal turbines, de configuratie van het windpark en het aantal vogels dat door het windpark vliegt. De meeste aanvaringen vinden plaats in het donker of tijdens situaties met slecht zicht. Dit houdt in dat soorten die zich voornamelijk in het donker verplaatsen het grootste risico lopen. Dit betreft met name soorten die in de schemer/donker dagelijks heen en weer vliegen tussen slaapplaats en foerageergebied. 's Nachts foeragerende soorten en 's nachts trekkende vogels die op lage hoogte vliegen lopen daarom een groter risico.

⁵⁵ Zie ook uitspraak RvS 201504506/1/R6, 4 mei 2016 Wieringermeer

⁵⁶ Deze wordt berekend aan de hand van recente populatieschattingen van de betreffende soort voor het gebied genoemd op sovon.nl

Kader 7.4 Uitleg 1% mortaliteitsnorm

De 1% mortaliteitsnorm is een criterium, inhoudende dat iedere tol van minder dan 1% van de totale jaarlijkse sterfte van de betrokken populatie moet worden beschouwd als een kleine hoeveelheid. Deze 1%-mortaliteitsnorm kan gebruikt om de orde grootte van effecten aan te geven. De 1%-norm is geen drempel, waarboven per definitie en op voorhand sprake is van een significant negatief effect. Het overschrijden van de 1%-norm wordt gehanteerd als 'alarmbel', waarboven het effect dat optreedt nader moet worden geïnterpreteerd. waarbij bij een additionele sterfte van minder dan 1% van de natuurlijke sterfte is er in het geheel geen effect merkbaar op de populatie. De Afdeling Bestuursrechtspraak Raad van State achtte dit, blijkens verschillende uitspraken, een acceptabele werkwijze (zie ook uitspraak ABRvS 1 april 2009, 200801465/1/R2, uitspraak ABRvS van 29 december 2010 in zaaknr. 200908100/1/R1 en de uitspraak ABRvS van 8 februari 2012 in zaaknr. 201100875/1/R2).

Verstoring leefgebieden

In de exploitatiefase is het mogelijk dat verstoring optreedt van (leefgebieden van) vogels waarvoor nabijgelegen Natura 2000-gebieden zijn aangewezen. Verstoring kan het gevolg zijn van een toename van geluid, beweging van rotoren, verlichting en menselijke activiteit. Verstoring kan ertoe leiden dat het leefgebied in de directe omgeving van windturbines minder geschikt wordt voor soorten. Hierdoor kunnen vogels een bepaald gebied rond de windturbine verlaten, met als gevolg dat het behouden of behalen van instandhoudingsdoelstellingen van de nabijgelegen Natura 2000-gebieden in gevaar komt.

De verstoringafstand verschilt per soort. Ook de mate waarin vogels verstoord worden, verschilt tussen soorten.

Barrièrewerking

Bij nadering van een windpark passen vrijwel alle vogels hun vliegroutes aan door het gehele park of individuele windturbines te vermijden. Daardoor kunnen windturbines tot barrièrewerking leiden door het onbereikbaar worden van rust- of foerageergebieden. Verder treedt een verhoogd energieverbruik en tijdverlies op door uitwijkgedrag.

Tabel 7.1 Toekenning effectscores Natura 2000-gebieden

Score	Toelichting
--	Significant negatief effect niet uit te sluiten, instandhoudingsdoelstelling van soort mogelijk in geding
-	Negatief niet significant effect, instandhoudingsdoelstelling van soort niet in geding
0	Verwaarloosbaar effect op instandhoudingsdoelstelling

Beschermde natuurmonumenten

Het plangebied ligt buiten Natura 2000-gebieden. De effecten van de ingreep op de voormalige Beschermde Natuurmonumenten in de omgeving hoeven dan ook niet getoetst te worden. Het beoordelingskader bevat daarom geen criterium voor beschermde natuurmonumenten.

Natuurnetwerk Nederland (NNN)

In het plangebied liggen enkele gebieden die onderdeel uitmaken van het NNN (zie Figuur 7.4). Het ruimtelijke beleid voor de NNN is gericht op behoud en ontwikkeling van de wezenlijke kenmerken en waarden. Tabel 7.2 geeft weer hoe de effectscores worden toegekend.

Tabel 7.2 Toekenning effectscores NNN-gebieden

Score	Toelichting
--	Significant negatief effect niet uit te sluiten, wezenlijke waarden en kenmerken van het NNN mogelijk in geding
-	Negatief niet significant effect, wezenlijke waarden en kenmerken van het NNN niet in geding
0	Verwaarloosbaar effect op wezenlijke waarden en kenmerken van het NNN
+	Licht positief effect, lichte verbetering mogelijk van wezenlijke waarden en kenmerken van het NNN (door afname van bestaande invloeden op NNN)
++	Positief effect, verbetering wezenlijke waarden en kenmerken van het NNN (door afname van bestaande invloeden op NNN)

Akkervogel-, weidevogel- en ganzenopvanggebieden

Tabel 7.3 geeft weer hoe de scores worden toegekend.

Tabel 7.3 Toekenning effectscores provinciale gebieden

Score	Toelichting
--	Aantasting van de natuurwaarden van het gebied die niet mitigeerbaar zijn
-	Aantasting van de natuurwaarden van het gebied die mitigeerbaar zijn
0	Neutraal, geen of verwaarloosbaar effect
+	Verbetering van de natuurwaarden van het gebied
++	Grote verbetering van de natuurwaarden van het gebied

7.2.2 Beschermde soorten

De toetsing bestaat uit een bepaling en beoordeling van de huidige aanwezigheid van beschermde soorten planten en dieren in het plangebied, de functie die het plangebied en de directe omgeving voor deze soorten vervult en de te verwachten effecten van de voorgenomen inrichtingsvarianten van het windpark op beschermde soorten.

Additionele sterfte

Het exploiteren van windturbines leidt in potentie tot additionele sterfte van vogels en vleermuizen. Wanneer het aantal dodelijke slachtoffers hoog is, dan heeft dit mogelijk ook doorwerking op de gunstige staat van instandhouding van deze soorten. Bij een sterfte van niet meer dan 1% van de jaarlijkse natuurlijke sterfte (zie Kader 7.4) kunnen effecten op de gunstige staat bij voorbaat worden uitgesloten.

De beoordeling van sterfte is getoetst aan de huidige populaties, hierin zit het effect van bestaande windturbines in het gebied verwerkt. Er is niet gesaldeerd voor het aantal slachtoffers van bestaande turbines (zie ook paragraaf 7.3).

Tabel 7.4 Toekenning effectscores voor beschermde soorten

Score	Toelichting
--	Gunstige staat van instandhouding mogelijk in geding
-	Wel een negatief effect, maar de gunstige staat van instandhouding is niet in geding
0	Geen effect, gunstige staat van instandhouding niet in geding

7.3 Referentiesituatie

Deze paragraaf beschrijft de referentiesituatie voor de gebieden en soorten die van belang zijn. Bepaalde gebieden en soorten zijn buiten beschouwing gelaten omdat daar geen (significante) effecten op verwacht worden. Dit is omschreven in de achtergrondrapporten (zie bijlage 4).

De referentiesituatie bestaat uit de huidige situatie en autonome ontwikkelingen.

7.3.1 Huidige situatie

In het plangebied zijn in de huidige situatie veel (solitaire) turbines aanwezig, met de daaraan gerelateerde gevolgen voor natuur (waaronder voor vogels en vleermuizen verstoring en sterfte door aanvaringen). Op en rond de plaatsingszones is het landgebruik overwegend 'intensief agrarisch'. Het landgebruik bestaat hoofdzakelijk uit akkerbouw en in mindere mate uit grasland, bloemeteelt, bollenteelt en fruitteelt. Bebouwing is uitsluitend aanwezig in de vorm van vrijstaande gebouwen. Aan de randen van de plangebied liggen verspreid een aantal kleine bossen en bospercelen. Het Reigerbos aan de noordkant van het plangebied bestaat uit bos en twee waterplassen (Reigerplas en Ooievaarsplas). De belangrijkste watergangen in het gebied zijn Wulptocht, Roerdomptocht en Lepelaartocht die van noord naar zuid door het gebied lopen. Aan de zuidrand loopt de Hoge Vaart, het kanaal dat de verbinding vormt tussen het Ketelmeer en het Markermeer. Net buiten het plangebied ligt ten noorden van de A6 het natuurgebied Oostvaardersplassen (zie ook de paragraaf hierna). Aan de zuidrand grenst het plangebied aan het Vaartbos dat weer grenst aan het Horsterwold.

Paragrafen 7.3.3 en 7.3.4 beschrijven de beschermde gebieden in de omgeving van het plangebied en de betekenis van het gebied voor beschermde soorten.

Figuur 7.2 Huidige situatie plangebied windpark



Bron: Bureau Waardenburg

7.3.2 Autonome ontwikkelingen

De verwachting is dat de autonome ontwikkeling niet zal leiden tot een sterke verandering in vergelijking met de bestaande situatie. Voor de referentiesituatie is uitgegaan van de aanwezigheid van de bestaande windturbines, minus de turbines langs de A27. Paragraaf 7.4 geeft aan hoe de effecten van de bestaande turbines zijn meegenomen.

Relevante autonome ontwikkelingen zijn:

- project Oosterwold: Dit nieuwbouwproject aan weerszijde van de A27 en in zowel gemeente Almere als Zeewolde zal bestaan uit natuurontwikkelingen en woningbouw. Aangezien de

indeling van het plan vrij wordt gelaten is op moment van het opstellen van dit MER niet duidelijk hoe het gebied zal worden ingericht. Met eventuele aanvullende en nog te ontwikkelen natuur is derhalve geen rekening gehouden (zie ook hoofdstuk 4).

- Natura 2000-beheerplan Oostvaardersplassen: Het beheerplan is in oktober 2015 vastgesteld.

7.3.3 Beschermde gebieden

Natura 2000-gebieden

Het plangebied ligt niet in Natura 2000-gebied. In de omgeving van het plangebied liggen acht Natura 2000-gebieden (Figuur 7.3). De soorten en habitattypen die voor deze gebieden zijn aangewezen kunnen een relatie met het plangebied onderhouden, en de effecten van windpark Zeewolde kunnen tot in deze Natura 2000-gebieden reiken. Voor de volgende acht Natura 2000-gebieden is dit mogelijk het geval:

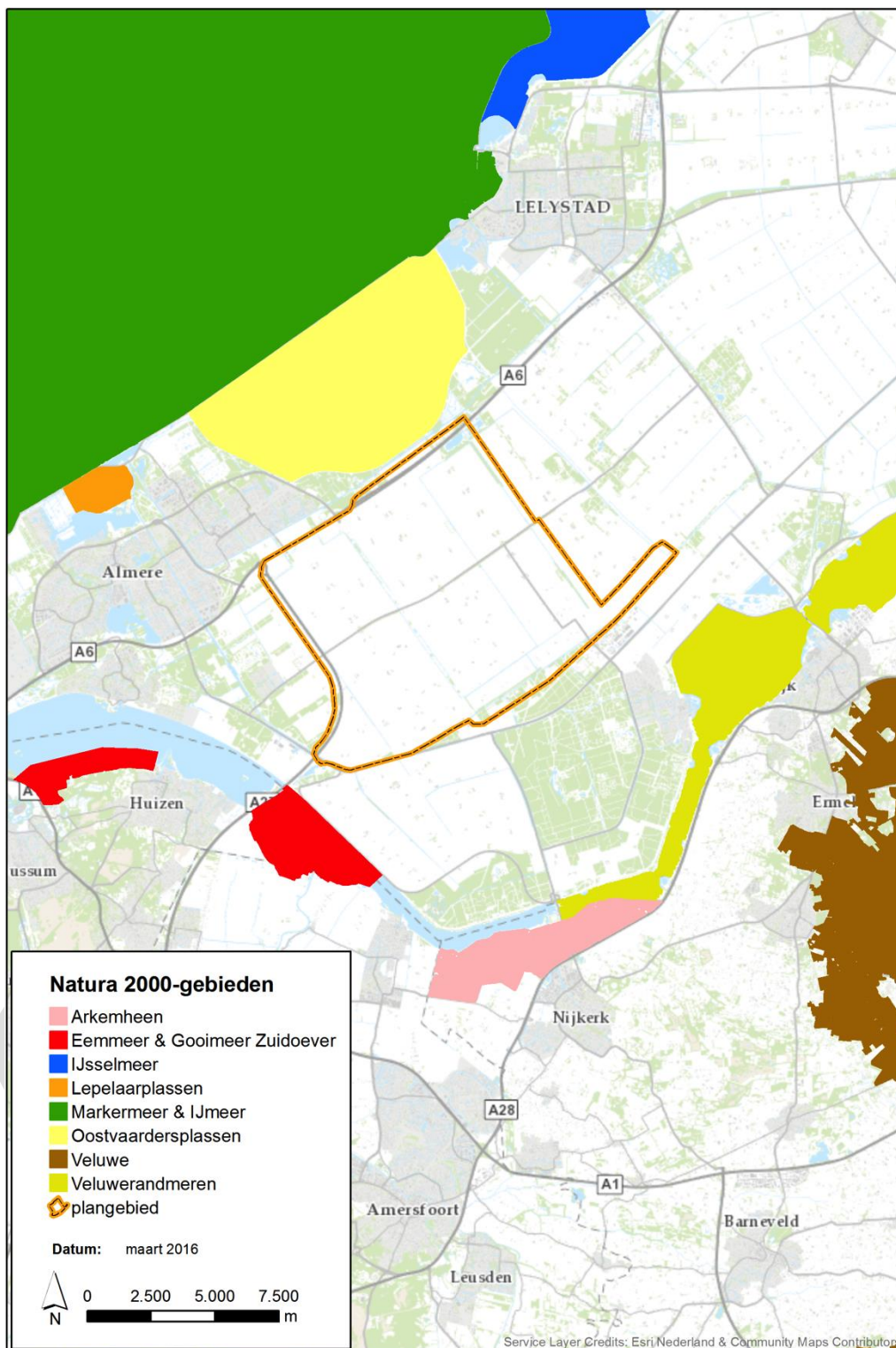
- Arkemheen;
- Eemmeer & Gooimeer Zuidoever;
- IJsselmeer;
- Lepelaarplassen;
- Markermeer & IJmeer;
- Naardermeer;
- Oostvaardersplassen;
- Veluwe;
- Veluwerandmeren.

Figuur 7.3 geeft voor deze Natura 2000-gebieden een overzicht voor welke soorten de gebieden zijn aangewezen, en voor welke soorten er sprake is van een functionele relatie met het plangebied. Voor een meer uitgebreide beschrijving wordt verwezen naar het achtergrondrapport 'windpark Zeewolde en effecten op natuur'.

Vijf van de Natura 2000-gebieden zijn aangewezen voor één of een aantal habitattypen, het gaat om IJsselmeer, Markermeer & IJmeer, Naardermeer, Veluwe en Veluwerandmeren. Beschermde habitattypen van dit laatste gebied liggen met ruim 3 kilometer afstand het dichtst bij het plangebied en zijn niet erg gevoelig voor stikstofdepositie (hoge kritische depositiewaarde van 2400 mol/ha/jaar). Habitattypen met lagere kritische depositiewaarden liggen op minimaal 10 kilometer afstand in Natura 2000-gebieden Naardermeer en Veluwe.

Andere gebieden liggen op grote afstand van het plangebied (>18 km) en zijn bovendien niet aangewezen voor (vogel)soorten die op dergelijke afstanden nog een functionele relatie met het plangebied kunnen onderhouden. Effecten op verder weg liggende Natura 2000-gebieden zijn op voorhand uitgesloten en worden niet nader behandeld in het kader van dit MER.

Figuur 7.3 Ligging Natura 2000-gebieden in de omgeving van het plangebied



Bron: Bureau Waardenburg, Windpark Zeewolde en effecten op natuur

Tabel 7.5 Natura 2000 gebieden en relatie met het plangebied windpark Zeewolde

Natura 2000-gebied	Soorten waarvoor gebied aangewezen	Relatie plangebied Zeewolde
Oostvaardersplassen		
Broedvogels	Aalscholver, roerdomp, kleine zilverreiger, grote zilverreiger, Lepelaar, bruine kiekendief en blauwe kiekendief	aalscholver, grote zilverreiger en bruine kiekendief
Niet-broedvogels	Grote zilverreiger, lepelaar, wilde zwaan, kolgans, grauwe gans, brandgans, bergeend, smient, krakeend, wintertaling, pijlstaart, tafeleend, kuifeend, zeearend, kluut	wilde zwaan, kolgans, grauwe gans en brandgans
Veluwe		
Soorten Bijlage II habitatrictlijn	meervleermuis	meervleermuis
Broedvogels	wespendief	geen
Eem- & Gooimeer Zuidoever		
Broedvogels	Visdief	geen
Niet-broedvogels	Aalscholver, kleine zwaan, grauwe gans, smient, krakeend, tafeleend, kuifeend	geen
Lepelaarplassen		
Broedvogels	Aalscholver, lepelaar	geen
Niet-broedvogels	Lepelaar, grauwe gans, tafeleend, kuifeend, kluut	geen
Veluwerandmeren		
Soorten Bijlage II habitatrictlijn	meervleermuis	meervleermuis
Niet-broedvogels	Aalscholver, grote zilverreiger, lepelaar, kleine zwaan, smient, krakeend, pijlstaart, tafeleend, kuifeend, brilduiker	Geen
Naardermeer		
Broedvogels	Aalscholver, purperreiger	Geen
Niet-broedvogels	Kolgans, grauwe gans	Geen
IJsselmeer		
Soorten Bijlage II habitatrictlijn	meervleermuis	meervleermuis
Broedvogels	aalscholver	geen
Niet-broedvogels	Aalscholver, lepelaar, kleine zwaan, toendrarietgans, kleine rietgans, kolgans, grauwe gans, brandgans, bergeend, smient, wintertaling, wilde eend, tafeleend, kuifeend, toppereend, kluut, goudplevier, wulp	geen
Arkemheen		

Niet-broedvogels	Kleine zwaan, smient	geen
Markermeer & IJmeer		
Soorten Bijlage II habitatrictlijn	meervleermuis	Meervleermuis
Broedvogels	Aalscholver	Geen
Niet-broedvogels	Aalscholver, lepelaar, grauwe gans, brandgans, smient, tafeleend, kuifeend, toppereend	Geen

Broedvogels

Aalscholver

De Oostvaardersplassen zijn als Natura 2000-gebied aangewezen voor de Aalscholver. De instandhoudingsdoelstelling betreft een regiodoel, dat ook geldt voor de Natura 2000-gebieden Lepelaarplassen, Markermeer & IJmeer en IJsselmeer. De aalscholvers die in deze gebieden broeden, foerageren hoofdzakelijk op het Markermeer en IJsselmeer. Alleen onder speciale omstandigheden (bijvoorbeeld als het water in het Markermeer zo troebel is dat het foerageren voor de aalscholvers bemoeilijkt wordt) foerageren grotere aantallen bijvoorbeeld in de Veluwerandmeren.

De aalscholvers die in de Oostvaardersplassen broeden, passeren onderweg naar de Veluwerandmeren het plangebied van Windpark Zeewolde. Normaal gesproken maken in het zomerhalfjaar maximaal 700 aalscholvers gebruik van de randmeren. Soms, gemiddeld eens in de tien jaar, is het aantal aalscholvers in de randmeren tijdelijk sterk verhoogd tot circa 5.000 exemplaren. Een deel van deze vogels broedt in de Oostvaardersplassen en vliegt onderweg naar de kolonie over het plangebied. De flux van aalscholvers uit de Oostvaardersplassen over het plangebied bedraagt gemiddeld maximaal enkele honderden exemplaren per dag.

Grote zilverreiger

De Oostvaardersplassen zijn als Natura 2000-gebied aangewezen voor de grote zilverreiger als broedvogel. Vrijwel de hele Nederlandse broedpopulatie van de grote zilverreiger broedt in de Oostvaardersplassen. In het broedseizoen maken dagelijks maximaal 20 grote zilverreigers gebruik van het plangebied van Windpark Zeewolde als foerageergebied. De overige grote zilverreigers foerageren in de Oostvaardersplassen zelf, of in andere waterrijke gebieden ten noordwesten van het plangebied. Dit betekent dat tijdens het broedseizoen dagelijks maximaal enkele tientallen vliegbewegingen van grote zilverreigers door het plangebied plaatsvinden.

Bruine kiekendief

De Oostvaardersplassen zijn als Natura 2000-gebied aangewezen voor de bruine kiekendief als broedvogel. De bruine kiekendieven die in de Oostvaardersplassen broeden, foerageren in het Natura 2000-gebied, maar ook daarbuiten. Tijdens het broedseizoen bedraagt de afstand tussen de nestlocatie en het foerageergebied maximaal 5 kilometer. Dit betekent dat de meest (zuid)oostelijk gelegen lijnopstellingen van Windpark Zeewolde geen risico vormen voor de bruine kiekendieven die in de Oostvaardersplassen broeden, omdat ze die opstellingen tijdens foerageervluchten niet of alleen incidenteel bereiken.

Op basis van het veldonderzoek, dat in 2015 is uitgevoerd in het plangebied van Windpark Zeewolde, kan gesteld worden dat in het broedseizoen dagelijks maximaal enkele honderden

vliegbewegingen van bruine kiekendieven door (de (noord)westzijde van) Windpark Zeewolde plaats zullen vinden.

Niet-broedvogels

Het plangebied wordt gebruikt als foerageergebied door enkele niet-broedvogels afkomstig uit het Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen. Dit gaat om grauwe gans, kolgans en wilde zwaan. De ganzen maken gebruik van agrarisch gras- en bouwland en lokaal andere biotopen zoals met riet begroeide oevers en niet-agrarische graslanden.

De brandgans komt in kleine aantallen in het plangebied voor en kan een binding hebben met het Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen. De aantallen van de brandgans in het plangebied zijn zeer beperkt (<1%) ten opzichte van de aantallen in de Oostvaardersplassen. Het plangebied is daarom voor brandgans niet van belang en effecten op het behalen van de instandhoudingsdoelstelling in de Oostvaardersplassen van de brandgans zijn op voorhand uitgesloten.

De grote zilverreiger komt buiten het broedseizoen met enkele exemplaren in het plangebied voor. Deze vogels kunnen een binding hebben met het Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen. De vogels foerageren met name langs sloten en vaarten in het plangebied.

De eerder genoemde Natura 2000-gebieden zijn met uitzondering van de Veluwe aangewezen voor een aantal niet-broedvogelsoorten. De gebieden liggen binnen het bereik van een deel van de aangewezen soorten niet-broedvogels.

De dwergmeeuw, fuut, grote zaagbek, grutto, kempiaan, krooneend, meerkoet, nonnetje, slechtvalk, reuzenstern, zwarte stern en slobbeend zijn gebiedsgebonden of hebben een zeer kleine actieradius. Deze soorten niet-broedvogels hebben daarom geen binding met het plangebied. Van specifiek de Natura 2000-gebieden Lepelaarplassen, Veluwerandmeren, Markermeer & IJmeer en IJsselmeer ligt voor kraakeend (maximale foerageerafstand 5 km) en pijlstaart (2 km) het plangebied buiten het maximale bereik van deze soorten. Er is dus geen sprake van een relatie met het plangebied.

Soorten bijlage II Habitatrictlijn

Natura 2000-gebieden Markermeer & IJmeer, Naardermeer, Veluwe, Veluwerandmeren en IJsselmeer zijn aangewezen voor enkele soorten van bijlage II van de Habitatrictlijn waaronder de meervleermuis, rivierdonderpad, en de Groenknol-orchis). Met uitzondering van de meervleermuis gaat het om soorten die gebonden zijn aan de Natura 2000-gebieden en niet of niet ver buiten deze gebieden komen. Er bestaat voor deze soorten daarom geen relatie met het plangebied. Het plangebied windpark Zeewolde ligt op ruime afstand (meer dan 4 kilometer) van de Natura 2000-gebieden. Vanwege deze afstand is met zekerheid geen sprake van verstoring (inclusief sterfte) van de betrokken soorten of verslechtering van de kwaliteit van de natuurlijke habitats van deze soorten in de Natura 2000-gebieden als gevolg van de bouw en het gebruik van het windpark.

De Natura 2000-gebieden Markermeer & IJmeer, Veluwe, Veluwerandmeren en IJsselmeer zijn o.a. aangewezen voor de meervleermuis. Deze soort heeft gescheiden foerageergebieden en verblijfplaatsen. De effecten worden in voorliggend rapport nader geanalyseerd. Het

aanvaringsrisico van de meervleermuis is zeer klein, de soort wordt zelden als aanvaringslachtoffer aangetroffen, waarschijnlijk als gevolg van de lage vlieghoogte van de soort (naar schatting minder dan 10 meter boven het water).

Natuurmonumenten

Het geplande windpark ligt buiten de begrenzing van de Natura 2000-gebieden en dus buiten de begrenzing van de voormalige Beschermde Natuurmonumenten.

Natuurnetwerk Nederland

In het plangebied en directe omgeving liggen gebieden die onderdeel zijn van het Natuurnetwerk Nederland (NNN, zie Figuur 7.4). Het vervallen van de plannen voor het Oostvaarderswold heeft gevolgen voor de begrenzing van het NNN. Herziening van de begrenzing van het NNN in Flevoland is voorzien in 2016. Voor de effectbeschrijving in dit MER is in overleg met de Provincie Flevoland uitgegaan van de begrenzing zoals opgenomen in het Natuurbeheerplan 2017; deze begrenzing komt naar verwachting het best overeen met de voorziene toekomstige begrenzing van het NNN.⁵⁷ Per deelgebied van het NNN zijn de wezenlijke waarden en kenmerken gedefinieerd. Twee percelen ten zuiden van de Oostvaardersplassen zijn ingericht als (optimaal) foerageergebied voor kiekendieven als compensatie voor verlies aan foerageergebied door uitbreiding van Almere.⁵⁸

In de huidige situatie staan er drie turbines in NNN-gebied met een ruimtebeslag van 0,26 hectare (zie Figuur 7.4).

Voor een beoordeling van effecten van de verschillende alternatieven zijn de volgende onderdelen van het NNN van belang:

- het Vaartbos met de langs liggende ecologische verbindingzone (EVZ) Hoge Vaart; vooral productiebos met weinig natuurwaarden;
- de EVZ Oostvaarderswold, waarvan alleen de zogenaamde 'Grote Trap' of het 'Adelaarstracé' van belang is (de rest wordt niet gerealiseerd);
- de EVZ Knardijk;
- de Ooievaarsplas en Reigerplas;
- de eerder genoemde kiekendiefcompensatiegebieden ten zuiden van de A6;
- gebieden tussen de Oostvaardersplassen en de A6 (ook grotendeels ingericht als kiekendiefcompensatiegebied).

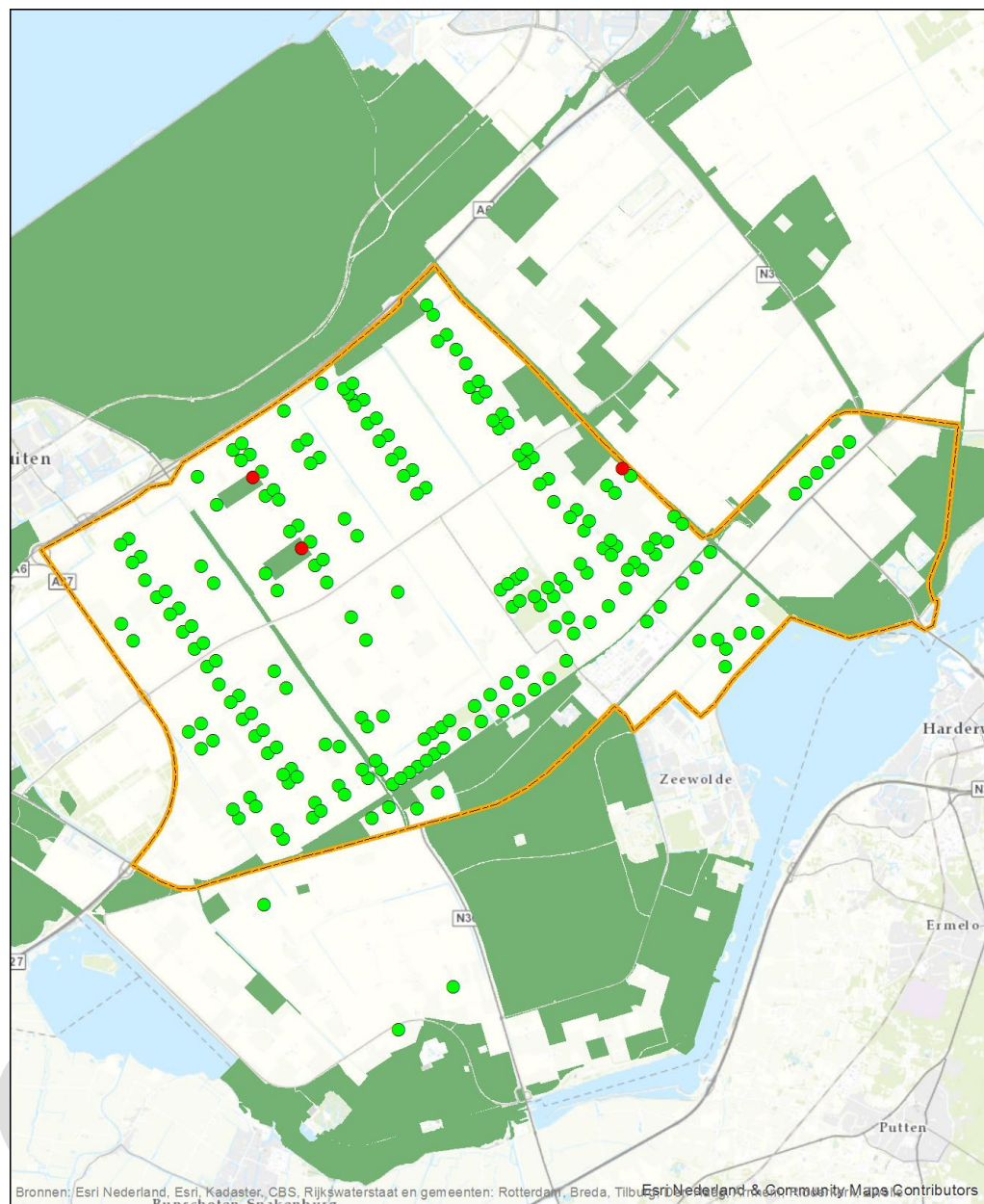
Op de interactieve kaart van het Natuurbeheerplan 2017 (<http://geo2.flevoland.nl/viewer/app/Natuurbeheerplan>) lijken midden in het plangebied van Windpark Zeewolde nog twee smalle stroken langs de Roerdomptocht en de Lepelaartocht onderdeel uit te maken van het NNN.⁵⁹ Voor deze vaarten zijn geen doelen of wezenlijke waarden en kenmerken bekend. Ze zijn daarom vooralsnog buiten beschouwing gelaten in de beoordeling van de effecten van Windpark Zeewolde op de wezenlijke waarden en kenmerken van het NNN.

⁵⁷ Indien voor vaststelling van het inpassingsplan compensatie nodig is, dan wordt dit bepaald aan de hand van de op dat moment geldende begrenzing van het NNN.

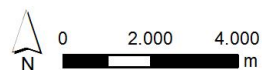
⁵⁸ Het meest noordelijke perceel is bekend onder de naam 'kavel Hoekman' en het zuidelijke perceel onder de naam 'kavel Bruijker'.

⁵⁹ Deze zijn mogelijk bedoeld als EVZ. Zodra de definitieve begrenzing van het NNN bekend is (later in 2016) komt hier mogelijk meer duidelijkheid over.

Figuur 7.4 Begrenzing NNN zoals opgenomen in het Natuurbeheerplan Flevoland 2017 en bestaande turbines



- Huidige turbines**
- Geen overlap met NNN
 - Overlap met NNN
 - ▭ plangebied
 - Natuurnetwerk Nederland



Projectnr: 15-326
Datum: september 2016

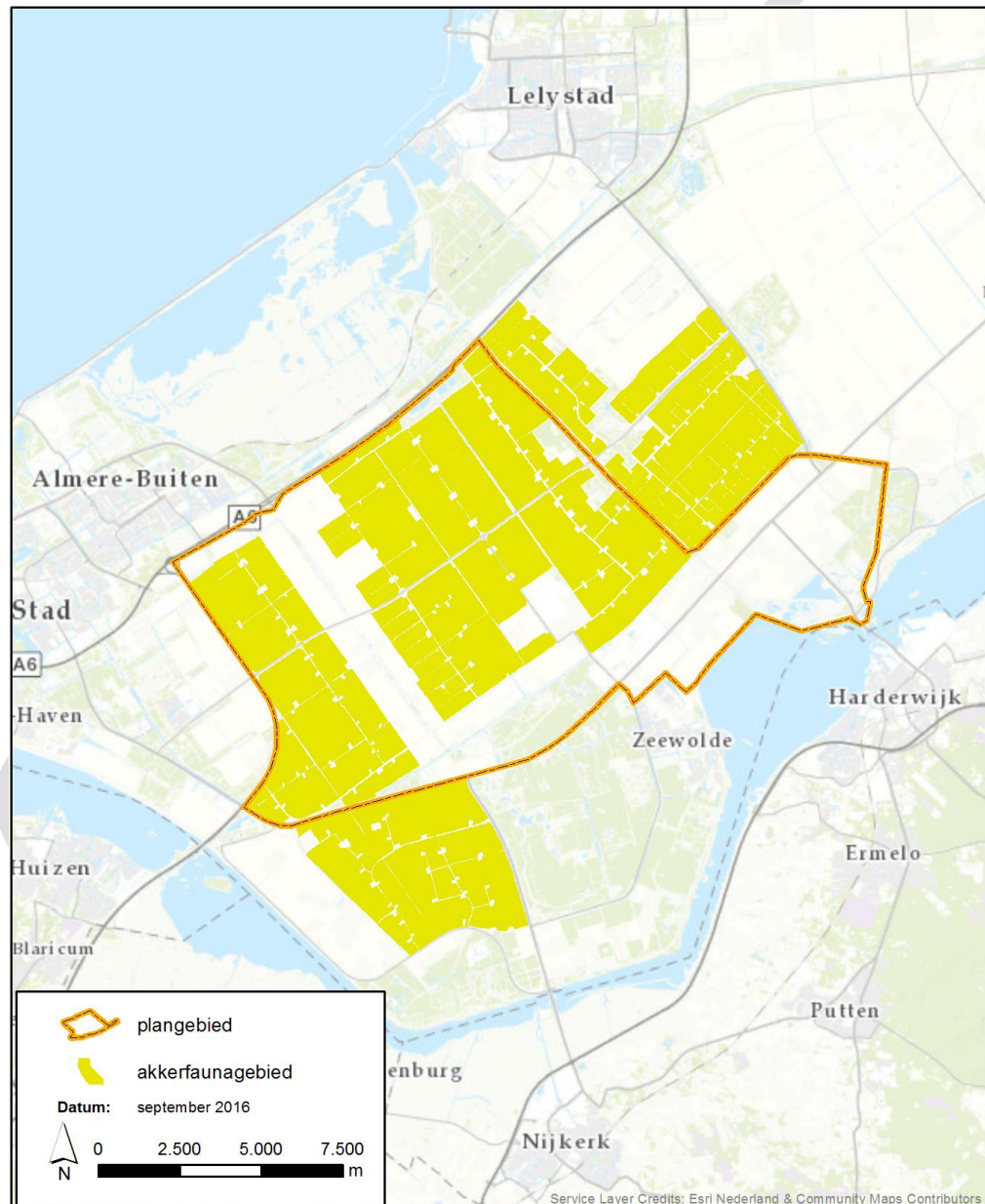


Bron: Bureau Waardenburg

Akkerfaunagebieden, weidevogelgebieden en ganzenopvanggebieden

In het plangebied zijn door de provincie akkerfaunagebieden aangewezen waarvoor subsidies worden verstrekt voor collectief akkervogelbeheer (Figuur 7.5). In het plangebied zijn geen gebieden aangewezen voor weidevogelbeheer en ganzenopvang. Het windpark heeft derhalve geen negatief effect op het functioneren van beleidsmatig aangewezen weidevogel- of ganzenopvanggebieden (deze zijn hierna verder buiten beschouwing gelaten). Binnen 100 meter afstand van een windturbine kan het gebied minder geschikt worden voor broedende akkervogels door habitatverlies en verstoring. Het ruimtebeslag van bestaande turbines voor akkervogels is circa 400 hectare, dit is 3,6% van het gehele akkerfaunagebied.

Figuur 7.5 Ligging Akkerfaunagebieden



Bron: Bureau Waardenburg

7.3.4 Beschermde soorten

In de onderstaande paragraaf is een samenvatting van de meest voorkomende beschermde soorten en de betekenis van het plangebied voor deze soorten opgenomen. De uitgebreide beschrijving is opgenomen in de achtergrondrapporten voor natuur (zie bijlage 4).

Vogels

Broedvogels

In het plangebied broeden geen vogels in kolonieverband. In de omgeving van het plangebied zijn wel diverse kolonies van vogels aanwezig. Binnen het plangebied broeden en foerageren verschillende soorten broedvogels, waaronder Rode Lijst soorten zoals gele kwikstaart, graspieper en koekoek. In 2015 broedde op akkerland in het noordwestelijk deel van het plangebied één paar blauwe kiekendieven. In en om het plangebied broeden verschillende vogelsoorten waarvan het nest jaarrond beschermd is. Het gaat dan bijvoorbeeld om de slechtvalk en de sperwer.

Voor een uitgebreidere toelichting wordt verwezen naar bijlage 4. Tabel 7.6 geeft een overzicht van de soorten die (mogelijk) een relatie met het plangebied hebben.

Tabel 7.6 Voorkomen broedvogels in en om het plangebied

Broedvogels	Relatie plangebied
Kolonievogels (excl. Oostvaardersplassen)	Huiszwaluw, kleine mantelmeeuw, oeverzwaluw, aalscholver*, lepelaar *
Rode Lijst	Graspieper, gele kwikstaart, huismus, ringmus, kneu, koekoek, slobend, wintertaling, spotvogel, nachtegaal, veldleeuwerik, blauwe kiekendief, boerenzwaluw, grote karekiet, huiszwaluw, kwartelkoning, matkop, zomertortel, roerdomp, grauwe kiekendief
Vogels met een jaarrond beschermde nestplaats	Boomvalk, buizerd, gierzwaluw, slechtvalk, havik, huismus, kerkuil, ooievaar, ransuil, sperwer
Vogels uit N2000 gebied Oostvaardersplassen*	Aalscholver, grote zilverreiger, bruine kiekendief

*zie ook paragraaf 7.3.1.

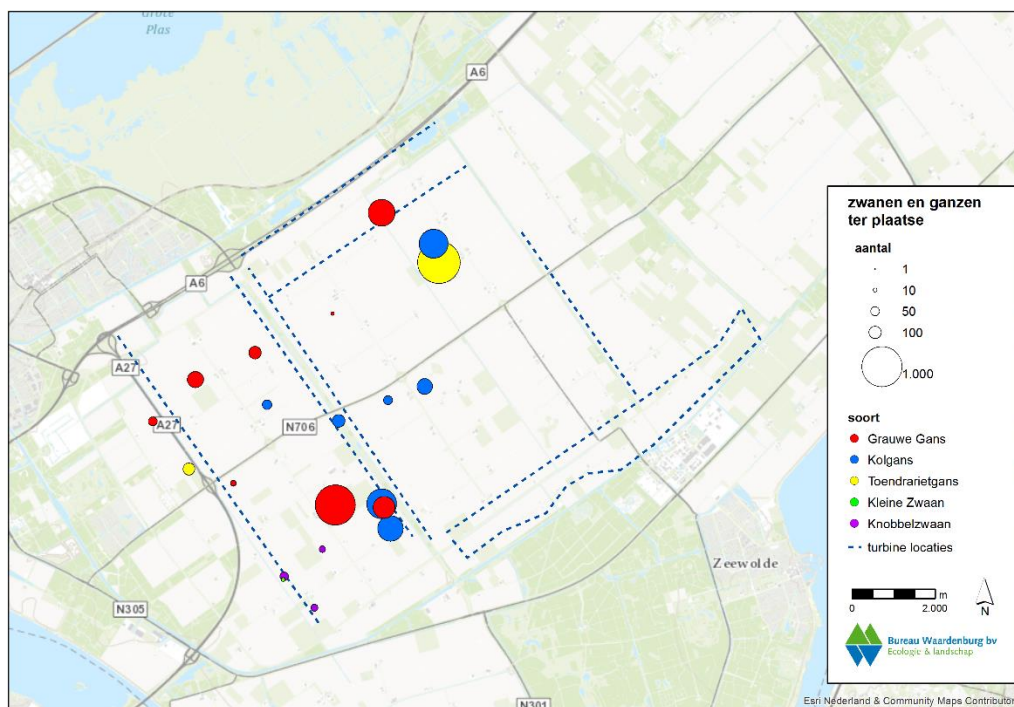
Niet-broedvogels

In het plangebied en directe omgeving komen in het winterhalfjaar diverse soorten ganzen en zwanen voor. De vogels foerageren op de akkers en graslanden in het plangebied en directe omgeving.

De grauwe gans is de meest voorkomende soort met gemiddeld vele honderden exemplaren. De grauwe gans bevindt zich voornamelijk net ten oosten van het plangebied. De aantallen kunnen in de wintermaanden oplopen tot meerdere duizenden exemplaren. De grauwe gans is de enige ganzensoort die ook in het zomerhalfjaar (met enkele honderden exemplaren) voorkomt. De toendrarietgans en kolgans komen gemiddeld met meerdere honderden exemplaren voor en kunnen in februari ook oplopen tot meerdere duizenden exemplaren. De toendrarietgans bevindt zich voornamelijk binnen het plangebied, de kolgans zowel binnen als direct ten oosten van het plangebied. Schaarse ganzensoorten in het plangebied zijn de

brandgans (gemiddeld enkele tientallen exemplaren) en de dwerggans (hooguit enkele exemplaren).

Figuur 7.6 Verspreiding watervogels in het plangebied windpark Zeewolde



Bron: Bureau Waardenburg, Gebiedsgebruik en vliegbewegingen van watervogels, kiekendieven en vleermuizen.

Zwanen (kleine zwaan, wilde zwaan en knobbelzwaan) komen met kleine aantallen voor in het plangebied en omgeving. De wilde zwaan en kleine zwaan komen uitsluitend in het winterhalfjaar voor en foerageren voornamelijk op oogstresten op akkerbouwpercelen. De meeste kleine zwanen komen in het oostelijk deel van het plangebied voor, wilde zwanen in het noorden en oosten van het plangebied en in de gebieden ten oosten van het plangebied. De vogels overnachten vermoedelijk in regionale slaappleatsen Oostvaardersplassen en/of Eemmeer (sovon.nl 2016). Deze gebieden zijn ook aangewezen als Natura 2000-gebied. De Oostvaardersplassen is ook specifiek aangewezen als slaappleats voor de wilde zwaan. De aantallen van de diverse soorten zwanen kunnen in sommige maanden oplopen tot vele tientallen exemplaren. De wilde zwaan bevindt zich voornamelijk net ten oosten van het plangebied. De kleine zwaan foerageert juist voornamelijk binnen het plangebied. De knobbelzwaan komt met wat grotere aantallen voor. De soort foerageert voornamelijk net ten oosten van het plangebied. De soort is ook in de zomer met enkele tientallen exemplaren aanwezig.

Behalve ganzen en zwanen komen ook andere watervogels in en om het plangebied voor. De plassen, sloten en vaarten worden met name gebruikt door de aalscholver, fuut, dodaars, grote zaagbek, krakeend, kuifeend, meerkoet, nonnetje, tafeleend, waterhoen, wintertaling en wilde eend. De wilde eend, meerkoet, kuifeend en krakeend zijn het talrijkst met vele honderden tot bijna 1.700 exemplaren (meerkoet). Vooral de plassen (Stichtse Putten, Vaartplas) herbergen

veel exemplaren van meerkoet en kuifeend. De wilde eend en kraakeend bevinden zich meer verspreid in het plangebied en directe omgeving in de sloten en vaarten.

Op de akkers en graslanden komen met name blauwe reiger, grote zilverreiger, kempiaan, goudplevier, kokmeeuw, kievit, smient en stormmeeuw voor. De kievit en kokmeeuw zijn met meerdere exemplaren het talrijkst. Soorten als goudplevier en kievit kunnen in sommige maanden talrijk voorkomen (goudplevier vooral oktober en maart, kievit september tot en met december) (sovon.nl 2016).

De aalscholver, reigers en meeuwen hebben gescheiden rustplaatsen en foerageergebieden. De grootste aantallen watervogels komen in het winterhalfjaar voor. In het zomerhalfjaar komen van sommige watervogels kleine aantallen voor. Het gaat om aalscholver, blauwe reiger, fuut, grote zilverreiger, kievit, kuifeend, meerkoet, wilde eend, kokmeeuw en kraakeend.

Aalscholwers slapen buiten de broedtijd op gezamenlijke slaappleatsen. In en rond het plangebied zijn slaappleatsen aanwezig in Natuurpark Lelystad, Stichtse Putten en Ooievaarsplas (in 2013 resp. circa 100, 70 en 50 ex, gegevens NDFF). Op de randmeren zijn geen slaappleatsen van betekenis aanwezig (sovon.nl 2016).

Langs en nabij de Ibisweg overnachten in de bomen één of enkele grote zilverreigers (gegevens NDFF, waarneming Bureau Waardenburg in 2015). Buiten het plangebied slapen grotere aantallen in natuurgebied Harderbroek (naast Wolderwijd) en de Oostvaardersplassen. De vogels die in het plangebied foerageren kunnen gebruik maken van deze slaappleatsen. Ganzen overnachten in de Oostvaardersplassen (vele duizenden exemplaren van kolgans, brandgans, toendrarietgans en grauwe gans) en Stichtse Putten (bij de Stichtse Brug) (enkele honderden grauwe ganzen) (sovon.nl 2016). Naar inschatting slapen de overdag aanwezige meeuwen in het plangebied op grote oppervlaktewateren zoals de randmeren, IJsselmeer en/of Oostvaardersplassen.

In de winter van 2015/2016 zijn vliegbewegingen van watervogels door het plangebied onderzocht (zie ook bijlage 4). De meeste vliegbewegingen in de avondschemer betreffen ganzen. De vliegbewegingen concentreerden zich bij elk veldbezoek in de westelijke helft van het plangebied. De totale aantallen ganzen die door het plangebied trokken liepen op sommige dagen op tot, naar schatting, ca 20.000 exemplaren.

Het veldonderzoek heeft laten zien dat het plangebied van Windpark Zeewolde voornamelijk gepasseerd wordt door vogels (ganzen) die dagelijks vanaf elders gelegen foerageergebieden naar hun slaappleats in (het Natura 2000-gebied) Oostvaardersplassen vliegen. De aantallen ganzen die het plangebied zelf als foerageergebied gebruikten waren met groepen van enkele honderden tot maximaal duizend relatief laag. Ganzen die in de graslandgebieden in de Eemnes- en Arkemheepolder foerageren vliegen langs de vastgestelde routes in de richting van de Oostvaardersplassen.

Alle ganzen die tijdens het onderzoek het plangebied passeerden vlogen naar de Oostvaardersplassen om daar te slapen. In vorstperiodes (zoals op 18 januari 2016) is vastgesteld dat de ganzen andere slaappleatsen in de omgeving prefereren.

Tijdens de veldobservaties passeerden andere watervogelsoorten het plangebied slechts incidenteel en in relatief kleine aantallen. Vliegbewegingen van grote groepen watervogelsoorten anders dan ganzen vinden in het plangebied slechts incidenteel plaats.

Seizoenstrek

Veel vogelsoorten trekken jaarlijks van broed- naar overwinteringsgebied en vice versa. Deze trek vindt vooral plaats in het voor- en najaar en wordt daarom geclassificeerd als seizoenstrek. In het algemeen vindt seizoenstrek plaats op hoogten boven de 150 meter, maar bij tegenwind kan de vlieghoogte van vogels op trek afnemen tot beneden de 100 meter. Gestuwde trek is een fenomeen dat zich in Nederland vooral langs de kust afspeelt. Om een vlucht over zee te vermijden passen vogels op trek hun route aan en gaan evenwijdig aan de kust vliegen. Tot op maximaal een kilometer afstand van de kust is stuwing merkbaar (vooral stuwing in de eerste 200 m). Langs de kust maken in de lagere luchtlagen zangvogels het merendeel uit van de gestuwde trek. In het binnenland treedt gestuwde trek in beperktere mate op langs het Markermeer en IJsselmeer. Op kleinere schaal kan verdichting plaatsvinden langs rivieren en andere potentiële barrières. 's Nachts is er minder stuwing dan overdag. Bovendien vliegen vogels gedurende de nacht gemiddeld hoger dan overdag.

Flevoland wordt aan alle kanten begrensd door wateren; in het noorden de grote wateren IJsselmeer en Markermeer. De Randmeren in het zuiden zijn bescheidener van omvang, maar evenzo goed zijn dit watervlakten waar niet iedere vogel overheen wil. In Flevoland treedt langs de dijken daarom ook verdichting (stuwing) van de trek op; het sterkst langs de dijk met Markermeer/IJsselmeer en minder langs de Randmeren. Het is aannemelijk dat boven het plangebied de seizoenstrek in een breed front plaatsvindt, er zijn geen barrières zoals dijken die tot lokale stuwing leiden.

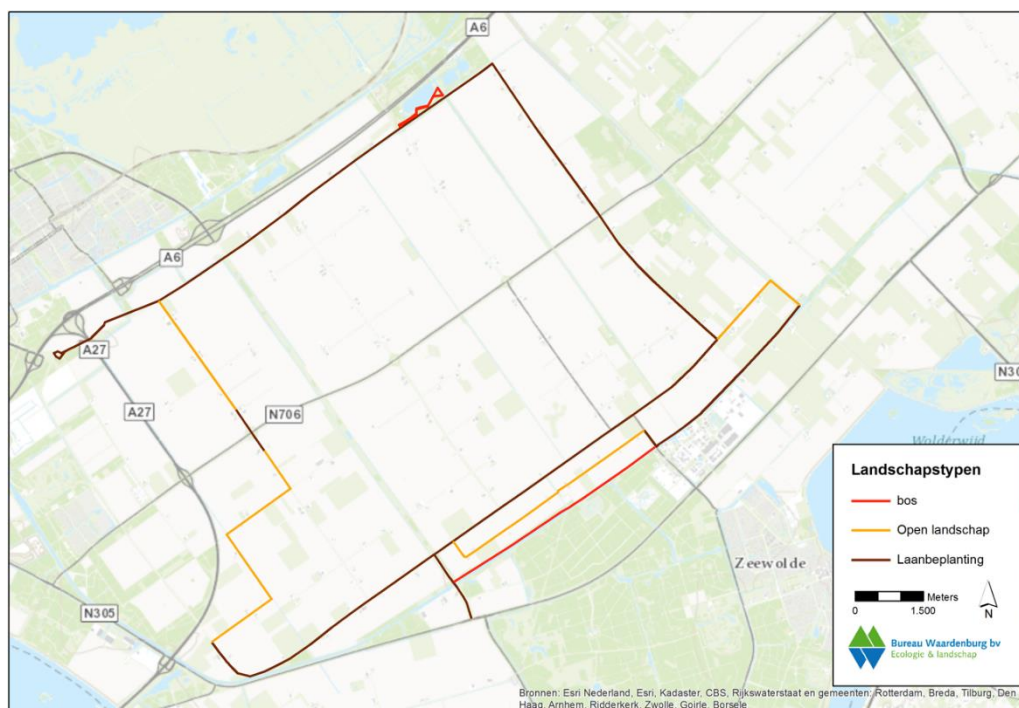
Vleermuizen

Er zijn geen verblijfplaatsen van vleermuizen in het plangebied bekend (NDFP). Mogelijk geschikte verblijfplaatsen vormen de boerderijen in het plangebied en locaties met bomen met holtes.

Gedurende vier veldbezoeken is het plangebied volgens een vast traject doorkruist. Figuur 7.7 laat het onderzoekstraject en de onderverdeling in landschapstypen zien. Het onderzoekstraject is zo gekozen dat de verschillende, in het plangebied voorkomende landschapstypen (bos, laanbeplanting (lanen met bomen en/of struiken) en open landschap) zijn onderzocht.⁶⁰

⁶⁰ Dit onderzoek is uitgevoerd voordat de alternatieven waren ontwikkeld. Het onderzoekstraject is daarom niet exact langs de geplande lijnopstellingen gelegen en dekt ook niet het gehele plangebied. Omdat de terreinkenmerken op de onderzochte trajecten representatief zijn voor het gehele plangebied kunnen de verzamelde resultaten gebruikt worden voor een voorspelling van vleermuisactiviteit in het gehele plangebied.

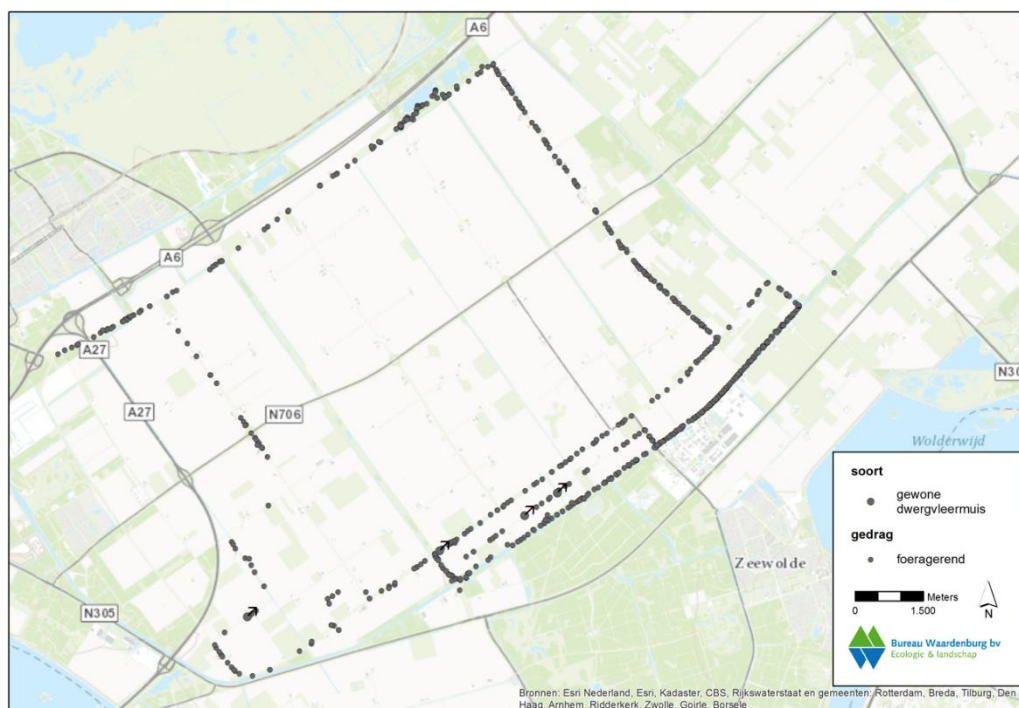
Figuur 7.7 Onderverdeling onderzoekstraject in landschapstypen



Bron: Bureau Waardenburg

Tijdens deze bezoeken zijn langs het onderzoekstraject in 2015 in totaal acht vleermuissoorten waargenomen. De talrijkste soort was de gewone dwergvleermuis. Ook de ruige dwergvleermuis, laatvlieger en rosse vleermuis waren tamelijk algemeen langs het onderzoekstraject. Schaarse soorten waren de meervleermuis, tweekleurige vleermuis, watervleermuis en gewone grootoorvleermuis. Binnen het onderzoekstraject is een duidelijk verhoogde vleermuisactiviteit in en rond bos en laanbeplanting aanwezig ten opzichte van het open landschap (zie voorbeeld van de gewone dwergvleermuis in Figuur 7.8, de verspreidingsfiguren van andere soorten is te vinden in het achtergrondrapport).

Figuur 7.8 Waarnemingen gewone dwergvleermuizen (veldonderzoek 2015)



Bron: Bureau Waardenburg, Natuuronderzoek windparken Zeewolde

Voorkomen overige beschermde soorten

Flora

Op basis van bron- en veldonderzoek zijn geen aanwijzingen gevonden dat op de locaties van de geplande windturbines beschermde flora aanwezig is. Tijdens het veldbezoek is geen beschermde flora aangetroffen. In en rondom het plangebied zijn groeiplaatsen bekend van respectievelijk rietorchis en moeraswespenorchis (periode 2006-2016, NDFF). Rietorchis is aangetroffen in een drassig deel binnen de begrenzing van het plangebied ter hoogte van afrit 59 rijksweg A6. Buiten het plangebied is een groeilocatie bekend met meerdere exemplaren van moeraswespenorchis aan de rand van natuurgebied 'Wilgenreservaat' (periode 2006-2016, NDFF).

Ongewervelden

Tijdens het veldbezoek zijn geen beschermde ongewervelden aangetroffen. Beschermde ongewervelden zijn niet bekend uit het plangebied (periode 2006-2016; NDFF, 2016), wegens het ontbreken van geschikt leefgebied in de vorm van extensief beheerde gebieden, zoals vennen, schraalgraslanden en hoogveengebieden. Het plangebied maakt dan ook geen deel uit van het natuurlijke verspreidingsgebied van beschermde ongewervelden in Nederland.

Vissen

Tijdens het veldbezoek zijn geen beschermde vissoorten aangetroffen. Uit het plangebied is het voorkomen van rivierdonderpad en kleine modderkruiper bekend (periode 2006-2016, NDFF). De rivierdonderpad komt voor in het natuurgebied Ooievaarsplas en in de Hoge Vaart. Daarnaast is de soort ook waargenomen in de Vaartplas, direct ten noordoosten van het plangebied, en de Gruttosloot, een brede watergang die ook binnen de begrenzing van het

plangebied is gelegen. Beide wateren hebben een directe verbinding met de Lage Vaart, een brede vaart die voor rivierdonderpad geschikt habitat vormt. Mogelijk komt rivierdonderpad ook voor in andere (bredere) watergangen binnen het plangebied. De kleine modderkruiper komt verspreid over het plangebied voor in de grotere watergangen Lepelaarstocht, Roerdomptocht, Dodaarstocht en Wulptocht (periode 2006-2016; NDFF, 2016). De meeste kleinere watergangen (sloten) in het gebied zijn niet geschikt als leefgebied voor beide vissoorten. De afwezigheid van de bittervoorn is opvallend. De soort is in Flevoland zeer zeldzaam en is slechts op een enkele locatie aangetroffen. Vanuit de wijde omgeving rondom het plangebied is de soort niet bekend. Overige beschermde vissoorten komen niet in het plangebied voor omdat geschikt leefgebied, in de vorm van stromende wateren (o.a. beekprik) en/of oude verlande watersystemen (grote modderkruiper) ontbreekt. Voor een aantal van deze soorten geldt dat deze slechts een zeer beperkte verspreiding kennen op de hogere zandgronden in Nederland, met name Zuid-Limburg (elrits en gestippelde alver). Desbetreffende soorten komen in de regio dan ook niet voor.

Amfibieën

Tijdens het veldbezoek zijn geen beschermde amfibiesoorten aangetroffen. Uit het plangebied zijn geen beschermde amfibiesoorten bekend (periode 2006-2016, NDFF). Uit het plangebied zijn wel twee oude waarnemingen bekend van een enkel exemplaar uit 1990 en 1983. In de directe omgeving van het plangebied is de rugstreeppad wel waargenomen. Het betreft een locatie in de Oostvaardersplassen waar in 2010 een maximaal aantal van twee roepende mannetjes is gehoord. De verspreidingskernen van de soort zijn met name gelegen ten zuidwesten van Almere, ten zuiden van Lelystad en in de Noordoostpolder. Met name vanuit de kern ten zuiden van Lelystad zullen met enige regelmaat nieuwe voortplantingslocaties worden benut, van waaruit weer zwervende exemplaren in het plangebied terecht kunnen komen. Het is daarmee niet uitgesloten dat de soort zich ook binnen de begrenzing van het plangebied bevindt. Potentiële voortplantingslocaties in het plangebied worden niet aangetast door de beoogde bouw van de windturbines. Direct rondom deze potentiële voortplantingslocaties is geschikt landhabitat gelegen in de vorm van extensieve ruigtes en bosschages. De percelen met intensief agrarisch landgebruik zullen door de soort niet gebruikt worden als landhabitat.

Reptielen

Gezien het vroege tijdstip in het jaar van het veldbezoek konden geen reptielen in het onderzoeksgebied worden vastgesteld. Er is ten aanzien van deze soortgroep gekeken naar de aanwezigheid van geschikt leefgebied binnen de begrenzing van het plangebied. Met uitzondering van ringslang is dat niet aangetroffen. In het plangebied is de soort dan ook waargenomen (periode 2006-2016, NDFF). De soort is bekend vanuit de omgeving in en rondom het natuurgebied Ooievaarsplas en het gebied net buiten het plangebied tussen de A6 en de spoorlijn Almere-Lelystad. De Lepelaarstocht wordt door de soort mogelijk gebruikt als corridor om vanuit het leefgebied rondom de Oostvaardersplassen richting de Veluwerandmeren te migreren en andersom.

Grondgebonden zoogdieren

Tijdens het veldbezoek zijn geen beschermde grondgebonden zoogdieren aangetroffen. Uit het plangebied zijn boomarter, bever en otter bekend (periode 2006-2016: NDFF, 2016). De boomarter is waargenomen in het natuurgebied Ooievaarsplas, het Knarbos, direct ten noordoosten van het plangebied, en het Horsterwold, direct ten zuidoosten van het plangebied. De soort gebruikt de Lepelaarstocht waarschijnlijk als corridor om vanuit het leefgebied in

natuurgebied Ooievaarsplas richting het Knarbos en Horsterwold te migreren en andersom. In het overige deel van het plangebied is geen functioneel leefgebied voor de soort aanwezig.

De bever is in het plangebied verspreid waargenomen (periode 2006-2016; NDFF, 2016). De waarnemingen concentreren zich in het oostelijke en zuidelijke deel van het plangebied langs de Lepelaarstocht, Hoge Vaart, natuurgebied Ooievaarsplas en het gebied aan weerszijden van de A6. Het betreft daarmee voornamelijk de in het plangebied aanwezige brede watergangen en plassen en de directe omgeving daarvan. De overige delen van het plangebied bieden geen geschikt leefgebied voor de soort. Het leefgebied van de soort wordt gekenmerkt door water in de beschutting van ruigtes, bossen en bosschages. De soort zal zich niet snel begeven op open terreinen. De intensief gebruikte akkers hebben voor de soort ook een functie als foerageergebied. De Lepelaarstocht biedt (deels) wel geschikt leefgebied voor de bever, vanwege de aanwezigheid van opgaande begroeiing op de oevers van de tocht en wordt daarnaast waarschijnlijk ook gebruikt als corridor om vanuit het leefgebied in natuurgebied Ooievaarsplas richting de Veluwerandmeren te migreren en andersom.

De otter is sporadisch aangetroffen binnen het plangebied (periode 2006-2016; NDFF, 2016). Het betreft waarnemingen in het natuurgebied Ooievaarsplas, één waarneming in de Oostvaardersplassen en langs de Lepelaarstocht en enkele waarnemingen langs de Hoge Vaart. Het is aannemelijk dat de Lepelaarstocht wordt gebruikt als corridor om vanuit het leefgebied in Natuurgebied Ooievaarsplas richting de Veluwerandmeren te migreren en andersom. De Lepelaarstocht is binnen het plangebied de enige (potentiële) verbinding die hiervoor afdoende beschutting biedt. Direct buiten het plangebied is de Knartocht gelegen. Op basis van bestaande waarnemingen en de terreinkenmerken, de ligging van de tocht tussen de twee gebieden waar de soort wordt waargenomen en de aanwezigheid van afdoende beschutting, kan gesteld worden dat met name deze watergang genoemde corridorfunctie voor otter vervult.

Tabel 7.7 Samenvatting voorkomen overige soorten

Soortgroep	Soort	Betekenis plangebied
Flora	rietorchis, moeraswespenorchis	Groeiplaatsen ter hoogte afrit 59 rijksweg A6
Ongewervelden	-	Plangebied maakt geen deel uit van het natuurlijke verspreidingsgebied
Vissen	Rivierdonderpad, kleine modderkruiper	Geen betekenis
Amfibieën	Rugstreppad	Geen waarnemingen binnen het plangebied, potentiële voortplantingslocaties en geschikt habitataanwezig.
Reptielen	Ringslang	Geschikt leefgebied aanwezig, Lepelaarstocht wordt mogelijk gebruikt als corridor tussen Oostvaardersplassen en Veluwerandmeren
Grondgebonden zoogdieren	Boommarter	Lepelaarstocht wordt waarschijnlijk als corridor gebruikt. Overige deel plangebied is geen functioneel leefgebied.
	Bever	Komt voor in aanwezige brede watergangen en plassen en de directe omgeving daarvan. Intensief gebruikte akkers hebben functie als foerageergebied.

	Otter	Sporadisch aangetroffen. Aannemelijk dat Lepelaarstocht wordt gebruikt als corridor.
--	-------	--

7.4 Aanpak effectbepaling

Op basis van de best beschikbare wetenschappelijke kennis zijn de effecten van de alternatieven van windpark Zeewolde op de beschermde gebieden en soorten in kaart gebracht en op beoordeeld op hoofdlijnen. Dit is gedaan op basis van de huidige aanwezigheid van beschermde soorten planten en dieren in het plangebied, de functie van het plangebied en de directe omgeving voor deze soorten en de voorgenomen ingreep. De toetsing is opgesteld op basis van:

- veldonderzoek naar vliegbewegingen van diverse vogels en vleermuizen in 2015 - 2016 (Gyimesi *et al.* 2016; opgenomen in bijlage 4);
- veldonderzoek flora en fauna;
- huidige ter beschikking staande kennis en informatie (bronnenonderzoek);
- inschattingen van deskundigen.

De voornoemde gegevens bieden voldoende handvatten om de alternatieven op hoofdlijnen te beoordelen en te vergelijken. Ook kan aangegeven worden in hoeverre er sprake is van een risico op het overtreden van verbodsbepalingen genoemd in de Flora- en faunawet. Voor de onderbouwing van een (eventuele) ontheffingaanvraag in het kader van de Ffwet is meer detailinformatie nodig met betrekking tot bijvoorbeeld de locaties van eventuele verblijfsplaatsen van vleermuizen of jaarrond beschermde nesten van vogels. Ook informatie over het soortenspectrum en de activiteit van vleermuizen op gondelhoogte is niet nodig om voor het MER een vergelijking van de alternatieven te kunnen maken. Zodra het voorkeursalternatief bekend is zal deze detailinformatie in het veld verzameld worden op de locaties van de geplande windturbines (en de bijbehorende infrastructuur).

Veldonderzoek vliegbewegingen watervogels, bruine kiekendieven en vleermuizen

In 2015 - 2016 heeft veldonderzoek naar gebiedsgebruik van vleermuizen en vliegbewegingen van watervogels, lepelaar en bruine kiekendieven plaatsgevonden. Het achtergrondrapport (Gyimesi *et al.* 2016) beschrijft de aanpak en resultaten van het onderzoek en is te vinden in bijlage 4.

Veldonderzoek flora en fauna

Het plangebied is op 1 maart 2016 bezocht. Tijdens het terreinbezoek is zoveel mogelijk concrete informatie verzameld met betrekking tot de aan- of afwezigheid van beschermde soorten (zicht- en geluidswaarnemingen, sporenonderzoek naar de aanwezigheid van pootafdrukken, nesten, holen, uitwerpselen, haren, etc.). Op basis van terreinkenmerken en expert judgement is beoordeeld of het terrein geschikt is voor de in de regio voorkomende beschermde soorten.

Bronnenonderzoek

Aanvullend op het terreinbezoek heeft bronnenonderzoek plaatsgevonden. Voor een actueel overzicht van beschermde soorten die in de regio voorkomen zijn online beschikbare bronnen geraadpleegd, waaronder de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF). Daarnaast is, voor

zover nodig, gebruik gemaakt van achtergrond documentatie. Een overzicht van de geraadpleegde bronnen is te vinden in bijlage 4.

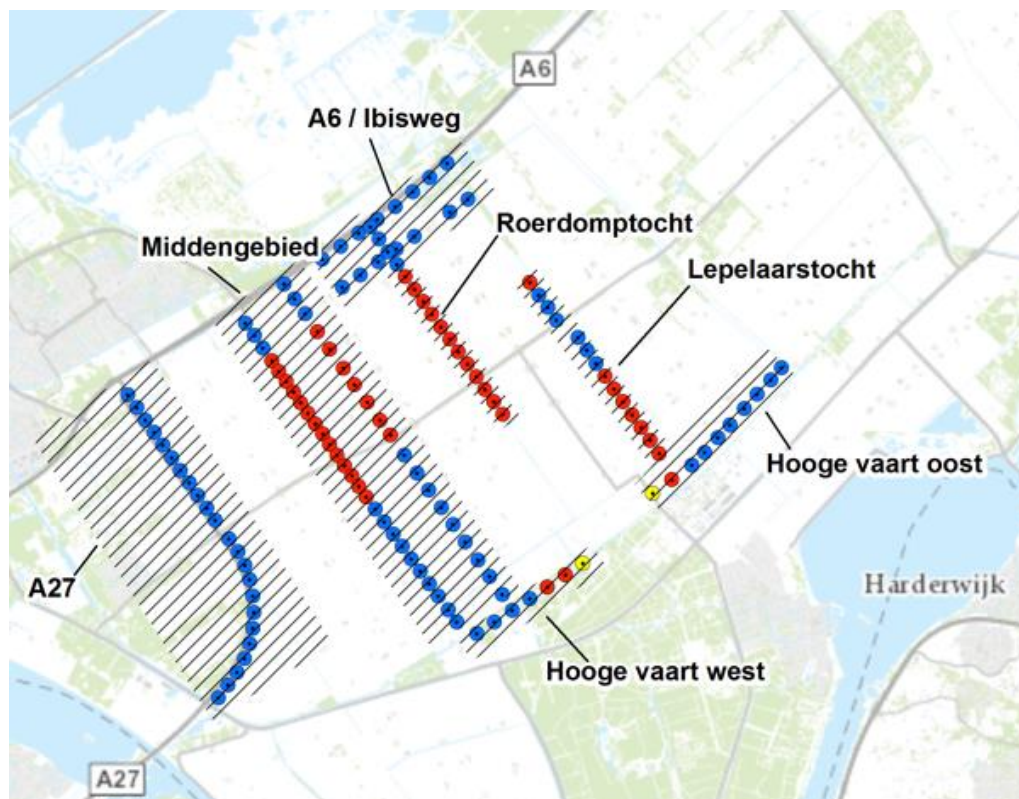
Model

Met behulp van het Flux-Collision Model is voor de Natura 2000-soorten die een duidelijke relatie hebben met het plangebied, een soortspecifieke berekening gemaakt van het aantal slachtoffers. Een gedetailleerde beschrijving van de wijze van berekening, gehanteerde getallen en aannames staat in het achtergrondrapport (bijlage 4). Voor de slachtofferberekeningen voor vogels voor windpark Zeewolde is vanwege de beperkingen van het computermodel:

- Het windpark verdeeld in zeven verschillende 'clusters' (zie ook). De clusters komen overeen met de plaatsingszone, waarbij de twee plaatsingszones nabij de Wulp- en Duikertocht als één cluster zijn beschouwd. Per alternatief worden de resultaten bij elkaar opgeteld om tot een totaaleffect te komen;
- Per cluster is uitgegaan van één turbinetype. Daarbij is gekozen voor de – binnen dat cluster - meest voorkomende turbinetype en, in geval van vergelijkbare aantallen, is de worst-case turbine geselecteerd. Voor sterfte van vogels is de worst case de laagste as in combinatie met de grootste rotor.

In de huidige situatie staan circa 200 windturbines binnen het plangebied. Het saneren van (de meeste van) deze turbines maakt onderdeel uit van het voornemen. De effecten van bestaande turbines maken daarmee onderdeel uit van de referentiesituatie.

Figuur 7.9 Indeling gebied in clusters voor het model



Bron: bureau Waardenburg

Voor verstoring en ruimtebeslag door windturbines is ook gekeken naar het effect van het verdwijnen van de bestaande turbines. Wanneer er in de eindsituatie minder hectare (potentieel) verstoord worden is dit een positief effect. Het aantal slachtoffers is getoetst aan de huidige populatie en is niet afgezet tegen het aantal slachtoffers dat door de bestaande turbines valt. Hiervoor is gekozen omdat:

- Het Flux-Collision model is niet geschikt om de bestaande situatie door te rekenen. Dit komt doordat de bestaande turbines veel verschillende turbinetype zijn en omdat de bestaande turbines niet in georganiseerd zijn in herkenbare lijnen of clusters. Om met het Flux-Collision Model slachtofferberekeningen uit te voeren voor een windpark met een 'confetti configuratie' zoals het huidige windpark, zijn veel en grove aannames nodig, waardoor ook de onzekerheidsmarge om de slachtofferberekeningen erg groot zou worden. De huidige populatieomvang is al beïnvloed door de slachtoffers door bestaande turbines, er wordt dus indirect rekening gehouden met het effect van de bestaande turbines;
- In de beoordeling aan de natuurwetgeving wordt sterft bij nieuw windparken getoetst aan de huidige populatieomvang en huidige staat van instandhouding van de betrokken soorten. In de huidige populatieomvang is het effect van de bestaande turbines al 'verdisconteerd'. Salderen, waarbij het aantal slachtoffers in de eindsituatie verminderd wordt met de slachtoffers van de gesaneerde turbines, is binnen de natuurwetgeving niet of slechts beperkt toegestaan. Het salderen voor aanvaringsslachtoffers introduceert dus het

risico dat de uitvoerbaarheid binnen wet- en regelgeving van de alternatieven onjuist wordt ingeschat.

De effecten in de exploitatiefase worden beschreven in de volgende paragraaf. In een aparte paragraaf wordt kort ingegaan op de (tijdelijke) effecten van aanlegfase en de herstructureringsperiode van solitaire windturbines. De herstructureringsperiode is alleen voor het VKA doorgerekend en staat in hoofdstuk 15.

7.5 Beoordeling effecten per alternatief

In deze paragraaf wordt ingegaan op de effecten op vogels en vleermuizen tijdens de gebruiksfase voor de verschillende inrichtingsalternatieven. In paragrafen 7.6 en 7.7 wordt specifiek ingegaan op effecten (voor de inrichtingsalternatieven) vanuit natuurwetgeving (Natuurbeschermingswet en de Flora- en faunawet). De effecten van de herstructureringsperiode zijn alleen voor het voorkeursalternatief bepaald en staan in hoofdstuk 15.

7.5.1 Effectbeschrijving vogels

De volgende effecten op vogels kunnen tijdens de gebruiksfase van windpark Zeewolde in theorie optreden:

- Sterfte in de gebruiksfase;
- Verstoring in de gebruiksfase;
- Barrièrewerking in de gebruiksfase.

De effecten zijn zoveel mogelijk gekwantificeerd. De aannames in de berekeningen zijn op zo'n manier gedaan dat in alle gevallen met zekerheid het *worst case scenario* is beschreven. Aanvaringslachtoffers zijn berekend voor de inrichtingsalternatieven en getoetst aan de huidige populatieomvang (zie ook paragraaf 7.4 voor een toelichting).

Aanvaringslachtoffers (alle soorten)

Op basis van resultaten van slachtofferonderzoeken in bestaande windparken in Nederland en België is voor Windpark Zeewolde een inschatting te maken van de totale jaarlijkse vogelsterfte als gevolg van aanvaringen met de windturbines. Gemiddeld vallen in Nederland en België in een windpark ongeveer 20 vogelslachtoffers per turbine per jaar. Afhankelijk van onder andere het aanbod aan 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.

Het rotoroppervlak van de windturbines die voorzien zijn voor Windpark Zeewolde is ruim anderhalf tot ruim twee maal groter dan de grootste turbines waarvan in Nederland en België tot nu toe resultaten van slachtofferonderzoek beschikbaar zijn. Grotere rotoren beslaan een groter oppervlak, waardoor de kans dat vogels in het risicovlak van de rotor van een turbine vliegen ook iets groter is. Tegelijkertijd is bij een grotere rotordiameter in het algemeen ook sprake van een lager toerental, wat de kans op een aanvaring verkleint. Ook is de ruimte tussen grotere turbines groter, waardoor vogels makkelijker tussen de turbines door kunnen vliegen en zodoende een passage van het rotorvlak kunnen vermijden.

Op basis van deskundigenoordeel wordt voor windpark Zeewolde een lager aantal slachtoffers per windturbine per jaar voorspeld dan gemiddeld in de voornoemde slachtofferonderzoeken is gevonden. Ten opzichte van de referenties, die vooral in vogelrijke kustgebieden zijn gelegen, vliegen binnen het plangebied gemiddeld duidelijk minder vogels (met name tijdens de seizoenstrek, maar ook lokale vliegbewegingen). Het is daarom waarschijnlijk dat het aantal slachtoffers in Windpark Zeewolde ruim onder het voornoemde gemiddelde van 20 slachtoffers per windturbine per jaar zal liggen, in ordegrootte maximaal een tiental slachtoffers per windturbine per jaar.

Voor Windpark Zeewolde is uitgegaan van een gemiddeld aantal van 10 slachtoffers per windturbine per jaar. Het verschil in tiplaahte tussen de verschillende referentieturbines (40 tot 80 meter), leidt niet tot een andere inschatting van de ordegrootte van het aantal slachtoffers. De verschillen tussen de inrichtingsalternatieven worden in deze eerste globale schatting van het aantal vogelslachtoffers daarom volledig veroorzaakt door het verschil in het aantal geplande windturbines.

Het aantal vogelslachtoffers dat voor de verschillende inrichtingsalternatieven wordt voorspeld ligt in de ordegrootte van 860 - 1.160 slachtoffers per jaar (zie Tabel 7.8). Dit is het totaal aantal slachtoffers van alle soorten die in het gebied aanwezig zijn of dit passeren tijdens slaap/foerageer- of seizoenstrek en die slachtoffer kunnen worden van een aanvaring met een windturbine. Het merendeel van deze soorten betreft algemene soorten waarvoor geen instandhoudingsdoelstellingen gelden in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998. Het gaat hier om soorten als meeuwen, duiven, spreeuwen, lijsters. Voor soorten waarvoor instandhoudingsdoelstellingen zijn opgesteld, en die in grote aantallen het plangebied passeren zijn de aantallen mogelijke slachtoffers apart berekend of bepaald.

Tabel 7.8 Inschatting aantal vogelslachtoffers per jaar

Alternatief	Aantal turbines	Gemiddeld aantal slachtoffers per turbine	Aantal slachtoffers totaal
1a	116	10	1.160
1b	115	10	1.150
2a	86	10	860
2b	86	10	860
3a	98	10	980
3b	100	10	1.000
3c	99	10	990
4a	104	10	1.040
4b	105	10	1.050

Bron: rapport Bureau Waardenburg

Seizoenstrek vindt over het algemeen op grote hoogte plaats waardoor het aanvaringsrisico voor vogels met windturbines dan relatief laag is. Bepaalde weersomstandigheden, zoals sterke tegenwind of mist, kunnen er wel voor zorgen dat de vlieghoogte van vogels op trek afneemt, waardoor het risico op een aanvaring toeneemt. Vanwege het relatief grote aantal vogels dat tijdens seizoenstrek het plangebied passeert, zullen tijdens dergelijke risicovolle omstandigheden grotere aantallen vogels met de windturbines kunnen botsen, vooral in het

donker wanneer de windturbines minder goed zichtbaar zijn. Op jaarbasis worden naar schatting in het gehele windpark enkele honderden aanvaringslachtoffers onder vogels op seizoenstrek verwacht. Het gaat hierbij om een groot aantal soorten. Er trekken jaarlijks minimaal vele tientallen soorten over het plangebied.

Voor algemene soorten, die in zeer grote aantallen het plangebied passeren, zoals lijsters, worden op jaarbasis per soort in totaal tientallen tot een honderdtal vogels slachtoffer van een aanvaring in het geplande windpark. Voor schaarse soorten, die in kleine aantallen het plangebied passeren, zoals roerdomp, kwartel en ransuil, zal jaarlijks <1 individu slachtoffer worden van een aanvaring met een windturbine in het windpark. Voor dergelijke soorten betreft het incidentele sterfte.

De meeste aanvaringen vinden plaats in het donker of tijdens situaties met slecht zicht. Dit houdt in dat soorten die zich voornamelijk in het donker verplaatsen het grootste risico lopen. Dit betreft met name soorten die in de schemer/donker dagelijks heen en weer vliegen tussen slaapplek en foerageergebied. 's Nachts foeragerende soorten en 's nachts trekkende vogels die op lage hoogte vliegen lopen daarom een groter risico. Hierna zijn per soortgroep de risico's beschreven.

Aanvaringslachtoffers Natura-2000 soorten

Broedvogels

Van de broedvogelsoorten waarvoor de nabijgelegen Natura 2000-gebieden zijn aangewezen hebben alleen de broedvogelsoorten aalscholver, grote zilverreiger, bruine en blauwe kiekendief (afkomstig uit Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen) mogelijk een binding met het plangebied.

Aalscholver

De aalscholver is niet of nauwelijks als aanvaringslachtoffer aangetroffen in slachtofferonderzoeken in Nederland, België en Duitsland. In het plangebied van Windpark Zeewolde is relatief veel ruimte tussen de lijnopstellingen aanwezig, waardoor passage van lijnopstelling(en) voorkomen kan worden. Uitgaande van deze gegevens zal jaarlijks hooguit één aalscholver slachtoffer worden van een aanvaring met Windpark Zeewolde. Dit geldt voor alle negen inrichtingsalternatieven en deze zijn hierin niet onderscheidend.

Grote zilverreiger

In slachtofferonderzoeken in o.a. Nederland, België en Duitsland worden reigers niet vaak als aanvaringslachtoffer vastgesteld. Uitgaande van deze gegevens zal de grote zilverreiger als broedvogel hooguit incidenteel slachtoffer worden van een aanvaring met een windturbine van Windpark Zeewolde (<1 slachtoffer per jaar). Dit geldt voor alle negen inrichtingsalternatieven en deze zijn hierin niet onderscheidend.

Bruine kiekendief en blauwe kiekendief

Kiekendieven worden, in tegenstelling tot sommige andere roofvogelsoorten, relatief weinig als aanvaringslachtoffer van windturbines gevonden. Tijdens een driejarig slachtofferonderzoek in verschillende windparken in Zuid-Spanje (totaal 342 turbines), zijn bijvoorbeeld in totaal zeven aanvaringslachtoffers gevonden. Kiekendieven vliegen, in tegenstelling tot veel andere roofvogelsoorten, maar een beperkt deel van de tijd op 'rotorhoogte' en vertonen een sterk

uitwijkingsgedrag in de nabijheid van windturbines. Hierdoor hebben kiekendieven een relatief lage aanvaringskans.

Berekend is dat jaarlijks hooguit één bruine kiekendief slachtoffer zal worden van een aanvaring met Windpark Zeewolde. Dit geldt voor alle negen inrichtingsalternatieven. Aangezien de bruine kiekendieven uit de Oostvaardersplassen komen en ook relatief veel vliegbewegingen in het gebied rond de A6 vertonen, is het aanvaringsrisico voor de bruine kiekendief in de b- alternatieven, met twee lijnopstellingen parallel aan de A6, groter dan in de a- en c- alternatieven. Gezien het lage aanvaringsrisico van de bruine kiekendief (in het algemeen) komt dit verschil tussen de alternatieven niet kwantitatief tot uitdrukking in het aantal aanvaringslachtoffers. Met andere woorden, het aantal slachtoffers bedraagt jaarlijks hooguit één bruine kiekendief, ongeacht welk inrichtingsalternatief.

De blauwe kiekendief broedt recent niet meer in de Oostvaardersplassen. Er is daardoor op dit moment ook geen sprake van vliegbewegingen van blauwe kiekendieven uit de Oostvaardersplassen door het plangebied van Windpark Zeewolde. De instandhoudingsdoelstelling van de blauwe kiekendief blijft echter onverminderd geldig, wat betekent dat de aanwezigheid van het windpark niet mag verhinderen dat er 4 broedparen van de blauwe kiekendief in de Oostvaardersplassen aanwezig zijn. Zelfs wanneer enkele broedparen van de blauwe kiekendief in de Oostvaardersplassen aanwezig zouden zijn, zou de flux door het windpark zeer beperkt zijn. De flux zou lager zijn dan die hiervoor is weergegeven voor de bruine kiekendief en zou maximaal enkele tot enkele tientallen vliegbewegingen per dag bedragen.

Zelfs als de blauwe kiekendief als broedvogel terug zou keren in de Oostvaardersplassen, zou het aantal vliegbewegingen van blauwe kiekendieven door het plangebied van Windpark Zeewolde zeer gering zijn. Gezien de beperkte aanvaringskans van kiekendieven in het algemeen, zal de sterfte van blauwe kiekendieven uit de Oostvaardersplassen in Windpark Zeewolde beperkt zijn tot incidentele ongelukken. Dit betekent dat er geen aanmerkelijke kans is dat een blauwe kiekendief uit de Oostvaardersplassen in aanvaring zal komen met een windturbine van Windpark Zeewolde. Een effect op het behalen van de instandhoudingsdoelstelling van de Oostvaardersplassen is daarmee uitgesloten. De inrichtingsalternatieven zijn hierin niet onderscheidend

Overige broedvogels

Binnen het plangebied van Windpark Zeewolde zijn geen kolonies aanwezig. In de omgeving van het plangebied zijn wel kolonies van de huiszwaluw en oeverzwaluw aanwezig. Gezien de afstand van deze kolonies tot de lijnopstellingen die voorzien zijn voor Windpark Zeewolde zullen de aantallen vliegbewegingen van deze zwaluwen door de lijnopstellingen van Windpark Zeewolde beperkt zijn. Binnen de bebouwde kom van Almere broedden in 2011 enkele tientallen broedparen. Deze kolonie lijkt recent nog aanwezig (vogelatlas.nl). De vogels foerageren in de ruime omgeving van de broedlocatie en mogelijk, ten dele, binnen het plangebied. Broedvogels van deze kolonies zullen hooguit incidenteel slachtoffer worden van een aanvaring met een windturbine in het plangebied. Dit geldt voor alle negen inrichtingsalternatieven en deze zijn hierin niet onderscheidend.

In 2015 broedde één paar blauwe kiekendieven op akkerland in het noordwestelijk deel van het plangebied. In hetzelfde jaar broedden 4 broedparen van de grauwe kiekendief in Oostelijk Flevoland (meer dan 5 km afstand van het plangebied) en één paar in de Noordoostpolder. In 2015 broedden geen grauwe kiekendieven in het plangebied van Windpark Zeewolde. Kiekendieven worden in Noordwest-Europa relatief weinig gevonden als aanvaringslachtoffer, o.a. omdat ze maar weinig op risicohoogte vliegen en sterk uitwijkingsgedrag vertonen in de nabijheid van windturbines. Omdat het om slechts één broedpaar van de blauwe kiekendief gaat, is het aantal vliegbewegingen door Windpark Zeewolde beperkt. Uitgaande van deze gegevens zullen blauwe kiekendief en grauwe kiekendief als broedvogel hooguit incidenteel slachtoffer worden van een aanvaring met een windturbine van Windpark Zeewolde (<1 slachtoffer per jaar). Dit geldt voor alle negen inrichtingsalternatieven en deze zijn hierin niet onderscheidend.

In en nabij het plangebied komen vooral algemene soorten van het open agrarische landschap voor. Voor veel van deze soorten is het aanvaringsrisico over het algemeen verwaarloosbaar klein, omdat ze geen dagelijkse vliegbewegingen tussen slaapplekken en foerageergebied in de donkerperiode maken en dus weinig risicovolle vliegbewegingen door het geplande windpark maken. Lokale broedvogels zijn meestal ook goed bekend met de omgeving en de risico's ter plaatse. Een soort waarvan jaarlijks enkele aanvaringslachtoffers voorzien kunnen worden is de Kievit. De Kievit broedt met vele tientallen broedparen in het plangebied. Tijdens baltsvluchten heeft deze soort een verhoogd risico op een aanvaring met een windturbine.

De verschillende soorten roofvogels (buizerd, wespief, sperwer, havik, valken), die veelal op grotere afstand van de geplande lijnopstellingen broeden, hebben een grotere actieradius, maar zijn met name overdag actief en worden relatief weinig gevonden als aanvaringslachtoffer. Daarnaast zijn de absolute aantallen vogels die het betreft klein, waardoor het aantal vliegbewegingen door het windpark beperkt zal zijn.

Van het totaal aantal aanvaringslachtoffers dat voor de windturbines op jaarbasis is berekend (zie Tabel 7.9) zal een zeer beperkt aandeel lokale broedvogels betreffen. Voor het merendeel van de broedvogelsoorten in en nabij het plangebied gaat het op jaarbasis om incidentele slachtoffers. Broedvogelsoorten waarvoor op jaarbasis meer dan incidenteel een slachtoffer valt, zijn soorten met een grote actieradius en soorten die geregeld in de hogere luchtlagen verkeren, zoals bijvoorbeeld spreeuwen en gierzwaluwen, en soorten die in het donker foerageer- en of baltsvluchten maken, zoals bijvoorbeeld de Kievit. Het gaat hierbij per soort om hooguit enkele aanvaringslachtoffers op jaarbasis. Dit geldt voor alle negen inrichtingsalternatieven en deze zijn hierin niet onderscheidend.

Niet-broedvogels

Voor soorten waarvoor omliggende Natura 2000-gebieden zijn aangewezen en die tevens een relatie hebben met het plangebied, zou een toename van de sterfte als gevolg van realisatie van Windpark Zeewolde, een effect kunnen hebben op de grootte van de populaties in deze Natura 2000-gebieden.

De dwergmeeuw, fuut, grote zaagbek, grutto, kemphaan, krooneend, meerkoet, nonnetje, slechtvalk, reuzenster, zwarte stern en slobend zijn gebiedsgebonden of hebben een zeer kleine actieradius (slobend). Deze soorten niet-broedvogels hebben daarom geen binding met

het plangebied. Van specifiek de Natura 2000-gebieden Lepelaarplassen, Veluwerandmeren, Markermeer & IJmeer en IJsselmeer ligt voor kraakeend (maximale foerageerafstand 5 km) en pijlstaart (2 km) het plangebied buiten het maximale bereik van deze soorten. Daarom worden deze soorten geen aanvaringslachtoffers verwacht. Significante gevolgen op de niet-broedvogelpopulaties van deze soorten in de Natura 2000-gebieden zijn op voorhand met zekerheid uit te sluiten.

Met behulp van het Flux-Collision Model is voor de Natura 2000-soorten die een duidelijke relatie hebben met het plangebied, een soortspecifieke berekening gemaakt van het aantal slachtoffers. Een gedetailleerde beschrijving van de wijze van berekening, gehanteerde getallen en aannames staat in het achtergrondrapport (bijlage 4). Het gaat hierbij om de soorten wilde zwaan, kolgans, grauwe gans en brandgans, die allemaal gebruik maken van Natura 2000-gebied de Oostvaardersplassen als slaapplaats. Onderweg van en naar de slaapplaats in de Oostvaardersplassen passeren de vogels het plangebied van Windpark Zeewolde en lopen daarbij het risico om slachtoffer te worden van een aanvaring met een windturbine.

Brandgans, wilde zwaan, kolgans en grauwe gans

Het berekende aantal aanvaringslachtoffers komt voor brandgans en wilde zwaan voor alle inrichtingsalternatieven uit op minder dan één aanvaringslachtoffer per jaar. Dit is te beschouwen als incidentele sterfte (oftewel 'een verwaarloosbaar kleine kans op sterfte als gevolg van het project'⁶¹). Van de kolgans zullen jaarlijks maximaal enkele tientallen en van de grauwe gans maximaal enkele individuen slachtoffer worden van een aanvaring met de windturbines.

Tabel 7.9 Aantal aanvaringslachtoffers (per jaar) zwanen en ganzen

	1a	1b	2a	2b	3a	3b	3c	4a	4b
Wilde zwaan	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Kolgans	21-25	21-25	16-20	16-20	21-25	21-25	21-25	26-30	26-30
Grauwe gans	1-5	1-5	1-5	1-5	1-5	1-5	1-5	1-5	1-5
Brandgans	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Grote zilverreiger	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1

Alleen voor de kolgans zijn de verschillende inrichtingsalternatieven onderscheidend ten aanzien van het aantal aanvaringslachtoffers.⁶² Uit de berekeningen blijkt dat bij alternatieven 2a en 2b, met een kleiner aantal grotere windturbines, minder slachtoffers zullen vallen dan bij alternatieven met een groter aantal kleinere windturbines (4a en 4b). Voor alle vier de soorten geldt dat er met betrekking tot aanvaringslachtoffers geen wezenlijk verschil is tussen de a- (en c-) alternatieven (met een lijnopstelling langs de Roerdomptocht) en de b-alternatieven (met twee lijnopstellingen parallel aan de A6).

Overige soorten niet-broedvogels

Een deel van de aanvaringslachtoffers in Windpark Zeewolde zal bestaan uit niet-broedvogels die geen relatie hebben met omliggende Natura 2000-gebieden. Hierbij moet bijvoorbeeld

⁶¹ Zie uitspraak van ABRS van 8 februari 2012 in zaaknummer. 201100875/1/R2.

⁶² Gezien het grote aantal aannames in de berekening moeten de resultaten gezien worden als een ordegrootte en niet als absolute waarde.

gedacht worden aan soorten als wilde eend, kokmeeuw, goudplevier, spreeuw en holenduif. Per soort zal het gaan om enkele tot maximaal enkele tientallen slachtoffers per jaar. De inrichtingsalternatieven zijn hierin niet onderscheidend.

Verstoring in de gebruiksfase

Door het geluid, de bewegingen en/of de fysieke aanwezigheid van (draaiende) windturbines kunnen vogels verstoord worden. Door de versturende werking wordt het leefgebied in de directe omgeving van windturbines minder geschikt. Hierdoor kunnen vogels een bepaald gebied rond de windturbine verlaten. De verstoringafstand verschilt per soort. Ook de mate waarin vogels verstoord worden verschilt tussen soorten. Verstoring is met name aangetoond voor rustende vogels, maar ook voor foeragerende watervogels. Uit onderzoek is gebleken dat windturbines in het algemeen slechts in beperkte mate een versturende invloed hebben op vogels die broeden. Bij veel soorten zijn in het geheel geen versturende effecten in de broedperiode aangetoond, en waar dat wel het geval is zijn de effectafstanden geringer dan die buiten de broedperiode. Ook in de referentiesituatie is sprake van verstoring door de aanwezige turbines. Waar relevant is verstoring in de referentiesituatie in beeld gebracht.

De omvang van het beschikbare foerageergebied is berekend door geschikt foerageergebieden binnen de maximale foerageerafstand van de relevante vogelsoorten in kaart te brengen. Voor de betreffende vogelsoorten (wilde zwaan, grauwe gans en kolgans) gaat het om het areaal bouw- en grasland. Om het oppervlak van het door de turbines negatief beïnvloedde foerageergebied te bepalen is gerekend met een soortspecifieke verstoringafstand. De omvang aan beïnvloed gebied is uitgedrukt als een percentage van het totale areaal beschikbaar foerageergebied van de vogelsoort binnen en buiten het Natura-2000 gebied.

De kleine zwaan, knobbelzwaan en toendrarietgans zijn met kleine aantallen in het plangebied aanwezig. Deze soorten hebben geen relatie met of zijn geen doelsoort in omliggende Natura 2000-gebieden. Het plangebied kan voor deze soorten als gevolg van de verstoring door windturbines in een straal van 400 à 600 meter rond de windturbines minder geschikt worden als foerageergebied. Het gebied kan in de toekomst echter nog steeds gebruikt worden door deze soorten, omdat geschikt foerageergebied (op grotere afstand van de turbines) ruimschoots aanwezig blijft.

In het plangebied komen buiten het broedseizoen kleine aantallen van aalscholver, blauwe reiger, fuut, Kievit, kuifeend, meerkoet, wilde eend, kokmeeuw en krakeend voor. Deze soorten hebben geen relatie met omliggende Natura 2000-gebieden. Het plangebied kan voor deze soorten als gevolg van de verstoring door windturbines in de directe omgeving van de windturbines minder geschikt worden als foerageergebied. De aantasting van het leefgebied is voor deze soorten verwaarloosbaar ten opzichte van het totale aanbod aan potentieel foerageergebied. Het gebied zal derhalve in de toekomst nog steeds gebruikt worden door deze soorten, omdat geschikt foerageergebied ruimschoots aanwezig blijft. Voor alle voorgenoemde soorten geldt ook dat de versturende werking van windturbines in de eindsituatie kleiner is dan de versturende werking die van de huidige turbines uitgaat. Het windpark leidt dus niet tot een afname van beschikbaar foerageergebied. De alternatieven zijn hier niet onderscheidend in.

Verstoring vogels met jaarrond beschermde nestplaats

In het plangebied broeden enkele soorten vogels met een jaarrond beschermde nestplaats. De windturbines van Windpark Zeewolde worden niet op korte afstand (binnen enkele tientallen

meters) van bebouwing geplaatst. Verstoring van jaarrond beschermde nesten van vogels die in gebouwen broeden (huismus, kerkuil, gierzwaluw) is dan ook uitgesloten. Door de plaatsing van windturbines in bos is er mogelijk wel sprake van verstoring van jaarrond beschermde nesten van bijvoorbeeld buizerd, sperwer, havik, ransuil en ooievaar. Hoe meer windturbines er in bos worden geplaatst hoe groter het risico op verstoring van een jaarrond beschermd nest. Tabel 7.10 geeft per alternatief hoeveel windturbines er in bos zijn gepland. Dit betreft de turbines in de plaatsingszone nabij het Horsterwold en de plaatsingszone rond de Reigerplas en Ooievaarplas (de zone parallel aan de A6). Inrichtingsalternatieven 1b, 3b en 4b blijken wat dit aspect betreft de grootste kans op verstoring van jaarrond beschermde nesten te hebben en alternatieven 2a, 3a en 3c het kleinste risico.

Tabel 7.10 Aantal turbines in bos

	1a	1b	2a	2b	3a	3b	3c	4a	4b
Aantal posities in bos	7	10	5	7	6	9	6	7	10

Het foerageergebied van veel soorten waarvan het nest jaarrond beschermd is, omvat een gebied in een straal van zeker enkele kilometers rondom de nestlocatie. Een aantal soorten, zoals de huismus, is meer gebonden aan de directe omgeving van de nestplaats. Delen van het potentiële foerageergebied van de vogels met een grote actieradius worden in de gebruiksfase van het windpark verstoord, maar voor geen van de soorten zal dit leiden tot een aantasting van de functionaliteit van de nestplaatsen, omdat geschikt foerageergebied ruimschoots beschikbaar blijft. Daarnaast zal de verstoring kleiner zijn dan in de referentiesituatie omdat het totale aantal windturbines in het plangebied ongeveer zal halveren.

Broedvogels Rode Lijst

Ook voor broedvogels van de Rode Lijst geldt dat windturbines in het algemeen slechts in beperkte mate een versturende invloed hebben op vogels die broeden. Voor veel broedvogels van de Rode Lijst zal windpark Zeewolde in de gebruiksfase dan ook geen versturend effect hebben. Het risico op verstoring van broedvogels van de Rode Lijst is voor inrichtingsalternatieven 1b, 2b, 3b en 4b iets groter dan voor de andere alternatieven, omdat een aantal soorten van de Rode Lijst in (de omgeving van) het plangebied alleen broeden in het natuurgebied rond de Reigerplas en de Ooievaarsplas. Het risico op verstoring van broedvogels van de Rode Lijst is voor alle negen inrichtingsalternatieven klein.

Overige soorten broedvogels

Effecten als gevolg van verstoring van de broedlocaties van kolonievogels zijn bij geen van de alternatieven aanwezig. Kolonievogels uit de omgeving (blauwe reiger, huiszwaluw, kleine mantelmeeuw, oeverzwaluw, aalscholver en lepelaar) foerageren ten dele binnen het plangebied. Het potentiële foerageergebied van de vogels wordt in de gebruiksfase van het windpark deels verstoord en daardoor minder geschikt. Omdat voor geen van de soorten het plangebied een essentiële functie vervuld, heeft dit geen gevolgen voor de aantallen broedende kolonievogels. Daarnaast neemt de verstoring ook af ten opzichte van de referentiesituatie.

Verstoring Natura 2000-soorten

Broedvogels

Van de broedvogelsoorten waarvoor de nabijgelegen Natura 2000-gebieden zijn aangewezen, hebben alleen de broedvogelsoorten aalscholver, grote zilverreiger en bruine en blauwe

kiekendief (afkomstig uit Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen) mogelijk een binding met het plangebied.

Aalscholver

De aalscholver broedt in het Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen en foerageert vooral in het Markermeer en in mindere mate in de randmeren. Kleine aantallen aalscholvers kunnen ook foerageren binnen het plangebied. Gezien de beperkte aantallen (maximaal enkele tientallen exemplaren) zullen de windturbines in de gebruiksfase geen of hooguit een verwaarloosbaar verstorend effect hebben op foeragerende aalscholvers uit de Oostvaardersplassen. Er is geen effect op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen in de Oostvaardersplassen. De inrichtingsalternatieven zijn hier niet onderscheidend in.

Grote zilverreiger, bruine kiekendief en blauwe kiekendief

De grote zilverreiger en bruine kiekendief broeden in de Oostvaardersplassen en foerageren ten dele in het plangebied van Windpark Zeewolde. De blauwe kiekendief moet met minimaal vier broedparen in de Oostvaardersplassen kunnen broeden. Door de mogelijk verstorende werking van de windturbines kan het plangebied in de directe omgeving van de windturbines minder geschikt worden als foerageergebied voor deze drie soorten. Binnen 200 meter afstand kan de kwaliteit van het leefgebied van de grote zilverreiger, bruine kiekendief en blauwe kiekendief worden aangetast door de aanwezigheid van een windturbine.⁶³ Tabel 7.11 geeft het beïnvloed potentieel foerageergebied. Voor alle alternatieven is het potentieel verstoord foerageergebied in de eindsituatie aanzienlijk kleiner dan in de referentiesituatie. Er is dus sprake van een verbetering ten opzichte van de referentiesituatie (positief effect). Het windpark leidt niet tot een afname van beschikbaar foerageergebied voor grote zilverreiger, bruine kiekendief en blauwe kiekendief. Er is daardoor geen effect op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen in de Oostvaardersplassen. De alternatieven zijn hier niet onderscheidend in.

Tabel 7.11 Beïnvloed potentieel foerageergebied bruine en blauwe kiekendief en grote zilverreiger

Alternatief	Bestaand	1a	1b	2a	2b	3a	3b	3c	4a	4b
Oppervlakte (ha)	2.337	1.408	1.402	1.079	1.079	1.230	1.255	1.243	1.306	1.319

Bron: Bureau Waardenburg

Niet-broedvogels

Het plangebied wordt gebruikt als foerageergebied door enkele niet-broedvogels afkomstig uit het Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen. Dit gaat met name om grauwe gans, kolgans en wilde zwaan. De brandgans komt in kleine aantallen in het plangebied voor en kan een binding hebben met het Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen. De aantallen van de brandgans in het plangebied zijn zeer beperkt (<1%) ten opzichte van de aantallen in de Oostvaardersplassen. Het plangebied is daarom niet van belang voor brandgans. Er is geen sprake van effecten op aantallen brandganzen in Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen, dit geldt voor alle alternatieven.

⁶³ Binnen 200 meter van de geplande windturbines is niet alle oppervlakte geschikt voor foeragerende grote zilverreiger, bruine kiekendief en blauwe kiekendief een deel van de oppervlakte bestaat uit ongeschikte delen zoals verhard oppervlak, bos en bebouwing. De oppervlakte die potentieel verstoord wordt, valt in werkelijkheid lager uit. Daarnaast staan de windturbines in het zuidoostelijk deel van het plangebied buiten het bereik van kiekendieven die broeden in de Oostvaardersplassen.

De wilde zwaan, grauwe gans en kolgans maken in het plangebied gebruik van agrarisch gras- en bouwland en lokaal andere biotopen zoals met riet begroeide oevers en niet-agrarische graslanden. Het gebied rondom windturbines kan, door versturende werking, minder geschikt zijn als foerageergebied voor deze soorten. Dit betekent mogelijk een afname van het totale areaal aan potentieel beschikbaar leefgebied en draagkracht voor deze soorten. Dit heeft vervolgens mogelijk een effect op het nabijgelegen Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen dat voor deze soorten is aangewezen. Per soort is onderzocht hoe de verstoring van potentieel foerageergebied zich verhoudt tot het totaal aan beschikbaar potentieel foerageergebied in de ruime omgeving van het Natura 2000-gebied Oostvaarderplassen.

Binnen respectievelijk 400 en 600 meter van de geplande windturbines kan de kwaliteit van het leefgebied van ganzen en zwanen afnemen. Per alternatief is de beïnvloede oppervlakte voor ganzen gemiddeld ruim 3.000 ha. Dit betekent dat het niet zo is dat er helemaal geen ganzen meer binnen deze afstand tot de turbines zullen foerageren. De geschiktheid (aantrekkelijkheid) van het foerageergebied neemt echter wel af.

In de huidige situatie is de oppervlakte potentieel verstoord foerageergebied ruim 1,5 keer groter dan in de eindsituatie het geval is. Het windpark leidt niet tot een afname van beschikbaar foerageergebied voor de wilde zwaan, kolgans en grauwe gans. Er is geen sprake van effecten op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen in de Oostvaardersplassen; de alternatieven zijn hier niet onderscheidend in.

Tabel 7.12 Verstoring foerageergebied ganzen en zwanen

Alternatief	Ganzen (verstoring straal 400 meter)		Zwanen (verstoring straal 600 meter)	
	Oppervlakte (hectare)	Beïnvloed % potentieel foerageergebied	Oppervlakte (hectare)	Beïnvloed % potentieel foerageergebied
Bestaand	6.063	6,0	6.721	39,4
1a	3.417	3,4	4.397	25,8
1b	3.171	3,2	4.360	25,6
2a	3.171	3,2	4.256	24,9
2b	3.137	3,1	4.247	24,9
3a	3.337	3,3	4.331	25,4
3b	3.317	3,3	4.335	25,4
3c	3.301	3,3	4.397	25,8
4a	3.342	3,3	4.326	25,4
4b	3.302	3,3	4.309	25,3

Barrière werking

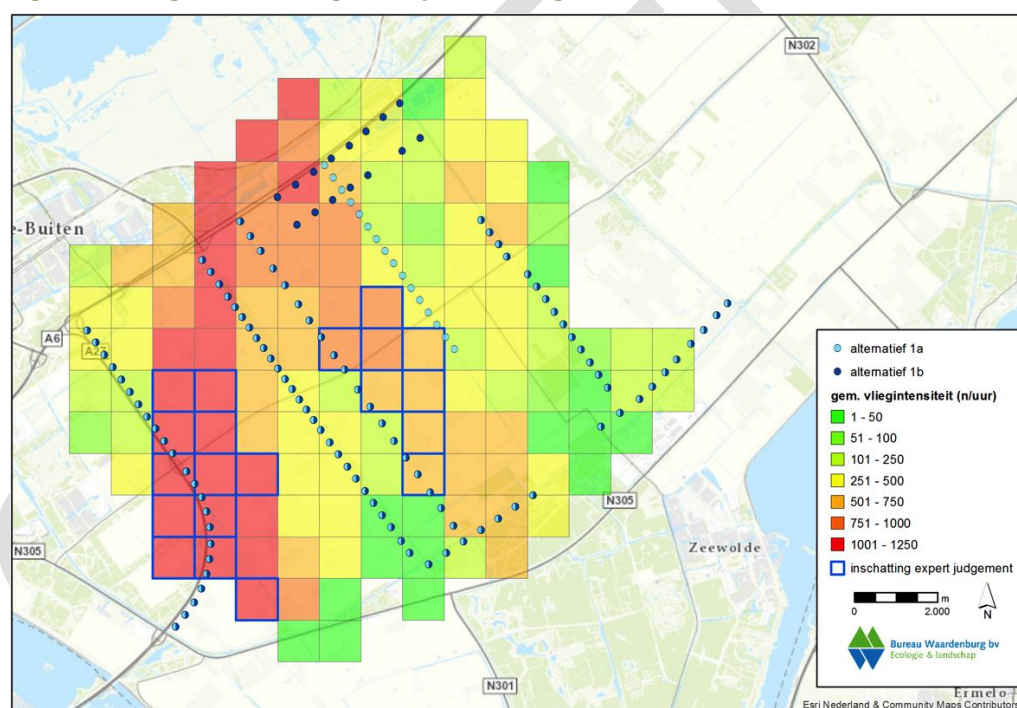
In algemene zin is er sprake van een effectieve barrière als vogels door een windparkopstelling hun voedsel- of rustgebied niet of moeilijk kunnen bereiken.

Omdat in de huidige situatie het plangebied van Windpark Zeewolde door (water)vogels wordt benut als foerageergebied, kan gesteld worden dat de bestaande windturbines geen barrière

vormen voor bijvoorbeeld (water)vogels uit omliggende Natura 2000-gebieden. Vogels die in het plangebied foerageren zullen over het algemeen op lage hoogte door het plangebied vliegen. De tiplaaft van de nieuwe windturbines zal vergelijkbaar zijn met, of hoger zijn dan de tiplaaft van de bestaande windturbines, waardoor de nieuwe windturbines geen barrière vormen voor de vogels die op lage hoogte vliegen.

De kolganzen en grauwe ganzen die in de Oostvaardersplassen slapen en die ten zuiden of zuidoosten van het plangebied foerageren passeren in de wintermaanden dagelijks tweemaal met grote aantallen het plangebied en zullen dat naar verwachting op iets grotere hoogte doen dan de vogels die in het plangebied zelf foerageren. Voor de lichtperiode is bekend dat een groot deel van de ganzen op rotorhoogte vliegt, maar voor de donkerperiode zijn geen gegevens beschikbaar. De tiphoogte van de nieuwe windturbines is over het algemeen enkele tientallen meters hoger dan de tiphoogte van de bestaande windturbines. De lijnopstelling langs de A27 staat in alle alternatieven midden in de meest intensief gebruikte vliegbaan van de ganzen (zie Figuur 7.10).⁶⁴

Figuur 7.10 Vliegintensiteit van ganzen tijdens velddagen in de winter 2015/2016



Bron: Bureau Waardenburg

Gezien de grootschalige vliegbewegingen die in de huidige situatie dagelijks dwars over het plangebied van Windpark Zeewolde plaatsvinden, kan gesteld worden dat de huidige windturbines geen barrière vormen voor de ganzen. In vergelijking met de huidige situatie blijft het *aantal lijnopstellingen* (drie) op de belangrijkste vliegroute van de ganzen min of meer gelijk,

⁶⁴ Bij de uitvoering van het veldwerk in 2015/2016 was nog niet bekend dat de lijnopstelling langs de A27 'de bocht om' zou lopen. Enkele windturbines van de lijnopstelling langs de A27 liggen daardoor buiten het gebied waarvoor door Gyimesi *et al.* (2016) de vliegintensiteit van ganzen is bepaald. In de effectbepaling en beoordeling (o.a. voor de bepaling van de flux) is voor deze windturbines op basis van de aangrenzende cellen een inschatting van de vliegintensiteit gemaakt.

maar neemt het *aantal windturbines* in de vliegbaan (sterk) af. Er is geen reden om aan te nemen dat de *locatie* van de geplande windturbines zal leiden tot barrièrewerking. De *hoogte* van de geplande windturbines in de lijnopstelling langs de A27 in alternatieven 1a, 1b, 2a, 2b, 3a, 3b en 3c is wel een punt van aandacht. Ook al is de verwachting dat de ganzen (zowel in de huidige als in de nieuwe situatie) zonder problemen tussen de windturbines door kunnen vliegen, is niet met zekerheid uit te sluiten dat de ganzen in de huidige situatie (in het donker) uitwijken voor de bestaande windturbines door er (net) overheen te vliegen. De geplande windturbines langs de A27 zijn in voornoemde alternatieven ongeveer tweemaal zo hoog (maximale tiphoogte 200-230 meter) als de bestaande windturbines (tiphoogte ca. 108 meter). Het is niet uitgesloten dat de ganzen in de nieuwe situatie, door een relatief lage vlieghoogte, niet op tijd in verticale richting uit kunnen wijken (over de windturbines heen) en de lijnopstelling daardoor als een barrière ervaren. De lijnopstelling wordt daarnaast in noordwestelijke richting aanzienlijk langer dan in de huidige situatie, waardoor omvliegen niet voor de hand ligt. Voor alternatieven 1a, 1b, 2a, 2b, 3a, 3b en 3c kan het optreden van barrièrewerking voor grauwe ganzen en kolganzen die in de Oostvaardersplassen slapen, bij de lijnopstelling langs de A27 niet met zekerheid uitgesloten worden.

Voor alternatieven 4a en 4b (maximale tiphoogte 149 meter) is het verschil in hoogte tussen de bestaande windturbines en de nieuwe windturbines maximaal ca. 40 meter. Als de ganzen uitwijken voor de windturbines door er (net) overheen te vliegen wordt verwacht dat ze in staat zullen zijn om voor dit relatief beperkte hoogteverschil (de helft van het hoogteverschil in de andere alternatieven) te corrigeren (verticale uitwijking). Daarom is het optreden van barrièrewerking voor deze twee alternatieven wel met zekerheid uit te sluiten.

7.5.2 Effectbeschrijving vleermuizen

De volgende effecten op vleermuizen kunnen tijdens de gebruiksfase van windpark Zeewolde in theorie optreden:

- Verstoring van verblijfplaatsen in de gebruiksfase;
- Sterfte in de gebruiksfase.

De toekomstige turbines zijn vrijwel allemaal gepland op plaatsen die momenteel een intensief agrarisch gebruik hebben. Deze plaatsen hebben voor vleermuizen geen bijzondere betekenis. Enkele inrichtingsalternatieven gaan uit van de plaatsing van windturbines in het Horsterwold en het bosgebied rond de Reigerplas.

De effectbepaling is op hoofdlijnen uitgevoerd, daarbij is uitgegaan van een worst-case benadering. Voor turbineposities in bos is daarom uitgegaan van risico op aantasting of verstoring van verblijfplaatsen van vleermuizen. Voor het VKA wordt voor een (eventuele) aanvraag van een Flora- en faunawet ontheffing meer informatie in het veld verzameld. Effecten op verblijfplaatsen van vleermuizen in gebouwen zijn uit te sluiten omdat er geen gebouwen gesloopt worden voor de bouw van het windpark en alle turbine locaties op ruime afstand van bestaande woningen liggen. Dit geldt ook voor de meervleermuis, wat een gebouw bewonende soort is.

Aantasting / verstoring van verblijfsplaatsen

Voor de bouw van deze windturbines en de bijbehorende infrastructuur (toegangsweg, kraanopstelplaats) worden waarschijnlijk bomen verwijderd. De bossen in Flevoland zijn relatief

jong maar omdat in het Horsterwold het voorkomen van verblijfplaatsen van rosse vleermuis, ruige dwergvleermuis en gewone grootoorvleermuis bekend is, is aantasting of verstoring van verblijfplaatsen niet op voorhand uit te sluiten. Van aantasting is sprake wanneer bomen verwijderd worden die door vleermuizen gebruikt worden als verblijfplaats. Daarnaast is aantasting mogelijk wanneer vliegroutes of foerageergebied vernietigd worden die essentieel zijn voor het functioneren van een verblijfplaats.

Hoe groter het aantal turbinelocaties in bos, des te groter de kans op aantasting en/of verstoring van verblijfplaatsen. Daarmee worden opstellingen met een groter aantal turbinelocaties in bos als schadelijker beoordeeld. Inrichtingsalternatief 1b, 3b en 4b blijken wat dit aspect betreft de grootste kans op aantasting en/of verstoring van verblijfplaatsen te hebben en alternatieven 2a, 3a en 3c het kleinste risico.

Sterfte in de gebruiksfase

In zijn algemeenheid geldt het voor het optreden van vleermuislachtoffers in windparken dat vleermuissoorten die zijn aangepast aan het vliegen en foerageren in open omgeving het meeste risico lopen om slachtoffer te worden. In Nederland lijkt de kans het grootst dat de ruige dwergvleermuis, de gewone dwergvleermuis en de rosse vleermuis slachtoffer zullen worden van een aanvaring met een windturbine. Dit zijn de zogenaamde risicosoorten als het om aanvaringen met windturbines gaat. Overige vleermuissoorten die in het plangebied voorkomen, worden hier buiten beschouwing gelaten, omdat ze niet als risicosoorten worden beschouwd. De meervleermuis valt niet onder de risicosoorten. Het aanvaringsrisico van de meervleermuis is zeer klein. De soort wordt zelden als aanvaringslachtoffer gevonden, waarschijnlijk als gevolg van de lage vlieghoogte van de soort (naar schatting < 10 meter boven het water). In windparken worden meervleermuizen zelden tot nooit op gondelhoogte waargenomen, ook niet in het IJsselmeergebied. Er zijn slechts enkele meervleermuislachtoffers bekend (uit Duitsland) onder de vele duizenden gerapporteerde windpark slachtoffers. In combinatie met het feit dat de meervleermuis een schaarse soort is in het plangebied kan geconcludeerd worden dat de meervleermuis hooguit zeer incidenteel aanvaringslachtoffer zal worden in windpark Zeewolde.

Twee risicosoorten komen veel voor in het plangebied:

- Gewone dwergvleermuis;
- Ruige dwergvleermuis.

De gewone dwergvleermuis is verreweg de meest talrijke soort in het plangebied. Bijna drie kwart van de waarnemingen betreft deze soort. De ruige dwergvleermuis komt in lagere aantallen voor (ongeveer een zevende deel van de waarnemingen). De rosse vleermuis en laatvlieger zijn beduidend minder talrijk. De rosse vleermuis en de tweekleurige vleermuis behoren ook tot de soorten met een hoger risico om slachtoffer te worden in windparken. Dit geldt in mindere mate voor de laatvlieger. De tweekleurige vleermuis komt in zeer beperkte mate voor in het plangebied (1% van de waarnemingen).

Het aantal aanvaringslachtoffers onder vleermuizen in windpark Zeewolde wordt bij benadering bepaald, dit is toereikend voor de vergelijking van de alternatieven. Exacte berekeningen zijn op grond van de beschikbare gegevens en de huidige kennis niet mogelijk. Voor een (eventuele) aanvraag van een Flora- en faunawet ontheffing zal voor het VKA een

nadere berekening van het aantal slachtoffers worden uitgevoerd. Hiertoe worden eerst in het veld aanvullende gegevens verzameld, onder andere met batcorders (detectors die gedurende lange tijd alle vleermuisgeluiden opnemen) in de gondels van bestaande turbines; hiervoor moeten de posities van het VKA bekend zijn.

Er is geen eenduidig effect van het opschalen van windturbines in relatie tot risico's op aanvaringslachtoffers onder vleermuizen. De technische aspecten (ashoogte, rotordiameter) van de geplande windturbines worden in de effectbepaling dan ook niet als onderscheidend criterium meegenomen. Meer achtergrondinformatie over het optreden van vleermuislachtoffers in windparken is te vinden in het achtergrondrapport (bijlage 4).

De kans op vleermuislachtoffers is het grootst op locaties in bos en op locaties waar gestuwde trek plaatsvindt (kustzone, oevers grote meren). Ook op korte afstand van bos en bomenrijen is sprake van een verhoogd risico op slachtoffers.

Risicolocaties en aantal slachtoffers

Op grond van literatuurgegevens, kennis over het landschapsgebruik van vleermuizen in het algemeen en de door voor het plangebied vastgestelde verspreidingspatronen, zijn de turbinelocaties op basis van het verwachte aantal aanvaringslachtoffers in drie verschillende categorieën ingedeeld:

1. locaties met een hoog aantal slachtoffers;
2. locaties met een middelhoog aantal slachtoffers;
3. locaties met een laag aantal slachtoffers (overige locaties).

Ad 1. Locaties met een hoog aantal slachtoffers

Bij een aantal turbinelocaties is sprake van een verhoogde kans op slachtoffers. Het gaat hierbij om enkele turbinelocaties in het Vaartbos (grenzend aan het Horsterwold) en het bosgebied rond de Reigerplas. Deze turbinelocaties liggen in bos nabij oppervlaktewater. Van windturbines in bossen is bekend dat hier sprake is van een verhoogd risico op aanvaringslachtoffers. Daarnaast geeft het vleermuisonderzoek aan dat op deze locaties daadwerkelijk sprake is van een verhoogde activiteit van vleermuizen. Door het lage aandeel migrerende vleermuissoorten lijkt er geen sprake van gestuwde trek zoals dat bijvoorbeeld bekend is van de IJsselmeeroevers in Flevoland.

In windparken in bos in noordwest Europa bedraagt het aantal jaarlijkse slachtoffers per turbine 5-30. De hoogste aantallen hebben betrekking op beboste heuvelruggen, in het bijzonder wanneer deze parallel aan de trekrichting lopen. Hiervan is in Windpark Zeewolde geen sprake. De laagste aantallen slachtoffers worden gevonden in windparken in bos zonder noemenswaardig hoogteverschil buiten de kustzone. In algemene zin is in naaldbos de dichtheid aan vleermuizen lager dan in loofbos waardoor het risico op slachtoffers hier lager zal zijn. Op grond hiervan is verwacht dat bij de turbinelocaties van windpark Zeewolde die in bos liggen, het aantal slachtoffers een stuk boven de ondergrens zal liggen van de literatuuropgaven voor bossen. Er is uitgegaan van 10 slachtoffers per turbine per jaar.⁶⁵

2. Locaties met een middelhoog aantal slachtoffers

⁶⁵ Dit getal hanteert Bureau Waardenburg voor alle windparken in open agrarisch landschap, tenzij lokaal sprake is van verhoogd risico.

In deze categorie worden windturbines opgenomen die (net) buiten een bos staan, maar wel nabij een grote bomenlaan, een brede watergang (met natuurvriendelijke oevers) of een moeras. Oftewel nabij locaties waar sprake kan zijn van een relatief hoge vleermuisactiviteit omdat het nabijgelegen habitat geschikte foerageeromstandigheden biedt. Voor windturbines in deze categorie wordt uitgegaan van 5 slachtoffers per turbine per jaar. Voor de inrichtingsalternatieven van Windpark Zeewolde is echter geen enkele windturbine in deze categorie ingedeeld (deze categorie staat voor de leesbaarheid niet in Tabel 15.).

Ad 3. Locaties met een laag aantal slachtoffers: de overige locaties

Bijna alle windturbines liggen in intensief gebruikt grasland of akkers. Hier zijn weinig vleermuizen waargenomen. De Wieringermeer is enigszins vergelijkbaar met het plangebied van Windpark Zeewolde. Ook in de Wieringermeer staan lijnopstellingen langs watergangen (tochten) in intensief gebruikt agrarisch gebied. Slachtofferonderzoek leverde hier en op andere vergelijkbare locaties 1 slachtoffer per turbine per jaar op. Voor de overige locaties in windpark Zeewolde is daarom uitgegaan van 1 slachtoffer per turbine per jaar.

Schatting van het aantal slachtoffers

Op basis van berekeningen met ruime onzekerheidsmarges is een globale inschatting gemaakt van de jaarlijkse sterfte in de gebruiksfase per inrichtingsalternatief. Het totaal aantal vleermuislachtoffers dat per inrichtingsalternatief van windpark Zeewolde per jaar naar schatting zal vallen is weergegeven in Tabel 7.13. Het gaat per alternatief om meer dan honderd vleermuislachtoffers per jaar (alle soorten samen).

Tabel 7.13 Schatting aantal vleermuislachtoffers op jaarbasis van windpark Zeewolde*

Alternatief	Risico categorie	Aantal turbines	Gemiddeld aantal slachtoffers / turbine / jaar	Aantal slachtoffers
1a	Hoog	7	10	70
	Laag	109	1	109
				Totaal 179
1b	Hoog	10	10	100
	Laag	105	1	105
				Totaal 205
2a	Hoog	5	10	50
	Laag	81	1	81
				Totaal 131
2b	Hoog	7	10	70
	Laag	79	1	79
				Totaal 149
3a	Hoog	6	10	60
	Laag	92	1	92
				Totaal 152
3b	Hoog	9	10	90
	Laag	91	1	91
				Totaal 181

3c	Hoog	6	10	60
	Laag	93	1	93
				Totaal 153
4a	Hoog	7	10	70
	Laag	97	1	97
				Totaal 167
4b	Hoog	10	10	100
	Laag	95	1	95
				Totaal 195

* er zijn geen turbines in de risicocategorie 'middel'

Bron: Bureau Waardenburg, Windpark Zeewolde en effecten op natuur

De getallen in voorgaande tabel Tabel 15. moeten gelezen worden als een eerste schatting op basis van gegevens die een onzekerheidsmarge hebben. Het geeft een orde van grootte aan, die gebruikt kan worden om effecten te duiden. De alternatieven met de grootste kans op aanvaringslachtoffers zijn 1b, 3b en 4b met ongeveer 200 slachtoffers per jaar. Deze alternatieven worden alle drie gekenmerkt door een hoog aantal turbinelocaties in bos. Alternatief 2a kent met ongeveer 130 slachtoffers per jaar het laagste risico.

In het plangebied komen twee soorten vleermuizen voor met een (relatief) grote kans om slachtoffer te worden van windturbines, namelijk gewone dwergvleermuis en ruige dwergvleermuis. Op basis van hun voorkomen in het plangebied wordt aangenomen dat meer dan de helft van de slachtoffers gewone dwergvleermuizen zijn ($\geq 70\%$) en daarnaast relatief veel ruige dwergvleermuizen ($\geq 15\%$).

7.6 Effectbeoordeling Beschermde gebieden

7.6.1 Natuurbeschermingswet

De effectbeoordeling Natuurbeschermingswet is gedaan voor de Natura-2000 gebieden die in de nabijheid van het plangebied windpark Zeewolde liggen. Tabel 7.14 geeft een overzicht van de Natura 2000-gebieden en welke soorten een relatie met het plangebied hebben. Voor soorten uit Natura 2000-gebieden die geen relatie met het plangebied hebben kunnen significant negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen op voorhand met zekerheid uitgesloten worden. De beoordeling voor soorten is daarom toegespitst op soorten die een relatie met het plangebied hebben.

Tabel 7.14 Overzicht Natura 2000-gebieden, soortgroepen en soorten relevant voor Nb-wet

Natura 2000-gebied		Soorten waarvoor gebied aangewezen én die relatie / binding plangebied Zeewolde
Oostvaardersplassen	Habitattypen	
	Soorten Bijlage II habitatrictlijn	Niet van toepassing
	Broedvogels	Aalscholver, grote zilverreiger en bruine kiekendief
	Niet-broedvogels	wilde zwaan, kolgans, grauwe gans en brandgans
Veluwe	Habitattypen	
	Soorten Bijlage II habitatrictlijn	meervleermuis
	Broedvogels	Niet van toepassing
	Niet-broedvogels	Niet van toepassing
Lepelaarsplassen	Habitattypen	
	Soorten Bijlage II habitatrictlijn	Niet van toepassing
	Broedvogels	Niet van toepassing
	Niet-broedvogels	Niet van toepassing
Eem- en Gooimeer Zuidoever	Habitattypen	
	Soorten Bijlage II habitatrictlijn	Niet van toepassing
	Broedvogels	Niet van toepassing
	Niet-broedvogels	Niet van toepassing
Veluwerandmeren	Habitattypen	
	Soorten Bijlage II habitatrictlijn	meervleermuis
	Broedvogels	Niet van toepassing
	Niet-broedvogels	Niet van toepassing
Naardermeer	Habitattypen	
	Soorten Bijlage II habitatrictlijn	Niet van toepassing
	Broedvogels	Niet van toepassing
	Niet-broedvogels	Niet van toepassing
Markermeer & IJmeer	Habitattypen	
	Soorten Bijlage II habitatrictlijn	meervleermuis
	Broedvogels	Niet van toepassing
	Niet-broedvogels	Niet van toepassing
Arkemheen	Habitattypen	
	Soorten Bijlage II habitatrictlijn	Niet van toepassing
	Broedvogels	Niet van toepassing
	Niet-broedvogels	Niet van toepassing
IJsselmeer	Habitattypen	
	Soorten Bijlage II habitatrictlijn	meervleermuis
	Broedvogels	Niet van toepassing
	Niet-broedvogels	Niet van toepassing

Habitattypen

Het plangebied ligt buiten de grenzen van Natura 2000. Tijdens de operationele fase van het windpark is er geen sprake van relevante emissie van schadelijke stoffen naar lucht, water en/of bodem of van verandering in grond- en oppervlaktewateren. Verslechtering van de kwaliteit van natuurlijke habitats in nabijgelegen Natura 2000-gebieden als gevolg van het gebruik van windpark Zeewolde is daarmee op voorhand met zekerheid uitgesloten. Dit geldt voor alle inrichtingsalternatieven.

Soorten: bijlage II van de Habitatrichtlijn

Een aantal Natura 2000-gebieden zijn aangewezen voor enkele soorten van bijlage II van de Habitatrichtlijn (zie ook paragraaf 7.3.1). De meervleermuis komt in het plangebied voor, maar is wel een schaarse soort. Mogelijk hebben deze meervleermuizen binding met Natura 2000-gebieden Markermeer & IJmeer, Veluwe, Veluwerandmeren en IJsselmeer die voor deze soort zijn aangewezen. Er is hooguit sprake van zeer incidentele sterfte van meervleermuizen als gevolg van aanvaring met windturbines (deze soort wordt niet als risicosoort beschouwd, zie ook paragraaf 7.5.2). Ook is geen sprake van barrièrewerking en aantasting van verblijfsplaatsen van meervleermuizen. Effecten op het behalen van instandhoudingsdoelstellingen van de meervleermuis in de hiervoor genoemde Natura 2000-gebieden zijn uitgesloten. De inrichtingsalternatieven zijn hier niet onderscheidend in.

Andere soorten van bijlage II van de Habitatrichtlijn zijn over het algemeen gebonden aan de Natura 2000-gebieden en komen niet of niet ver buiten deze gebieden; er is geen relatie met het plangebied. Verslechtering van de kwaliteit van de natuurlijke habitats van deze soorten in deze Natura 2000-gebieden als gevolg van de bouw en het gebruik van windpark Zeewolde is op voorhand met zekerheid uit te sluiten. De inrichtingsalternatieven zijn hier niet onderscheidend in.

Broedvogels

Van de broedvogelsoorten waarvoor de nabijgelegen Natura 2000-gebieden zijn aangewezen hebben alleen de broedvogelsoorten aalscholver, grote zilverreiger, bruine kiekendief en blauwe kiekendief (afkomstig uit Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen) mogelijk een binding met het plangebied. Effecten voor deze soorten kunnen bestaan uit sterfte door aanvaring met een windturbine, verstoring en barrièrewerking. Deze zijn hierna toegelicht, Tabel 7.15 geeft de samenvatting. Omdat de alternatieven niet onderscheidend zijn is dit niet per alternatief uitgesplitst.

Tabel 7.15 Samenvatting gevolgen windpark Zeewolde Nb-wet voor broedvogels

Soort	Sterfte /jaar	Significant negatief effect IHD		
		sterfte	verstoring	barrièrewerking
Aalscholver	1	Nee	Nee	Nee
Zilverreiger	Incidenteel	Nee	Nee	Nee
Bruine kiekendief	1	Nee	Nee	Nee
Blauwe kiekendief	Geen	nee	Nee	Nee

Verstoring

In de huidige situatie zijn ruim 200 windturbines in (de omgeving van) het plangebied aanwezig. Er zijn geen aanwijzingen dat de aanwezigheid van deze windturbines een belemmering

hebben gevormd voor foeragerende bruine kiekendieven, blauwe kiekendieven of grote zilverreigers uit de Oostvaardersplassen. In de nieuwe situatie wordt het oppervlak foerageergebied van bruine kiekendieven, bruine kiekendieven en grote zilverreigers dat binnen 200 meter van een windturbine ligt, kleiner dan in de huidige situatie het geval is. Hierdoor heeft het geplande windpark geen effect op het aanbod beschikbaar foerageergebied voor deze soorten in het plangebied. Een significant negatief effect op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen als gevolg van verstoring kan voor de drie soorten met zekerheid worden uitgesloten.

Gezien de beperkte aantallen aalscholvers in het plangebied (maximaal enkele tientallen exemplaren), zullen de windturbines in de gebruiksfase geen of hooguit een verwaarloosbaar effect hebben op aantallen aalscholvers (broedvogels) in de Oostvaardersplassen. Een significant negatief effect op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen als gevolg van verstoring kan voor de aalscholver met zekerheid worden uitgesloten.

Barrièrewerking

Wezenlijke verstoringseffecten, waarbij broedvogels hun foerageergebieden door het windpark niet meer kunnen bereiken (barrièrewerking), zijn niet aan de orde. Significant versturende effecten door barrièrewerking op de broedpopulaties van aalscholver, bruine kiekendief, blauwe kiekendief en grote zilverreiger in het Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen zijn voor alle alternatieven met zekerheid uit te sluiten.

Sterfte

Voor de grote zilverreiger is alleen sprake van incidentele sterfte (minder dan één slachtoffer per jaar). Zowel voor de aalscholver als voor de bruine kiekendief wordt jaarlijks hooguit één aanvaringslachtoffer wordt verwacht. Om te bepalen of dit van invloed kan zijn op de omvang van de populaties in de Oostvaardersplassen is de 1% - mortaliteitsnorm bepaald.

Tabel 7.16 Sterfte en 1%-mortaliteitsnorm grote zilverreiger, bruine kiekendief en aalscholver

Soort	Populatiegrootte	1%-mortaliteitsnorm	Sterfte in windpark Zeewolde
Grote zilverreiger	313	<1	<1
Bruine kiekendief	120	<1	1
Aalscholver	5.396	6	1

Bron: Bureau Waardenburg, Windpark Zeewolde en effecten op natuur

Grote Zilverreiger

De alternatieven leiden tot incidentele sterfte (< 1 slachtoffer per jaar) van grote zilverreigers uit Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen. De broedpopulatie van de grote zilverreiger in het Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen ligt in de huidige situatie ruim boven de instandhoudingsdoelstelling. Het aanvaringsrisico in de eindsituatie is in grote lijnen vergelijkbaar met, of waarschijnlijk zelfs lager dan in de huidige situatie. Gezien de huidige gunstige staat van instandhouding van de broedpopulatie van de grote zilverreiger in Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen, ondanks de aanwezigheid van ruim 200 bestaande windturbines in het gebied, zal de incidentele sterfte van de grote zilverreiger door windpark Zeewolde het behalen van de instandhoudingsdoelstelling niet in gevaar brengen (significant negatieve effecten zijn uitgesloten); dit geldt voor alle inrichtingsalternatieven

Bruine kiekendief

De sterfte van de bruine kiekendief in de gebruiksfase van Windpark Zeewolde ligt boven de 1%-mortaliteitsnorm van de betrokken populatie uit het Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen.

De broedpopulatie van de bruine kiekendief in het Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen ligt in de huidige situatie (ruim) boven de instandhoudingsdoelstelling. Het effect van het nieuwe windpark is in grote lijnen vergelijkbaar met, of zelfs lager dan in de huidige situatie. Gezien de huidige gunstige staat van instandhouding van de broedpopulatie van de bruine kiekendief in Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen, ondanks de aanwezigheid van ruim 200 bestaande windturbines in het gebied, zal de beperkte sterfte van de bruine kiekendief door windpark Zeewolde het behalen van de instandhoudingsdoelstelling niet in gevaar brengen (significant negatieve effecten zijn uitgesloten); dit geldt voor alle inrichtingsalternatieven.

De blauwe kiekendief broedt recent niet meer in de Oostvaardersplassen. Er is daardoor op dit moment ook geen sprake van vliegbewegingen van blauwe kiekendieven uit de Oostvaardersplassen door het plangebied van Windpark Zeewolde. Zelfs als de blauwe kiekendief als broedvogel terug zou keren in de Oostvaardersplassen, zou het aantal vliegbewegingen van blauwe kiekendieven door het plangebied van Windpark Zeewolde zeer gering zijn. Gezien de beperkte aanvaringskans van kiekendieven in het algemeen, zal de sterfte van blauwe kiekendieven uit de Oostvaardersplassen in Windpark Zeewolde beperkt zijn tot incidentele ongelukken. Dit betekent dat er geen aanmerkelijke kans is dat een blauwe kiekendief uit de Oostvaardersplassen in aanvaring zal komen met een windturbine van Windpark Zeewolde. Een effect op het behalen van de instandhoudingsdoelstelling van de Oostvaardersplassen is daarmee uitgesloten. De negen inrichtingsalternatieven zijn hierin niet onderscheidend.

Aalscholver

De sterfte van de aalscholver in de gebruiksfase van Windpark Zeewolde ligt onder de 1%-mortaliteitsnorm van de betrokken populatie uit het Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen. Een dergelijk aantal aanvaringslachtoffers is een kleine hoeveelheid en niet van invloed op behoud van de omvang van deze populatie. Windpark Zeewolde zal op zichzelf met zekerheid geen significant negatief effect hebben op het behalen van de instandhoudingsdoelstelling van de aalscholver uit het Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen.

Niet-broedvogels

Van de niet-broedvogelsoorten waarvoor de nabijgelegen Natura 2000-gebieden zijn aangewezen hebben wilde zwaan, kolgans, grauwe gans en brandgans afkomstig uit de Oostvaardersplassen een binding met het plangebied. Effecten voor deze soorten kunnen bestaan uit sterfte door aanvaring met een windturbine, verstoring en barrièrewerking. Deze zijn hierna toegelicht, Tabel 7.17 geeft de samenvatting. Omdat de effecten van de alternatieven niet / nauwelijks verschillen is bij voor de beoordeling op de Nb-wet alleen per alternatief beschreven waar dit relevant is.

De Oostvaardersplassen is als Natura 2000-gebied aangewezen voor de Zeearend als niet-broedvogel. De Zeearend leeft in waterrijke gebieden en foerageert op vis, watervogels en aas.

Het plangebied van Windpark Zeewolde is, gezien het hoofdzakelijk intensief agrarische karakter, niet van betekenis als leefgebied voor de Zeearend. De Waterrijke gebieden in de omgeving van het plangebied, zoals bijvoorbeeld de Oostvaardersplassen, hebben voor de Zeearend veel meer te bieden. Incidenteel kan er een Zeearend vanuit de Oostvaardersplassen over het plangebied van Windpark Zeewolde vliegen. Omdat dit een zeer beperkt aantal vliegbewegingen zal betreffen (het gaat immers slechts om enkele zeearenden die in de wijde omtrek van het plangebied aanwezig zijn) en het plangebied van Windpark Zeewolde verder geen betekenis heeft voor de Zeearend, zijn effecten op deze soort van de bouw en het gebruik van Windpark Zeewolde op voorhand met zekerheid uitgesloten. De zeearend wordt daarom verder buiten beschouwing gelaten.

De niet-broedvogels uit de overige Natura 2000-gebieden hebben geen relatie met het plangebied, een significant negatief effect van windpark Zeewolde op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen is daarmee op voorhand met zekerheid uit te sluiten.

Tabel 7.17 Samenvatting gevolgen windpark Zeewolde Nb-wet voor niet-broedvogels

Soort	Sterfte /jaar	Significant negatief effect IHD Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen		
		sterfte	verstoring	barrièrewerking
Brandgans	incidenteel	Nee	nee	Nee
Wilde zwaan	incidenteel	Nee	nee	Nee
Grauwe gans	1 – 5	Nee	nee	Niet uitgesloten voor alternatieven 1 t/m 3
Kolgans	16 – 30	Nee	nee	Niet uitgesloten voor alternatieven 1 t/m 3

Verstoring

Het plangebied wordt gebruikt door een beperkt deel van de populaties grauwe gans, kolgans en wilde zwaan van het Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen. In de huidige situatie zijn ruim 200 windturbines in (de omgeving van) het plangebied aanwezig. Er zijn geen aanwijzingen dat de aanwezigheid van deze windturbines een belemmering hebben gevormd voor foeragerende kolganzen, grauwe ganzen of wilde zwanen uit de Oostvaardersplassen. In de nieuwe situatie wordt het oppervlak foerageergebied van kolganzen, grauwe ganzen en wilde zwanen binnen 400 meter, respectievelijk 600 meter van een windturbine, niet groter dan in de huidige situatie het geval is. Het geplande windpark heeft daardoor geen effect op het aanbod beschikbaar foerageergebied voor deze soorten in het plangebied. Windpark Zeewolde zal derhalve waar het gaat om verstoring van foerageergebied geen negatief effect hebben op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van de grauwe gans, kolgans en wilde zwaan in het Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen. Significant negatieve effecten door verstoring zijn met zekerheid uit te sluiten.

Barrièrewerking

Wezenlijke verstoringseffecten, waarbij vogels hun foerageergebieden niet meer kunnen bereiken, is voor alternatief 4a en 4b niet aan de orde. Significant effecten door barrièrewerking op de populaties van grauwe gans en kolgans afkomstig van het Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen zijn voor alternatief 1a, 1b, 2a, 2b, 3a, 3b en 3c niet op voorhand met

zekerheid uit te sluiten. Om barrièrewerking te voorkomen kunnen mitigerende maatregelen genomen worden, gedacht kan worden aan het instellen van een corridor van stilstaande turbines in de periode (jaar en dag) dat ganzen met grote aantallen over het plangebied vliegen (zie ook paragraaf 7.11). Mitigerende maatregelen zijn voor het VKA uitgewerkt en beschreven in een Passende beoordeling.

Sterfte

In paragraaf 7.5.2 zijn de berekende aantal aanvaringslachtoffers gepresenteerd. Deze komen voor brandgans en wilde zwaan voor alle inrichtingsalternatieven uit op <1 aanvaringslachtoffer per jaar. Dit is te beschouwen als incidentele sterfte oftewel 'een verwaarloosbare kleine kans op sterfte als gevolg van het project'⁶⁶.

Voor de kolgans zullen jaarlijks maximaal enkele tientallen exemplaren slachtoffer worden van een aanvaring met de windturbines en voor de grauwe gans maximaal enkele individuen. Alleen voor de kolgans zijn de verschillende inrichtingsalternatieven onderscheidend ten aanzien van het aantal aanvaringslachtoffers. Om te beoordelen of dergelijke aantallen aanvaringslachtoffers van invloed kunnen zijn op de populaties in het Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen, zijn eerst de bijbehorende 1%-mortaliteitsnormen bepaald.

Tabel 7.18 Sterfte en 1%-mortaliteitsnorm grauwe gans en kolgans

Soort	Populatiegrootte	1%-mortaliteitsnorm	Sterfte in windpark Zeewolde
Wilde zwaan	14	< 1	< 1
Grauwe gans	6.766	12	1 – 5
Kolgans	32.565	90	16 – 30
Brandgans	22.540	20	< 1

Bron: Bureau Waardenburg, Windpark Zeewolde en effecten op natuur

Wilde zwaan

De alternatieven leiden tot incidentele sterfte (< 1 slachtoffer per jaar) van wilde zwanen uit Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen. De populatie van de wilde zwanen in dit Natura 2000-gebied ligt in de huidige situatie onder de instandhoudingsdoelstelling. De aantallen wilde zwanen lopen naar verwachting terug doordat de traditionele pleisterplaatsen van wilde zwanen in zuidelijk Flevoland inmiddels grotendeels bebouwd zijn. Er zijn geen aanwijzingen dat de bestaande turbines hier een rol in spelen. Landelijk gezien gaat het goed met de soort. Het aantal vliegbewegingen van de soort over het plangebied is zeer beperkt, slechts enkele wilde zwanen maken gebruik van de Oostvaardersplassen als slaapplek en foerageren overdag in het plangebied. In grote lijnen is het aanvaringsrisico van de alternatieven vergelijkbaar met, of waarschijnlijk zelfs lager dan in de huidige situatie het geval is. De zeer beperkte sterfte (< 1 slachtoffer per jaar) zal, ondanks dat deze vergelijkbaar is met 1% van de natuurlijke sterfte, niet van invloed zijn op het behalen van de instandhoudingsdoelstelling van deze soort in de Oostvaardersplassen.

Grauwe gans, kolgans en brandgans

De sterfte van de grauwe gans, kolgans en brandgans in de gebruiksfase van Windpark Zeewolde ligt ruim onder de 1%-mortaliteitsnorm van de betrokken populaties uit het Natura

⁶⁶ Zie uitspraak van ABRS van 8 februari 2012 in zaaknr. 201100875/1/R2.

2000-gebied Oostvaardersplassen. Een dergelijk aantal aanvaringslachtoffers is niet van invloed op behoud van de omvang van deze populatie. Windpark Zeewolde zal op zichzelf met zekerheid geen negatief effect hebben op het behalen van de instandhoudingsdoelstelling van beide soorten in Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen.

Samenvatting beoordeling effecten Nb-wet

Tabel 7.19 geeft de samenvatting van de beoordeling van effecten voor Natura 2000-gebieden in de omgeving van het plangebied. In de tabel zijn soortgroepen alleen opgenomen indien er een relatie met plangebied bestaat. Voor broedvogels en niet-broedvogels gaat het alleen om soorten uit Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen. Voor soorten van bijlage II van de habitatrictlijn heeft alleen de meervleermuis uit Natura 2000-gebieden Veluwe, Veluwerandmeren, Markermeer & IJmeer, en IJsselmeer mogelijk een relatie met het plangebied voor windpark Zeewolde.

Tabel 7.19 Samenvatting beoordeling Nb-wet per Natura-2000 gebied (zonder mitigatie)

	1a	1b	2a	2b	3a	3b	3c	4a	4b
Oostvaardersplassen									
Habitattypen	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Broedvogels	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Niet-broedvogels	--	--	--	--	--	--	--	-	-
Veluwe									
Habitattypen	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Soorten Bijlage II habitatrichtlijn	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lepelaarsplassen									
Habitattypen	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eem- en Gooimeer Zuidoever									
Habitattypen	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Veluwerandmeren									
Habitattypen	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Soorten Bijlage II habitatrichtlijn	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Naardermeer									
Habitattypen	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Markermeer & IJmeer									
Habitattypen	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Soorten Bijlage II habitatrichtlijn	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arkemheen									
Habitattypen	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IJsselmeer									
Habitattypen	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Soorten Bijlage II habitatrichtlijn	0	0	0	0	0	0	0	0	0

7.6.2 Natuurnetwerk Nederland

Voor een beoordeling van effecten op het NNN zijn de volgende factoren van belang:

- Aanvaringslachtoffers van vogels en vleermuizen
- Ruimtebeslag
- Verstoring door geluid

Effecten op de wezenlijke waarden en kenmerken van het NNN zijn alleen kwalitatief beoordeeld. Bij de beoordeling is tevens specifiek aandacht besteed aan de compensatiegebieden (in termen van foerageergebied) die door de provincie zijn aangewezen voor kiekendieven uit de Oostvaarderplassen.

Aanvaringslachtoffers van vogels en vleermuizen

Veel van de gebieden die behoren tot het NNN hebben bepaalde soorten vogels of vleermuizen als doelsoort. Beide soortgroepen kunnen slachtoffer worden aanvaringen met windturbines. Alle soorten vogels en vleermuizen die in Nederland (van nature in het wild) voorkomen zijn strikt beschermd. De sterfte van vogels en vleermuizen wordt daarom in het kader van de Flora- en faunawet in detail bepaald en beoordeeld. Indien sprake is van effecten op de gunstige staat van instandhouding van de betrokken (lokale) populaties zullen in het kader van de Ffwet mitigerende maatregelen genomen worden om effecten te beperken. In het kader van het NNN wordt dit effect (sterfte als gevolg van aanvaringen met de windturbines) daarom verder buiten beschouwing gelaten.

Ruimtebeslag

De inrichtingsalternatieven liggen gedeeltelijk binnen gebied dat is aangewezen als onderdeel van het Natuurnetwerk Nederland (NNN). Per inrichtingsalternatief is het fysieke ruimtebeslag van de mastvoet binnen het NNN berekend. Hierbij is uitgegaan van een turbinefundering met een diameter van 20 meter. De invloed op de wezenlijke waarden en kenmerken van het NNN is voor de vergelijking van de alternatieven kwalitatief beoordeeld. Om een kwalitatieve inschatting te maken van de effecten op broedvogels en niet-broedvogels is uitgegaan van een verstoringsafstand van respectievelijk 100 meter en 400 meter (gebaseerd op verstoringsafstand ganzen). Voor vergunningaanvraag voor het voorkeursalternatief wordt in meer detail gekeken naar de effecten.

Alle alternatieven van Windpark Zeewolde leiden tot ruimtebeslag binnen het Natuurnetwerk Nederland (NNN). Het aantal posities, en daarmee het ruimtebeslag, binnen NNN verschilt per inrichtingsalternatief. Op dit moment staan er drie turbines in het NNN. Het aantal posities van de alternatieven binnen het NNN varieert van 7 tot en met 13, waarbij de b-alternatieven vanwege de plaatsingszone langs de A6 / Ibisweg hebben (uitgezonderd alternatief 2b) meer posities binnen de voorziene NNN hebben dan de a-alternatieven. De alternatieven met toename van het ruimtebeslag binnen NNN-gebied van minder dan 1 ha scoren licht negatief (-), en een groter ruimtebeslag is negatief (--) beoordeeld (alternatieven 1b, 3b, en 4b).

Tabel 7.20 Ruimtebeslag turbines binnen NNN

Alternatief	Turbines binnen NNN	Ruimtebeslag (ha)	Netto ruimtebeslag (ha)	Score
Bestaand	3	0,26	0	0
1a	10	1,00	0,74	-
1b	13	1,46	1,20	--
2a	8	0,76	0,50	-
2b	10	1,01	0,75	-
3a	9	0,97	0,71	-
3b	12	1,35	1,09	--
3c	7	0,77	0,51	-
4a	10	1,14	0,88	-
4b	13	1,52	1,26	--

Bron berekeningen ruimtebeslag: Bureau Waardenburg

Verstoring door geluid

Windturbines zijn hoge objecten waarvan de rotor beweegt en die geluid produceren. Als maat voor verstoring is de geluidsbelasting genomen. Er zijn 3 contouren berekend: 42, 47 en 55 dB(A). In de duiding van effecten is ervanuit gegaan dat binnen de berekende contouren van 42 en 55 dB(A) het versturende effect beperkt is. Buiten de 42 dB(A) contour zijn effecten afwezig. Op deze afstand zijn visuele en auditieve effecten tezamen volledig gedekt; en is het een goede *worst case* (uiterste maat). De 42 dB(A) contour van de opstellingen in Windpark Zeewolde (alle alternatieven) reikt tot enkele honderden meters afstand van de turbines.

Over het algemeen is de oppervlakte van het NNN binnen de 42 dB(A) contour van windturbines beperkt. Dit geldt voor alle inrichtingsalternatieven. Bij de b-alternatieven is duidelijk sprake van een grotere oppervlakte NNN binnen de 42 dB(A) contour. Dit wordt veroorzaakt door de aanwezigheid van windturbines in het natuurgebied rond de Ooievaarsplas en de Reigerplas. Bij alternatieven 2a en 2b is de oppervlakte van het Vaartbos binnen de 42 dB(A) contour het kleinst in vergelijking met de andere alternatieven.

Tabel 7.21 Oppervlakte NNN binnen de 42 dB(A) contour

Alternatief	Ecologische verbindingszone (EVZ)	Kiekendiefcompensatiegebied (KCG)	A6 Noord	Vaartbos
Bestaand	Niet berekend	Niet berekend	Niet berekend	Niet berekend
1a	176	88	6	139
1b	179	79	130	135
2a	165	89	14	99
2b	171	81	156	99
3a	174	87	6	121
3b	176	80	133	121
3c	175	41	5	138
4a	177	88	5	140

4b	181	79	126	140
----	-----	----	-----	-----

De verschillende onderdelen van het NNN hebben voor verschillende groepen betekenis. Effecten van verstoring door geluid op soorten uit de groepen zoogdieren, reptielen, amfibieën, vissen, libellen, dagvlinders, paddenstoelen en planten en mossen zijn niet aan de orde. Relevante onderdelen van het NNN hebben ook functies voor broedvogels en niet-broedvogels.⁶⁷

In het Vaartbos en het natuurgebied rond de Ooievaarsplas en Reigerplas, is de oppervlakte binnen de 42 dB(A) contour rondom windturbines beperkt in vergelijking met het totale oppervlak van het gebied, waardoor voldoende alternatieven op iets ruimere afstand van de turbines beschikbaar zijn, waardoor het aantal aanwezige vogels in beide groepen (broedvogels en niet-broedvogels) niet zal veranderen. Onder de ecologische verbindingzones krijgen Knardijk en Hoge Vaart over een beperkt deel van de totale lengte te maken met windturbines. Dit heeft geen gevolgen voor soorten en het functioneren van de zone, omdat er voldoende habitat buiten de invloedssfeer van de windturbines beschikbaar blijft. De EVZ Oostvaarderswold krijgt over vrijwel de volledige lengte te maken met windturbines en met een geluidbelasting van meer dan 42 dB(A). Hier valt een verlaging van de dichtheid van een of meer soorten broedvogels niet uit te sluiten. Als gevolg van verstoring door visuele en auditieve effecten zou het functioneren van de EVZ Oostvaarderswold kunnen afnemen. Dit zal hooguit gaan om een afname van enkele broedparen van verstoringgevoelige soorten.

De kiekendiefcompensatiegebieden zijn specifiek bedoeld als foerageergebied voor kiekendieven. Foeragerende kiekendieven blijken geen of hooguit een verwaarloosbare verstoring van draaiende windturbines te ondervinden (zie ook Kleyheeg-Hartman & Verbeek 2016). Effecten van verstoring door geluid in de operationele fase van het windpark zijn voor de kiekendiefcompensatiegebieden daarom uitgesloten.

Tabel 7.22 Effectbeoordeling NNN

NNN	1a	1b	2a	2b	3a	3b	3c	4a	4b
Ruimtebeslag	-	--	-	-	-	--	-	-	--
Verstoring	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totaal	-	--	-	-	-	--	-	-	--

7.6.3 Akkerfaunagebieden

De inrichtingsalternatieven liggen gedeeltelijk binnen door de provincie Flevoland aangewezen akkerfaunagebied. Binnen 100 meter afstand van een windturbine kan het gebied minder geschikt worden voor broedende akkervogels door habitatverlies en verstoring. Het ruimtebeslag van de alternatieven ligt tussen 130 en 183 hectare, voor de bestaande turbines gaat het om ca. 400 ha. Voor alle alternatieven is er dus sprake van een verbetering voor akkervogelgebieden (verstoord gebied wordt met meer dan de helft gereduceerd). Het effect is voor alle alternatieven als positief (+) beoordeeld.

⁶⁷ In het achtergrondrapport voor alle betrokken onderdelen van het NNN de kwalitatieve beoordeling van de geluidsbelasting per soortgroep opgenomen.

Tabel 7.23 Ruimtebeslag in akkervogelgebied

Alternatief	Ruimtebeslag (hectare)	% akkerfaunagebied binnen 100 meter van windturbine
Bestaand	401	3,6
1a	183	1,6
1b	180	1,6
2a	130	1,2
2b	126	1,1
3a	162	1,5
3b	164	1,5
3c	145	1,3
4a	171	1,5
4b	171	1,5

Bron: Bureau Waardenburg, Windpark Zeewolde en effecten op natuur

Tabel 7.24 Effectbeoordeling akkervogelgebied

	1a	1b	2a	2b	3a	3b	3c	4a	4b
Akkervogelgebied	+	+	+	+	+	+	+	+	+

7.7 Effectbeoordeling Flora- en faunawet

7.7.1 Vogels

Verstoring

In het kader van de Flora- en faunawet is alleen verstoring van jaarrond beschermde nesten van vogels relevant. De inrichtingsalternatieven met een groter aantal geplande turbines in bos hebben een groter risico op verstoring van een jaarrond beschermd nest in de gebruiksfase van het windpark. In dit perspectief zijn alternatieven 1b, 3b en 4b het minst gunstig en scoren licht negatief (-), de overige alternatieven scoren neutraal.

Sterfte

De gebruiksfase van Windpark Zeewolde kan leiden tot een totaal aantal aanvaringslachtoffers van naar schatting maximaal ca. 860 – 1.160 vogels per jaar (alle soorten tezamen). Bij alternatieven met meer windturbines kunnen meer slachtoffers vallen dan bij alternatieven met minder windturbines. Dit leidt ertoe dat alternatief 1a het meest ongunstig is en alternatieven 2a en 2b het meest gunstig. De verschillen zijn echter beperkt en leiden in het kader van de Flora- en faunawet niet tot een andere effectbeoordeling.

Voor lokaal zeer talrijke soorten, worden jaarlijks maximaal tientallen aanvaringslachtoffers per soort voorspeld. Dit betreft soorten die in grote aantallen in (de omgeving van) het plangebied aanwezig zijn (o.a. meeuwen, kolgans, spreeuw) of die in zeer grote aantallen passeren tijdens de seizoenstrek (o.a. lijsters) en die een hoge aanvaringskans hebben. De populaties van deze soorten bestaan uit vele tienduizenden tot honderdduizenden individuen, waardoor de gunstige staat van instandhouding niet snel in het geding zal zijn.

De aantallen aanvaringslachtoffers onder lokaal, regionaal of landelijk schaarse of zeldzame vogelsoorten (inclusief Rode Lijstsoorten) zijn verwaarloosbaar klein. Voor dergelijke soorten (o.a. grauwe kiekendief en huiswaluw) is sprake van hooguit incidentele sterfte.

Tabel 7.25 Effectbeoordeling Ffwet vogels

Flora- en faunawet	1a	1b	2a	2b	3a	3b	3c	4a	4b
Vogels – sterfte	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vogels – verstoring	0	-	0	0	0	-	0	0	-
Totaal (slechtste score van sterfte / verstoring)	-	-	-	-	-	-	-	-	-

7.7.2 Vleermuizen

In de gebruiksfase van het windpark kan sterfte optreden van vleermuizen als gevolg van (bijna)-aanvaringen (zie ook paragraaf 7.5.2). De gewone dwergvleermuis en de ruige dwergvleermuis lopen een reëel risico om slachtoffer te worden. Voor laatvlieger en rosse vleermuis is dit risico beduidend lager, maar door het grote aantal geplande windturbines niet verwaarloosbaar. Bij de tweekleurige vleermuis is niet duidelijk of sterfte jaarlijks te verwachten is of dat de soort slechts incidenteel in het gebied voorkomt.

Op basis van berekeningen met ruime onzekerheidsmarges is een inschatting gemaakt van de jaarlijkse sterfte in de gebruiksfase per alternatief. Het aantal slachtoffers ligt voor alle vleermuissoorten samen, tussen 130 (alternatief 2a) en ongeveer 200 (alternatieven 1b en 4a) slachtoffers per jaar. Meer dan de helft hiervan ($\geq 70\%$) bestaat uit gewone dwergvleermuizen.

Tabel 7.26 Overzicht schatting aanvaringslachtoffers vleermuizen

	1a	1b	2a	2b	3a	3b	3c	4a	4b
Aantal slachtoffers	179	205	131	149	152	181	153	167	195

De alternatieven met de grootste kans op aanvaringslachtoffers zijn de alternatieven met een hoger aantal turbinelocaties in bos.

Voor de effectbeoordeling en vergelijking van de alternatieven is volstaan met een globale inschatting van de gevolgen op de gunstige staat van instandhouding van de vleermuis populaties. Hierbij is gebruik gemaakt van beschikbare bronnen, deskundigenoordeel en onderzoek naar vleermuizen in de (na)zomer van 2015. Voor de vergunningenfase van windpark Zeewolde wordt voor het VKA in de (na)zomer van 2016 aanvullende veldonderzoek verricht.⁶⁸

⁶⁸ Dit onderzoek wordt uitgevoerd in de periode juli – oktober 2016 en richt zich op de turbineposities in/nabij bos.

Uitgaande van het minst schadelijke alternatief waarbij ongeveer 130 slachtoffers verwacht worden is het overschrijden van de 1%-mortaliteitsnorm bij de gewone dwergvleermuis waarschijnlijk aan de orde (meer dan helft van de slachtoffers worden bij deze soort verwacht).

De globale inschatting is dus dat bij alle alternatieven bij één of meerdere soorten – zonder mitigerende maatregelen - sprake zal zijn van een overschrijding van de 1%-mortaliteitsnorm. Hiermee zijn effecten op de gunstige staat van instandhouding van vleermuizen niet zondermeer op voorhand zijn uit te sluiten. Alle alternatieven scoren licht negatief (-).

Tabel 7.27 Effectbeoordeling gevolgen GSI vleermuizen

Flora- en faunawet	1a	1b	2a	2b	3a	3b	3c	4a	4b
Vleermuizen (GSI)	-	--	-	-	-	--	-	-	--

Het aantal slachtoffers valt bij alle soorten goed te reduceren door middel van mitigerende maatregelen, zoals een stilstandvoorziening, waarmee effecten op de gunstige staat van instandhouding voor alle alternatieven kunnen worden vermeden (zie ook paragraaf 7.11). Voor het voorkeursalternatief worden mitigerende maatregelen, indien deze nodig zijn, uitgewerkt.

7.7.3 Overige beschermde soorten

In de Flora- en faunawet (AMvB art. 75⁶⁹) worden drie beschermingsregimes onderscheiden. Voor soorten uit 'Tabel 1' geldt vrijstelling van verbodsbepalingen bij werkzaamheden in het kader van ruimtelijke ontwikkeling en inrichting. Voor soorten van 'Tabel 2' ('overige beschermde soorten') of 'Tabel 3' ('strikt beschermde soorten') geldt geen vrijstelling en kan aanvraag van een ontheffing aan de orde zijn bij overtreding van verbodsbepalingen. In de tekst is per beschermde soort aangegeven in welke categorie deze is opgenomen.

Voor de beoordeling van het VKA wordt aanvullend veldonderzoek verricht, de beoordeling van de alternatieven is gebaseerd op het bronnen en veldonderzoek verricht door Bureau Waardenburg ten behoeve van windpark Zeewolde in 2016.

Flora

Op basis van bron- en veldonderzoek zijn geen aanwijzingen gevonden dat op de locaties van de geplande windturbines beschermde flora aanwezig is. Effecten op beschermde plantensoorten zijn daarom niet te verwachten. In het algemeen kan gesteld worden dat er geen verbodsbepalingen ten aanzien van beschermde flora worden overtreden. De inrichtingsalternatieven zijn hierin niet onderscheidend en scoren allemaal neutraal (0).

Tabel 7.28 Effectbeoordeling Ffwet, gevolgen Flora

Flora- en faunawet	1a	1b	2a	2b	3a	3b	3c	4a	4b
Flora	0	0	0	0	0	0	0	0	0

⁶⁹ Besluit houdende wijziging van een aantal algemene maatregelen van bestuur in verband met wijziging van artikel 75 van de Flora- en faunawet en enkele andere wijzigingen. 23 februari 2005.

Ongewervelden

Beschermde ongewervelden zijn niet bekend uit het gebied en ook niet te verwachten. Effecten zijn uitgesloten. De inrichtingsalternatieven zijn hierin niet onderscheidend en scoren allen neutraal.

Tabel 7.29 Effectbeoordeling Ffwet, gevolgen ongewervelden

Flora- en faunawet	1a	1b	2a	2b	3a	3b	3c	4a	4b
Ongewervelden	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Vissen

Er vindt als gevolg van de bouw van windturbines geen aantasting plaats van waterlichamen. Ook met betrekking tot de mogelijke bouw van de windturbines nabij de Ooievaarsplas en Reigerplas (alternatief 1b, 2b, 3b en 4b) vindt er geen directe aantasting plaats van de waterlichamen. De meeste kleinere watergangen (sloten) in het gebied voldoen niet aan de habitateisen die door de kleine modderkruiper en rivierdonderpad aan de leefomgeving worden gesteld en zijn niet geschikt als leefgebied voor beide vissoorten. De bittervoorn is in Flevoland zeer zeldzaam, vanuit de wijde omgeving rondom het plangebied is de soort niet bekend. Ook overige beschermde vissoorten komen niet in het plangebied voor omdat geschikt leefgebied ontbreekt. Er is dan ook geen sprake van effecten op beschermde vissoorten, dit geldt voor alle alternatieven.

Tabel 7.30 Effectbeoordeling Ffwet, gevolgen vissen

Flora- en faunawet	1a	1b	2a	2b	3a	3b	3c	4a	4b
Vissen	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Amfibieën

Als gevolg van de bouw van windturbines verdwijnen geen potentiële voortplantingswateren van de rugstreeppad. De locaties waar de bouw van windturbines is gepland, betreffen hoofdzakelijk intensief gebruikte akkers en graslanden en geen leefgebied van rugstreeppad. Bij aanwezigheid zal de soort zich in het landhabitat ophouden in de nabijheid van de in het plangebied aanwezige potentiële voortplantingswateren. Binnen deze gebieden zijn geen windturbineposities gelegen. Effecten op beschermde amfibiesoorten zijn daarom niet voorzien. In het algemeen kan gesteld worden dat er geen verbodsbepalingen ten aanzien van beschermde amfibieën worden overtreden. De inrichtingsalternatieven zijn hierin niet onderscheidend.

Tabel 7.31 Effectbeoordeling Ffwet, gevolgen Amfibieën

Flora- en faunawet	1a	1b	2a	2b	3a	3b	3c	4a	4b
Amfibieën	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Reptielen

Behalve de beoogde windturbines binnen het natuurgebied rond de Reigerplas en de Ooievaarsplas, betreffen de turbineposities intensief gebruikte akkers en graslanden die geen onderdeel uitmaken van het functionele leefgebied van ringslang. De windturbineposities binnen

het natuurgebied rond de Ooievaarsplas en de Reigerplas (alternatief 1b, 2b, 3b en 4b) komen in functioneel leefgebied van de ringslang. Voor de b-alternatieven gaan mogelijk vaste rust- en verblijfplaatsen van de ringslang verloren (score licht negatief). Voor alternatieven 1a, 2a, 3a, 3c en 4a zijn effecten op beschermde soorten reptielen uitgesloten (score neutraal).

Tabel 7.32 Effectbeoordeling Ffwet, gevolgen Reptielen

Flora- en faunawet	1a	1b	2a	2b	3a	3b	3c	4a	4b
Reptielen	0	-	0	-	0	-	0	0	-

Grondgebonden zoogdieren

De windturbineposities betreffen vrijwel alleen locaties met een (zeer) intensief gebruik en zijn niet gelegen binnen het functionele leefgebied van de boommarter, bever en otter. Dit geldt niet voor de Ooievaarsplan en de Reigerplas (deels gelegen binnen de plaatsingszone langs de A6 / Ibisweg in de b- alternatieven) en het Vaartbos (deels binnen plaatsingszone Bosruiterweg, alle alternatieven). Deze gebieden liggen in het (potentieel) functioneel leefgebied van boommarter, bever en otter. Mogelijk zijn ook vaste rust- en verblijfsplaatsen van deze soorten aanwezig. Voor het natuurgebied rond de Ooievaarsplas en de Reigerplas geldt dit voor alle drie de soorten, voor de locaties in (of nabij) het Vaartbos geldt dit voor bever en boommarter. De kans op gevolgen (overtreding van verbodsbepalingen) is het grootst voor de alternatieven met de grootste hoeveelheid windturbines in bos (alternatieven 1b, 3b en 4b).

Door de grondwerkzaamheden komt de corridor- en leefgebiedsfunctie van de Lepelaartocht niet in het geding.

Voor een (eventuele) aanvraag Flora- en faunawet ontheffing wordt voor het VKA nader onderzocht in hoeverre de soorten gebruik maken van de Lepelaartocht en of er vaste rust- en verblijfplaatsen aanwezig zijn.

Tabel 7.33 Effectbeoordeling Ffwet, gevolgen Grondgebonden zoogdieren

Flora- en faunawet	1a	1b	2a	2b	3a	3b	3c	4a	4b
Grondgebonden zoogdieren	-/0	-	-/0	-/0	0/-	-	0/-	0/-	-

Samenvatting beoordeling Flora- en faunawet

Tabel 7.34 geeft een samenvatting van de beoordeling Flora- en faunawet van de alternatieven. Deze tabel bevat ook een samenvattende score, deze komt overeen met de slechtste score voor één van de soorten.

Deze beoordeling laat zien dat:

- voor de meeste beschermde soorten er geen of slechts een beperkt effect optreedt;
- verschillen tussen de alternatieven klein zijn, en vooral gerelateerd zijn aan het aantal turbines in bos.

Tabel 7.34 Effectbeoordeling gevolgen GSI alle soorten

Flora- en faunawet	1a	1b	2a	2b	3a	3b	3c	4a	4b
Vogels	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vleermuizen (GSI)	-	--	-	-	-	--	-	-	--
Flora	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ongewervelden	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vissen	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Amfibieën	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Reptielen	0	-	0	-	0	-	0	0	-
Grondgebonden zoogdieren	-/0	-	-/0	-/0	0/-	-	0/-	0/-	-
Totaal	-	--	-	-	-	--	-	-	--

7.8 Effecten aanlegfase en herstructureringsperiode en netaansluiting

7.8.1 Aanlegfase

De herstructureringsperiode, de netaansluiting en de aanleg van opstelplaatsen en (bouw)wegen wordt alleen voor het voorkeursalternatief in beeld gebracht. Hieronder is op hoofdlijnen ingegaan op de aanlegfase.

Beschermde gebieden

Habitattypen

Er vinden geen werkzaamheden plaats binnen de grenzen van een Natura 2000-gebied en er is geen sprake van relevante emissie van schadelijke stoffen naar lucht, water en/of bodem of van verandering in grond- en oppervlaktewateren. In de aanlegfase wordt gebruik gemaakt van vracht- en kraanwagens die stikstof kunnen uitstoten, vanwege de tijdelijkheid van de werkzaamheden en de afstand tot Natura 2000-gebieden en gevoelige habitattypen, is depositie in gebieden met gevoelige habitattypen als gevolg van dergelijke emissies verwaarloosbaar. De inrichtingsalternatieven zijn hier niet onderscheidend in. Voor het VKA wordt een berekening uitgevoerd.

Broedvogels

Van de broedvogelsoorten waarvoor de nabijgelegen Natura 2000-gebieden zijn aangewezen hebben alleen de broedvogelsoorten aalscholver, grote zilverreiger, bruine en blauwe kiekendief (afkomstig uit Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen) mogelijk een binding met het plangebied. In de aanlegfase zullen de versturende effecten slechts tijdelijk van aard en lokaal zijn en is er in de ruime omgeving van het plangebied nog op grote schaal potentieel foerageergebied beschikbaar waar de tijdelijk verstoorde vogels gebruik van kunnen maken. Wezenlijke verstoring (effect op draagkracht van het gebied) is uitgesloten. Significant versturende effecten van de aanleg van windpark Zeewolde op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingstellingen voor genoemde soorten uit Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen zijn op voorhand met zekerheid uit te sluiten.

Een uitzondering hierop betreffen de twee percelen die zijn ingericht als optimaal foerageergebied voor kiekendieven. De inrichting van deze percelen betreft compensatie in het kader van de Nbwet voor verlies aan foerageergebied voor kiekendieven uit de Oostvaardersplassen door de uitbreiding van Almere. Voor de kiekendieven die in de Oostvaardersplassen broeden is de beschikbaarheid van voldoende geschikt foerageergebied buiten het Natura 2000-gebied een knelpunt. Zonder mitigatie is het optreden van significant negatieve effecten op het behalen van de instandhoudingsdoelstelling van de bruine en de blauwe kiekendief in de Oostvaardersplassen niet op voorhand met zekerheid uit te sluiten. Dit geldt voor alle inrichtingsalternatieven.

Met mitigerende maatregelen kan ervoor gezorgd dat het functioneren van deze percelen niet in gevaar is en effecten op de instandhoudingsdoelstellingen van de bruine en blauwe kiekendief in de Oostvaardersplassen te voorkomen. Hierbij kan bijvoorbeeld gedacht worden aan het uitvoeren van de werkzaamheden in de desbetreffende percelen, buiten het broedseizoen van de bruine en blauwe kiekendief. Mitigerende maatregelen zijn voor het VKA uitgewerkt en in de Passende beoordeling opgenomen.

Niet-broedvogels

In de aanlegfase is wezenlijke verstoring (effect op draagkracht van het gebied) uitgesloten. In de aanlegfase zullen de versturende effecten voor deze soorten slechts tijdelijk en lokaal van aard zijn en is er in (de ruime omgeving van) het plangebied nog op grote schaal potentieel foerageergebied beschikbaar waar de tijdelijk verstoorde vogels gebruik van kunnen maken. Significant versturende effecten van de aanleg van Windpark Zeewolde op de populaties van deze genoemde soorten uit Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen zijn op voorhand met zekerheid uit te sluiten.

Natuurnetwerk Nederland

Twee percelen ten zuiden van de Oostvaardersplassen en de A6 zijn ingericht als optimaal foerageergebied voor kiekendieven die in de Oostvaardersplassen broeden. Om eventuele versturende effecten van de aanleg of sloop van windturbines en de bijbehorende infrastructuur op foeragerende kiekendieven te voorkomen wordt voor deze percelen geadviseerd om alleen buiten het broedseizoen te werken.

Beschermde soorten

Vogels

Tijdens de aanleg van het windpark zijn verschillende effecten op vogels mogelijk. Vogelaanvaringen zijn dan nog niet aan de orde, maar verstoring (als gevolg van o.a. geluid, beweging, trillingen) kan wel optreden. De versturende invloed op rustende en foeragerende vogels tijdens de aanlegfase moet minstens zo groot worden ingeschat als die van de aanwezigheid van de windturbines, maar bestrijkt een groter gebied. Daar staat tegenover dat het een tijdelijke verstoring betreft, die alleen optreedt in de periode waarin de werkzaamheden worden uitgevoerd. Voor vogels is het gedurende de werkzaamheden vanwege de fasering mogelijk om elders in (de directe omgeving van) het plangebied een alternatieve foerageer- of rustplek te benutten als ze tijdens een bepaalde fase op een bepaalde plek verstoord worden. Er is daarom geen sprake van *wezenlijke* verstoring: vogels zullen (de directe omgeving van) het plangebied niet verlaten zodat in dit geval ook geen verslechtering van de kwaliteit van het leefgebied optreedt.

Vleermuizen

Aantasting van verblijfplaatsen van vleermuizen als gevolg van realisatie van het windpark kan aan de orde zijn door de kap van bomen. De inrichtingsalternatieven verschillen in het aantal turbinelocaties in bos en daarmee de kans dat zulke effecten zich zullen voordoen. Een gangbare manier voor de vervanging van een verblijfplaats (een maatregel waarmee een ontheffing verkregen kan worden) is het ophangen van vleermuiskasten in de directe omgeving. Aandachtspunt hierbij is dat deze kasten enkele maanden tot een jaar voorafgaand aan de vernietiging van een verblijfplaats (start van de bouwfase) geplaatst moeten worden. De exacte werkwijze verschilt per soort en type verblijfplaats en is beschreven in de soortenstandaards.

7.9 Cumulatie

Beschermde gebieden

Natura 2000

Uit de effectbeoordeling blijkt dat de bouw en realisatie van Windpark Zeewolde, zonder mitigatie, voor Natura 2000-gebieden de volgende effecten heeft:

1. Sterfte van bruine kiekendieven, aalscholvers, grote zilverreigers, wilde zwanen, grauwe ganzen en kolganzen uit Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen.
2. Verstoring van foerageergebied van bruine en blauwe kiekendieven uit Natura 2000-gebied de Oostvaardersplassen in de aanlegfase van het windpark, in de compensatiegebieden voor verlies aan foerageergebied door de uitbreiding van Almere.
3. Mogelijke verstoring van vliegpaden door potentiële barrièrewerking voor grauwe ganzen en kolganzen uit Natura 2000-gebied de Oostvaardersplassen bij de lijnopstelling langs de A27.

Voor verstoring van foerageergebied van bruine en blauwe kiekendieven en voor de mogelijke verstoring van vliegpaden door potentiële barrièrewerking voor grauwe ganzen en kolganzen uit bij de lijnopstelling langs de A27 zijn voor het VKA in de Passende beoordeling mitigerende maatregelen uitgewerkt, waarmee deze effecten volledig voorkomen kunnen worden. Voor verstoring gaat het om werken buiten het broedseizoen van bruine kiekendief en voor barrièrewerking om de instelling van een corridor van stilstaande windturbines. Omdat er voor punt 2 en 3 daarmee geen sprake is van een resteffect is cumulatie alleen bekeken voor sterfte van bruine kiekendieven, aalscholvers, grote zilverreigers, wilde zwanen, grauwe ganzen en kolganzen uit Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen.

In een cumulatiestudie hoeft alleen rekening te worden gehouden met projecten waarvoor een Nbwt-vergunning is afgegeven en die nog niet (volledig) zijn gerealiseerd⁷⁰. Daarnaast hoeft ook alleen gecumuleerd te worden met projecten die eenzelfde 'type' effect sorteren op instandhoudingsdoelstellingen waar het te toetsen project ook een effect op heeft. Dit betekent dat in dit geval alleen gecumuleerd hoeft te worden met nog niet gerealiseerde projecten, waarvoor wel een Nbwt-vergunning is afgegeven, die ook zorgen voor sterfte van bruine kiekendieven (broedvogels), grote zilverreigers (broedvogels), aalscholver (broedvogels), wilde zwanen, grauwe ganzen, kolganzen en/of brandganzen uit Natura 2000-gebied de Oostvaardersplassen.

⁷⁰ Zie uitspraak van ABRS van 16 april 2014 in zaaknr. 201304768/1/R2

In de provincie Flevoland zijn diverse plannen en projecten die van invloed kunnen zijn op de instandhoudingsdoelstellingen in omliggende Natura 2000-gebieden. Binnen deze lijst zijn geen vergunde projecten die nog niet gerealiseerd zijn én die leiden tot sterfte van vogels uit het Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen.

Dit betekent dat voor de grote zilverreiger, bruine kiekendief, aalscholver, wilde zwaan, grauwe gans en kolgans het optreden van significant negatieve effecten op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van de Oostvaardersplassen, met inbegrip van cumulatie en rekening houdend met de benodigde mitigatie waarschijnlijk kan worden uitgesloten. Dit geldt voor alle negen inrichtingsalternatieven. Voor het VKA is dit nader uitgewerkt in een Passende beoordeling waarin ook invulling wordt gegeven aan de benodigde mitigatie.

Natuurmonumenten, NNN en akkervogelgebieden

Er zijn geen redenen aan te nemen dat er sprake is van wezenlijke cumulatieve effecten op natuurmonumenten, NNN en akkervogelgebieden.

Beschermde soorten

Er zijn geen redenen aan te nemen dat er sprake is van wezenlijke cumulatieve effecten op beschermde soorten.

7.10 Samenvatting beoordeling voor mitigatie

Effecten voor natuur worden bepaald door het aantal turbines, de afmetingen daarvan en de posities. Uit de effectbeoordeling komt naar voren dat de verschillen tussen de alternatieven klein zijn en veelal niet tot uitdrukking komen in de scores. Tabel 7.35 geeft een overzicht van de effectbeoordeling voor natuur, vóór mitigatie.

De effectbeoordeling laat zien dat voor de Flora- en faunawet:

- Voor alle negen alternatieven zijn effecten op beschermde soorten planten, ongewervelden, vissen en amfibieën uitgesloten.
- Bij inrichtingsalternatieven 1b, 2b, 3b en 4b is sprake van een risico op aantasting van vaste rust- en verblijfsplaatsen van de ringslang in het natuurgebied rond de Reigerplas en de Ooievaarsplas, waarvoor in dat geval mogelijk ontheffing van artikel 11 nodig is. Voor de andere inrichtingsalternatieven en soorten reptielen is het optreden van effecten uitgesloten.
- Bij alle negen alternatieven is sprake van een risico op aantasting van vaste rust- en verblijfsplaatsen van boomarter, bever en/of otter. Dit geldt voor de windturbines langs de Lepelaartocht, voor de windturbines in het Vaartbos en voor de windturbines in het natuurgebied rond de Reigerplas en de Ooievaarsplas. De risico's op overtreding van verbodsbepalingen genoemd in artikel 11 van de Flora- en faunawet zijn het grootst voor alternatieven 1b, 3b en 4b, oftewel de alternatieven met de meeste geplande windturbines in bos. Voor de andere soorten grondgebonden zoogdieren is het optreden van effecten voor alle alternatieven uitgesloten.
- Bij alle negen alternatieven is sprake van een risico op aantasting van vaste rust- en verblijfsplaatsen van vleermuizen. Dit geldt uitsluitend voor de windturbines in bos. De risico's op overtreding van verbodsbepalingen genoemd in artikel 11 van de Flora- en faunawet zijn het grootst voor alternatieven 1b, 3b en 4b, oftewel de alternatieven met de meeste geplande windturbines in bos.

- Voor alle negen alternatieven is sprake van meer dan incidentele sterfte van vleermuizen. De meeste slachtoffers kunnen vallen onder gewone dwergvleermuizen, gevolgd door de ruige dwergvleermuis en in mindere mate de rosse vleermuis, laatvlieger en de tweekleurige vleermuis. Effecten op de gunstige staat van instandhouding van deze soorten zijn (zonder mitigerende maatregelen) te verwachten. Ontheffing van verbodsbepalingen genoemd in artikel 9 van de Flora- en faunawet is voor alle alternatieven nodig.
- Bij alle negen alternatieven is er een risico op aantasting van in gebruik zijn de nesten van vogels in de gebruiksfase van het windpark. Overtreding van verbodsbepalingen genoemd in artikel 11 van de Flora- en faunawet kan voorkomen worden door het nemen van passende mitigerende maatregelen.
- Voor alle negen alternatieven is sprake van een risico op aantasting of verstoring van jaarrond beschermde nesten van vogels. Dit geldt uitsluitend voor de windturbines in bos. De risico's op overtreding van verbodsbepalingen genoemd in artikel 11 van de Flora- en faunawet zijn het grootst voor alternatieven 1b, 3b en 4b, oftewel de alternatieven met de meeste geplande windturbines in bos.
- Voor alle negen alternatieven is sprake van meer dan incidentele sterfte van vogels. De meeste slachtoffers kunnen vallen onder lokaal talrijke soorten of soorten die in zeer grote aantallen passeren tijdens de seizoenstrek. Hoe groter het aantal windturbines, hoe groter de sterfte in Windpark Zeewolde. De verschillen tussen inrichtingsalternatieven zijn echter beperkt en leiden niet tot een andere effectbeoordeling. Effecten op de gunstige staat van instandhouding van de betrokken soorten zijn niet te verwachten.

Uit de effectbeoordeling blijkt dat de bouw en realisatie van Windpark Zeewolde, zonder mitigatie, voor Natura 2000-gebieden de volgende effecten heeft:

- Sterfte van bruine kiekendieven, aalscholvers, grote zilverreigers, wilde zwanen, grauwe ganzen en kolganzen uit Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen.
- Verstoring van foerageergebied van bruine en blauwe kiekendieven uit Natura 2000-gebied de Oostvaardersplassen in de aanlegfase van het windpark, in de compensatiegebieden voor verlies aan foerageergebied door de uitbreiding van Almere.
- Mogelijke verstoring van vliegpaden door potentiële barrièrewerking voor grauwe ganzen en kolganzen uit Natura 2000-gebied de Oostvaardersplassen bij de lijnopstelling langs de A27.

Voor alle alternatieven is er sprake van een toename van ruimtebeslag binnen het NNN. Het grootste ruimtebeslag treedt op voor alternatieven 1b, 3b en 4b, oftewel de alternatieven met het grootste aantal windturbines in bos. In de meeste NNN-gebieden zijn er voldoende alternatieven beschikbaar op grotere afstand van de windturbines, waardoor een effect op de functionaliteit van die gebieden door geluid uitgesloten kan worden. Voor de ecologische verbindingzone langs de Wulptocht (Oostvaarderswold) is een effect op de functionaliteit niet op voorhand met zekerheid uit te sluiten. Dit geldt voor alle inrichtingsalternatieven. Daardoor kan er mogelijk een kleine afname van het aantal broedparen van verstoringgevoelige soorten in deze EVZ optreden. Voor het voorkeursalternatief zullen compenserende en/of mitigerende maatregelen met de provincie en gemeente.

Verstoring van akkerfaunagebied is in de eindsituatie voor windpark Zeewolde kleiner dan in de referentiesituatie; dit komt door de sanering van de bestaande ruim 200 windturbines.

Tabel 7.35 Samenvatting beoordeling aspect natuur (zonder mitigatie)

Beoordelingscriteria	1a	1b	2a	2b	3a	3b	3c	4a	4b
Gebiedsbescherming									
Natura 2000-gebieden*	--	--	--	--	--	--	--	-	-
NNN	-	--	-	-	-	--	-	-	--
Akkerfaunagebieden	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Soortbescherming									
Vogels	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vleermuizen	-	--	-	-	-	--	-	-	--
Overige soorten**	-	--	-	-	-	--	-	-	--

* zonder mitigerende maatregelen.

**Het gaat hier om reptielen en grondgebonden zoogdieren. Voor flora, ongewervelden, vissen en amfibieën wordt voor geen van de alternatieven een effect verwacht.

Op basis van bovenstaande wordt geconcludeerd dat voor natuur:

- De a-alternatieven beter scoren dan de b-alternatieven. Dit komt vooral doordat de a-alternatieven minder posities in bos bevatten. Verdere optimalisatie kan worden bereikt door het aantal posities in bos verder te beperken.
- Binnen de a-alternatieven scoren alternatieven 2a, 3a en 3c iets beter dan alternatieven 1a en 4a. Dit verschil komt niet / nauwelijks tot uiting in de effectscore;
- Zonder mitigerende maatregelen voor kolgans en grauwe gans barrièrewerking voor alternatieven 1 t/m 3 voor de opstelling langs de A27 niet op voorhand zijn uit te sluiten. Door voor deze alternatieven een corridor van minimaal 1 kilometer breed in te stellen in de periode (in het jaar en van de dag) dat kolganzen en grauwe ganzen met grote aantallen over het plangebied vliegen, kan het optreden van barrièrewerking voor deze soorten met zekerheid worden uitgesloten

7.11 Mitigerende en compenserende maatregelen

Er zijn verschillende mogelijkheden om de gevolgen van windpark Zeewolde voor natuur te voorkomen of te beperken. Voor de inrichtingsalternatieven is hier volstaan met een meer algemene beschrijving van mitigerende maatregelen die beschikbaar zijn. Voor het voorkeursalternatief en voor de herstructureringsperiode wordt mitigatie en het effect daarvan in meer detail uitgewerkt en beschreven. Het VKA en de herstructurering staan in hoofdstuk 15.

Opgemerkt wordt dat een deel van de mitigerende maatregelen reeds besloten liggen in het project zelf. Het gaat hier om de sanering van de circa 200 bestaande windturbines in het plangebied.

Beschermde gebieden

Natura 2000-gebieden

Om verstoring van optimaal foerageergebied (compensatiegebieden) voor de bruine en blauwe kiekendieven die broeden in de Oostvaardersplassen in de aanlegfase van het windpark te voorkomen kan gedacht worden aan het uitvoeren van de werkzaamheden in de kiekendiefcompensatiegebieden, buiten het broedseizoen van de kiekendieven.

Het eventuele optreden van barrièrewerking voor kolganzen en grauwe ganzen uit de Oostvaardersplassen bij de lijnopstelling langs de A27 kan voorkomen worden door een corridor van stilstaande windturbines te creëren. Uit verschillende onderzoeken blijkt dat vogels een windpark of lijnopstelling bij voorkeur ter hoogte van één of meerdere stilstaande turbine(s) passeren. In de huidige situatie vliegen de ganzen bij daglicht regelmatig tussen draaiende windturbines door vliegen (met maximaal enkele honderden meters tussenruimte). Een corridor van stilstaande windturbines met een breedte van minimaal 1 km tijdens de periode (in het jaar en van de dag) dat kolganzen en brandganzen met grote aantallen over het plangebied vliegen is voldoende om het optreden van barrièrewerking te voorkomen. De mitigerende maatregel wordt in detail voor het voorkeursalternatief uitgewerkt (zie hoofdstuk 15).

Voor Natura 2000-gebieden worden voor de aanlegfase en gebruiksfase geen andere significant negatieve effecten verwacht; ook niet in cumulatie met andere projecten.

NNN

Mogelijkheden om effecten op het NNN te beperken / voorkomen zijn vooral gericht op het minimaliseren ruimtebeslag binnen NNN. Dit kan door:

- het aantal turbines binnen het NNN te minimaliseren;
- minimaliseren van de lengte en breedte van toegangswegen en de omvang van opstelplaatsen.

Voor de aanleg van windturbines in NNN is naar verwachting compensatie nodig. Compensatie dient bij voorkeur plaats te vinden in de nabijheid van de aantasting, maar kan eventueel ook elders plaatsvinden, indien dit leidt tot meer robuuste structuren. Compensatie wordt alleen uitgewerkt voor het VKA, en in overleg met betrokken partijen (Provincie, gemeente).

Akkerfaunagebieden

Er zijn geen effecten op Akkerfaunagebieden die gemitigeerd of gecompenseerd dienen te worden.

Beschermde soorten

Naast randvoorwaarden voor de uitvoering van de activiteiten, om te kunnen voldoen aan de zorgplicht en om overtredingen te voorkomen zijn de volgende maatregelen te nemen.

Vogels

- Tijdens de werkzaamheden dient verstoring van broedende vogels en vernietiging van hun nesten en eieren te worden voorkomen. Dit kan door buiten het broedseizoen te werken. Het broedseizoen verschilt per soort. Globaal moet rekening worden gehouden met de periode half maart tot en met half augustus.
- Indien de werkzaamheden binnen het broedseizoen zijn gepland kunnen deze worden uitgevoerd indien is vastgesteld dat met de werkzaamheden geen in gebruik zijnde nesten worden verstoord of vernietigd. De kans hierop wordt verkleind door voorafgaand aan het broedseizoen het plangebied ongeschikt te maken voor broedende vogels. Bijvoorbeeld door de vegetatie rondom de locaties waar gebouwd gaat worden te maaien of geheel te verwijderen.

Vleermuizen

Het aantal slachtoffers valt bij alle soorten goed te reduceren door middel van mitigerende maatregelen (stilstandvoorziening) waarmee effecten op de gunstige staat van instandhouding (GSI) voor alle alternatieven kunnen worden vermeden. Dergelijke maatregelen zijn inmiddels al diverse keren als randvoorwaarde in een verstrekte ontheffing opgenomen voor andere windparken. De mitigerende maatregelen zullen echter wel verlies aan energieopbrengst veroorzaken. Er bestaan vleermuisvriendelijke algoritmen waarmee het aantal slachtoffers tot 80-90 % omlaag gebracht kan worden met een bijbehorend verlies aan energieopbrengst van minder dan 1%.

De mitigerende maatregelen zullen naar verwachting het meeste rendement (verlaging aantal slachtoffers ten opzichte van verlies energieopbrengst) opleveren bij de windturbines in het bos. De planlocaties in het open agrarische gebied hebben het laagste slachtofferrisico dat op land aanwezig is.

Overige soorten

- Om in de aanlegfase de effecten op beschermde soorten (flora en fauna) zoveel mogelijk te minimaliseren, wordt aanbevolen om de definitieve locaties van werkwegen, opstelplaatsen en mastvoeten (zodra deze bekend zijn) voorafgaand aan de werkzaamheden te controleren op de aanwezigheid van beschermde soorten, waaronder plantensoorten. Indien deze ter plekke aanwezig blijken, kan tijdens de werkzaamheden zorgvuldig gehandeld worden ten aanzien van deze soorten, bijvoorbeeld door groeiplaatsen van planten te ontzien.

CONCEPT

8 ARCHEOLOGIE EN CULTUURHISTORIE

8.1 Beleid, wetgeving en beoordelingscriteria

8.1.1 Beleid en wetgeving

Nationaal beleid en wetgeving

Erfgoedwet

Op 1 juli 2016 is de Erfgoedwet ingegaan. De Erfgoedwet bundelt bestaande wet- en regelgeving voor behoud en beheer van het cultureel erfgoed in Nederland. Het beschermingsregime zoals die in oude wetten en regelingen golden blijven gehandhaafd. De Erfgoedwet vormt samen met de nog in te voeren Omgevingswet het kader voor de bescherming van het cultureel erfgoed.

Met de inwerkingtreding van de Erfgoed wet vervalt onder andere de Monumentenwet 1998. Uitgangspunt uit het Verdrag van Malta blijven in de Erfgoedwet de basis van de Nederlandse omgang met archeologie. De belangrijkste verandering voor archeologie is de vervanging van de opgravingsvergunning door een wettelijk geregelde certificering.

Monumentenwet 1988 (per 1 juli 2016 vervallen)

Met de inwerkingtreding van de Erfgoedwet op 1 juli 2016 vervalt de Monumentenwet 1988; het beschermingsregime uit deze wet blijft gehandhaafd. Onderdelen van de Monumentenwet die de fysieke leefomgeving betreffen, gaan naar de Omgevingswet die naar verwachting in 2019 van kracht wordt. Voor deze onderdelen is een overgangsregeling in de Erfgoedwet opgenomen voor de periode 2016-2019. Daarom is ervoor gekozen om hier kort de in te gaan op de inmiddels vervallen Monumentenwet. Een belangrijk onderdeel van de wet is dat niets aan een monument mag worden veranderd zonder voorafgaande vergunning. Ook het opgraven van archeologische resten is aan regels gebonden.

De wettelijke bescherming van onroerende rijksmonumenten en door het rijk aangewezen stads- en dorpsgezichten is ook geregeld in de Monumentenwet. Voor gebouwde rijksmonumenten geldt dat (gedeeltelijke) sloop, verplaatsing, reconstructie, vervangen van materiaal en/of ontsierend gebruik en herstel vergunningplichtig zijn. Bij waarderings van de historische (steden)bouwkunde is het van belang nota te nemen van de lijsten met Rijksmonumenten, beschermde historische buitenplaatsen, beschermde stads- en dorpsgezichten, objecten en gebieden uit het Monumenten Inventarisatie Project (MIP) en historische boerderijen (inventarisatie Stichting Historisch Boerderij Onderzoek).

Verdrag van Malta 1992

In 1992 heeft Nederland het Europese Verdrag van Malta ondertekend en in 1998 geratificeerd. Doel van dit verdrag is een betere bescherming van het Europese archeologische erfgoed door een structurele inpassing van de archeologie in ruimtelijke ordeningstrajecten. De belangrijkste uitgangspunten zijn:

- Archeologische waarden moeten zoveel mogelijk in situ in de bodem bewaard blijven. Alleen wanneer dit niet mogelijk is, wordt overgegaan tot behoud van de archeologische informatie ex situ (buiten de oorspronkelijke vindplaats), door middel van opgraven en bewaren in depot;

- Onderzoek naar de aanwezigheid van archeologische waarden dient in een zo vroeg mogelijk stadium plaats te vinden, zodat hiermee bij de planontwikkeling rekening gehouden kan worden;
- De verstoorder betaalt: alle kosten die samenhangen met archeologisch onderzoek dienen te worden betaald door de initiatiefnemer van de geplande bodemingrepen;
- Ten slotte richt het Verdrag van Malta zich tevens op een toename van kennis, herkenbaarheid en beleefbaarheid van het archeologische erfgoed.

Wet op de archeologische monumentenzorg 2007

Het Verdrag van Malta heeft in Nederland geresulteerd in een ingrijpende herziening van de Monumentenwet uit 1988, die op 1 september 2007 met de Wet op de Archeologische Monumentenzorg van kracht is geworden. Hiermee zijn de uitgangspunten van het Verdrag van Malta in de Nederlandse wetgeving geïmplementeerd. In de nieuwe wetgeving is de bescherming van het archeologische erfgoed, de inpassing hiervan in de ruimtelijke ontwikkeling en de financiering van het archeologische onderzoek geregeld. Daarnaast is het “de verstoorder betaalt”- principe in de wet verankerd. In verband met dit principe regelt de wet ook de te volgen procedures en de financiering van archeologisch (voor)onderzoek en het eigendom en beheer van archeologische vondsten.

De bescherming van de archeologische waarden is onder andere vertaald in een Indicatieve Kaart Archeologische Waarden (IKAW) op zowel nationaal als provinciaal niveau. Deze IKAW laat zien hoe groot de ‘trekkans’ is om iets archeologisch waardevols aan te treffen. Op de Archeologische Monumenten Kaart (AMK) staan terreinen waarvan bekend is dat ze daadwerkelijk een archeologische waarde hebben.

Provinciaal beleid

Omgevingsplan Flevoland 2006

In het Omgevingsplan Flevoland staat het volledige omgevingsbeleid voor de periode 2006-2015, met een doorkijk naar 2030.⁷¹ Het omgevingsplan geeft de ligging en waarde van de cultuurhistorische, aardkundige en archeologische waardevolle gebieden, structuren en objecten binnen de provincie.

Cultuurhistorie

Als onderdeel van het Zuiderzeeproject werden de IJsselmeerpolders drooggelegd. Veel bouwkundige objecten herinneren aan deze inpolderings- en ontginningsfase en zijn nog steeds in het landschap zichtbaar. Twee gebieden zijn door het Rijk aangewezen als zeer waardevolle cultuurhistorische gebieden (Belvédèregebieden). Dit zijn geheel Noordelijk Flevoland en het Swifterbantgebied (tussen de IJsselmeerdijk, Ketelmeerdijk, Beverweg en N307). Beide gebieden liggen buiten het plangebied windpark Zeewolde.

De provincie wil de Flevolandse karakteristieken behouden door deze in te zetten als ruimtelijke kwaliteit ter versterking van nieuwe ontwikkelingen. Daartoe maakt de provincie onderscheid tussen landschappelijke en cultuurhistorische kernkwaliteiten (Figuur 8.1) en basiskwaliteiten (Figuur 8.2). Tot de kernkwaliteiten worden die elementen en patronen gerekend die bepalend

⁷¹ Dit is op moment van schrijven (september 2016) het vigerende omgevingsplan.

zijn voor het karakter van Flevoland, waarmee de essentie van het polderconcept wordt gewaarborgd.

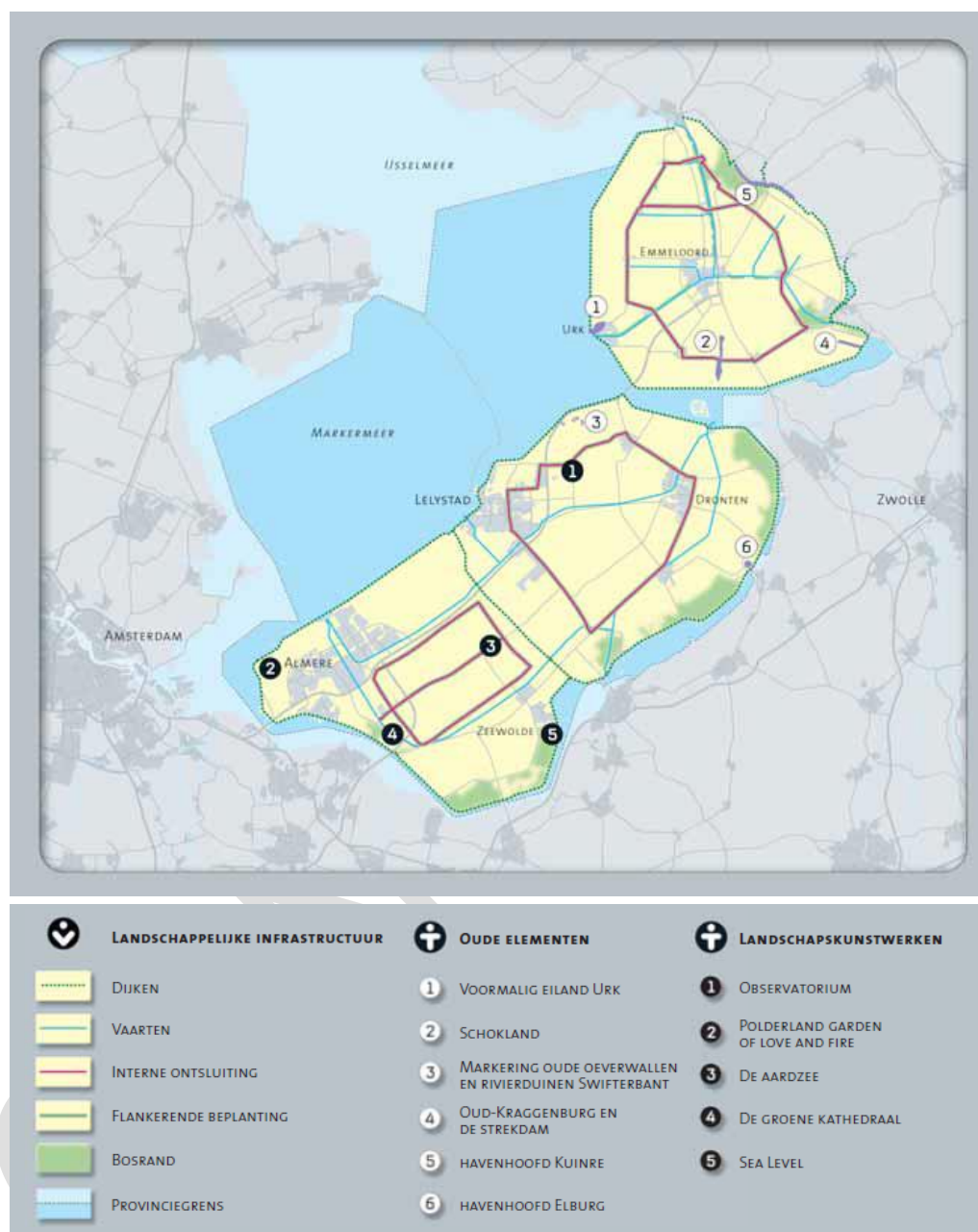
Voor het plangebied windpark Zeewolde zijn de relevante kernkwaliteiten :

- interne ontsluiting (landschappelijke infrastructuur);
- landschapskunstwerken De Aardzee en de Groende Kathedraal.

Landschapskunstwerken de Aardzee (binnen het plangebied) en de Groene Kathedraal (buiten het plangebied gelegen). De oude elementen zoals weergegeven in figuur 8.1 liggen buiten het plangebied van het windpark.

CONCEPT

Figuur 8.1 Landschappelijke en cultuurhistorische kernkwaliteiten



Bron: Omgevingsplan Flevoland 2006

Voor het plangebied windpark Zeewolde is openheid van het landschap als basiskwaliteit benoemd, de overige basiskwaliteiten (waaronder het werkeiland Lelystad-Haven, gemalen, hoge bruggen en de voormalige Zuiderzeekustlijn) liggen buiten het plangebied en worden niet beïnvloed door het voornemen (zie ook Figuur 8.2). De provincie draagt geen directe verantwoordelijkheid voor deze elementen en patronen en verwacht van de gemeenten dat zij bij de besluitvorming over nieuwe ontwikkelingen hier expliciet rekening mee houden en nieuwe ontwikkelingen zo goed mogelijk inpassen.

Figuur 8.2 Landschappelijke en cultuurhistorische basiskwaliteiten



Bron: Omgevingsplan Flevoland 2006

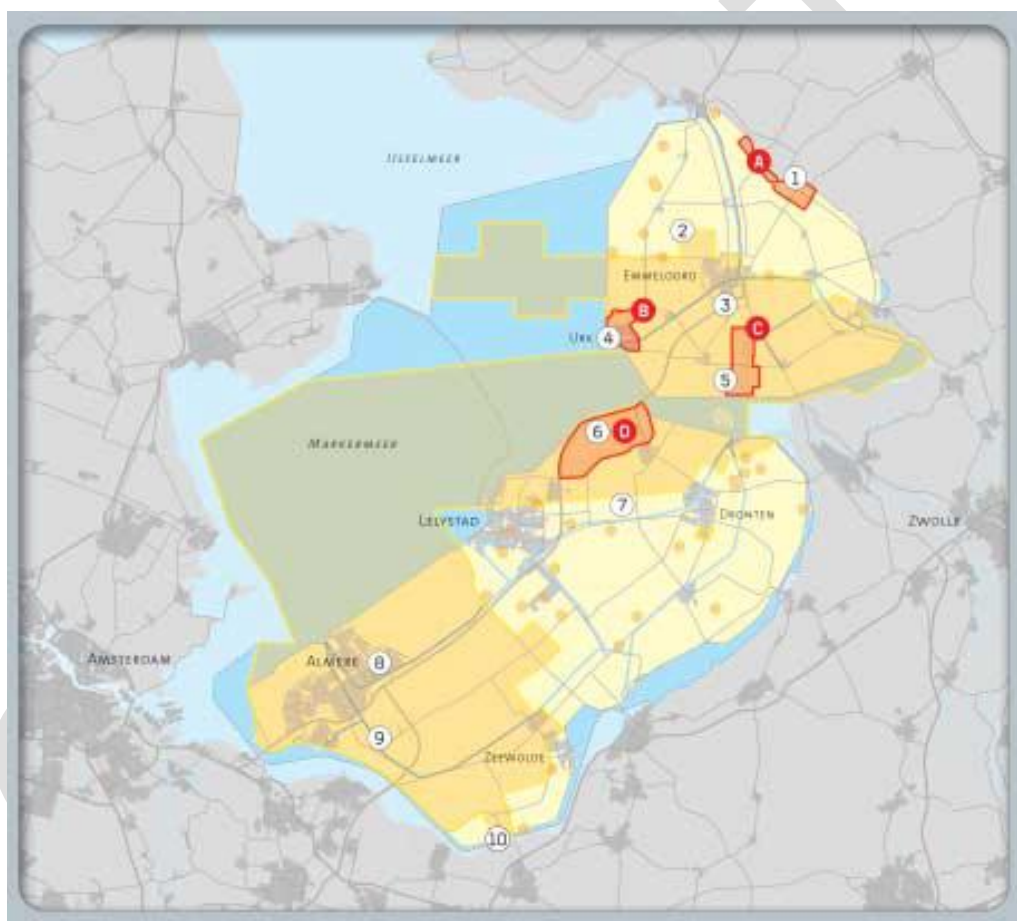
Archeologie

Voor archeologie legt de provincie de nadruk op het vergroten van het maatschappelijk rendement van de archeologische monumentenzorg (bv. educatie en recreatie) en wil hiertoe belangrijke archeologische waarden behouden en ontsluiten. In het archeologiebeleid maakt de provincie een onderscheid in Provinciaal Archeologische en Aardkundige Kerngebieden (PARK'en), archeologische aandachtsgebieden en de Top-10 archeologische locaties. De provincie is verantwoordelijk voor (de uitwerking van) het beleid voor de PARK'en de Top-10 archeologische locaties. Gemeenten zijn verantwoordelijk voor de archeologische aandachtsgebieden.

Archeologische aandachtsgebieden zijn gebieden met een relatief hoge dichtheid aan goed geconserveerde archeologische waarden. Zij omvatten delen van de prehistorische stroomgebieden van de Vecht, IJssel en Eem, waarin onder andere nederzettingen van de Swifterbantcultuur liggen. De inzet in archeologische aandachtsgebieden beperkt zich tot het opsporen en het planologisch beschermen, dan wel – indien niet anders mogelijk - opgraven van individuele archeologische waarden.

Er liggen geen Provinciale Archeologische en Aardkundige Kerngebieden en Top-10 archeologische locaties binnen het plangebied van windpark Zeewolde. Het gebied is wel aangewezen als archeologisch aandachtsgebied. Dit valt onder de verantwoordelijkheid van de gemeenten.

Figuur 8.3 Archeologische beleidskaart provincie Flevoland

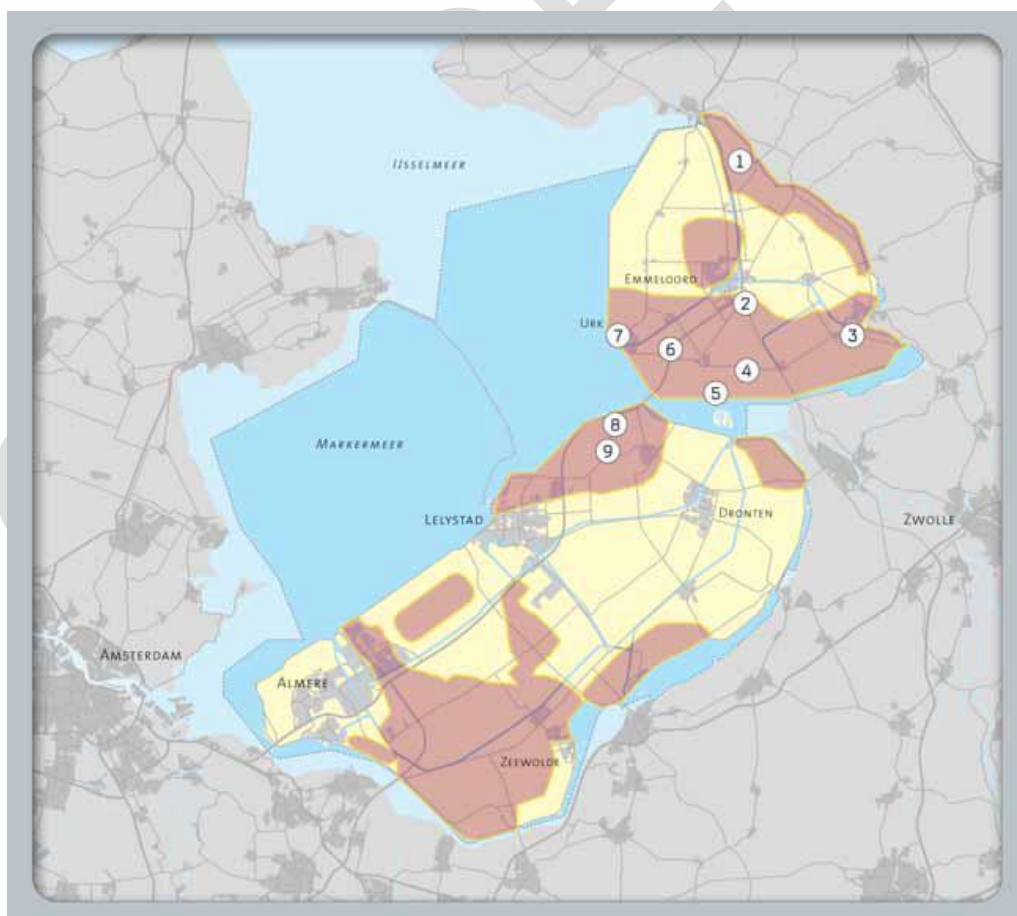




Bron: Omgevingsplan Flevoland 2006

Aardkundige waarden

Figuur 8.4 Aardkundig waardevol gebieden





Bron: Omgevingsplan Flevoland 2006

In de provinciale archeologische en aardkundige kerngebieden (PAK'en) worden de aardkundige waarden, in combinatie met archeologische waarden, beschermd via de Verordening voor de fysieke leefomgeving. In deze gebieden zijn vrijwel alle ontgroningen vergunningplichtig en worden zij getoetst op de effecten op de aardkundige en archeologische waarden.

Gemeentelijk beleid

Door het beschikbaar komen van nieuwe informatie uit onderzoek van de laatste jaren, nieuwe inzichten voor wat betreft archeologische waarden, verwachtingen en behoudsdoelstellingen en vanwege de ontwikkeling van het Oosterwold kiezen de gemeente Almere en de gemeente Zeewolde ervoor om hun archeologiebeleid zoveel mogelijk op elkaar af te stemmen. Beide gemeenten hebben hiertoe hun archeologie beleid recentelijk geactualiseerd. Het archeologiebeleid gemeente Zeewolde is op 23 maart 2016 vastgesteld (treedt op 31 maart 2016 in werking).⁷² Voor de gemeente Almere is het beleid in april 2016 vastgesteld.

De kaders van het archeologiebeleid bestaan uit drie belangrijke componenten:

- een beleidskaart;
- een vrijstellingenbeleid;
- eisen en richtlijnen met betrekking tot archeologisch onderzoek.

Het beleid is vormgegeven rond een archeologische beleidskaart⁷³. De beleidskaart maakt onderscheid in verschillende beleidscategorieën welke met kleur op kaart zijn aangeduid. Per categorie is aangegeven wanneer archeologisch onderzoek nodig is en waaraan dit onderzoek moet voldoen. Voor elk gebied geldt een ander vrijstellingsregime voor werkzaamheden met een bepaald oppervlak en diepte. Zones met een lage archeologische verwachting en zones waarvan al bekend is dat de bodem is verstoord, zijn buiten de reikwijdte van het gemeentelijk archeologiebeleid gehouden. Om het archeologisch onderzoek in de toekomst (kosten-) efficiënter te laten verlopen is als onderdeel van het gemeentelijk beleid ook een standaard

⁷² Het archeologiebeleid gemeente Zeewolde 2016, tezamen met de vrijstellingenkaart archeologiebeleid Zeewolde 2016, bureauonderzoek gemeente Zeewolde en het model PvE (programma van eisen) Archeologie ivk booronderzoek.

⁷³ Voor de gemeente Zeewolde heet deze kaart de Archeologische Vrijstellingen Kaart (AVK), voor de gemeente Almere is dit de Archeologische Beleidskaart Almere (ABA).

archeologisch bureauonderzoek en standaard eisen voor archeologisch veldonderzoek opgesteld. Hierdoor hoeft niet voor ieder plan apart een bureauonderzoek te worden opgesteld.

Voor het bureauonderzoek is de indicatieve kaart archeologische waarden (IKAW) en de Archeologische Monumentenkaart (AMK) geraadpleegd en zegt daarover onder andere het volgende:

"In de praktijk van de toepassing van verwachtingskaarten wordt het vooronderzoek vooral gestuurd richting de zones met de hoogste verwachte dichtheden van archeologische resten. Het archeologisch onderzoek dat in het afgelopen decennium in Almere is uitgevoerd, waarbij circa 26.000 boringen zijn gezet en tientallen nieuwe vindplaatsen zijn ontdekt, laat echter zien dat de IKAW voor wat betreft Zuidelijk Flevoland onvoldoende bruikbaar is..... Concluderend blijkt uit het archeologisch onderzoek van het afgelopen decennium een ander gebruikspatroon van het prehistorisch (dekzand)landschap, dan op basis van de IKAW wordt verondersteld. Kort gezegd: overal in het landschap zijn archeologische waarden van verschillende aard en omvang te verwachten. Vandaar dat voor een andere insteek is gekozen. Naarmate meer onderzoeksresultaten beschikbaar komen, zal het verwachtingsmodel ook verfijnder worden."

De IKAW en de AMK zijn daarom voor het onderhavige project niet meer apart geraadpleegd.

De categorieën zoals gehanteerd door de gemeenten Zeewolde en Almere komen inhoudelijk grotendeels overeen. Omdat naamgeving en kleurencodering niet overeenkomen zijn hierna per gemeente de categorieën en kaart besproken. Voor de effectbeoordeling zijn de AVK en de ABA op één kaart weergegeven.

Zeewolde

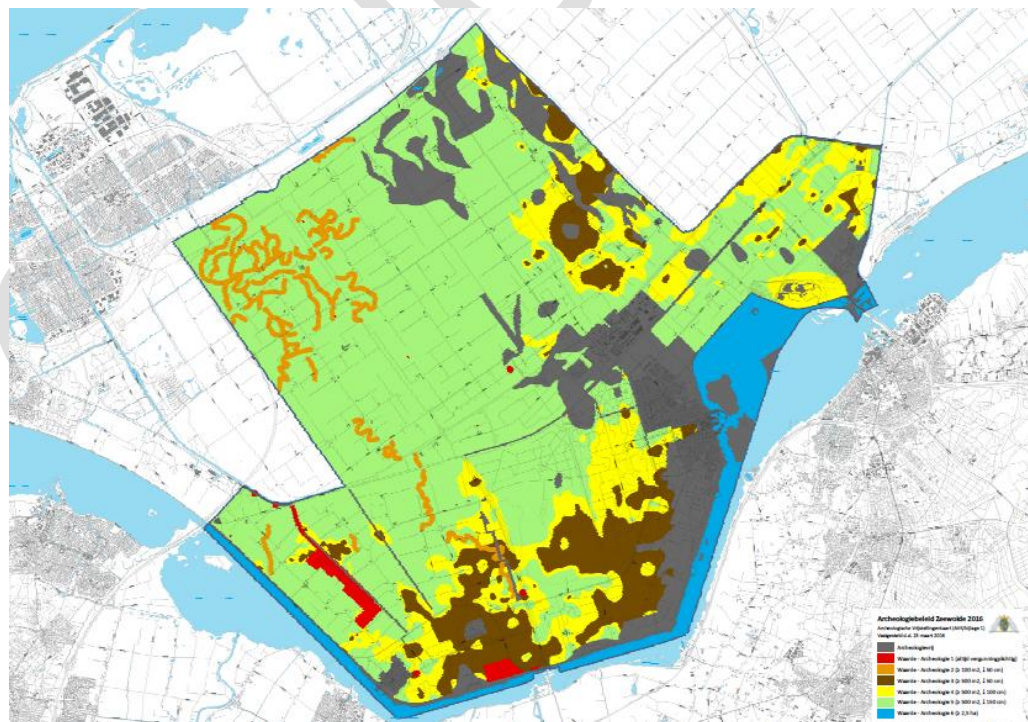
De Archeologische Vrijstellingenkaart (AVK, zie ook Figuur 8.5) maakt onderscheid in zeven verschillende beleidscategorieën welke met kleur op kaart zijn aangeduid, inclusief een archeologievrije categorie. Per categorie is gedefinieerd in welke gevallen vervolgonderzoek nodig is en waar dit aan moet voldoen. De beleidscategorieën zijn via het ruimtelijk planinstrumentarium vertaald in dubbelbestemmingen in gemeentelijke bestemmingsplannen.

- Waarde - Archeologie 1 (altijd vergunningplichtig): Dit betreft vastgestelde archeologische waarden (gewaardeerde vindplaatsen / monumenten). Het gemeentelijk beleid richt zich hier op het behoud van archeologische waarden in de bodem. Voor deze terreinen geldt een archeologische onderzoeksplicht voor alle bodemingrepen dieper dan 30 cm onder het huidige maaiveld, ongeacht de aard en omvang ervan. Voor zover het Rijksmonumenten betreft, dient conform de Monumentenwet bij de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE) een monumentenvergunning te worden aangevraagd. Archeologische maatregelen dienen zoveel mogelijk gericht te zijn op het behoud in de bodem (in de oorspronkelijke context).
- Waarde - Archeologie 2 (bodemingrepen $\geq 100 \text{ m}^2$ en dieper dan 50 cm): Voor deze gebieden geldt een archeologische onderzoeksplicht voor bodemingrepen met een omvang groter of gelijk aan 100 m^2 en – tegelijkertijd - een diepte groter dan 50 cm onder het huidige maaiveld. Voor het archeologisch onderzoek dient per project een Programma van Eisen te worden opgesteld, dat rekening houdt met de specifieke prospectiemethoden voor het opsporen van archeologische waarden op deze oeverwallen.
- Waarde - Archeologie 3 (bodemingrepen $\geq 500 \text{ m}^2$ en dieper dan 50 cm): Voor deze gebieden geldt een archeologische onderzoeksplicht voor bodemingrepen met een omvang

groter of gelijk aan 500 m² en – tegelijkertijd - een diepte groter dan 50 cm onder het huidige maaiveld. Het archeologisch onderzoek dient te worden uitgevoerd conform de standaard Programma's van Eisen, behorend bij de beleidsnota.

- Waarde - Archeologie 4 (bodemingrepen \geq 500 m² en dieper dan 100 cm): Voor deze gebieden geldt een archeologische onderzoeksplicht voor bodemingrepen met een omvang groter of gelijk aan 500 m² en – tegelijkertijd - een diepte groter of gelijk aan 100 cm onder het huidige maaiveld. Het archeologisch onderzoek dient te worden uitgevoerd conform de standaard Programma's van Eisen, behorend bij de beleidsnota.
- Waarde - Archeologie 5 (bodemingrepen \geq 500 m² en dieper dan 150 cm): Voor deze gebieden geldt een archeologische onderzoeksplicht voor bodemingrepen met een omvang groter of gelijk aan 500 m² en – tegelijkertijd - een diepte groter dan 150 cm onder het huidige maaiveld. Het archeologisch onderzoek dient te worden uitgevoerd conform de standaard Programma's van Eisen, behorend bij de beleidsnota.
- Waarde - Archeologie 6 (bodemingrepen \geq 2,5 ha): Dit betreft de buitendijkse gebieden. Hiervoor geldt dat bij bodemingrepen per geval door de gemeente moet worden beoordeeld in hoeverre sprake is van een risico op verstering van archeologische waarden. Voor het archeologisch onderzoek dient per project een Programma van Eisen te worden opgesteld, dat rekening houdt met de specifieke prospectiemethoden voor het opsporen van archeologische waarden in waterbodems.
- Archeologievrij: Voor deze gebieden geldt dat bij bodemingrepen geen archeologisch onderzoek is vereist. In de betreffende zones is de bodem al verstoord, in het verleden geërodeerd, is sprake van – zeer – dichte bebouwing of is in het verleden al archeologisch onderzoek gedaan.

Figuur 8.5 Archeologische Vrijstellingen Kaart (AVK) gemeente Zeewolde



Bron: gemeente Zeewolde

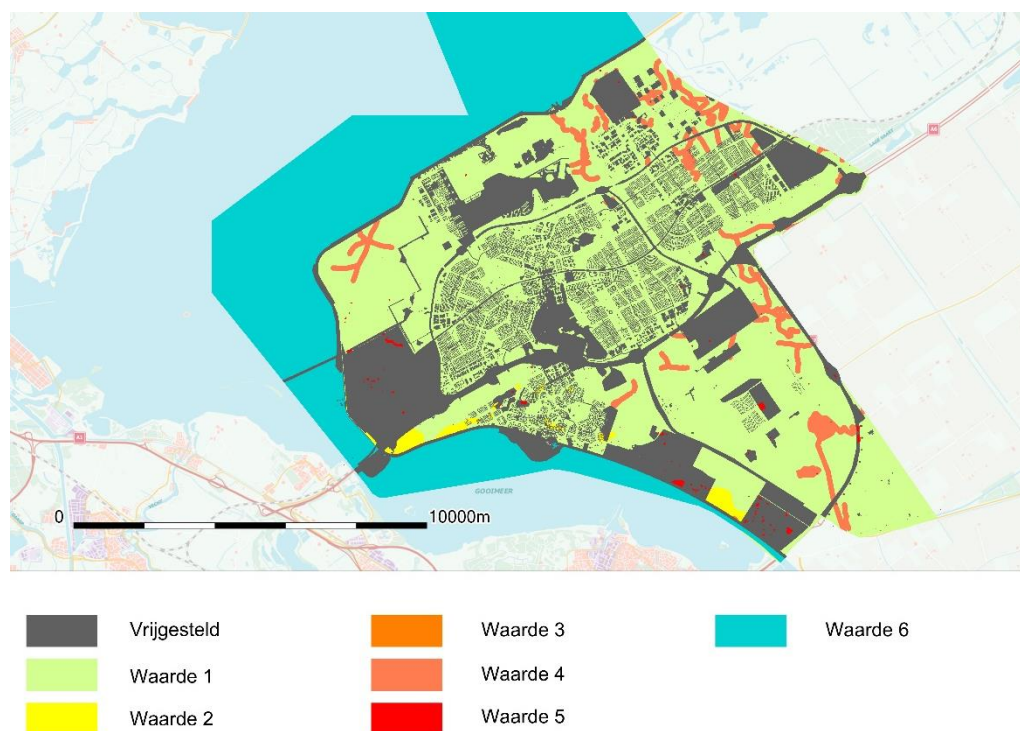
Almere

De Archeologische Beleidskaart Almere (ABA, zie ook Figuur 8.6) maakt onderscheid in de volgende beleidscategorieën:

- Waarde - Archeologie 1 (bodemingrepen $\geq 500 \text{ m}^2$ en dieper dan 150 cm): Voor deze gebieden geldt een archeologische vergunningsplicht voor bodemingrepen met een omvang groter of gelijk aan 500 m^2 en – tegelijkertijd - een diepte groter dan 150 cm onder het huidige maaiveld.
- Waarde - Archeologie 2 (bodemingrepen $\geq 500 \text{ m}^2$ en dieper dan 100 cm): Voor deze gebieden geldt een archeologische vergunningsplicht voor bodemingrepen met een omvang groter of gelijk aan 500 m^2 en – tegelijkertijd - een diepte groter of gelijk aan 100 cm onder het huidige maaiveld.
- Waarde - Archeologie 3 (bodemingrepen $\geq 500 \text{ m}^2$ en dieper dan 50 cm): Voor deze gebieden geldt een archeologische vergunningsplicht voor bodemingrepen met een omvang groter of gelijk aan 500 m^2 en – tegelijkertijd - een diepte groter of gelijk aan 50 cm onder het huidige maaiveld.
- Waarde - Archeologie 4 (bodemingrepen $\geq 100 \text{ m}^2$ en dieper dan 50 cm): Voor deze gebieden geldt een archeologische vergunningsplicht voor bodemingrepen met een omvang groter of gelijk aan 100 m^2 en – tegelijkertijd - een diepte groter dan 50 cm onder het huidige maaiveld.
- Waarde - Archeologie 5 (altijd vergunningsplichtig): Dit betreft vastgestelde archeologische waarden (gewaardeerde vindplaatsen / monumenten). Het gemeentelijk beleid richt zich hier op het behoud van archeologische waarden in de bodem. Voor deze terreinen geldt een archeologische vergunningsplicht voor alle bodemingrepen onder het huidige maaiveld, ongeacht de aard en omvang ervan. Voor zover het Rijksmonumenten betreft, dient conform de Monumentenwet bij de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE) een monumentenvergunning te worden aangevraagd. Archeologische maatregelen dienen zoveel mogelijk gericht te zijn op het behoud in de bodem (in de oorspronkelijke context).
- Waarde - Archeologie 6 (bodemingrepen $\geq 2,5 \text{ ha}$): Dit betreft de buitendijkse gebieden. Hiervoor geldt dat bij bodemingrepen per geval door de gemeente moet worden beoordeeld in hoeverre sprake is van een risico op verstoring van archeologische waarden.

Gebieden die zijn vrijgesteld van archeologisch onderzoek, bijvoorbeeld omdat de bodem al archeologisch is onderzocht of de bodem – naar verwachting - is verstoord of dat anderszins de archeologische verwachting nihil is, bijvoorbeeld vanwege dichte bebouwing, zijn met grijs op de ABA aangeduid.

Figuur 8.6 Archeologische Beleidskaart Almere (uitsnede)



Bron: gemeente Almere

8.1.2 Beoordelingscriteria

Cultuurhistorie kan worden onderverdeeld in:

- archeologie: dit betreft fysieke sporen in/op de bodem die informatie verschaffen over vroegere menselijke samenlevingen;
- historische geografie: dit gaat om de wisselwerking tussen de mens en de fysieke omgeving. Die wisselwerking kan tot uiting komen in de landschappelijke elementen en ruimtelijke patronen;
- historische (steden)bouwkunde: dit gaat zowel om de constructieve en technische kenmerken van gebouwen en tuinen, als om de architectuurhistorische aspecten. Op een hoger schaalniveau betreft dit ook de stedenbouwkundige waarden.

De waarden met betrekking tot de historische geografie o.a. de rechtlijnige verkaveling met dijken en waterstructuren kenmerkend voor de inpoldering komen aan bod bij het aspect landschap en zijn dus in dit hoofdstuk niet nader behandeld. In het plangebied zijn geen gebouwde monumenten aanwezig, ook zijn er in en om het plangebied geen beschermde stads- en dorpsgezichten aanwezig. Historische stedenbouwkunde is daarom niet verder uitgewerkt en hierna buiten beschouwing gelaten.

Dit hoofdstuk beperkt zich daarom tot de landschapskunstwerken de Aardzee (binnen het plangebied) en de Groene Kathedraal (buiten het plangebied gelegen) en archeologie. Het effect op archeologie is beoordeeld op de mate van aantasting van bestaande en verwachte archeologische waarden (zie ook Tabel 8.1.). De beoordelingschaal staat in Tabel 8.2.

Tabel 8.1 Beoordelingscriteria Cultuurhistorie

Beoordelingscriteria	Effectbeoordeling
Effect op archeologische waarden	Mate van aantasting van bestaande en verwachte archeologische waarden door de grondroerende werkzaamheden bij de aanleg van de fundering van de windturbines, de benodigde infrastructuur en kabels
Effect op cultuurhistorie	Effecten op cultuurhistorische waarden, waarbij het gaat om effecten op (de beleving van) de landschapskunstwerken

Tabel 8.2 Beoordelingsschaal

Beoordelings-criteria	negatief (--)	licht negatief (-)	geen effect (0)
Effect op archeologische waarden	aantasting van bestaande archeologische waarden	mogelijke aantasting van verwachte archeologische waarden	geen effect op archeologische waarden
Effect op landschapskunstwerken	Verstoring van de beleving (ten opzichte van de referentiesituatie)	Lichte verstoring van de beleving (ten opzichte van de referentiesituatie)	Geen gevolgen

8.2 Referentiesituatie

Er zijn geen autonome ontwikkelingen voorzien die relevant zijn voor archeologie en cultuurhistorie. De kans bestaat dat in de toekomst objecten worden aangewezen als gemeente- en/of rijksmonument, hier kan geen rekening mee worden gehouden.

De referentiesituatie komt daarmee overeen met de huidige situatie.

Huidige situatie

De aardkundige waarden en het archeologische erfgoed van Flevoland zijn grotendeels onzichtbaar. Het gaat voornamelijk om afgedekte prehistorische landschappen en scheepswrakken die geen relatie hebben met het huidige landschap. Het Zuiderzeeproject zorgde voor een inrichting en landschap met veel rechte lijnen dat zichtbaar is ontworpen door mensenhand. Het bodemarchief en het polderlandschap zijn vrijwel gescheiden entiteiten.

Archeologie

De ondergrond van Flevoland, in het bijzonder in de gemeente Zeewolde, bestaat uit een gelaagd bodemarchief. Dit is het resultaat van vele en vaak ook drastische landschappelijke veranderingen die in de loop der tijd hebben plaatsgevonden: van gletsjers die de Eemvallei in Zuidelijk Flevoland hebben gevormd, tot poolwinden die tot een dekzandlandschap hebben geleid en een stijgende zeespiegel die in eerste instantie in een rivierenlandschap en moeraslandschap heeft geresulteerd om vervolgens in een getijdeland (estuarium/wadden- en kweldergebied), merenlandschap en de Zuiderzee te veranderen.

De omvang en rijkdom van het bodemarchief is maar voor een klein deel bekend. In de afgelopen decennia hebben maar enkele opgravingen plaatsgevonden. Deze betroffen bovendien veelal scheepswrakken. Prehistorische nederzettingen zijn vrijwel nooit opgegraven, kleine proefopgravingen daargelaten. Het archeologisch onderzoek laat desondanks zien dat in de bodem van de gemeente honderden uitzonderlijk goed geconserveerde prehistorische nederzettingen zijn te verwachten. Deze nederzettingen beslaan hoofdzakelijk de periode van

de Steentijd en variëren in omvang van circa 50 m² tot 2500 m². Zij liggen op hoogten in het oude landschap, zoals dekzandruggen, maar ook aan oude rivier- en kreekgeulen, in fossiele getijdelandenschappen en aan de oevers van al lang verdwenen meren. Doordat het gebied pas in de jaren zestig van de vorige eeuw is ontgonnen, zijn deze archeologische waarden nagenoeg ongeschonden. In de bodem van de gemeente, de voormalige Zuiderzee en het er aan voorafgaande Aelmere, liggen bovendien tientallen scheepswrakken.

Het merendeel van het archeologisch bodemarchief in de gemeente bestaat uit prehistorische nederzettingen. Deze liggen relatief diep in de ondergrond, soms op vier tot zes meter onder maaiveld.

Binnen de gemeente Zeewolde is één (archeologisch) monument geregistreerd (nummer 511924: een terrein waarin sporen van bewoning uit het vroeg-Neolithicum. Dit terrein bevindt zich langs de A27 / Gruttotocht (tussen hoofdrijbaan en de afrit 37 van de A27) en ligt buiten het plangebied voor Windpark Zeewolde.

Cultuurhistorie

De gemeenten Almere en Zeewolde, hebben geen rijks- of gemeentelijke monumenten (uitgezonderd het hiervoor genoemde archeologische monument).⁷⁴ Er bevinden zich geen Rijksbeschermd stads- en dorpsgezichten binnen het plangebied. De beschermd gezichten Havengebied Spakenburg en Harderwijk liggen op meer dan 2 kilometer afstand van het plangebied.⁷⁵

Nabij en binnen het plangebied zijn landschapskunstwerken aanwezig: de Groene Kathedraal en de Aardzee. De Groene Kathedraal ligt op 1.240 meter van de rand het plangebied, ten zuiden van de A27. De Aardzee ligt binnen het plangebied, en binnen een plaatsingszones uit het Regioplan.

Het land-art object Aardzee van Piet Slegers dateert van 1982 en ligt binnen het plangebied van windpark Zeewolde. Het object meet circa 5 hectare en van een vergelijkbare grootte als de omliggende landbouwpercelen en is daarmee een van de grootste kunstwerken van Nederland. Aardzee is voor het publiek toegankelijk en bestaat uit geometrisch vormgegeven grondlichamen, met tussenliggende blauwgrijze schelpenpaden en verspreid staande bomen. De grondlichamen symboliseren de ooit op deze locatie aanwezige zee met zijn golven, de paden refereren naar de lucht en naar het water. Het geheel vormt een oase van rust in de open polder en verwijst naar de transformatie van de Zuiderzee tot het polderlandschap van Zuidelijk Flevoland.

⁷⁴ Bronnen: Monumentenregister Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (www.monumentenregister.nl), Steunpunt Archeologie en Monumenten Flevoland (<http://www.samflevoland.nl/>)

⁷⁵ De rijksdienst voor Cultureel Erfgoed stelt dat het in concrete gevallen goed kan zijn om een bepaalde afstand te hanteren tussen de windturbines en bijvoorbeeld een beschermd stads- of dorpsgezicht. En noemt daarbij dat gebaseerd op basis van het verleden een afstand tussen de 1800 à 2000 meter sterkste contrast blijkt te worden afgezwakt. Deze afstand betreft geen voorgeschreven norm. Zie ook <http://cultureelerfgoed.nl/onderwerpen/advies/een-erfgoedvisie-op-windturbines>

Figuur 8.7 De Aardzee



Bron: <http://bit.ly/2cOxnWi>

Figuur 8.8 Bovenaanzicht De Aardzee



Bron: Google earth

De Groene Kathedraal van Marinus Boezem is de plattegrond van de Kathedraal van Reims op ware grote nagebootst door aanplant van populieren. Tevens is eenzelfde vorm gecreëerd, uitgespaard in de aanplant van eiken- en beukenhagen. In 1996 waren de populieren hoog genoeg om de Groene Kathedraal open te stellen voor publiek.

Figuur 8.9 De Groene Kathedraal



Bron: Vincent Wigbels

8.3 Beoordeling effecten alternatieven

8.3.1 Archeologie

Eventuele gevolgen voor archeologie zijn gerelateerd aan grondroerende werkzaamheden (omvang en diepte van graafwerkzaamheden). Voor de windturbines gaat het om de plaatsing van het fundament. Eventuele effecten door de aanleg van de benodigde infrastructuur (kabels, opstelplaatsen en wegen) komen in de volgende paragraaf aan bod.

De alternatieven voor windpark Zeewolde zijn op de archeologische vrijstellingenkaart (AVK) en de archeologische beleidskaart Almere (ABA) ingetekend. Per categorie definieert het beleid wanneer er sprake is van een vergunningplicht, vanwege de aard en omvang van het project worden deze drempels snel overschreden. Per alternatief is het aantal turbine posities binnen vrijgestelde gebieden en in gebieden met waarde bepaald. Er is geen gewicht toegekend aan de verschillende categorieën.

De alternatieven verschillen vooral waar het gaat om het aantal turbines. De plaatsingszones zijn, uitgezonderd de zone langs de A6 / Ibisweg en de zone in het middengebied, hetzelfde.

De plaatsingszones bevatten de volgende categorieën:

- Gemeente Zeewolde:
 - Archeologie 2 tot en met 5;
 - Archeologievrij.
- Gemeente Almere:
 - Waarde 1 en waarde 4;

- o Vrijgesteld.

Van de categorieën Waarde 4 (Almere) en Archeologie 2 (Zeewolde) geldt archeologische onderzoeksplicht voor bodemingrepen met een omvang groter of gelijk aan 100 m² en een diepte groter dan 50 cm onder het huidige maaiveld. Voor de overige categorieën ligt deze grens bij een oppervlakte van 500 m² en een diepte variërend van groter dan 50 tot 150 cm.

Alle alternatieven bevatten windturbines in gebieden waar nader onderzoek is aanbevolen, en in gebieden die hiervan zijn vrijgesteld. Het aantal turbines in gebieden waar onderzoek moet worden gedaan loopt uiteen van 80 tot 111 posities; voor de archeologievrije zones gaat het om vier tot 10 turbines. Tabel 8.3 geeft per alternatief het aantal turbines in gebied met waarde en in vrijgesteld gebied.

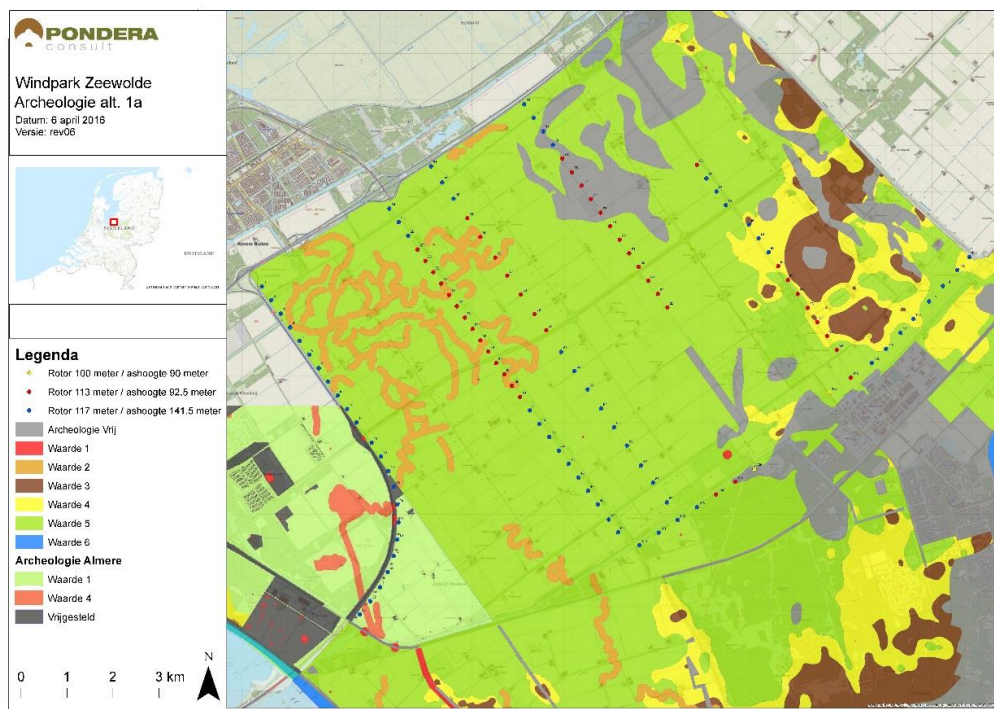
Tabel 8.3 Inventarisatie aantal turbines in gebied met waarde of vrijgesteld gebied

Gebied	1a	1b	2a	2b	3a	3b	3c	4a	4b
Met waarde	106	111	80	81	90	95	91	94	101
Vrijgesteld	10	4	8	5	8	5	8	10	4
Totaal aantal turbines (alternatief)	116	115	86	86	98	100	99	104	105

Ter illustratie is hieronder op kaart van alternatief 1a weergegeven (Figuur 8.10), voor een grotere kaart en voor de overige alternatieven wordt verwezen naar bijlage 7. Geen van de alternatieven raakt vastgestelde archeologische waarden (gewaarde vindplaatsen / monumenten).

Voor alle alternatieven is het effect op archeologische waarden als licht negatief beoordeeld, de alternatieven zijn niet onderscheidend op dit aspect.

Figuur 8.10 Alternatief 1a



Bron: Bewerking Pondera Consult (weergave alternatieven op de archeologische beleidskaarten van de gemeente Almere en de gemeente Zeewolde)

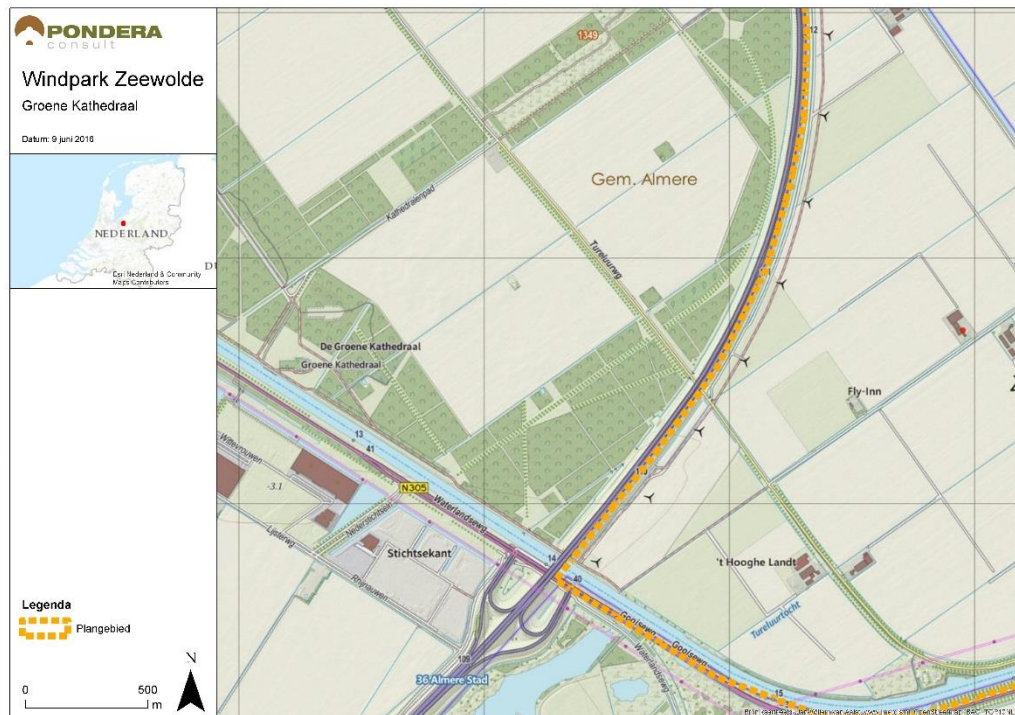
Tabel 8.4 Effectscore Archeologische waarde

Beoordeling archeologie	1a	1b	2a	2b	3a	3b	3c	4a	4b
Aantasting archeologische waarden	-	-	-	-	-	-	-	-	-

8.3.2 Cultuurhistorie

De Groene Kathedraal ligt op circa 1,2 km afstand van het plangebied en aan de andere zijde van de A27 (zie Figuur 8.11). In de huidige situatie staan er turbines langs de A27. Er is geen sprake van fysieke aantasting van het land-art object. De afstand tussen de turbines en het kunstwerk is dusdanig groot dat er geen of verwaarloosbare beïnvloeding van het kunstwerk is, de alternatieven zijn hierin niet onderscheidend (score neutraal).

Figuur 8.11 Ligging Groene Kathedraal ten opzichte van het plangebied



Het land-art object Aardzee van Piet Slegers dateert van 1982 en ligt binnen het plangebied van windpark Zeewolde. Figuur 8.12 laat voor alternatief 1a de positie van de windturbines ten opzichte van de Aardzee zien.

In de referentiesituatie liggen de meerdere turbines op ruim 1 kilometer afstand van Aardzee. In alle alternatieven worden enkele turbines direct langs het land-art object gesitueerd (op minder dan 100 meter), er treedt geen fysieke aantasting van de Aardzee op. De turbines hebben wel een effect op de beleving van het kunstwerk. Dit effect is op lokaal niveau voor alle alternatieven hetzelfde en negatief beoordeeld. De rust, zowel visueel als qua geluid, en het karakter van het object als oase worden door alle alternatieven verstoord. Voor alle alternatieven is dit als licht negatief (-) beoordeeld.

Figuur 8.12 Positie windturbines alternatief 1a ten opzichte van de Aardzee



Tabel 8.5 Effectscore cultuurhistorie

Beoordeling cultuurhistorie	1a	1b	2a	2b	3a	3b	3c	4a	4b
Aantasting landschapskunstwerken	-	-	-	-	-	-	-	-	-

8.4 Aanlegfase, herstructurering en netaansluiting

8.4.1 Aanlegfase

De effecten voor archeologie door de verschillende alternatieven treden op tijdens de aanlegfase, dat is immers het moment dat grondroerende werkzaamheden plaatsvinden. Deze effecten zijn voor de turbines (alternatieven) in de voorgaande paragrafen beschreven. Mogelijk moet ook voor de aan te leggen infrastructuur (wegen en opstelplaatsen) nader archeologisch onderzoek worden verricht. Of dit het geval is, is afhankelijk van de plaats van de ingreep en de omvang en diepte van de ingreep (diepte wegcunet en uitvoering opstelplaatsen). De ligging en wijze van uitvoering van de benodigde infrastructuur is op dit moment niet bekend.

Gevolgen voor archeologie door bemaling zijn bij de effectbeoordeling van de alternatieven in dit MER buiten beschouwing gelaten, de archeologische beleidskaarten bieden hiervoor onvoldoende informatie. Voor het voorkeursalternatief zal nader onderzoek verricht moeten worden. Indien dit onderzoek aanleiding geeft om mogelijke schade van ondiep gelegen archeologie te verwachten door bemaling dan zal in overleg met het bevoegd gezag bepaald worden op welke wijze effecten op archeologie door bemaling tijdens de aanlegfase beperkt dan wel voorkomen zullen worden.

De aanlegfase heeft geen gevolgen voor cultuurhistorie (land-art objecten).

8.4.2 Herstructurering

Voor de herstructurering zijn geen extra effecten voor archeologie en cultuurhistorie (land-art objecten) te verwachten. De herstructureringsperiode wordt alleen voor het VKA beschreven (hoofdstuk 15).

8.4.3 Netaansluiting

Gevolgen voor cultuurhistorie (de land-art objecten De Aardzee en De Groene Kathedraal) door de netaansluiting worden niet verwacht.

Eventuele gevolgen voor archeologie zijn gerelateerd aan grondroerende werkzaamheden (omvang en diepte van graafwerkzaamheden). De aan te leggen elektrische infrastructuur (kabeltracés) ligt op circa 1 meter beneden maaiveld. In het geval van behoudenswaardige vondsten zijn deze over het algemeen makkelijk te ontzien door bijvoorbeeld (kleine) aanpassingen van kabeltracés of het minder diep leggen van kabels. In verschillende categorieën is het leggen van kabels toegestaan zonder nadere onderzoeksplicht, voor deze categorieën is er geen effect op archeologische waarden te verwachten.

De aan te leggen infrastructuur is voor de alternatieven vergelijkbaar. Verschillen tussen de alternatieven – waar het gaat om de elektrische infrastructuur- zijn vooral te vinden in het aantal turbines en de te benutten plaatsingszones. De plaatsingszones van de a- en de b-alternatieven verschillen alleen waar het gaat om het middengebied (Roerdomptocht) en de zone langs de A6 / Ibisweg. Beide plaatsingszones liggen in de gemeente Zeewolde. De alternatieven zijn niet onderscheidend op dit punt. Opgemerkt wordt dat mogelijk – conform het archeologisch beleid van de gemeenten Zeewolde en Almere – archeologisch onderzoek moet worden verricht. Dit is pas aan de orde op het moment dat de tracés bekend zijn en de kabel(s) aangelegd worden.

8.5 Cumulatie

Er is geen sprake van cumulatie met andere projecten.

8.6 Mitigerende maatregelen

Archeologie

Het beleid voor archeologie is gericht op behoud in situ. Mitigerende maatregelen zijn daarom gericht op het ontzien van behoudenswaardige archeologische waarden. Indien behoud in situ niet mogelijk is door bijvoorbeeld een planaanpassing, geeft het gemeentelijk beleid handvatten voor het laten verrichten van een archeologische opgraving teneinde archeologische waarden die verstoord - dreigen te - worden, te documenteren en veilig te stellen; en/of het archeologisch laten begeleiden van activiteiten die tot bodemverstoring leiden.

Het ontzien van een archeologische waarden door met een turbinepositie te schuiven is slechts beperkt mogelijk. Afhankelijk van de positie en benodigde schuifrichting is dit hooguit enkele meters. Dit heeft vooral te maken met landschappelijke overwegingen en de ontwerpprincipes zoals opgenomen in het Beeldkwaliteitplan.

Voor het leggen van kabels kunnen eventuele waardevolle archeologische vindplaatsen veelal worden ontzien door aanpassingen in het tracé, het minder diep leggen van een kabel of door de aanleg middels een (gestuurde) boring.

Mogelijke mitigerende maatregelen voor de aanleg van benodigde infrastructuur (opstelplaatsen en wegen) bestaan uit aanpassingen van de ligging van wegen en / of opstelplaatsen of de wijze van aanleg (beperken diepte ingreep).

Eventuele gevolgen door bemaling in de aanlegfase kunnen zo nodig met mitigerende maatregelen beperkt worden.

Cultuurhistorie

Ten aanzien van de Aardzee zou voor windturbines een minimale afstand tot het land-art object in acht kunnen worden genomen die zich verhoudt tot de afmetingen van de Aardzee zelf, bijvoorbeeld 500 meter.

8.7 Samenvatting effectbeoordeling

Alle alternatieven bevatten posities in gebieden met archeologische waarden, voor alle alternatieven is voor vergunningverlening vervolgonderzoek nodig. Voor het aspect archeologie scoren alle alternatieven licht negatief. Het aspect archeologie is niet onderscheidend voor de alternatieven.

De korte afstand van turbines tot land-art object De Aardzee heeft een negatieve invloed op de beleving hiervan. Voor geen van de alternatieven is er sprake van aantasting van het kunstwerk. De afstand tussen het plangebied en De Groene Kathedraal is dusdanig dat er geen of een verwaarloosbaar effect is.

Tabel 8.6 Effectbeoordeling

Beoordeling cultuurhistorie	1a	1b	2a	2b	3a	3b	3c	4a	4b
Aantasting archeologie	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aantasting landschapskunstwerken	-	-	-	-	-	-	-	-	-

CONCEPT

9 LANDSCHAP

9.1 Beleid

Hieronder staan in het kort de belangrijkste landschappelijke consequenties beschreven van het vigerende ruimtelijke beleid voor het plangebied van windpark Zeewolde, verdeeld naar Rijks-, provinciaal en gemeentelijk beleid.

9.1.1 Rijksbeleid

SVIR en SvWOL

In de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR) heeft het Rijk gebieden aangewezen die op grond van de combinatie van landschappelijke en natuurlijke kenmerken, alsmede de gemiddelde windsnelheid, kansrijk zijn voor grootschalige winning van windenergie. Deze gebieden zijn nader uitgewerkt in de Structuurvisie voor windenergie op land (SvWOL). De SVIR geeft verder de grootschalige toepassing van windenergie als beleidsuitgangspunt aan.

In de Structuurvisie voor windenergie op land (SvWOL) worden inrichtingsprincipes benoemd die bij maken van een ruimtelijk ontwerp voor een grootschalig windturbinepark, zoals windpark Zeewolde, van belang zijn: de aansluiting bij het landschap, een herkenbare interne orde en de afstand tussen parken onderling. Als overkoepelend uitgangspunt voor landschap wordt, in aansluiting op de SVIR, uitgegaan van concentratie om effecten op landschap te beperken en de afwisseling in Nederlandse landschappen te behouden. In de SvWOL is het plangebied voor windpark Zeewolde (grotendeels) opgenomen als 'gebied geschikt voor grootschalige windenergie'. In de SvWOL worden als aandachtspunten met betrekking tot landschap de ruimtelijk-visuele impact op de leefomgeving en de herstructurering van verouderde turbines genoemd. Als uitvoeringsactie voor Flevoland noemt de SvWOL:

“Er ligt een kans om met herstructurering van oude turbines meer energie op te wekken met minder molens, terwijl tegelijkertijd een fraaier landschap ontstaat. De provincie Flevoland is hiertoe samen met huidige windturbine-eigenaren en gemeenten en met betrokkenheid van het Rijk een gebiedsproces gestart. Vanwege de nieuwe ontwikkelingen van Lelystad Airport zullen luchtvaart en windenergie op elkaar moeten worden afgestemd. Dit zal eveneens plaatsvinden door aanhaking bij dit gebiedsproces.”

Het gebied voor zuid-Flevoland zoals opgenomen in de SvWOL is wat kleiner dan het plangebied van windpark Zeewolde. In hoofdstuk 4 is ingegaan op doorwerking van het SvWOL-gebied naar het plangebied van windpark Zeewolde.

9.1.2 Provinciaal beleid

Omgevingsplan Flevoland 2006 en partiële herziening 2013⁷⁶

In het Omgevingsplan Flevoland verwoordt de provincie haar ruimtelijk beleid voor de periode van 2006 tot 2015, met een doorkijk naar 2030. Ten aanzien van landschap wil de provincie

⁷⁶ In 2016 onder wordt de partiële herziening van het Omgevingsplan 2006 voor het onderdeel wind vastgesteld. In deze partiële herziening wordt in één oogopslag duidelijke hoe het windbeleid voor de

bestaande karakteristieken behouden en inzetten voor de versterking van nieuwe ontwikkelingen. Voor het plangebied van windpark Zeewolde vormen de interne ontsluitingsstructuur (Ibisweg, Vogelweg en Schollevaarweg, Kievits- en Tureluurweg en de Ooievaars- en Lepelaarweg) en de aanwezige landschapskunstwerken (met name de Aardzee van Piet Slegers) de landschappelijke kernkwaliteiten (de landschapskunstwerken komen in hoofdstuk 8 aan bod en zijn in dit hoofdstuk buiten beschouwing gelaten). De openheid van het landschap (met name ten noordoosten van de Wulptocht), de verkavelingsstructuur en de erfbeplantingen behoren tot de landschappelijke basiskwaliteiten. Nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen mogen de kernkwaliteiten niet aantasten en dienen rekening te houden met de basiskwaliteiten. Het plangebied is verder aangemerkt als aardkundig waardevol.

Ten aanzien van windturbines en -parken staan de begrippen opschalen en saneren centraal. De openheid van Zuidelijk Flevoland wordt door de huidige turbines verstoord, aldus de provincie. Zij wil de wildgroei aan (individuele) windturbines stoppen en saneren. Verder zet zij met haar beleid in op het opwekken van meer energie met minder maar grotere turbines en op het concentreren van die grotere turbines op enkele plekken (zie verderop de nadere toelichting onder Regioplan Windenergie Zuidelijk en Oostelijk Flevoland).

Ten aanzien van andere ruimtelijke ontwikkelingen zijn in het Omgevingsplan zeven speerpuntgebieden opgenomen. Eén van die gebieden betreft het OostvaardersWold, de ontwikkeling van een grootschalige, groen-blauwe verbinding tussen de Oostvaardersplassen en de Veluwe. Deze ontwikkeling is stopgezet. Andere ontwikkelingen met betrekking tot het plangebied van windpark Zeewolde die het Omgevingsplan benoemt, zijn de versterking van het gebied als recreatief uitloophoek voor Almere en zoekgebieden c.q. zoekrichtingen voor de uitbreiding van het stedelijk gebied.

Regioplan Windenergie Zuidelijk en Oostelijk Flevoland

De provincie wil aan haar taakstelling van 1390 MW in 2020 voldoen door opschaling en sanering van bestaande windturbines. In het Regioplan, dat een uitwerking is van het provinciale windbeleid zoals opgenomen in de partiële herziening voor windenergie van het Omgevingsplan 2006, vormt de strategie van opschalen en saneren het uitgangspunt. Opschalen betekent dat nieuwe windmolens groter zijn dan de bestaande en meer energie opwekken. Saneren wil zeggen dat windmolens van de vorige generatie worden weggehaald. De strategie behelst een zo direct mogelijke koppeling tussen beide begrippen. In praktijk betekent dit dat de huidige circa 600 windturbines in zuidelijk en oostelijk Flevoland vervangen worden door circa 300 windturbines die samen meer energie opleveren. Het Regioplan is op uitvoering gericht en combineert de uitbreiding op basis van de provinciale taakstelling met de ambitie om bestaande windturbines te saneren en op te schalen. De ontwikkeling van nieuwe windparken in Zuid en Oost Flevoland wordt gebiedsgericht aangepakt. Landschappelijk gezien zet het Regioplan in op landschappelijke verbetering door de afname van het totale aantal windmolens en op clustering van turbines in lijnopstellingen, die aansluiten op bestaande lijnen in het landschap.

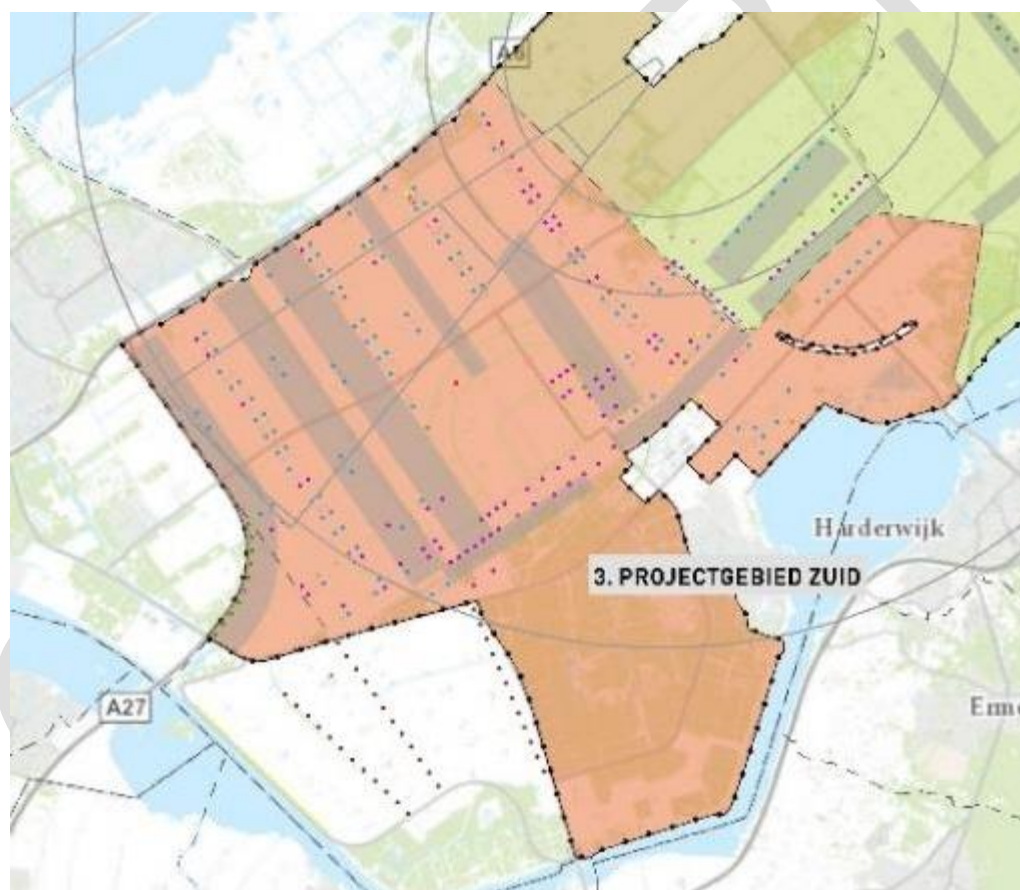
Het Regioplan is opgedeeld in vier projectgebieden, het plangebied van windpark Zeewolde valt binnen Deelgebied Zuid. Binnen dit gebied zijn plaatsingszones aangegeven waar nieuwe

provincie Flevoland zal luiden. De uitgangspunten van het windbeleid worden in 2016 vastgelegd in de Verordening voor de Fysieke Leefomgeving 2012 van de provincie Flevoland.

turbines mogen worden geplaatst, als zij gekoppeld zijn aan sanering en voldoen aan een (per deelgebied) op te stellen beeldkwaliteitsplan. De ligging van deze zones is afgestemd op het landschappelijk casco van Zuidelijk Flevoland. Gestreefd is verder naar zo lang mogelijke lijnopstellingen (minimaal zeven windturbines) voor een zo rustig mogelijk beeld en naar aansluiting bij andere lijnen in het landschap. In een deel van de plaatsingszones gelden hoogtebeperkingen voor windturbines vanwege andere aanwezige ruimtelijke functies (vliegveld en zenderpark).

Voor deelgebied Zuid is gedurende de m.e.r.-fase een beeldkwaliteitplan opgesteld. Hierin is een aantal ontwerpcriteria geformuleerd waaraan het voorkeursalternatief getoetst wordt. Op moment van de ontwikkeling van de inrichtingsalternatieven waren de ontwerpcriteria niet beschikbaar.

Figuur 9.1 Plaatsingszones Regioplan Windenergie Zuidelijk en Oostelijk Flevoland, uitsnede deelgebied Zuid



Bron: Regioplan Windenergie Zuidelijk en Oostelijk Flevoland d.d. 22 april 2016. Bewerking Pondera Consult.

Provinciale Verordening Windenergie

Na vaststelling van het regioplan wordt een Provinciale Verordening Windenergie vastgesteld. De uitgangspunten voor het provinciale windbeleid worden opgenomen in de Verordening Fysieke Leefomgeving 2012 van de provincie.

Gewijzigde Noodverordening wind (maart 2015)

Voor het slagen van het opschalen en saneren is het van belang dat er geen initiatieven voor nieuwe windturbines worden gerealiseerd die niet binnen de doelstelling van het Regioplan passen. In het kader van het nog op te stellen Regioplan wind, wordt met de noodverordening voorkomen dat nieuwe windturbines worden gerealiseerd. De noodverordening geldt voor het gehele grondgebied van de provincie Flevoland, met uitzondering van het grondgebied van de gemeente Noordoostpolder. De noodverordening bevat instructies voor bestemmingsplannen die nieuwe windturbines mogelijk maken en verbiedt het verstrekken van een omgevingsvergunning voor onbepaalde tijd. Een bestemmingsplan kan wel voorzien in de vestiging van nieuwe windturbines indien is aangetoond dat deze onderdeel uitmaken van een project dat invulling geeft aan opschalen en saneren, en dat dit laatste is verzekerd.

Intergemeentelijke Structuurvisie Oosterwold (2013)

Deze structuurvisie voorziet in de ontwikkeling van een groen woon- en werkgebied van ruim 4.300 hectare, aan weerszijden van de snelweg A27. De ontwikkeling is voorzien zowel binnen de gemeente Zeewolde als binnen de gemeente Almere. Het deel ten noordoosten van de A27 valt binnen het plangebied van windpark Zeewolde. De ontwikkeling is organisch van karakter en biedt initiatieven maximale vrijheid. Er zal een continu groen landschap gaan ontstaan met stadslandbouw als groene drager, waarbinnen circa 15.000 woningen en 20.000 tot 30.000 arbeidsplaatsen zullen worden gerealiseerd. De beoogde ontwikkeling moet duurzaam, zelfvoorzienend en financieel stabiel zijn. Het eindbeeld van deze ontwikkeling staat niet op voorhand vast, maar het is duidelijk dat de ontwikkeling een transformatie beoogt van het huidige open, zeer grootschalige en agrarische polderlandschap naar een veel kleinschaliger, groen stadslandschap.

Gemeentelijk beleid Zeewolde

Structuurvisie Zeewolde 2022

De Structuurvisie Zeewolde 2022 voorziet binnen het plangebied van windpark Zeewolde drie ontwikkelingsrichtingen, die per deelgebied van elkaar verschillen. De in deze structuurvisie onderscheiden deelgebieden zijn van noordoost naar zuidwest het Agrarisch Kerngebied, OostvaardersWold/ Horsterwold en Transformatiezone West. De ontwikkeling van OostvaardersWold is stopgezet. In het Agrarisch Kerngebied wordt ingezet op optimale landbouwkundige ontwikkelingsmogelijkheden. Het weidse polderlandschap aldaar vormt één van de gebiedskwaliteiten van Zeewolde aldus de gemeente, en dient ook in de toekomst het kenmerk van Zeewolde te blijven. Transformatiezone West en OostvaardersWold/ Horsterwold bieden ruimte aan de ontwikkeling van Oosterwold, zoals hierboven is beschreven.

Zeewolde gaat voor de wind

De nota "Zeewolde gaat voor de wind" (nota van uitgangspunten en ambities, 2012) bevat de uitgangspunten die Zeewolde hanteert voor de planprocessen van het Regioplan en de Rijksstructuurvisie en de input voor de concrete gebiedsplannen van initiatiefnemers. De gemeente is en blijft daarmee voorstander van windenergie, maar geeft met haar visie sturing

aan de plaatsing van nieuwe windturbines. Centraal hierin staat het opschalen en saneren van bestaande windmolenbestand. Binnen het plangebied vervangt het Regioplan de beleidsnota.

9.2 Methodiek van landschappelijke effectbeoordelingen

9.2.1 Inleiding

Landschap heeft betrekking op de onderlinge samenhang tussen de elementen in een bepaald gebied en op de samenhang tussen een gebied en het gebruik daarvan. Landschap heeft ook te maken met de afleesbaarheid van die samenhang (het beeld). Landschap bestaat bij de gratie van waarneming en beleving door mensen én bij de gratie van verandering. Landschap is geen statisch begrip. De landschappelijke effectbeoordeling vindt plaats aan de hand van de methodiek waarbij de *waarnemer* centraal wordt gesteld en waarbij *standpunten*, *schaalniveaus* en *beoordelingscriteria* worden gehanteerd.

9.2.2 Standpunten

Met betrekking tot de keuze voor *standpunten* waarvandaan de effectbeoordeling wordt gedaan, wordt uitgegaan van de waarneming door mensen vanaf die punten. Uitgangspunt daarbij is dat punten waarvandaan meer waarnemingen plaatsvinden (plekken waar (veel) mensen wonen of verblijven, dan wel plekken waar veel mensen langs komen) relevanter zijn dan plekken waarvandaan minder waarnemingen plaatsvinden. Ook de via belangrijke doorzichten en zichtlijnen waarneembare effecten worden vanaf deze standpunten zo goed mogelijk beschreven.

De effectbeoordeling wordt gedaan vanaf een beperkt aantal standpunten (zie Figuur 9.2 voor een overzicht van de standpunten). Deze standpunten zijn zodanig gekozen dat zij representatief zijn voor een groot deel van de standpunten waarvandaan het initiatief voor windenergie waarneembaar zal zijn. Aangezien het aantal waarnemingen relevant is, geldt dat er relatief veel waarnemingen plaatsvinden vanaf de standpunten die zijn ingenomen, namelijk vanaf bewonings- en recreatieconcentraties en (drukkere) wegen in en om het plangebied. Voor de landschappelijke effectbeoordeling is gebruik gemaakt van een 3D-computermodel. Het 3D-model was eerder gemaakt voor het Regioplan, en is door de Provincie ook beschikbaar gesteld voor de effectbeoordeling van windpark Zeewolde. Hiertoe zijn de verschillende alternatieven voor windpark Zeewolde aan het model toegevoegd, en is een aantal bolfoto's aan het model toegevoegd. Het 3D-model is gemaakt door ROM3D. Voor het onderhavige project is het 3D-model te vinden op www.windparkzeewolde.nl. In dit MER is een aantal beelden uit het 3D-model opgenomen, deze zijn uitsluitend bedoeld ter illustratie van de tekst. Voor een goede weergave wordt verwezen naar het 3D-model.

Figuur 9.2 Standpunten landschappelijke beoordeling



Bron: Pondera Consult

9.2.3 Schaalniveaus

De effectbeoordeling voor landschap vindt plaats op meerdere schaalniveaus. Dit gebeurt omdat het effect op landschap op verschillende afstanden verschillend kan zijn. Zo kan een initiatief op een hoger schaalniveau een positief effect sorteren en op een lager schaalniveau een negatief effect. De begrenzing van deze schaalniveaus hangt nauw samen met de waarnemer en de afstanden waarop deze bepaalde zaken nog wel of nauwelijks meer kan waarnemen. De begrenzing hangt ook samen met de (aard van de) locatie en met duidelijk af te bakenen landschappelijke eenheden.

Voor de effectbeoordeling worden de volgende schaalniveaus aangehouden:

- Het plangebied en zijn ruimere omgeving (2,0 tot 10 km afstand tot het plangebied);
- Het plangebied en zijn directe omgeving (circa 1 tot 2 km afstand tot het plangebied);
- Het plangebied zelf (circa 1 km afstand tot het plangebied en binnen het plangebied zelf).

9.2.4 Beoordelingscriteria

Afhankelijk van de landschappelijke kenmerken van het gebied waarbinnen een initiatief voor windenergie plaatsgrijpt en de kenmerken van de (ruime) omgeving van dat gebied, worden verschillende criteria gehanteerd om zo'n initiatief op zijn landschappelijke effecten te kunnen beoordelen, waarbij wordt vergeleken met de referentiesituatie (zie ook paragraaf 9.3). Het plangebied voor windpark Zeewolde en zijn ruime omgeving worden gekenmerkt door een zeer grote mate van openheid en een zeer rationele verkaveling. De hierna volgende criteria zijn bij

de effectbeoordeling in een dergelijke landschappelijke context relevant. Zij worden gehanteerd aan de hand van de in paragraaf 9.2.3 benoemde schaalniveaus.

Deze *beoordelingscriteria* zijn onderverdeeld in criteria waarbij de effecten op (bestaande) landschappelijke waarden worden beschreven, criteria waarbij effecten op de opstelling zelf en de herkenbaarheid daarvan worden beschreven en criteria waarbij de effecten op waarneming en beleving worden beschreven.

Tabel 9.1 Beoordelingscriteria Landschap

Beoordelingscriteria		
1. Criteria m.b.t. effecten op bestaande landschappelijke waarden	a. Openheid en horizonbeslag	kwalitatief
	b. Aansluiting op de landschappelijke structuur	kwalitatief
2. Criteria m.b.t. effecten op de opstelling als herkenbaar en samenhangend geheel	a. Regelmatig beeld	kwalitatief
	b. Herkenbaarheid van de opstelling en interferentie met andere hoge landschapselementen	kwalitatief
3. Criteria m.b.t. effecten op waarneming en beleving	a. Zichtbaarheid	kwalitatief
	b. Invloed op de visuele rust	kwalitatief
	c. Verlichting	kwalitatief

Toekennen scores

De effectbeoordeling voor de opstellingsalternatieven gebeurt ten opzichte van de referentiesituatie en is voor alle criteria kwalitatief. De beoordeling varieert van zeer negatief (--), negatief (-), neutraal (0), positief (+) tot zeer positief (++). Neutraal betekent een niet of nauwelijks waarneembare verandering ten opzichte van de referentiesituatie. Sommige effecten kunnen tegengesteld aan elkaar zijn. Daar waar verschillen klein zijn of nuancering op zijn plaats is worden ook tussenwaarden gebruikt zoals -/0 : licht negatief.

De effectbeoordeling voor landschap is niet gebaseerd op harde cijfers (de beoordeling is niet kwantitatief), maar is gebaseerd op een deskundigenoordeel (kwalitatief). Voorafgaand aan de daadwerkelijke effectbeoordeling kan worden gesteld dat per beoordelingscriterium de verschillen in effect op landschap tussen verschillende alternatieven soms zeer gering zullen zijn. De mate waarin een effect uiteindelijk als negatief dan wel positief beoordeeld wordt, is gebaseerd op een gemiddelde voor het betreffende criterium op het betreffende schaalniveau. Lokaal kunnen effecten veel positiever of negatiever uitpakken. Daar waar dit relevant is wordt dat bij de effectbeoordeling benoemd.

Toelichting beoordelingscriteria

1. Effect op bestaande landschappelijke waarden

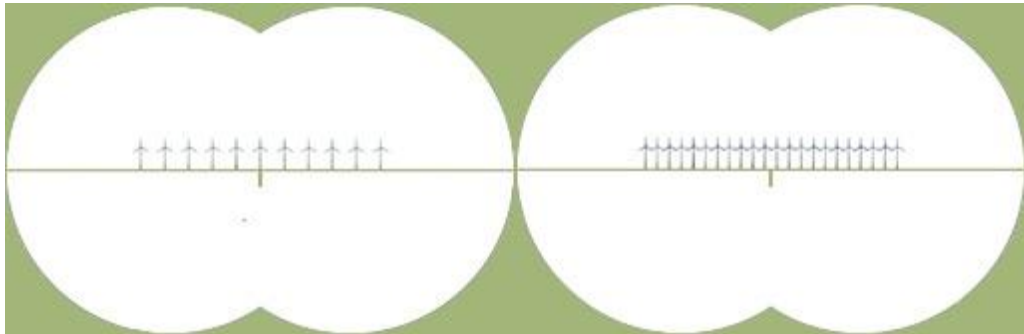
a. Openheid en horizonbeslag

Het criterium (invloed op de) openheid heeft betrekking op de 'vulling' van het beeld dat de waarnemer heeft. In de regel wordt hierbij aangehouden dat naar mate een alternatief het beeld minder vult en daarmee de openheid of weidsheid minder aantast, deze positiever wordt gewaardeerd dan een alternatief die het beeld meer vult. Voor dit criterium geldt dat op zeer grote afstand (10 kilometer en meer) het effect (zeer) gering is, ook al omdat windturbines op

die afstand alleen bij helder weer goed zichtbaar zijn en de verticaliteit van de turbines op die afstand zeer gering is.

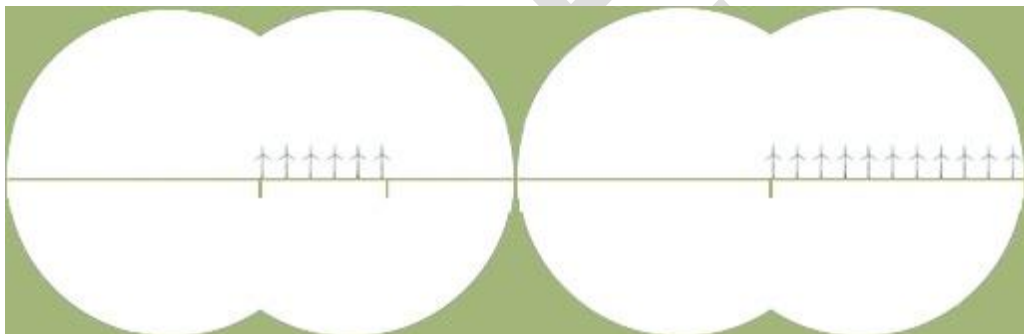
Horizonbeslag heeft te maken met de feitelijke breedte van het alternatief binnen het blikveld van de waarnemer. Hier geldt als vuistregel: hoe breder de opstelling, hoe groter het horizonbeslag, hoe negatiever de beoordeling.

Figuur 9.3 Openheid: in het linker beeld is de 'vulling' twee maal zo klein als in het rechter beeld



Bron: OVSL, J. de Bekker

Figuur 9.4 Horizonbeslag: linker beeld 25% horizonbeslag, rechter beeld 50% horizonbeslag



Bron: OVSL, J. de Bekker

b. Aansluiting op de landschappelijke structuur

Naarmate een opstelling beter aansluit bij bestaande landschappelijke structuren wordt dit positiever beoordeeld dan wanneer een opstelling daar minder goed bij aansluit. Deze structuren worden beschreven in de huidige situatie en bestaan onder meer uit de maat en de begrenzingen van open ruimten en massa's, verkavelingspatronen, de binnen het plangebied en zijn omgeving aanwezige infrastructurele lijnen en de voorkomende vormen van landgebruik.

Deze laatste hoeven niet altijd direct zichtbaar te zijn om toch invloed te hebben op de opstellingen. Hierbij valt onder meer te denken aan de aanwezigheid van aanvliegroutes of straalpaden. Bij de effectbeoordeling wordt meegenomen of voor de waarnemer deze samenhang herkenbaar is. Samenhang met landschappelijke structuren en vormen van landgebruik wordt in algemene zin positief beoordeeld, maar kan per schaalniveau verschillen (zie ook de opmerkingen onder paragraaf 9.2.3 Schaalniveaus hierboven).

2. Effect op de opstelling als herkenbaar en samenhangend geheel

a. Regelmatig beeld

Naarmate een opstelling een regelmatig beeld sorteert dan een andere opstelling, wordt deze positiever gewaardeerd. De (regelmatige) geometrie van de opstelling speelt daarbij een wezenlijke rol, maar ook de herkenbaarheid daarvan in het veld (door de waarnemer). Opstellingen met gelijke onderlinge afstanden in de lijn en tussen de lijnen hebben over het algemeen een regelmatig beeld dan opstellingen waarbij (grote) afwijkingen aanwezig zijn tussen deze afstanden. (Waarneembare) eenduidigheid in het type turbine heeft ook invloed op de regelmatigheid van het beeld.

b. Herkenbaarheid van de opstelling en interferentie met andere hoge landschapselementen

Is een opstelling herkenbaar als zelfstandige én samenhangende opstelling, dan is de beoordeling neutraal tot positief. Naarmate een opstelling minder als zelfstandige, samenhangende opstelling herkenbaar is, is de beoordeling negatiever. Interferentie met andere opstellingen en hoge landschapselementen (i.e. over lijken te lopen in) speelt hierbij een belangrijke rol. Daarom moeten ook de (lijn-)opstellingen in de nabijheid van het plangebied worden betrokken. De vuistregel bij dit criterium is dat grotere interferentie negatiever wordt beoordeeld dan kleinere.

3. Effect op waarneming en beleving

a. Zichtbaarheid

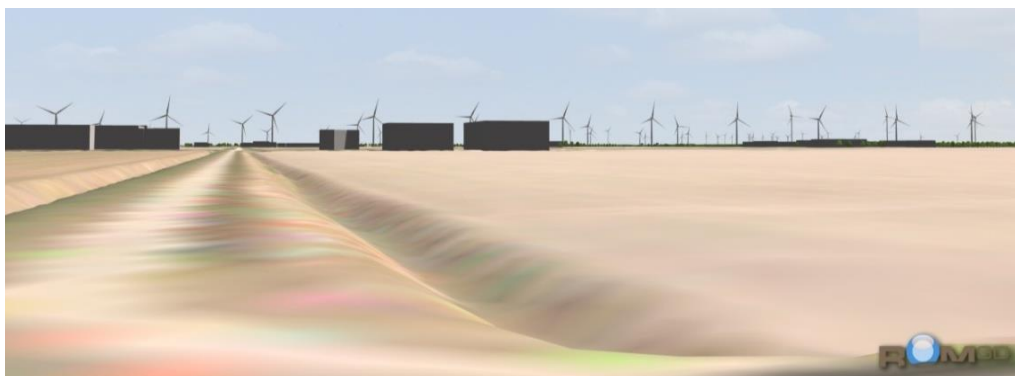
Het criterium zichtbaarheid heeft betrekking op de mate waarin een (windturbine-)opstelling voor een willekeurige waarnemer zichtbaar is. Hier wordt de volgende regel gehanteerd: hoe meer waarnemers de (windturbine-)opstelling daadwerkelijk zien, hoe negatiever de beoordeling is. Dit effect kan zeer verschillend zijn op verschillende schaalniveaus. Als een alternatief zichtbaar is vanaf een standpunt of afstand waarvandaan relatief veel waarnemingen plaatsvinden scoort die negatiever dan wanneer van dat standpunt of die afstand minder waarnemingen plaatsvinden. Figuur 9.5 en Figuur 9.6 illustreren dat zichtbaarheid niet alleen per schaalniveau maar ook per standpunt kan verschillen.

Figuur 9.5 Alternatief 1a vanaf standpunt 10



Bron: Beeldmateriaal en 3Dmodel ROM3D

Figuur 9.6 Alternatief 1a vanaf standpunt 11



Bron: Beeldmateriaal en 3Dmodel ROM3D

b. Invloed op de visuele rust

Dit criterium heeft betrekking op de waarneembare beweging van de rotoren. Hierbij wordt de volgende regel gehanteerd: hoe meer rotoren en/of hoe groter de draaisnelheden en/of hoe meer verschillende draaisnelheden, hoe groter het effect op de visuele rust. Dit effect wordt normaliter alleen neutraal tot (zeer) negatief beoordeeld en neemt toe naarmate de afstand tot de opstelling kleiner wordt. In het geval van Windpark Zeewolde is sprake van een combinatie van opschalen en saneren, waardoor het effect ten opzichte van de referentiesituatie ook positief kan uitpakken. Het aantal turbines is op dit criterium van invloed (hoe meer, hoe groter de verstoring van de visuele rust) en ook de rotordiameter is van invloed (hoe kleiner, hoe groter de draaisnelheid en dus hoe groter de verstoring van de visuele rust). Tot slot geldt hoe meer verschillende typen turbines met verschillende rotordiameters, hoe negatiever het effect.

c. Verlichting

Het effect van (obstakel-)verlichting (het toepassen van verlichting van turbines ten behoeve van de luchtvaartveiligheid) op de waarneming is een belangrijk aandachtspunt bij de effectbeoordeling op landschap, mede ingegeven door ervaringen met andere windparken waaronder het Prinses Alexia Windpark. Ook de zienswijzen op de notitie Reikwijdte en Detailniveau windpark Zeewolde vroegen aandacht voor dit onderwerp. Om die reden wordt verlichting apart behandeld en niet onder zichtbaarheid geschaard. In de regel wordt gesteld dat (obstakel-)verlichting een negatief landschappelijk effect heeft (ten opzichte van een referentiesituatie zonder obstakelverlichting).

9.3 Referentiesituatie

9.3.1 Ontstaansgeschiedenis van Zuidelijk Flevoland⁷⁷

Aanvankelijk stond de inrichting van de IJsselmeerpolders in het teken van het creëren van grote, efficiënt ingerichte landbouwgebieden ten behoeve van de primaire voedselproductie. Na de Wieringermeer (1925-1935), de Noordoostpolder (1935-1955) en Oostelijk Flevoland (1955-1970) werd Zuidelijk Flevoland (1968-1980) als laatste ingepolderd. De inpoldering van nieuwe delen van het IJsselmeer is voornamelijk niet doorgezet (de Markerwaard is tot op heden Markermeer gebleven).

⁷⁷ Voor deze beschrijving is onder meer gebruik gemaakt van 'Polders! Gedicht Nederland', van Geuze en Feddes, uitgegeven door NAI Uitgevers in Rotterdam.

Steeds werden bij de aanleg de maatvoering en verkaveling van de betreffende polder aangepast aan de inzichten van dat moment. Al bij de start van het totale project van inpoldering van het IJsselmeer, werd de polderinrichting niet alleen als landbouwkundige, maar ook als stedenbouwkundige opgave beschouwd. De inpolderingen betroffen dus niet alleen een technische prestatie die geleverd moest worden. Al vanaf 1929 werd er door het toenmalige Nederlandsch Instituut voor Volkshuisvesting en Stedebouw (NIVS) aangestuurd op het creëren van 'landschappelijke kwaliteit', die uit een 'goede ruimtelijke verhouding tussen wegen, dijken, dorpen, water en beplanting' voortkwam.

Bij de aanleg van de Noordoostpolder werd de nieuwe polder nog direct op het oude land aangesloten, ondermeer om bestaande wateruitmondingen in het IJsselmeer vrij te houden. De Noordoostpolder werd net als de Wieringermeer ingericht als een naar binnen gekeerd agrarisch productielandschap, dat nauwelijks een relatie aanging met het omliggende land en water. Bij de inrichting werd rekening gehouden met de toekomstige bevolkingsontwikkeling, de positionering van nieuwe nederzettingen en de rol van het verkeer.

Bij de aanleg en inrichting van eerst Oostelijk en later Zuidelijk Flevoland, met de Knardijk als scheidslijn tussen beide polders, werden nieuwe inzichten leidend. Er werd gekozen voor het ontkoppelen van de nieuwe polders van het oude land en het open houden van de 'randmeren'. Dit had vooral een waterhuishoudkundige aanleiding. Schaalvergroting zette door, maar de landbouw stond niet langer centraal. In het inrichtingsplan van beide polders werden landschapsvormende elementen in onderlinge samenhang uitgewerkt en creëerden ontwerpers een meer gevarieerd landschap, dat paste bij de enorme schaal. In Oostelijk Flevoland werd ingezet op de ontwikkeling van Lelystad, de toekomstige hoofdstad van een nieuwe provincie en tevens overloopgebied van de Randstad. Daaromheen werden drie grotere in plaats van tien kleinere dorpen ontwikkeld. In Zuidelijk Flevoland werden nog maar twee plaatsen ontwikkeld, Almere en Zeewolde.

Toenemende mechanisatie en mobiliteit waren mede oorzaak van deze omschakeling naar grotere percelen en minder nederzettingen. Er werden grote bossen voorgesteld, ook op de vruchtbare gronden, door de toenemende vraag naar recreatiegebieden onder meer vanuit de Randstad. Ook in Zuidelijk Flevoland werd veel ruimte aan bossen en natuur besteed, onder andere door het niet ontwikkelen van het beoogde industriegebied tussen Almere en Lelystad, waardoor uiteindelijk de Oostvaardersplassen zijn ontstaan. Binnen Oostelijk en Zuidelijk Flevoland werden in tegenstelling tot de eerdere polders de boerderijen niet langer in serie geproduceerd. Boeren konden voortaan zelf de vorm van hun huizen en erfbeplantingen bepalen. Landschapsarchitecten werden nog wel ingezet voor de vormgeving van de dorpen en de overgangen tussen landelijk en stedelijk gebied.

9.3.2 Ontwikkelingen na de inpoldering van Zuidelijk Flevoland

Alle IJsselmeerpolders hebben zich na hun eerste ontstaan als productielandschap verder ontwikkeld. De trend van schaalvergroting heeft zich praktisch overal voortgezet. Agrarische bedrijven zijn groter en groter geworden. In de basisverkaveling van Zuidelijk Flevoland was al rekening gehouden met de aanleg van (snel-)wegen en met name de A27 en A6 vormen daar duidelijk structurerende landschapselementen. Nieuwe vormen van landgebruik hebben hun intrede gedaan en verkeer is een steeds belangrijker factor geworden. Er is een toename

geweest van woon- en bedrijfsbebouwing en naast de uitbreiding van alle nederzettingen is er ook meer en meer natuur ontwikkeld. Vooral in Zuidelijk Flevoland is de verstedelijkingsopgave enorm groot en zijn nieuwe verstedelijkingspatronen ontstaan. Als tegenhanger van die verstedelijking zijn ook hier zeer grote bos- en natuurgebieden ontstaan, met soms sterk van het poldergrid afwijkende patronen.

In alle IJsselmeerpolders deden ook verticale ontwikkelingen hun intrede, zoals de komst van hoogspanningsmasten en de aanleg van Zenderpark Flevoland. Deze ontwikkelingen sluiten soms wel, maar soms ook niet aan bij het onderliggende, landschappelijke patroon. De laatste decennia zijn er meer en meer windturbines in het relatief open polderlandschap verschenen en heeft Flevoland zich ontwikkeld tot de (wind-)energieprovincie van Nederland.

Bij deze ontwikkeling ging het aanvankelijk net als elders in Nederland om het ontstaan van kleine individuele turbines, vaak in de nabijheid van de boerenerven. Zelfvoorzienendheid vormde daar de eerste aanleiding voor, overschotten werden doorgeleverd aan het elektriciteitsnet. Ook binnen de windenergie leidde schaalvergroting tot grotere windturbines en tot opstellingen in formatie (zogenoemde wind(molen)parken) en daarmee tot grootschalige productie van windenergie.

In de provincie Flevoland zijn er verschillen in de ontwikkeling van windturbines waar te nemen tussen de polders. In Oostelijk en Zuidelijk Flevoland zijn naast individuele turbines veel verschillende clusters van windturbines ontstaan, meestal in rechte of soms gebogen lijnopstellingen langs bestaande infrastructuur (dijken, wegen en watergangen). Zowel per individuele opstelling als tussen geclusterde opstellingen is er sprake van verschillende typen windturbines. De toegepaste typen verschillen nog wel eens qua capaciteit, (as-)hoogte, kleur, en aantal wieken.

De ontwikkelingsgeschiedenis van de IJsselmeerpolders geeft een goed beeld van de wijze waarop de afgelopen honderd jaar veranderende maatschappelijke behoeften, eisen en inzichten bepalend zijn geweest voor de uiteindelijke vormgeving van de ruimte. Steeds hebben deze eisen en inzichten geleid tot nieuwe vormgevingsprincipes en tot nieuwe accenten per inpolderingsfase. Binnen elke fase werd het landschap bewust gepland en vernieuwd vormgegeven. Die vormgeving had altijd een integraal karakter: alle op dat moment denkbare functies en ontwikkelingen werden in één samenhangend polderontwerp samengevoegd en vormgegeven. Dit principe geldt in feite nog steeds.

De ontwikkelingsgeschiedenis maakt ook duidelijk dat er zich voortdurend nieuwe ontwikkelingen voordoen. En dat er bij de vormgeving van de meeste van die nieuwe ontwikkelingen nadrukkelijk gekeken wordt naar het al aanwezige polderontwerp. Dat ontwerp verandert met die ontwikkelingen mee, maar behoudt ook enkele duidelijke, eigen kenmerken.

9.3.3 Huidige situatie

Het plangebied en zijn ruimere omgeving

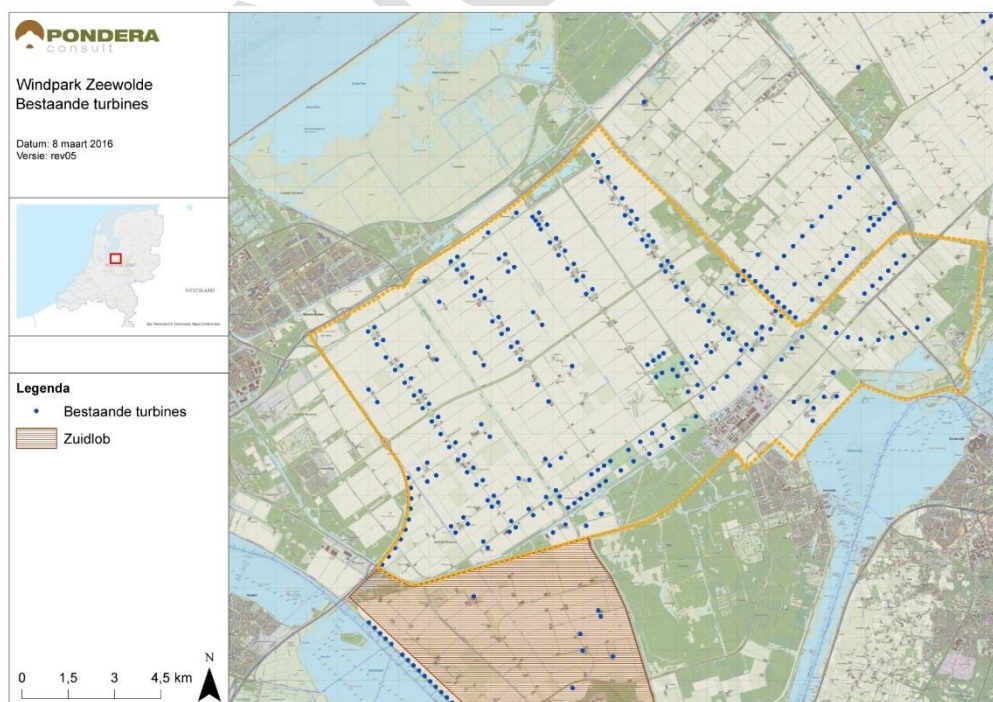
Het plangebied wordt grofweg begrensd door de A27 in het zuidwesten, de A6 in het noordwesten, de Knardijk in het noordoosten en de Gooiseweg N305 in het zuidoosten. Deze wegen en de Knardijk vormen duidelijk herkenbare structurerende elementen rondom het plangebied. Het plangebied zelf bestaat vrijwel geheel uit een zeer grootschalig, rechthoekig

verkaveld agrarisch landschap, met enorme landbouwpercelen (van circa 500 bij 1.200 meter). De oriëntatie van de verkaveling is over het algemeen noordoost - zuidwest gericht. Het gebied is hoofdzakelijk in gebruik als akkerbouwgebied, hoewel er ook intensieve veehouderijen voorkomen. De noordoost - zuidwest gerichte wegen door het gebied zijn beplant met bomenrijen, die de enorme ruimte enigszins doorbreken. Haaks daarop ligt in het verlengde van de N301 en de N702 en parallel aan de Wulptocht, een brede strook met afwisselend opgaande beplantingen, ruigten en poelen. Ook langs de Knardijk liggen wat grotere bosschages. De A27 en A6 hebben geen wegbeplanting maar liggen ter hoogte van het plangebied grotendeels vrij in de open ruimte (met uitzondering van de bosschages in de binnenbocht van de A27 en de A6 ter hoogte van pleisterplaats Lepelaar (de 'HaJé'). Op enige afstand van het plangebied liggen de bossen bij Zeewolde en bij Almere Hout. Naast de kavels zijn ook de wegen en waterwegen in het gebied hoofdzakelijk recht toe recht aan. Ook de snelwegen volgen in grote lijnen het poldergrid.

Enkele bijzondere landschapselementen vormen het zenderpark en landschapskunstproject de Aardzee (zie ook hoofdstuk 8). Een groot deel van de erven van de boerderijen ligt als beplante rechthoekige eilanden in de verder lege ruimte van de polder. Karakteristiek voor het huidige landschapsbeeld van heel Zuidelijk Flevoland zijn de verdichte randen en het open middengebied waarin ook al op dit moment veel windturbines duidelijk zichtbaar aanwezig zijn. De bestaande turbines zijn daarmee van grote invloed op het bestaande landschap van het buitengebied van de gemeente Zeewolde en het plangebied. De bestaande turbines zijn weergegeven in Figuur 9.7.

De huidige situatie betreft de situatie zoals deze op dit moment is, inclusief de bestaande turbines en overige objecten in de omgeving, maar exclusief de turbines uit het voornemen.

Figuur 9.7 Bestaande situatie windturbines



Bron: Pondera Consult

9.3.4 Autonome ontwikkelingen

Buiten de hieronder beschreven ontwikkelingen worden er in het plangebied van windpark Zeewolde geen andere, wezenlijke veranderingen in de landschappelijke situatie voorzien.

Windturbines

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. De verwachting is dat de autonome ontwikkeling niet zal leiden tot een sterke verandering in vergelijking met de bestaande situatie. Dit geldt niet voor de bestaande opstelling langs de A27. De bestaande turbines aldaar hebben een tijdelijke vergunning en een tijdelijke opstalovereenkomst. Gemeente Almere geeft aan dat de autonome ontwikkeling hier daarom is dat deze turbines verdwijnen. In een reactie op de Notitie Reikwijdte en Detail heeft de gemeente Almere laten weten dat zij de huidige exploitanten begin 2019 aanschrijft om de turbines, conform vergunning, weg te laten halen.⁷⁸

Vliegveld Lelystad

Uitbreiding van vliegveld Lelystad zal in zekere zin een landschappelijk effect hebben op het plangebied van windpark Zeewolde, vanwege de hoogtebeperkingen die het vliegveld met zich meebrengt. Door de hoogtebeperkingen zullen delen van lijnopstellingen met lagere turbines uitgevoerd moeten worden.

Tracébesluit Schiphol- Amsterdam-Almere

Als gevolg van dit besluit zal de snelweg A6 langs het plangebied vanaf 2017 worden verbreed. Door ruimtereserveringen in het verleden zal dit slechts een zeer beperkt landschappelijk effect hebben op het plangebied van windpark Zeewolde.

Middengolfzender (NOVEC)

Deze zender zal verdwijnen, waardoor de huidige masten zullen worden afgebroken. Onduidelijk is nog wanneer dit staat te gebeuren en of overige bebouwing gehandhaafd wordt dan wel wordt vervangen door iets anders.

Gebiedsontwikkeling Oosterwold

De grootste ontwikkeling betreft die van woon-werkgebied Oosterwold. Deze ontwikkeling beslaat een groot deel van het plangebied van windpark Zeewolde. Oosterwold is organisch van karakter. Het eindbeeld staat niet vast, maar er zal een transformatie plaatsvinden van het huidige open, zeer grootschalige en agrarische polderlandschap naar een veel kleinschaliger, groen stadslandschap, met wonen, werken, recreëren én natuur als belangrijke nieuwe functies.

9.4 Beoordeling effecten per alternatief

Hieronder worden per alternatief de effecten op landschap beoordeeld. Daarbij is uitgegaan van de eindsituatie waarin én alle nieuwe turbines zijn gerealiseerd én alle te saneren turbines zijn verdwenen. De bestaande turbines zijn wel meegenomen in de effectbeoordeling als onderdeel

⁷⁸ De gehele reactie van de gemeente Almere d.d. 1 december 2015 is opgenomen in de reactiebundel.

van de referentiesituatie. De effecten zijn kwalitatief beoordeeld, met behulp van een 3-D model. Dit hoofdstuk bevat enkele beelden uit het 3D-model. Deze zijn uitsluitend bedoeld ter illustratie. Vanwege de afmetingen van dit rapport komen de beelden niet tot hun recht. Het 3D-model is ook digitaal beschikbaar gesteld (www.windparkzeewolde.nl). Voor een goede weergave en om verschillen tussen de alternatieven beter te kunnen zien wordt verwezen naar het 3D-model. Om het 3D-model zo waarheidsgetrouw mogelijk te maken zijn vanaf de standpunten foto's gemaakt die in het 3D-model zijn opgenomen.

9.4.1 Effectbeoordeling van de alternatieven op het hoogste schaalniveau

(standpunt 1, 3, 6 en 7)

1. Effect op bestaande landschappelijke waarden

a. Openheid en horizonbeslag

Op het hoogste schaalniveau zijn er met betrekking tot de openheid en het horizonbeslag slechts geringe verschillen tussen de alternatieven. Voor de openheid geldt op dit schaalniveau dat het totale aantal turbines en de hoogtes van de turbines maatgevend zijn. Ten opzichte van de referentiesituatie treedt er bij alle alternatieven ongeveer een halvering op van het aantal turbines. Dit effect is over de gehele lijn positief beoordeeld, waarbij de alternatieven met weinig turbines licht positiever scoren dan die met meer turbines. De grotere hoogtes van de nieuwe turbines ten opzichte van de bestaande doen dit positieve effect weer deels teniet.

Doordat de lengte van de deelopstellingen van alle verschillende alternatieven hetzelfde is, geldt dat op het hoogste schaalniveau het horizonbeslag van alle alternatieven gelijk is en ook min of meer als gelijk zal worden ervaren vanaf de verschillende standpunten. Ten opzichte van de referentiesituatie geldt dat er nauwelijks een verandering van het horizonbeslag zal optreden. Dit effect is over de gehele lijn neutraal beoordeeld.

De combinatie van openheid en horizonbeslag samen is in de tabel verwerkt. Het aantal turbines is daarbij van doorslaggevend belang. De alternatieven met de meeste turbines (1a en 1b) scoren ten opzichte van de referentiesituatie min of meer neutraal (0). De alternatieven met de minste turbines (2a en 2b) zijn positief beoordeeld (+), de overige alternatieven (3a, 3b en 3c, 4a en 4b) licht positief (0/+).

b. Aansluiting op de landschappelijke structuur

Voor dit criterium geldt dat er in feite geen verschillen zijn tussen de alternatieven. De deelopstellingen sluiten aan bij het poldergrid en de belangrijkste wegen langs en door het plangebied en dat is voor de waarnemer vanaf dit schaalniveau ook herkenbaar. Ten opzichte van de referentiesituatie verbetert die aansluiting. Het aantal lijnopstellingen neemt af, de losse turbines, clusters van twee of vier turbines en korte lijnopstellingen maken plaats voor langere lijnopstellingen. Dit effect is zeer positief beoordeeld (++) . De gereduceerde tiphoogte van delen van lijnopstellingen in het plangebied (binnen de aanvliegeroutes van het vliegveld en in de omgeving van het Zenderpark) zijn op dit schaalniveau nauwelijks zichtbaar en niet als zodanig herkenbaar. De willekeurige waarnemer zal deze relatie niet leggen.

2. Effecten op de opstelling als herkenbaar en samenhangend geheel

a. Regelmatig beeld

Ook ten aanzien van de regelmatigheid van het beeld verandert de situatie ten opzichte van de referentiesituatie ten goede. Dit geldt voor alle alternatieven. Wel is het zo dat de alternatieven met een geringe variatie in type turbine en ashoogte (alternatief 4a en 4b) op dit schaalniveau regelmatigiger ogen en om die reden zeer positief scoren (++), terwijl de alternatieven waar met name binnen de deelopstellingen grotere verschillen in ashoogte worden toegepast (alternatief 2a en 2b) wat minder regelmatig ogen en positief zijn beoordeeld (+). De overige alternatieven vallen binnen deze uitersten en zijn om die reden positief tot zeer positief beoordeeld (+/++).

Grotere verschillen in ashoogte binnen een alternatief zijn op dit schaalniveau wat minder goed waarneembaar dan op lagere schaalniveaus, aangezien deze hoogteverschillen zich niet aan de randen van het plangebied bevinden maar daarbinnen. De verschillen in onderlinge afstanden binnen de lijnopstellingen hebben op dit schaalniveau over de gehele linie vrijwel geen effect.

b. Herkenbaarheid van de opstelling en interferentie met andere hoge landschapselementen

Het regelmatig neerzetten van turbines in duidelijke, lange lijnopstellingen en het toepassen van een veel beperkter palet aan turbines zorgt ervoor dat de herkenbaarheid van de totale opstelling en de deelopstellingen daarbinnen groter wordt dan in de referentiesituatie. Dat geldt op dit schaalniveau voor alle alternatieven. De schaalvergroting van de turbines zal leiden tot minder interferentie met de hoogspanningslijnen langs de randen van het plangebied door het grotere schaalverschil tussen hoogspanningsmasten en windturbines. Dit effect is iets minder bij alternatief 4a en 4b, maar deze alternatieven hebben door de eenduidigheid in het type turbines weer een iets grotere herkenbaarheid. Beide effecten (negatief en positief) zijn vergelijkbaar. Op dit schaalniveau zal er, aan de zuidzijde van het plangebied en met name gezien vanaf het oude land, sprake zijn van interferentie met het Prinses Alexia Windpark. Deze zal iets nadrukkelijker zijn dan in de referentiesituatie. Hierdoor zijn alle alternatieven als positief tot zeer positief beoordeeld (+/++) en niet als zeer positief (++) .

3. Effecten op waarneming en beleving

a. Zichtbaarheid

Ondanks de afname van het aantal windturbines zal de schaalvergroting van de turbines op het hoogste schaalniveau leiden tot een grotere zichtbaarheid van het totale windpark en de deelopstellingen daarbinnen. Dit is een negatief effect. Alternatieven met relatief veel hoge turbines (2a en 2b) scoren zeer negatief tot negatief (--/-), alternatieven met lagere turbines (4a en 4b) zijn als licht negatief beoordeeld (-/0). Het effect van de 1- en 3-alternatieven is daar tussenin beoordeeld, als negatief (-).

b. Invloed op de visuele rust

Het aantal windturbines is sterk bepalend voor het effect op visuele rust. Doordat dit aantal (meer dan) halveert neemt de visuele rust ten opzichte van de referentiesituatie toe. Ook het verminderen van de onderlinge verschillen in turbines draagt bij aan dit positieve effect. Alternatieven met de minste turbines scoren op dit schaalniveau zeer positief (++), naarmate alternatieven meer turbines omvatten scoren zij positief tot zeer positief (+/++), de 3- en 4-alternatieven) en positief (+, de 1-alternatieven).

c. Verlichting

Obstakelverlichting wordt toegepast bij tiphoogtes vanaf 150 meter, voor turbines met tiphoogte vanaf 100 m wanneer deze op minder dan 120 meter afstand van rijkswegen staan.

Alternatieven met meer hoge turbines scoren op dit criterium negatiever dan alternatieven met minder hoge turbines. Alle alternatieven met turbines met een tiphoogte hoger dan 150 meter scoren ten opzichte van de referentiesituatie negatief, het aantal turbines met een tiphoogte hoger dan 150 meter per alternatief is bepalend geweest voor de mate waarin negatief is gescoord (bandbreedte negatief tot zeer negatief (- tot --)). De alternatieven 4a en 4b scoren licht negatief (-/0), omdat daarbij alleen langs de A27 obstakelverlichting wordt toegepast.⁷⁹

Samenvatting effectbeoordeling hoogste schaalniveau

Tabel 9.2 Beoordeling landschap: schaalniveau van het plangebied en ruimere omgeving

Beoordelingscriteria	1a	1b	2a	2b	3a	3b	3c	4a	4b
<i>1. Criteria m.b.t. effecten op bestaande landschappelijke waarden</i>									
a. Openheid en horizonbeslag	0	0	+	+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+
b. Aansluiting op de landschappelijke structuur	++	++	++	++	++	++	++	++	++
<i>2. Criteria m.b.t. effecten op de opstelling als herkenbaar en samenhangend geheel</i>									
a. Regelmatig beeld	+ / ++	+ / ++	+	+	+ / ++	+ / ++	+ / ++	++	++
b. Herkenbaarheid van de opstelling en interferentie met andere hoge landschapselementen	+ / ++	+ / ++	+ / ++	+ / ++	+ / ++	+ / ++	+ / ++	+ / ++	+ / ++
<i>3. Criteria m.b.t. effecten op waarneming en beleving</i>									
a. Zichtbaarheid	-	-	-- / -	-- / -	-	-	-	- / 0	- / 0
b. invloed op de visuele rust	+	+	++	++	+ / ++	+ / ++	+ / ++	+ / ++	+ / ++
c. Verlichting	--	--	-	-- / -	-- / -	-- / -	-- / -	- / 0	- / 0

9.4.2 Effectbeoordeling van de alternatieven op het middelste schaalniveau

(Standpunt 2, 4, 5 en 12)

1. Effect op bestaande landschappelijke waarden

a. Openheid en horizonbeslag

Op het middelste schaalniveau zijn er met betrekking tot de openheid en het horizonbeslag geringe verschillen tussen de alternatieven. Het punt waarvandaan de waarneming van de (deel-)opstellingen plaatsvindt is van invloed. Bij de b-alternatieven is er namelijk sprake van twee noordwest-zuidoost gerichte, turbinevrije zones, terwijl in de a- en c-alternatieven één van deze zones (het gebied aan weerszijden van de Reigerweg - Roerdompweg) door een extra lijnopstelling in tweeën is opgesplitst. De b-alternatieven scoren op dit schaalniveau ten aanzien van openheid dan ook iets positiever dan de a- en c-alternatieven. De scores verlopen van licht negatief (-/0) tot positief (+).

⁷⁹ Wanneer de turbines die binnen de aanlegroute van vliegveld Lelystad liggen en een lagere tiphoogte hebben dan 150 meter toch obstakelverlichting moeten voeren, scoren alle alternatieven (nog) wat negatiever dan nu in de effecttabellen voor de verschillende schaalniveaus is opgenomen.

Op het middelste schaalniveau is het horizonbeslag van alle alternatieven min of meer gelijk en zal dit gemiddeld (vanaf de verschillende standpunten op dit schaalniveau) gelijk worden ervaren. Dit effect is ook op deze schaal over de gehele linie neutraal beoordeeld.

De hieronder staande beelden (Figuur 9.8 en Figuur 9.9) illustreren het verschil tussen twee alternatieven vanaf één standpunt en de wijze waarop het effect op openheid en horizonbeslag is beoordeeld. Met name het aantal turbines beïnvloedt de openheid en veroorzaakt verschillen tussen de alternatieven. Zo is in de beelden te zien dat zowel de gekromde lijnopstelling langs de A27 als de lijnopstellingen verderop opener ogen als er minder (weliswaar grotere) turbines worden toegepast (alternatief 2b) dan wanneer er meer kleinere turbines zijn toegepast (alternatief 1a).

Figuur 9.8 Verschil in openheid: alternatief 1a (-/0) vanaf standpunt 5



Bron: Beeldmateriaal en 3Dmodel ROM3D

Figuur 9.9 Verschil in openheid: 2b (+) vanaf standpunt 5



Bron: Beeldmateriaal en 3Dmodel ROM3D

b. Aansluiting op de landschappelijke structuur

Op dit schaalniveau sluiten de deelopstellingen van de alternatieven herkenbaar aan op andere landschappelijke structuren, met name op de wegen in en om het plangebied. Opnieuw is er geen wezenlijk verschil tussen de alternatieven, ook niet tussen de a-, b- en c-alternatieven.

Ten opzichte van de referentiesituatie neemt die aansluiting toe (zeer positief effect, ++). Ook op dit schaalniveau zal de waarnemer geen relatie leggen tussen (aangepaste) tiphoogtes en de aanwezigheid van het vliegveld of het Zenderpark.

2. Effecten op de opstelling als herkenbaar en samenhangend geheel

a. Regelmatig beeld

Op dit schaalniveau nemen ten aanzien van de regelmatigheid van het beeld de verschillen tussen de alternatieven toe. Alternatief 4a en 4b) scoren op dit schaalniveau duidelijk positiever dan de alternatieven waar binnen de deelopstellingen grote verschillen in ashoogte worden toegepast (alternatief 2a en 2b). Deze laatste alternatieven scoren op dit schaalniveau minder goed, maar ten opzichte van de referentiesituatie nog wel licht positief. De verschillen in onderlinge afstanden binnen de lijnopstellingen hebben op dit schaalniveau een iets groter (negatief) effect dan op andere schaalniveaus.

De alternatieven 4a en 4b zijn als zeer positief beoordeeld (++), de alternatieven 2a en 2b zijn het minst regelmatig en zijn op dit schaalniveau neutraal (0) beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. De overige alternatieven zitten daar tussenin en scoren positief (+) ten opzichte van de referentiesituatie.

b. Herkenbaarheid van de opstelling en interferentie met andere hoge landschapselementen

Doordat de afstanden tussen de deelopstellingen onderling en met windopstellingen in de omgeving groot zijn, wordt de herkenbaarheid van de opstelling (als samenhangend geheel) op dit schaalniveau groter en de interferentie met andere hoge landschapselementen, waaronder het Prinses Alexia Windpark minder. Voor alle alternatieven zijn de herkenbaarheid en interferentie min of meer gelijk en als zeer positief (++) beoordeeld.

3. Effecten op waarneming en beleving

a. Zichtbaarheid

De zichtbaarheid van alle alternatieven zal op dit schaalniveau toenemen ten opzichte van het hoogste schaalniveau. Dit wordt mede ingegeven door het zeer open karakter van het plangebied, waardoor op dit schaalniveau weinig turbines achter andere landschapselementen schuil zullen gaan. Ten opzichte van de referentiesituatie betekent dit een grotere zichtbaarheid (negatief effect). De verschillen tussen de alternatieven nivelleren op dit niveau grotendeels. Alle 1-, 2- en 3- alternatieven zijn als negatief tot zeer negatief beoordeeld (--/-). Alternatief 4a en 4b scoren negatief (-) door hun geringere tiphoogten (over het totale alternatief bezien).

b. Invloed op de visuele rust

De (negatieve) invloed op de visuele rust neemt op dit schaalniveau over de gehele linie toe. De impact van de beweging op de waarnemer wordt groter doordat de (kijk-)afstand tot de turbines afneemt. Ook nu scoren alternatieven met de minste turbines wat positiever dan alternatieven met meer turbines. Alternatieven met de minste turbines scoren op dit schaalniveau positief tot zeer positief (+/++), naarmate alternatieven meer turbines omvatten scoren zij positief (+, alternatieven 3a, 3b, 3c, 4a en 4b) tot licht positief (0/+, alternatieven 1a en 1b).

c. Verlichting

Ook de (negatieve) invloed van obstakelverlichting neemt op dit schaalniveau toe doordat de afstand tot de waarnemer kleiner wordt. Alternatief 4a en 4b scoren opnieuw licht negatief doordat alleen langs de A27 obstakelverlichting wordt toegepast. Het aantal turbines met een

tijphoogte hoger dan 150 meter is bij de overige alternatieven op dit schaalniveau bijna niet meer onderscheidend, omdat zij alle zeer negatief scoren (--). Alleen alternatief 2a is om deze reden nog als zeer negatief tot negatief beoordeeld (--/-).

Samenvatting beoordeling op het middelste schaalniveau

Tabel 9.3 Beoordeling landschap: schaalniveau van het plangebied zelf

Beoordelingscriteria	1a	1b	2a	2b	3a	3b	3c	4a	4b
<i>1. Criteria m.b.t. effecten op bestaande landschappelijke waarden</i>									
a. Openheid en horizonbeslag	-/0	0	0/+	+	0	0/+	0	0	0
b. Aansluiting op de landschappelijke structuur	++	++	++	++	++	++	++	++	++
<i>2. Criteria m.b.t. effecten op de opstelling als herkenbaar en samenhangend geheel</i>									
a. Regelmatig beeld	+	+	0	0	+	+	+	++	++
b. Herkenbaarheid van de opstelling en interferentie met andere hoge landschapselementen	++	++	++	++	++	++	++	++	++
<i>3. Criteria m.b.t. effecten op waarneming en beleving</i>									
a. Zichtbaarheid	--/-	--/-	--/-	--/-	--/-	--/-	--/-	-	-
b. invloed op de visuele rust	0/+	0/+	+ /++	+ /++	+	+	+	+	+
c. Verlichting	--	--	--/-	--	--	--	--	-/0	-/0

9.4.3 Effectbeoordeling van de alternatieven op het laagste schaalniveau

(Standpunt 8, 9, 10 en 11)

1. Effect op bestaande landschappelijke waarden

a. Openheid en horizonbeslag

De openheid neemt op dit schaalniveau toe (positief effect), met name omdat de onderlinge afstanden tussen turbines op dit niveau als zeer groot worden ervaren en de verschillen met de referentiesituatie juist op dit niveau opvallend zijn (in positieve zin). Verschillen tussen de a- en b-alternatieven zijn op dit niveau verwaarloosbaar, hoewel er per standpunt wel verschillen kunnen zijn in de beleving van de openheid. De alternatieven met kleinere onderlinge afstanden tussen de turbines en grotere aantallen turbines scoren iets lager dan die met grote onderlinge afstanden en kleinere aantallen turbines. Ook op het laagste schaalniveau is het totale horizonbeslag van de alternatieven min of meer gelijk en neutraal beoordeeld.

Alternatief 2a en 2b zijn door hun relatief kleine aantal turbines als zeer positief beoordeeld (++) ten opzichte van de referentiesituatie, alternatief 3a, 3b en 3c als positief tot zeer positief (+/++), alternatief 4a en 4b als positief (+) en alternatief 1a en 1b als licht positief (0/+).

b. Aansluiting op de landschappelijke structuur

Op dit schaalniveau sluiten de deelopstellingen van de alternatieven iets minder herkenbaar aan op andere landschappelijke structuren, omdat voor de waarnemer het (totale) overzicht over (deel-)opstellingen soms ontbreekt. Wel zal per deelopstelling de aansluiting met het

poldergrid herkenbaar zijn. Opnieuw is er geen wezenlijk verschil tussen de alternatieven. En ook op dit schaalniveau zal de waarnemer geen relatie leggen tussen (aangepaste) tiphoogtes en de aanwezigheid van het vliegveld of het Zenderpark. Alle alternatieven zijn op dit niveau positief tot zeer positief (+/++) beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie.

2. Effecten op de opstelling als herkenbaar en samenhangend geheel

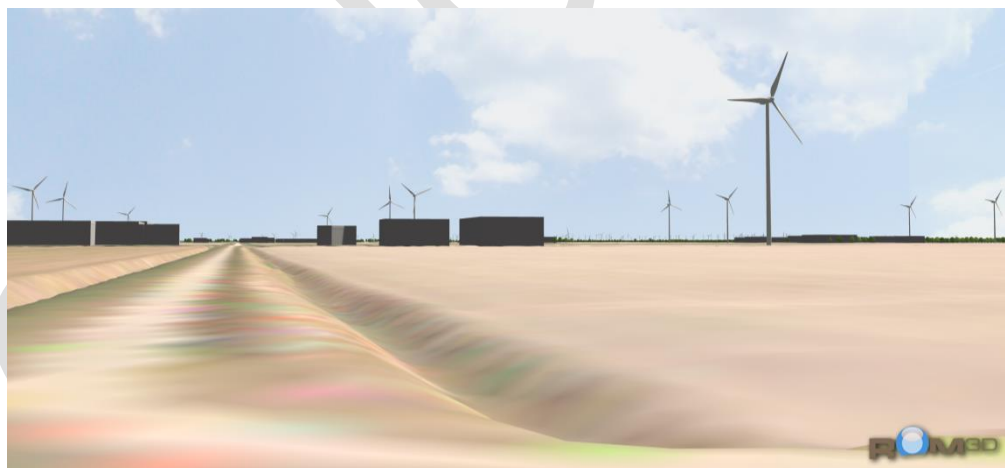
a. *Regelmatig beeld*

Op dit schaalniveau neemt de regelmatigheid van het beeld af over de gehele lijn wat af. De verschillen binnen de lijnopstellingen (bijvoorbeeld in ashoogte en onderlinge afstand) vallen namelijk meer op dan op hogere schaalniveaus. Ten opzichte van de referentiesituatie zal de situatie bij de meeste alternatieven (licht) verbeteren. Alternatieven met meer verschillen binnen de lijnopstellingen scoren minder positief dan alternatieven die regelmatig zijn (met name alternatief 4a en 4b).

Deze laatste worden op dit schaalniveau als positief tot zeer positief (+/++) beoordeeld, de overige alternatieven licht negatief (-/0) tot licht positief (-/+).

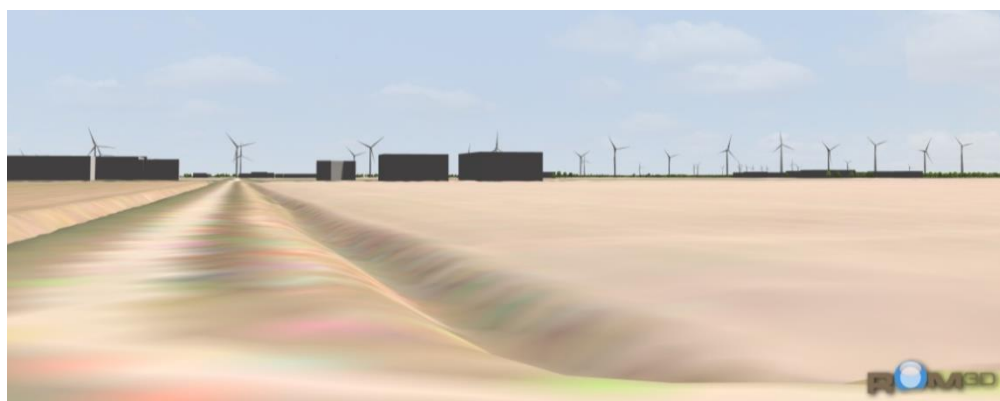
Figuur 9.10, Figuur 9.11 en Figuur 9.12 laten het verschil in regelmatigheid van het beeld zien tussen twee alternatieven en de referentiesituatie vanaf één en hetzelfde punt (standpunt 11) en illustreren de wijze waarop het effect op regelmatig beeld is beoordeeld. In deze beelden is te zien dat met name in de 4-alternatieven de regelmatigheid enorm toeneemt ten opzichte van de referentiesituatie. Dit komt met name door de eenduidige onderlinge afstand en eenheid in type turbine. De visualisatie van het 2b alternatief laat een lichte verslechtering zien.

Figuur 9.10 Regelmatig beeld: referentiesituatie (= 0) vanaf standpunt 11



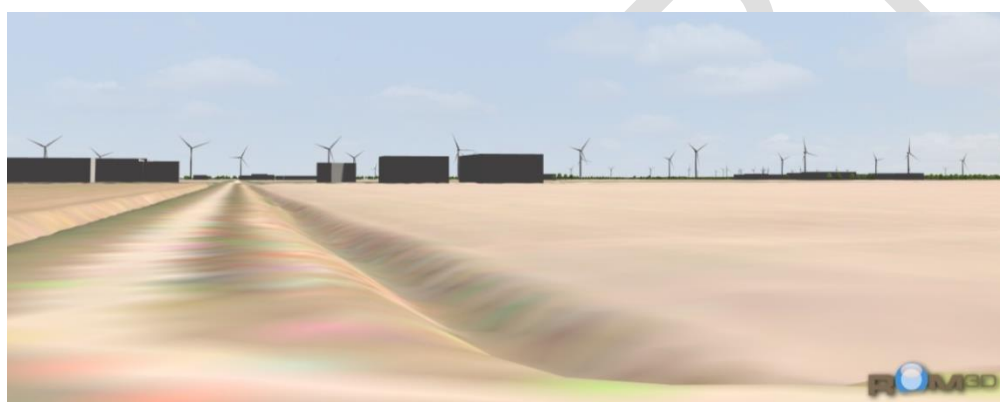
Bron: Beeldmateriaal en 3Dmodel ROM3D

Figuur 9.11 Regelmatig beeld: alternatief 2b (-/0)



Bron: Beeldmateriaal en 3Dmodel ROM3D

Figuur 9.12 Regelmatig beeld: alternatief 4b (+/++) vanaf punt 11



Bron: Beeldmateriaal en 3Dmodel ROM3D

b. Herkenbaarheid van de opstelling en interferentie met andere hoge landschapselementen

Op dit schaalniveau neemt de herkenbaarheid van de (deel-)opstellingen iets af (negatief effect) omdat het overzicht daarop voor de waarnemer iets afneemt. De interferentie met andere hoge landschapselementen wordt wat minder dan op de hogere schaalniveaus (positief effect). Beide effecten 'doven' elkaar uit, waardoor de totale effectbeoordeling voor dit criterium op dit schaalniveau ongewijzigd blijft. Alternatief 4a en 4b scoren op dit schaalniveau gelijk aan de andere alternatieven. Alle alternatieven zijn op dit niveau als zeer positief beoordeeld (++)

3. Effecten op waarneming en beleving

a. Zichtbaarheid

Opnieuw zal de zichtbaarheid van alle alternatieven toenemen ten opzichte van het hoogste en middelste schaalniveau. Bij alle alternatieven is die min of meer gelijk, ongeacht de onderlinge verschillen in aantallen turbines en ashoogtes. Ten opzichte van de referentiesituatie neemt ook op dit schaalniveau de zichtbaarheid toe (negatief effect). Door de ontwikkeling van Oosterwold zal de zichtbaarheid vanuit het plangebied van Oosterwold zelf waarschijnlijk iets afnemen. Alle alternatieven zijn op dit niveau gelijk en als negatief beoordeeld (-).

b. Invloed op de visuele rust

De (negatieve) invloed op de visuele rust neemt op dit schaalniveau opnieuw toe. En opnieuw scoren alternatieven met de minste turbines wat positiever dan alternatieven met meer turbines. De verschillen tussen de alternatieven zijn gering. Alternatief 1a en 1b zijn als neutraal beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie, de overige alternatieven licht positief (0/+, 3- en 4- alternatieven) tot positief (+, 2-alternatieven).

c. Verlichting

De (negatieve) invloed van obstakelverlichting neemt op dit schaalniveau weer iets af. Dit komt doordat de waarnemer op dit schaalniveau minder overzicht heeft over de totale opstelling en de aangelichte turbines en ook doordat die verlichting zich op grotere hoogte en dus afstand lijkt te bevinden dan op een hoger schaalniveau (wat feitelijk natuurlijk niet zo is). Alternatief 4a en 4b scoren opnieuw licht negatief (alleen obstakelverlichting langs de A27). De verschillen met het middelste schaalniveau zijn zeer gering, de 1-, 2- en 3-alternatieven scoren op dit schaalniveau iets positiever, variërend van zeer negatief/ negatief (--/-) tot negatief (-), afhankelijk van het aantal aan te lichten turbines.

Samenvatting effectbeoordeling laagste schaalniveau

Tabel 9.4 Beoordeling landschap: schaalniveau van de deelopstellingen

Beoordelingscriteria	1a	1b	2a	2b	3a	3b	3c	4a	4b
<i>1. Criteria m.b.t. effecten op bestaande landschappelijke waarden</i>									
a. Openheid en horizonbeslag	0/+	0/+	++	++	+/++	+/++	+/++	+	+
b. Aansluiting op de landschappelijke structuur	+/++	+/++	+/++	+/++	+/++	+/++	+/++	+/++	+/++
<i>2. Criteria m.b.t. effecten op de opstelling als herkenbaar en samenhangend geheel</i>									
a. Regelmatig beeld	0/+	0/+	-/0	-/0	0/+	0/+	0/+	+/++	+/++
b. Herkenbaarheid van de opstelling en interferentie met andere hoge landschapselementen	++	++	++	++	++	++	++	++	++
<i>3. Criteria m.b.t. effecten op waarneming en beleving</i>									
a. Zichtbaarheid	-	-	-	-	-	-	-	-	-
b. invloed op de visuele rust	0	0	+	+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+
c. Verlichting	--/-	--/-	-	--/-	--/-	--/-	--/-	-/0	-/0

9.5 Tijdelijke effecten

9.5.1 Aanlegfase

De omvorming van de huidige situatie binnen het plangebied van windpark Zeewolde naar de beoogde toekomstige situatie zal (los van het uiteindelijk te realiseren alternatief) jaren in beslag gaan nemen. Gedurende die periode zullen er transport- en bouwactiviteiten binnen het plangebied plaatsvinden, die een tijdelijk negatief effect zullen sorteren op het planaspect landschap. Dit geldt evenzeer voor de saneringswerkzaamheden om de bestaande turbines te verwijderen en hun directe omgeving terug te vormen tot landbouwgebied (zie ook paragraaf 9.5.2 hieronder). Deze effecten zijn van tijdelijke aard en zijn mede afhankelijk van de fasering

tijdens aanleg en van fasering en volgorde van beoogde sanering. Uiteindelijk zullen zij geen permanent negatief effect op het planaspect landschap hebben.

9.5.2 Herstructureringsperiode

Gedurende de omvorming van de huidige situatie binnen het plangebied van windpark Zeewolde naar de beoogde toekomstige situatie (opnieuw los van het uiteindelijk te realiseren alternatief) kan het voorkomen dat meerdere opstellingen en typen turbines, die visueel herkenbaar van elkaar verschillen, naast elkaar en soms op relatief korte onderlinge afstand van elkaar zullen staan. De duur van deze zogenoemde herstructureringsperiode is gesteld op 5 jaar. Het gedurende deze periode (al dan niet verspreid over het plangebied) handhaven van bestaande turbines zal een negatief effect hebben op de samenhang binnen dan wel tussen de opstellingen en binnen het totale plangebied.

Het effect van de turbines gedurende de herstructureringsperiode zal voor het VKA worden beschouwd. Hiervoor wordt verwezen naar Hoofdstuk 15.

9.5.3 Netaansluiting

Voor windpark Zeewolde wordt ten behoeve van de netaansluiting een trafostation voorzien aan de Vogelweg (N706), in de directe nabijheid van het (voormalige) zenderpark. Het gaat hierbij om een open station met een 150 kV-schakelinstallatie, twee 150/33 kV-transformatoren, een 33 kV-reactor en de zogenoemde eigenbedrijf- en aardingstransformatoren (Figuur 9.). Verder is er een bedieningsgebouw voorzien. Rondom is een hekwerk voorzien, met één toegangspoort richting de ontsluitingsweg, die haaks op de Vogelweg ligt. De haakse opstelling is als het ware met zijn rug gekeerd naar de aansluiting van deze ontsluitingsweg op de Vogelweg.

Het effect van dit trafostation op het planaspect landschap speelt (mede door zijn afmetingen) vooral op het laagste schaalniveau. Dit effect is zeer gering. Het trafostation ligt op enige afstand van de Vogelweg en heeft nauwelijks effect op het landschap ter plekke. Vanaf de Vogelweg is het trafostation weliswaar zichtbaar, maar wordt het zicht op de beoogde locatie gefilterd door de (stammen van de) aanwezige boombeplanting langs de Vogelweg (meerdere rijen abelen (*Populus*) zonder onder begroeiing). Ook creëren de brede grasbermen aan de zuidoostzijde van de Vogelweg enige afstand tussen de meeste waarnemers die het trafostation al rijdend over de Vogelweg kunnen zien liggen en het trafostation zelf. Vanaf de Duikerweg (en in diens verlengde de Dodaarsweg) zal het trafostation door de grotere afstand en de dichtere begroeiing in de oksels van de kruising Duikerweg - Vogelweg niet of nauwelijks opvallen. De neutrale vormgeving van het geheel past in zijn agrarische omgeving en maakt dat het trafostation niet direct de aandacht van de waarnemer zal trekken.

Figuur 9.13 Foto van een vergelijkbaar trafostation in de Noordoostpolder

Bron: Pondera Consult

9.6 Cumulatie

Met betrekking tot cumulatie is gekeken naar de relatie tussen Windpark Zeewolde en de belangrijkste concentraties van windturbines in de nabijheid van het plangebied van Windpark Zeewolde, met name de lijnopstelling parallel aan de Nijkerkerweg ten zuiden van het plangebied (onderdeel van het Prinses Alexia Windpark) en de boogopstelling ten oosten van het plangebied (Windpark Sternweg). Ten aanzien van het Windpark Sternweg kan worden gesteld dat door de combinatie van opschalen en saneren de cumulatie / opeenhoping van windturbines hier zal afnemen ten opzichte van de referentiesituatie.

Dit geldt ook ten aanzien van het Prinses Alexia Windpark, zij het dat in alle alternatieven één van de lijnopstellingen van Windpark Zeewolde (de opstelling parallel aan de Wulptocht - Duikertocht - Adelaarsweg) in het verlengde staat van de meest oostelijke lijnopstelling van het Prinses Alexia Windpark (de opstelling parallel aan de Nijkerkerweg). Hierdoor zal op lokaal niveau vanaf standpunten in de buurt van de aansluiting van de Adelaarsweg op de Gooiseweg de cumulatie / opeenhoping van windturbines ten opzichte van de referentiesituatie iets toenemen, op grotere schaal zal deze ook aan deze zijde van Windpark Zeewolde afnemen.

9.7 Mitigerende maatregelen

Mitigerende maatregelen voor landschap hebben met name betrekking op het zoveel mogelijk nastreven van regelmatigheid en eenduidigheid (zie ook de aanbevelingen in het Beeldkwaliteitplan Windpark Zeewolde, 1 juli 2016 van Terra Incognita).

Voor het windpark als geheel betekent dit het zo min mogelijk toepassen van verschillende typen turbines.

Voor lijnopstellingen onderling betekent dit het zoveel mogelijk afstemmen van het begin en einde van (parallele) lijnopstellingen en het afstemmen van de onderlinge afstanden tussen zowel de (parallele) lijnopstellingen als de windturbines binnen die lijnopstellingen.

Binnen een lijnopstelling betekent dit het zoveel mogelijk toepassen van één verschijningsvorm binnen één lijn, het zoveel mogelijk handhaven van dezelfde onderlinge afstanden van turbines in een lijn en het zoveel mogelijk voorkomen van verspringingen 'buiten de lijn'.

Voor de turbines tenslotte betekent dit het nastreven van een eenduidige inrichting en vormgeving van de standplaatsen van turbines.

Omdat obstakelverlichting over het algemeen als hinderlijk wordt ervaren, is er een project gaande waarbij wordt onderzocht op welke wijze hinder beperkt kan worden. Het aanpassen van de intensiteit van de verlichting op de meteorologische omstandigheden is één van de oplossingsrichtingen. Een andere mogelijkheid om hinder te beperken is onder-afscherming van de obstakelverlichting. Als mitigatie wordt ook wel eens genoemd om windturbines die deze verlichting moeten voeren uit te rusten met een verlichtingssysteem dat alleen in werking treedt wanneer een vliegtuig de betreffende turbines nadert. Deze mogelijkheid is gezien de nabijheid van Luchthaven Lelystad wellicht minder geschikt.

9.8 Samenvatting effectbeoordeling

Een vergelijking maken tussen de beoordeelde alternatieven voor wat betreft hun totale effect op het planaspect landschap, is geen kwestie van het optellen en aftrekken van plussen en minnen. Niet alle criteria wegen even zwaar en bovendien zijn de onderlinge verschillen soms (zeer) gering. Ook geldt dat sommige alternatieven wat negatiever scoren op het ene criterium, maar weer wat positiever op het andere en omgekeerd.

Om, met in achtneming van hetgeen hiervoor is gesteld, toch enigszins een indruk te geven van de totale scores voor de beoordelingscriteria voor landschap per alternatief, laat de Tabel 9.5 de totale scores zien van de verschillende alternatieven.

Tabel 9.5 Beoordeling landschap: totale scores

Beoordelingscriteria	1a	1b	2a	2b	3a	3b	3c	4a	4b
<i>1. Criteria m.b.t. effecten op bestaande landschappelijke waarden</i>									
a. Openheid en horizonbeslag	0	0	+	+ / ++	+	+	+	0 / +	0 / +
b. Aansluiting op de landschappelijke structuur	++	++	++	++	++	++	++	++	++
<i>2. Criteria m.b.t. effecten op de opstelling als herkenbaar en samenhangend geheel</i>									
a. Regelmatig beeld	+	+	0	0	+	+	+	++	++
b. Herkenbaarheid van de opstelling en interferentie met andere hoge landschapselementen	++	++	++	++	++	++	++	++	++
<i>3. Criteria m.b.t. effecten op waarneming en beleving</i>									
a. Zichtbaarheid	-	-	-- / -	-- / -	-	-	-	-	-
b. invloed op de visuele rust	0 / +	0 / +	+ / ++	+ / ++	+	+	+	+	+
c. Verlichting	--	--	-	--	--	--	--	- / 0	- / 0

Hoewel er lokaal wel degelijk (grote) verschillen kunnen optreden, zijn de totale verschillen in landschappelijk effect tussen de alternatieven onderling en tussen de a- en b- alternatieven over het algemeen gering. Dat geldt ook voor de verschillen in landschappelijk effect tussen de alternatieven 3a, 3b en 3c.

De verwachting dat de b-alternatieven een ander effect hebben dan de a-alternatieven is op zich juist, maar dit betekent niet per definitie een positiever dan wel negatiever effect. Figuur 9.14 en Figuur 9.15 dienen om dit te illustreren. Beide afbeeldingen laten duidelijke verschillen zien tussen de alternatieven. Bij alternatief 3a (Figuur 9.14) zijn vanaf dit standpunt de turbines wat minder zichtbaar (positief effect), maar valt het verschil in hoogte op tussen de turbines in dezelfde lijnopstelling, haaks op de A6 (tussen de 2^e en 3^e turbine van links, negatief effect). Bij alternatief 3b (Figuur 9.15) zijn de turbines zichtbaarder (negatief), maar zij hangen duidelijker samen met de A6 en de beplanting langs de snelweg (positief).

Figuur 9.14 Alternatief 3a vanaf standpunt 9



Bron: Beeldmateriaal en 3Dmodel ROM3D

Figuur 9.15 Alternatief 3b vanaf standpunt 9



Bron: Beeldmateriaal en 3Dmodel ROM3D

Over het geheel genomen mag wel worden geconcludeerd dat de combinatie tussen opschalen en saneren een (vrij groot) positief effect heeft op landschap. Voor de meeste criteria geldt dat vrijwel alle alternatieven een positief landschappelijk effect sorteren. Dit geldt alleen niet voor de criteria zichtbaarheid en verlichting. Dat komt met name door het opschalen zelf: grotere turbines zijn over het algemeen zichtbaarder en boven een bepaalde tiphoogte is verlichting verplicht, terwijl dat voor de huidige (te saneren) turbines niet geldt.

CONCEPT

10 WATERHUISHOUDING EN BODEM

10.1 Beleid, wetgeving en beoordelingscriteria

10.1.1 Waterhuishouding

Beleid en wetgeving

Europees en nationaal

Het stroomgebied van grond- en oppervlaktewateren beperkt zich vaak niet tot landsgrenzen en daarom is in het jaar 2000 in Europees verband de Kaderrichtlijn Water (KRW) opgesteld. Deze richtlijn is erop gericht een goede kwaliteit van Europese wateren te waarborgen. Middelen uit de KRW om dit te bereiken zijn onder anderen het aanpakken van lozingen, het verminderen van grondwaterverontreinigingen en het bevorderen van duurzaam watergebruik. Verder staan voor verschillende type waterlichamen richtlijnen beschreven voor het zuurstofgehalte, biodiversiteit en concentraties zware metalen en andere stoffen. Als aanvulling op de KRW zijn in de periode na 2000 verschillende andere Europese kaderrichtlijnen opgesteld voor het behoud of verbetering van waterkwaliteit. Voorbeelden hiervan zijn de Kaderrichtlijn Mariene Strategie voor bescherming van zoutwatergebieden en de Kaderrichtlijn Zwemwater.

In navolging van de KRW is in Nederland de Waterwet opgesteld om de Europese doelen op het gebied van waterkwaliteit te halen. Deze wet stamt uit 2009 en was er tevens op gericht om wet- en regelgeving te stroomlijnen. Zo zijn acht oorspronkelijke wetten samengebundeld tot de nieuwe Waterwet en vervangt de Watervergunning verschillende vergunningen die voorheen los van elkaar aangevraagd dienden te worden. Bovendien tracht de Waterwet de cohesie tussen het huidige waterbeleid en de ruimtelijke ordening te vergroten.

Onderdeel van de Waterwet is het Nationaal Waterplan waarin de Nederlandse visie en het strategisch beleid voor water en ruimtelijke ordening is vastgelegd. Daarnaast vormt dit het kader voor regionale waterplannen en de beheerplannen van waterschappen. Het Nationaal Waterplan wordt elke zes jaar herzien en de geldigheidsduur van het huidige Nationaal Waterplan 2016-2021 loopt van 22 december 2015 tot 22 december 2021.

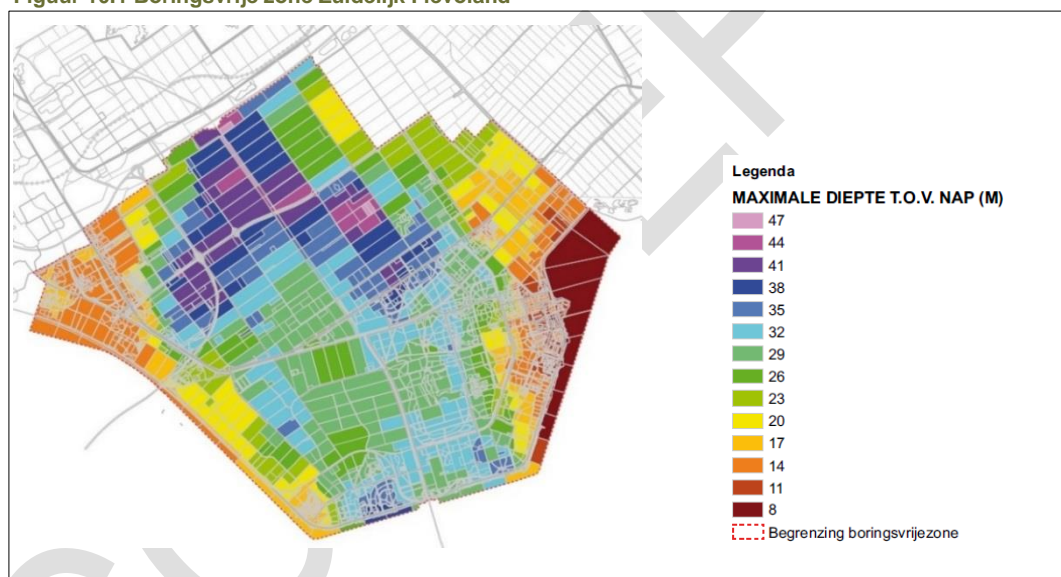
Provinciaal

Op provinciaal niveau wordt het wettelijke kader en beleid uitgezet door het Omgevingsplan Flevoland 2006. De omgevingsplannen, welke in dit document uitgebreid worden beschreven, laten zien hoe Flevoland zich in de nabije toekomst wilt gaan ontwikkelen. Het creëren van een goede woon-, werk- en leefomgeving is de belangrijkste doelstelling van de provincie. Het omgevingsplan is opgesteld in samenwerking met gemeenten, maatschappelijke organisaties en inwoners. In 2015 zijn de omgevingsplannen voor het thema water deels herzien en aangepast in de partiële herziening Omgevingsplan Water 2015. Deze herziening vormt tevens het kader voor de waterbeheerplannen, dat de taken van het waterschap nader beschrijft. De waterbeheerplannen sluiten aan bij de Europese, nationale en provinciale wetgeving. In het Waterbeheerplan 2016-2021 staan de doelen en middelen beschreven hoe het waterschap in de komende zes jaar blijft zorgen voor veiligheid en een goede waterkwaliteit. Voor meer praktische en algemene aangelegenheden, waaronder aanpassingen in het watersysteem of bemalingen, is de Keur en Legger van het waterschap Zuiderzeeland de wettelijke regeling.

Zo dienen bijvoorbeeld ingrepen met betrekking tot grondwater altijd gemeld te worden bij het waterschap Zuiderzeeland. Of voldaan kan worden met een melding of een vergunning moet worden aangevraagd staat beschreven in de Keur. In de regel voldoet een melding bij een bemalingshoeveelheid minder dan 100.000 m³ en een tijdsduur korter dan 6 maanden. Bij een melding zijn de algemene regels van het waterschap van toepassing. Indien meer dan 100.000 m³ grondwater wordt onttrokken en de bemaling meer dan 6 maanden in beslag neemt, dient een vergunning te worden aangevraagd.

In de provinciale milieuverordening 2012 is ongeveer het gehele buitengebied opgenomen als boringvrije zone om het diepe grondwater te beschermen voor de drinkwatervoorziening. Dit betekent dat het binnen de boringvrije zone niet is toegestaan grondwater te onttrekken beneden een bepaalde dieptegrens. Welke dieptes dit zijn binnen het plangebied is weergegeven in Figuur 10.1. Deze bepaling heeft als doel de bodemopbouw met beschermende kleilagen intact te houden zodat de zoete grondwatervoorraad behouden blijft voor huidige en toekomstige drinkwatervoorziening.

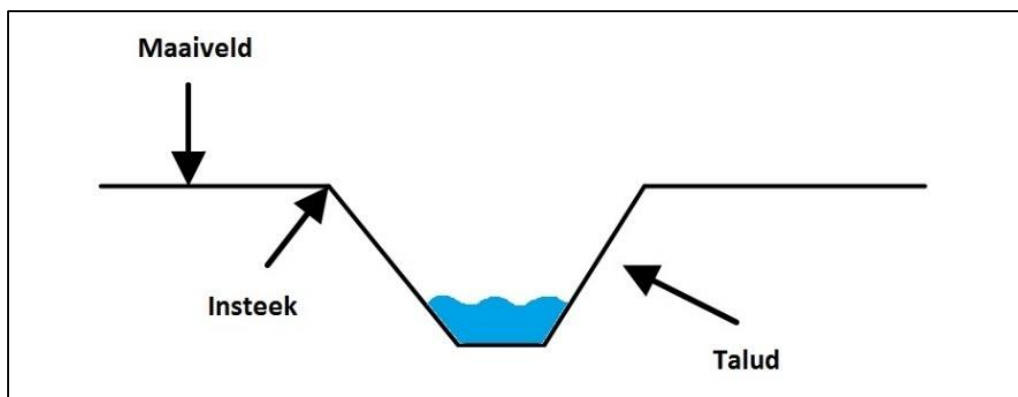
Figuur 10.1 Boringvrije zone Zuidelijk Flevoland



Bron: Waterschap Zuiderzeeland

Het waterschap zal verder niet toestaan dat windturbines in watergangen van het hoofdwatersysteem geplaatst worden. Onder het hoofdwatersysteem vallen de verschillende tochten en vaarten in het gebied. Een versimpelde weergave van een doorsnee watergang is weergegeven in Figuur 10.2. Voor watergangen van het hoofdwatersysteem (zogenoemde hoofdwatergangen) geldt in het algemeen een beschermingszone van 5 m, gerekend vanaf de insteek. De beschermingszone heeft als doel een goede werking van de watergangen te garanderen en dient daarom geheel vrij te blijven van obstakels. Een watervergunning zal aangevraagd moeten worden wanneer windturbines binnen deze beschermingszone geplaatst worden. Alle overige watergangen, waaronder verschillende soorten sloten, worden gerekend tot het zogenoemde watersysteem. Deze watergangen zijn ook opgenomen in de Legger en worden beschermd door de Keur. Aanpassingen aan deze watergangen (bijvoorbeeld verlegging of demping) is toegestaan, maar hiervoor dient tevens een watervergunning aangevraagd te worden.

Figuur 10.2 Versimpelde weergave van een doorsnee watergang



Bron: Pondera Consult

De beleidsregel Compensatie toename verharding en versnelde afvoer uit 2013 van het waterschap Zuiderzeeland beschrijft op welke manier een toename aan verharding of versnelde afvoer in Flevoland moet worden gecompenseerd. Doel is dat ondanks ruimtelijke ontwikkelingen het waterbergend vermogen in stand blijft. Uitgangspunt is dat voor de toename van verhard oppervlak compensatieberging wordt gecreëerd binnen het peilgebied waarin de desbetreffende windturbine is gesitueerd. Normaal gesproken wordt de hoeveelheid waterberging berekend op basis van de bergingsnorm. Dit is een percentage van de netto toename verhard oppervlak dat aan extra bergingscapaciteit moet worden gecreëerd, in directe verbinding met het bestaande oppervlaktewatersysteem. Tevens is dit gekoppeld aan de toelaatbare peilstijging per peilvlak en aan de taludhelling van de aanwezige oevers. Voor ontwikkelingsplannen waarbij het verhard oppervlak met meer dan 25 hectare toeneemt, moet een maatwerkberekening worden uitgevoerd door de initiatiefnemer. Dit gebeurt in samenwerking met het waterschap, welke tevens de benodigde informatie voor berekeningen van waterberging ter beschikking stelt. Bij alle alternatieven in het voornemen neemt het verhard oppervlak naar verwachting met meer dan 25 hectare toe (zie gedeelte effectbeoordeling Hemelafvoer) en daarom wordt aangeraden contact te zoeken met het waterschap omtrent compensatieregelingen.

Verder mag het afstromende hemelwater niet worden vervuild, dit kan worden voorkomen door het gebruik van niet-uitlogende (bouw)materialen. Als het af te voeren water wel is vervuild, dient het gezuiverd te worden voordat lozing op het wateroppervlak plaatsvindt. In het Activiteitenbesluit Milieubeheer zijn regels beschreven voor het lozen op het oppervlaktewater. Tenslotte heeft het bronneringsbeleid van het waterschap Zuiderzeeland voor verschillende type oppervlaktewateren in Flevoland vastgelegd wat normen zijn betreffende toegestane concentraties in lozingswater.

Gemeente Zeewolde

In overeenstemming met het waterschap heeft de gemeente Zeewolde het Waterplan Zeewolde samengesteld. Hierin staat onder meer beschreven welke middelen de gemeente precies gaat inzetten om de doelen uit de KRW te halen. Daarnaast vormt het Waterplan Zeewolde het kader voor aangelegenheden omtrent water in relatie tot ruimtelijke ontwikkelingen binnen de gemeente.

Gemeente Almere

Het Gemeentelijk Waterhuishoudingplan Almere (GWHP) (2011-2016) bundelt de hoofdlijnen van verschillende beleidsdocumenten die betrekking hebben op de waterhuishouding binnen de gemeente. In het GWHP wordt vanuit een integrale benadering van water een evenwicht gezocht tussen invullen van ambities op het gebied van duurzaamheid en streven naar doelmatigheid. Hierin wordt onder meer ingegaan op aandachtspunten in de vorm van lokaal te hoge grondwaterstanden en de aantrekkelijkheid van het oppervlaktewater.

Watertoets

Voor de aanleg van het windpark dient in samenwerking met het waterschap een watertoets te worden uitgevoerd. De watertoets omvat het gehele proces van het vroegtijdig informeren, adviseren, afwegen en het uiteindelijke beoordelen door de waterbeheerder van wateraspecten in plannen en besluiten.

Beoordelingscriteria

Het thema water is in dit MER beoordeeld op een aantal criteria. Deze criteria worden beschreven in Tabel 10.1 en de bijbehorende beoordelingsschaal in Tabel 10.2. De scores weergegeven in de beoordelingsschaal zijn ten opzichte van de referentiesituatie.

Tabel 10.1 Beoordelingscriteria water

Beoordelingscriteria	Effectbeoordeling
Grondwater	Verandering van de grondwaterkwaliteit aan de hand van mogelijk gebruik van uitlogende stoffen. Plus effect van eventuele bemalingen.
Oppervlaktewater	Effecten op de watergangen van de geprojecteerde windturbinelocaties en mogelijke aanpassingen daarvoor.
Hemelwaterafvoer	Toename verhard oppervlakte (effect op waterbergend vermogen).

Tabel 10.2 Beoordelingsschaal water

Beoordelingscriteria	Negatief (--)	Licht negatief (-)	Geen effect (0)
Grondwater	De grondwaterkwaliteit neemt af <u>en</u> bemalingen hebben negatieve effecten.	De grondwaterkwaliteit neemt af <u>of</u> bemalingen hebben negatieve effecten.	Windpark heeft geen effect op de grondwaterkwaliteit. Bemalingen hebben geen negatieve effecten.
Oppervlaktewater	≥ 10 windturbines in hoofdwatergangen en aanpassingen aan watersysteem hebben negatieve effecten.	<10 windturbines in hoofdwatergangen en aanpassingen aan watersysteem hebben negatieve effecten.	Windturbines niet in hoofdwatergangen en aanpassingen aan watersysteem hebben geen negatieve effecten.
Hemelwaterafvoer	Versnelde afvoer van hemelwater <u>en</u> bergend vermogen neemt af.	Versnelde afvoer van hemelwater <u>of</u> bergend vermogen neemt af.	Er treedt geen versnelde afvoer van hemelwater op.

10.1.2 Bodem

Beleid en wetgeving

Nationaal

De Wet bodembescherming (Wbb) is erop gericht bodemkwaliteit te waarborgen of te verbeteren indien nodig. De wet schrijft voor dat een ieder die de bodem verontreinigt verplicht is maatregelen te nemen om deze verontreiniging tegen te gaan. Daarnaast staat ook beschreven op welke manier te handelen indien het een historische bodemverontreiniging betreft. Als instrument omvat de Wbb bodemkwaliteitseisen voor verschillende type bodems en gebruiksfuncties. Wanneer sprake is van een te hoge concentratie van een bepaalde stof (bodemverontreiniging) en de kans op directe verspreiding aanwezig is, dient bodemsanering uitgevoerd te worden. Verspreiding van een verontreiniging kan bijvoorbeeld plaatsvinden via stroming van grond- en oppervlaktewater. Wanneer sprake is van een te hoge concentratie van een bepaalde stof, maar niet aangetoond kan worden dat het risico van verspreiding aanwezig is, dient sanering uitgevoerd te worden ten tijden van nieuwe ontwikkelingen in het gebied. De bouw van een windpark is een voorbeeld van zo'n nieuwe ontwikkeling, ook wel een natuurlijk moment genoemd.

Tijdens de bouw van een windpark vindt op verschillende momenten bodemverstoring plaats. Zo wordt bijvoorbeeld grond afgegraven voor de aanleg van fundering, bekabeling en toegangswegen. Daarnaast wordt ook vaak grond van elders toegepast als versterking of verhoging van het bestaande oppervlakte. Regelgeving voor toepassing van grond en bouwstoffen alsmede de vereiste kwaliteit hiervan staan beschreven in het Besluit Bodemkwaliteit.

Provinciaal

Vanuit de Wet Bodembescherming heeft de provincie een aantal wettelijke taken voor de bescherming van de bodemkwaliteit. Een van deze taken is het beheren van de benodigde informatie over de bodem en het verlenen van bijvoorbeeld ontgrondingsvergunningen voor ingrepen in de bodem. In o.a. de bodematlas van de provincie Flevoland wordt de staat van de bodemkwaliteit bijgehouden. In de provinciale milieuverordening 2012 staat beschreven wanneer een ontgrondingsvergunning benodigd is. Dit is het geval bij ingrepen waarbij meer dan 500 m² oppervlakte wordt ontgrond en bovendien een diepte van 3 meter beneden het maaiveld wordt overschreden. Relevant voor het bodembeleid is ook de aanwezigheid van boringsvrije zones waar het niet is toegestaan de bodem te roeren beneden een bepaalde dieptegrens. Boven deze dieptes is bodemroering wel toegestaan en geldt alleen een meldingsplicht bij het waterschap.

Gemeentelijk

De gemeente Zeewolde heeft een bodemkwaliteitskaart (2014) waar de kwaliteit van de bodem in staat weergegeven. De gemeente beoordeelt of er bij bodemverontreiniging gewoon gebouwd kan worden of dat er een saneringsopgave geldt. Bij ingrepen is over het algemeen een bodemonderzoek benodigd.

Beoordelingscriteria

Het thema bodem is in dit MER beoordeeld op bodemkwaliteit. Tabel 10.3 het beoordelingscriterium weer en Tabel 10.4 de bijbehorende beoordelingsschaal.

Tabel 10.3 Beoordelingscriterium bodem

Beoordelingscriteria	Effectbeoordeling
Bodem(kwaliteit)	Toename van bodemverontreiniging

Tabel 10.4 Beoordelingsschaal bodem

Score	Beoordeling bodemkwaliteit
negatief (--)	Veroorzaken van bodemverontreiniging
licht negatief (-)	Kans op bodemverontreiniging
geen effect (0)	Windpark heeft geen effect op de bodemkwaliteit

10.2 Referentiesituatie

10.2.1 Huidige situatie

Watersysteem

Het plangebied voor windpark Zeewolde ligt in de watersystemen Harderbroek, Horsterwold en middengebied zuidelijk Flevoland en allen vallen onder het beheer van het waterschap Zuiderzeeland. Oorspronkelijk behoorde het hele gebied tot de Zuiderzee, maar met de droogmaking van Flevoland werd het geleidelijk aan bewoonbaar land. Terwijl de Noordoostpolder al droog viel in 1942, waren oostelijk en zuidelijk Flevoland pas respectievelijk in 1957 en 1968 aan de beurt. Het plangebied heeft tegenwoordig een overwegend open, agrarisch karakter met een strakke, rechthoekige verkaveling. Dit geldt met name voor de omgeving van het watersysteem middengebied zuidelijk Flevoland, wat tevens het grootste deel van het plangebied inneemt. Terwijl het centrale gedeelte van het plangebied overwegend agrarisch is, komen meer aan de randen verschillende bos-en natuurgebieden voor.

De watersystemen in het gebied hebben een eigen afwateringregeling en werken veelal onafhankelijk van elkaar. Binnen een watersysteem kan het oppervlaktewater van Flevoland veelal via verschillende wegen afwateren, wat de totale waterbergingscapaciteit en veiligheid ten goede komt. Over het algemeen werkt het afwateringssysteem als volgt: overtollig water in de polder door neerslag en kwel wordt door drainagepijpen naar de kavelsloten vervoerd. Vervolgens wordt het water achtereenvolgens via de tochten en vaarten naar de gemalen getransporteerd vanwaar het in de randmeren wordt opgeslagen. Het overtollige water uit het plangebied wordt voornamelijk door de gemalen Lovink en Blocq van Kuffeler naar de randmeren overgeheveld. Dit omvangrijke drainagesysteem zorgt ervoor dat het waterniveau in de polder op het gewenste peil blijft. De belangrijkste waterwegen in het plangebied voor de aan- en afvoer van water zijn de Hoge en Lage Vaart. De precieze stroomrichting van het grond- en oppervlakte in dit gedeelte van Flevoland is afhankelijk van de toe- en afvoer van water via de gemalen, maar stroomt overwegend in westelijke richting.

In sommige gevallen komt het voor dat de hoeveelheid kwel en neerslag groter is dan de capaciteit van de gemalen. In dit geval wordt extra water opgeslagen in de vaarten en tochten. De kavel- en wegsloten gaan pas assisteren met de berging van water als het globale waterniveau in de polder met meer dan 20 cm stijgt. Naast functies als afwatering en berging worden veel (kavel)sloten ingezet om de optimale grondwaterstand voor lokale gewassen te reguleren.

Grondwater

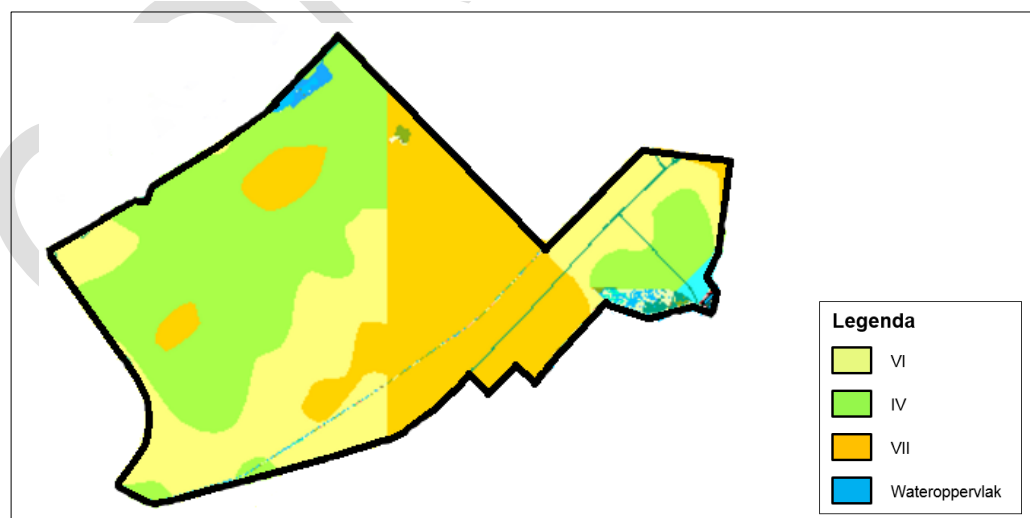
In de bodem van Flevoland is het grondwater over het algemeen brak van aard. Oorspronkelijk was het grondwater overwegend zout onder invloed van de Zuiderzee. Vanuit de Utrechtse heuvelrug en de Veluwe is er echter van nature ook een zoete kwelwaterstroom aanwezig. Sinds de aanleg van de afsluitdijk drukt deze zoete kwelstroom het aanwezige zoute (Zuiderzee) grondwater steeds verder weg. Doordat er in de ondergrond slecht doorlatende afzettingen aanwezig zijn is dit echter een langzaam proces. Naast kwel vanuit de Utrechtse heuvelrug en de Veluwe is er ook een zoete kwelstroom aanwezig vanuit de randmeren. Dit heeft over het algemeen een goede waterkwaliteit en komt veelal in kwel sloten aan de binnenzijde van dijken terecht.

Binnen het plangebied komen volgens de bodemkaart van Nederland de grondwatertrappen VI, IV en VII voor. Grondwatertrappen zijn klassen waarin aangegeven wordt waar de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) en de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) zich bevindt. Tabel 10.5 geeft een overzicht van de verschillende grondwatertrappen. Een uitsnede van de bodemkaart is zichtbaar in Figuur 10.3. Hieruit wordt duidelijk dat de grondwatertrappen IV en VI domineren in het westelijke en oostelijk deel en de grondwatertrap VII vooral in het centrale gedeelte van het plangebied aanwezig is.

Tabel 10.5 Grondwatertrappen

Grondwatertrap	Gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) in cm -mv	Gemiddelde laagste grondwaterstand (GLG) in cm -mv
III	<40	50 – 80
IV	>40	80 – 120
VI	40 – 80	>120
VII	>80	-

Figuur 10.3 Grondwatertrappen plangebied (blauwe kleuren vertegenwoordigen wateroppervlak)

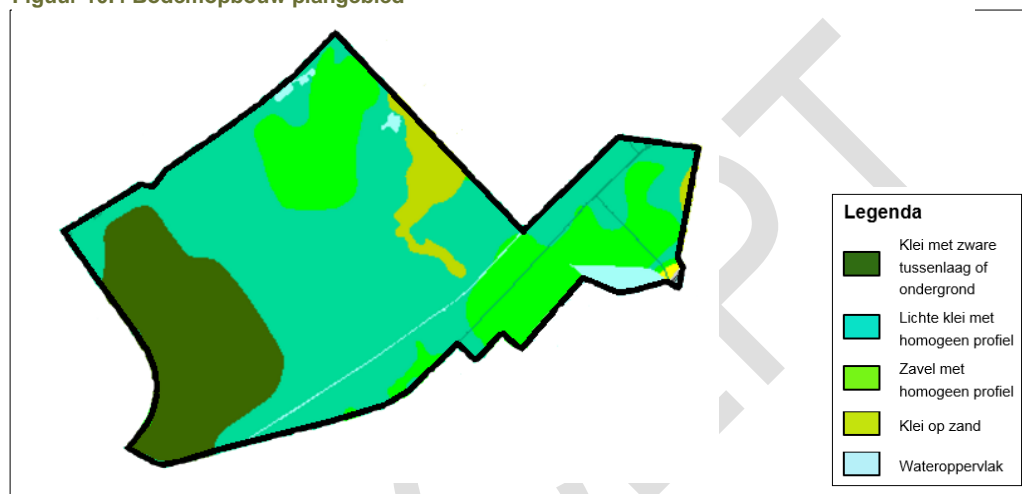


Bron: BISONederland (bewerking door Pondera Consult)

Bodemopbouw en aanwezige verontreinigingen

Door invloed van de vroegere Zuiderzee bestaat de bodem in Flevoland voornamelijk uit zeeleigronen. De bodemkaart van Nederland classificeert de bodem van het plangebied als kalkrijke poldervaaggronden. Een uitsnede van de bodemopbouw voor het plangebied is weergegeven in Figuur 10.4. Hieruit valt af te leiden dat de bodem in het plangebied voornamelijk uit klei bestaat, maar dat in precieze samenstelling verspreid nog enige variatie aanwezig is. Tenslotte komen lokaal in bepaalde gebieden ook zand- en veenlagen voor, voornamelijk langs de stroken van het Wolderwijd.

Figuur 10.4 Bodemopbouw plangebied



Bron: BISONederland (bewerking door Pondera Consult)

Al vanaf het begin van de droogmaking treedt in grote delen van Flevoland bodemdaling op en de verwachting is dat deze trend de komende jaren zal doorzetten. Bodemdaling in dit gebied wordt vooral veroorzaakt door rijping van de kleilagen boven het grondwater, inklinking van de dieper gelegen klei- en veenlagen en oxidatie van het hoger gelegen veen. De voornaamste gebruiksfuncties van het plangebied zijn op het moment landbouw en natuur. Omdat de ontwikkeling van landbouw pas vanaf de jaren zeventig op gang is gekomen, wordt er in het algemeen niet verwacht dat dit een sterke negatieve invloed heeft gehad op de algehele, diffuse bodemkwaliteit. Een bepaalde verontreiniging zal daarom doorgaans het gevolg zijn van een plaatselijke puntbron.

In opdracht van de gemeente is er in 2014 door Sweco (voorheen Grontmij Nederland B.V.) een bodemkwaliteitskaart opgesteld van Zeewolde. Deze bodemkwaliteitskaart is er primair op gericht grondverplaatsing binnen de gemeentegrenzen te begeleiden. In de regel komt het erop neer dat gronden die volgens de kaart niet verdacht worden van bodemverontreiniging vrij kunnen worden toegepast binnen de gemeente. Voor de beoordeling zijn de verschillende gebieden ingedeeld op basis van bodemopbouw (klei, zand of veen) en gebruikshistorie/huidige gebruik (bebouwde kom en buitengebied). Het onderzoek heeft alleen de algemene bodemkwaliteit in beschouwing genomen en daarom zijn effecten van lokale verontreinigingen niet behandeld. Het rapport concludeert dat in geen van de deelgebieden een hogere concentratie stoffen voorkomt dan de achtergrondwaarden.

Terwijl de algemene bodemkwaliteit van Zeewolde dus als goed wordt geclassificeerd, zijn er lokaal wel degelijk aandachtspunten aanwezig. Volgens de bodemverontreinigenkaart van het bodemloket zijn er in het plangebied meerdere historische vervuulende activiteiten bekend waarbij vervolgstappen zoals nader onderzoek of sanering noodzakelijk zijn. Dit zijn veelal activiteiten gerelateerd aan de agrarische sector en betreffen mogelijk verontreinigingen veroorzaakt door opslag van brandstof en bestrijdingsmiddelen. Om inzicht te krijgen in de locaties van de historische activiteiten in het plangebied kan de website van bodemloket geraadpleegd worden (<http://www.bodemloket.nl/kaart>).

10.3 Beoordeling effecten alternatieven

10.3.1 Waterhuishouding

De verschillende alternatieven en type windturbines zijn beschreven in Hoofdstuk 4. Omdat effecten op de waterhuishouding en de bodemkwaliteit met name afhankelijk zijn van het aantal turbines en minder van turbintypen, zullen de effecten van laatstgenoemde niet beschreven worden. Aanname hiervoor is dat voor de verschillende type windturbines geen (noemenswaardige) verschillen zullen optreden in de hoeveelheid bodemroering, wat effecten kan hebben op de waterhuishouding en bodem.

Grondwater

Windturbines krijgen een betonnen fundering en zullen voor stabiliteit op fundatiepalen worden geplaatst, welke enkele meters de bodem in worden geheid. Door gebruik te maken van niet-uitlogende (bouw)materialen, wordt uitspoeling van stoffen voorkomen en verandering van de grondwaterkwaliteit niet verwacht. Om tijdens het bouwproces activiteiten uit te kunnen voeren in een droge bouwput, zal tijdelijk bemaling van het grondwater nodig zijn. Dit geldt met name voor aanleg van funderingen en bekabeling. Indien verlaging van het grondwaterpeil door bodemtechnische redenen wordt belemmerd, zijn alternatieve methoden beschikbaar om het bouwproces goed te laten verlopen. Zo kan het oppervlak bijvoorbeeld plaatselijk verhoogt worden of gedacht worden aan een aangepaste inrichtingsvorm.

Over het algemeen is het verlagen van de grondwaterstand alleen nodig tijdens de aanleg van het windpark. Na afsluiting van het bouwproces zal de normale grondwaterstand weer hersteld worden, waardoor negatieve effecten op de kwantiteit en kwaliteit van het grondwater niet binnen de verwachting liggen. Wat daarentegen wel degelijk een aandachtspunt vormt bij de bouw van het windpark is de aanwezigheid van eventueel brak en zout grondwater. Wanneer de fundering in dit type grondwatermilieu wordt geplaatst, dienen materialen te worden geselecteerd die hiervoor geschikt zijn en niet kwetsbaar zijn voor aantasting. Het is daarom van belang om voor start van bouwwerkzaamheden in kaart te brengen waar het grensvlak van zoet en zout water precies ligt.

Boringsvrije zone

Een groot gedeelte van het plangebied bevindt zich in een gebied dat is aangewezen als boringsvrije zone voor de bescherming van drinkwater. Voor de aanleg van funderingspalen voor stabiliteit geldt dat op grond van de Verordening Fysieke Leefomgeving van de provincie Flevoland geen vergunning nodig is voor het plaatsen van heipalen binnen inrichtingen in grondwaterbeschermingsgebieden en boringsvrije zones (art. 4.7 lid 2 sub e), dit geldt ook voor de situatie buiten inrichtingen (art. 4.11 lid 2 e). Of een boring de maximaal toegestane waarde

overschrijd is afhankelijk van het type fundering en de exacte plaats binnen het plangebied. Aandachtspunt tijdens het bouwproces vormt de interactie tussen de heipalen en ondergrondse kleilagen. Stabiliteit van deze lagen is essentieel voor de instandhouding van de zoete grondwatervoorraad voor de huidige en toekomstige drinkwatervoorziening.

De effectbeoordeling voor grondwater is weergegeven in Tabel 10.6. Voor alle alternatieven geldt dat de effecten van bemaling van korte duur zijn en deze geen nadelige invloed hebben op de kwantiteit en kwaliteit van het aanwezige grondwater.

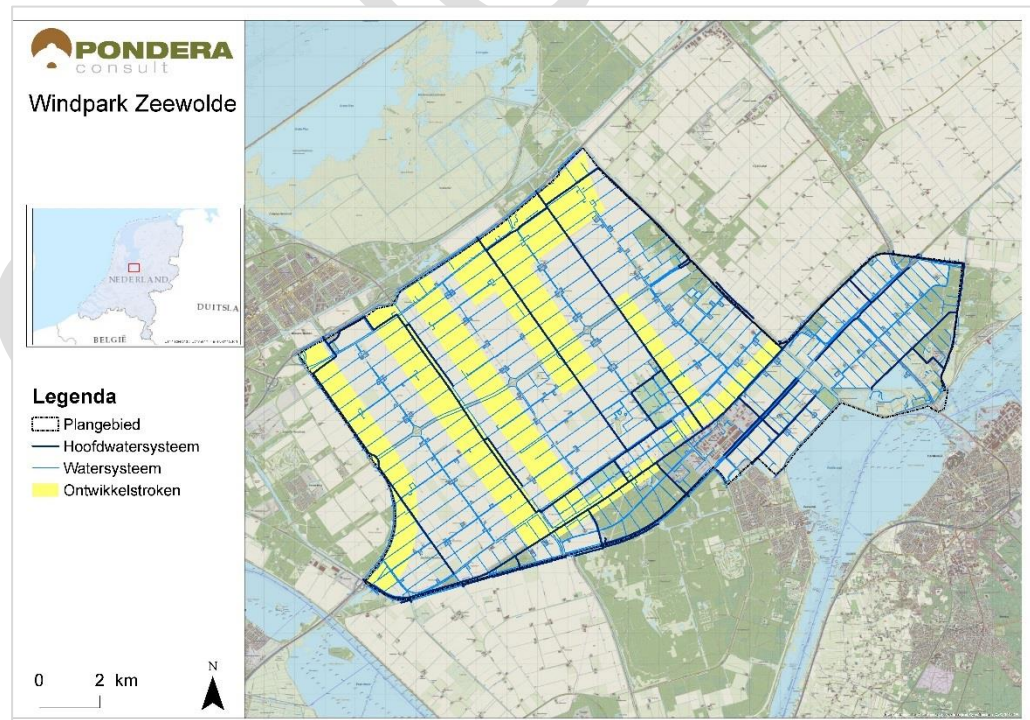
Tabel 10.6 Effectbeoordeling grondwater voor mitigatie

Beoordelingscriteria	Alternatief								
	1a	1b	2a	2b	3a	3b	3c	4a	4b
Grondwater	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Oppervlaktewater

Voor de instandhouding van een goede waterkwaliteit, grondgebruik en een veilige afwatering speelt het oppervlaktewater een cruciale rol. Zoals eerder benoemd bij de beschrijving van de referentiesituatie bestaat het oppervlaktewatersysteem in het plangebied voornamelijk uit sloten, tochten en vaarten. De verschillende sloten, waaronder weg- en kavelsloten, worden gerekend tot het watersysteem. Tochten en vaarten behoren tot het zogenoemde hoofdwatersysteem. Alle watergangen in het plangebied (weergegeven in Figuur 10.5) zijn opgenomen in de Legger en worden beschermd door de Keur van het waterschap Zuiderzeeland.

Figuur 10.5 Watergangen plangebied



Bron: Pondera Consult

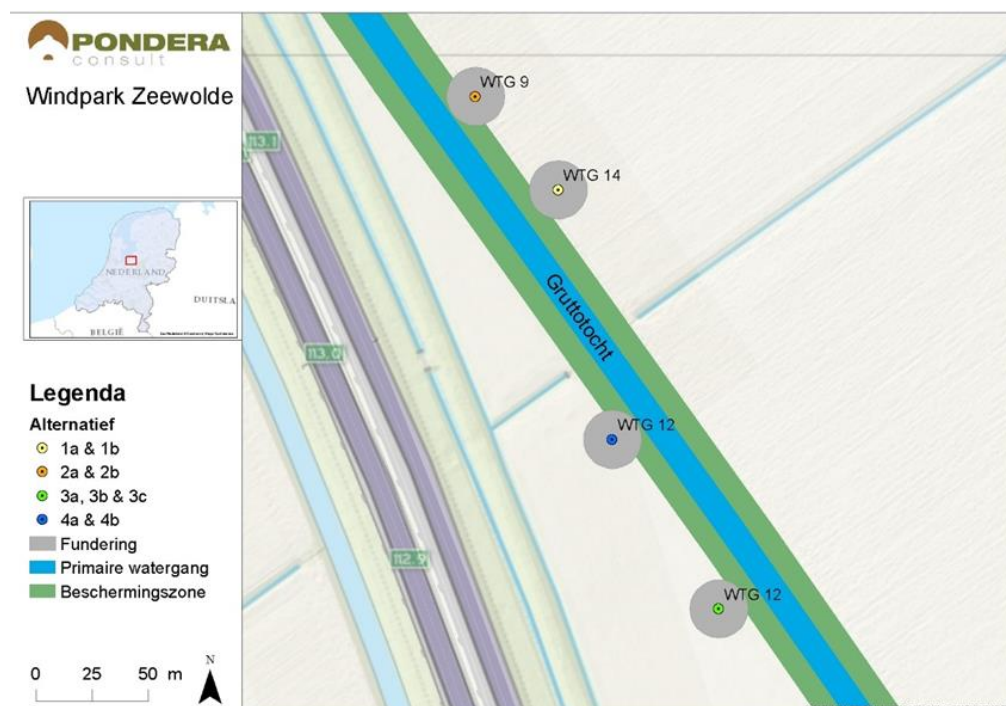
Tabel 10.7 geeft informatie over de plaatsing van windturbines in relatie tot de watergangen binnen het plangebied. Voor watergangen behorend tot het hoofdwatersysteem (tochten en vaarten) toont de tabel het aantal windturbines binnen de beschermingszone. Voor watergangen behorend tot het watersysteem (de verschillende sloten) toont de tabel hoeveel windturbines direct in de watergang gepositioneerd zijn. Voor de analyse is voor alle type turbines uitgegaan van een fundatie diameter van circa 26 meter. Windturbines die buiten de beschermingszone staan hebben geen invloed op een goede werking van watergangen.

Tabel 10.7 Windturbines in relatie tot watergangen

Aspect	Alternatief								
	1a	1b	2a	2b	3a	3b	3c	4a	4b
Aantal windturbines gelegen in de beschermingszone van watergang behorend tot het hoofdwatersysteem	10	1	1	1	1	1	1	4	1
Aantal windturbines gepositioneerd in watergang van het watersysteem	10	10	12	12	13	15	10	12	12

De bovenstaande tabel laat zien dat bij het merendeel van de alternatieven enkel één windturbine in de beschermingszone van een hoofdwatergang gelegen is. Alleen voor de alternatieven 1a en 4a betreft dit meerdere windturbines, respectievelijk 10 en 4. Bij alle alternatieven is steeds één van de windturbines in de beschermingszone van de Gruttotocht gepositioneerd en dit is weergegeven in Figuur 10.6. Daarnaast liggen bij alternatief 1a 9 windturbines in de beschermingszone van de Roerdomptocht, terwijl dit voor alternatief 4a 3 windturbines zijn. Geadviseerd wordt om alle desbetreffende windturbines (of de gehele opstellingslijn waartoe de windturbines behoren) enkele meters te verplaatsen zodat deze buiten de beschermingszone komen te liggen. Wanneer dit niet mogelijk is, zal een ontheffing (de Watervergunning) bij het waterschap Zuiderzeeland moeten worden aangevraagd.

Figuur 10.6 Windturbines gepositioneerd nabij de Gruttotocht



Bron: Pondera Consult

Daarnaast geldt dat voor alle alternatieven tenminste 10 windturbines direct in een sloot gelegen zijn. Over het algemeen kunnen de windturbines in kwestie (of een gehele lijn) buiten de watergang geplaatst worden. Indien de posities van deze windturbines ongewijzigd blijven, zullen kleine aanpassingen in het oppervlakesysteem gerealiseerd moeten worden. Voor alle ingrepen aan het watersysteem in het plangebied geldt een vergunningplicht. Een voorbeeld van een ingreep is de verlegging van een watergang om een goede afwatering in stand te houden. Eventuele aanpassingen in het watersysteem zijn ook veelal van toepassing bij de aanleg van bekabeling. Alhoewel precieze locaties van kabeltrajecten nog niet bekend zijn, zullen (hoofd)watergangen naar alle waarschijnlijkheid doorkruist worden. Om een goede waterhuishouding in stand te houden dient eventuele aanpassing van het watersysteem na de vergunningverlening in nauw overleg met het waterschap te gebeuren.

In de vorige subparagraaf is ingegaan op eventueel benodigde bemaling voor het bouwproces. Alhoewel dit voor de kwantiteit en kwaliteit van het grondwater geen negatieve effecten tot gevolg heeft, is voorzichtigheid geboden met de lozing op het oppervlaktewater. Het grondwater van Flevoland verschilt namelijk plaatselijk van kwaliteit en kan daarom bij lozing potentieel negatieve gevolgen te hebben voor de kwaliteit van het oppervlaktewater. Zo heeft het grondwater van het watersysteem Hosterwold een hoog gehalte aan ijzer en chloride en komt in veel andere gebieden brak grondwater voor. Overleg met het waterschap zal duidelijk moeten maken of lozing van het bemalingswater toelaatbaar is op het oppervlaktewater. Dit zal met name bij het aanvragen van de vergunningen van belang zijn.

De effectbeoordeling voor oppervlaktewater is weergegeven in Tabel 10.8. Omdat in alle alternatieven windturbines geplaatst zijn binnen de beschermingszone, scoren al deze

alternatieven licht negatief (-). Alternatief 1a scoort negatief (--) aangezien 10 windturbines in de beschermingszone zijn gepositioneerd. Daarnaast zal overleg met het waterschap moeten uitwijzen of bemalingswater op het oppervlaktewater mag worden geloosd, waardoor de waterkwaliteit niet in gevaar komt.

Tabel 10.8 Effectbeoordeling oppervlaktewater voor mitigatie

Beoordelingscriteria	Alternatief								
	1a	1b	2a	2b	3a	3b	3c	4a	4b
Oppervlaktewater	--	-	-	-	-	-	-	-	-

Hemelwaterafvoer

Bij de aanleg van een windpark neemt de hoeveelheid verhard oppervlak toe. Dit is het gevolg van de realisatie van fundaties, wegen, opstelplaatsen en eventuele inkoopstations. Windturbines met een fundatie diameter van circa 26 m zullen een verhard oppervlak van ongeveer 530 m² tot gevolg hebben. Voor kraanopstelplaatsen bedraagt dit circa 2.400 m², uitgaande van de afmetingen 40 bij 60 m. Het totale verhard oppervlak per turbine zal in dit geval dus naar verwachting circa 2.930 m² bedragen. Deze waarde is in Tabel 10.9 gebruikt om een schatting te maken van de toename aan verhard oppervlak voor elk alternatief. De totale hoeveelheid aan verhard oppervlak neemt overigens naar verwachting nog verder toe afhankelijk van de benodigde afstand aan toegangswegen (van 5 m breed) en eventuele inkoopstations.

Tabel 10.9 Toename verhard oppervlak

	Alternatief								
	1a	1b	2a	2b	3a	3b	3c	4a	4b
Aantal windturbines	116	115	86	86	98	100	99	104	105
Toename verhard oppervlak (m ²)	339.880	336.950	251.980	251.980	287.140	293.000	290.070	304.720	307.650

Het gevolg van een toenemend verhard oppervlak is dat hemelwater sneller tot afstroming zal komen. Wanneer deze hemelwaterafvoer direct versneld in het bestaande oppervlaktewatersysteem terecht komt, kan dit problemen veroorzaken voor de instandhouding van een bepaald peilbeheer. En dit kan vervolgens weer potentieel negatieve gevolgen hebben voor de waterkwaliteit, de bodemfunctie en een veilige afwatering. Indien negatieve effecten plaatsvinden, dient vertraagde afvoer gerealiseerd te worden. Maatregelen kunnen zijn om geen riolering aan te leggen, maar water direct af te laten voeren via het maaiveld. Op deze manier krijgt het water de tijd om te infiltreren en kan het vertraagd ondergronds naar het oppervlaktewater stromen. Tevens kunnen naast wegen, fundaties en opstelplaatsen extra sloten gecreëerd worden, waardoor het waterbergend vermogen toeneemt.

Tabel 10.10 geeft de effectbeoordeling voor alle alternatieven weer op hemelwaterafvoer. Toename van het verhard oppervlak zal naar verwachting in eerste instantie een versnelde

afvoer van hemelwater tot gevolg hebben. Dit zal voor alle alternatieven het geval zijn. Wel zal dit afhankelijk zijn van het aantal turbines en de benodigde toegangswegen. Alle alternatieven scoren licht negatief (-).

Tabel 10.10 Effectbeoordeling hemelwaterafvoer voor mitigatie

Beoordelingscriteria	Alternatief								
	1a	1b	2a	2b	3a	3b	3c	4a	4b
Hemelwaterafvoer	-	-	-	-	-	-	-	-	-

10.3.2 Bodemkwaliteit

Tijdens de bouwfase van het windpark zal grondverzet plaatsvinden. Op het afgraven, toepassen en afvoeren van grond alsmede de kwaliteit hiervan is het Besluit bodemkwaliteit van toepassing. Met inachtneming van de bodemkwaliteitskaart van de gemeente Zeewolde zal grondverzet binnen het plangebied over het algemeen vrij toepasbaar zijn en worden geen belemmeringen verwacht.

De kaart van het bodemloket geeft informatie over de gesteldheid van de Nederlandse bodemkwaliteit door middel van inzicht in het uitgevoerde bodemonderzoek. Voor wat betreft voortgang van bodemonderzoek houdt het bodemloket vier categorieën aan welke zichtbaar zijn in Tabel 10.11. Deze tabel geeft tevens voor elke categorie weer hoeveel turbines per alternatief in de directe omgeving van de bodemonderzoek locatie gelegen zijn.

Tabel 10.11 Windturbines in relatie tot bodemkwaliteit

Voortgang bodemonderzoek	Alternatief								
	1a	1b	2a	2b	3a	3b	3c	4a	4b
Gesaneerd	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Onderzoek uitgevoerd, geen noodzaak tot verder onderzoek of sanering	16	16	14	14	12	12	7	14	14
Onderzoek uitgevoerd, verder onderzoek noodzakelijk	0	0	0	0	0	0	2	0	0
Historische activiteiten bekend	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Terwijl er binnen het plangebied historische activiteiten bekend zijn waar vervolgstappen (waaronder sanering) nodig zijn, kan uit bovenstaande tabel worden geconcludeerd dat in geen van de alternatieven windturbines nabij zo'n dergelijke locatie zijn gepositioneerd. Twee turbines van alternatief 3c (nr. 41 en 42), bevinden zich desalniettemin in een zone waar verder onderzoek noodzakelijk is. Dit betreft de locatie met ID FL005000446 gelegen op het perceel behorende tot het adres Dodaarsweg 10 te Zeewolde. In 2007 is hier een verkennend onderzoek van de NEN 5740 uitgevoerd. Uit de informatievoorziening van het bodemloket komt niet direct naar voren om wat voor soort locatie het gaat. Dit dient nader onderzocht te worden. Wel staat aangegeven dat voor de bepaling van de ernst en het verspreidingsrisico als vervolgstap een oriënterend onderzoek dient te worden uitgevoerd.

Vooralsnog worden geen windturbines voorzien op locaties met aanwezige verontreinigingen. Bovendien zijn er bij elk alternatief tenminste 7 of meer windturbines gelegen in een gebied waar bodemonderzoek is uitgevoerd en op basis hiervan is geconcludeerd dat geen vervolgstappen noodzakelijk zijn.

Windturbines worden in het algemeen niet beschouwd als gevoelige objecten die van nature een negatieve invloed hebben op de bodemkwaliteit, mits gebruik wordt gemaakt van niet uitlogende (bouw)materialen. De effectbeoordeling voor bodemkwaliteit is weergegeven in Tabel 10.12. Alleen Alternatief 3c scoort licht negatief (-) aangezien hier nog onduidelijk bestaat over de plaatsing van 2 windturbines in een gebied waar een vervoltraject voor bodemonderzoek noodzakelijk is. Een oriënterend onderzoek zal meer duidelijkheid moeten verstrekken over de precieze bodemkwaliteit in dit gebied. Voor alle andere alternatieven is naar verwachting geen negatief effect op de bodemkwaliteit. Ook de aanleg en aanwezigheid van kabels, wegen en eventuele inkoopstations hebben waarschijnlijk geen effect op de bodemkwaliteit in het plangebied.

Tabel 10.12 Effectbeoordeling bodemkwaliteit voor mitigatie

Beoordelingscriteria	Alternatief									
	1a	1b	2a	2b	3a	3b	3c	4a	4b	
Bodemkwaliteit	0	0	0	0	0	0	-	0	0	

Boringsvrije zone

Een groot gedeelte van het plangebied bevindt zich in een gebied dat is aangewezen als boringsvrije zone voor de bescherming van drinkwater. Figuur 10.1 geeft informatie over de maximale dieptes beneden het maaiveld tot waar ingrepen in de ondergrond zijn toegestaan. Binnen het plangebied varieert deze maximale diepte tussen de 8 en 47 m. Bodemroering benodigd voor de aanleg van toegangswegen en bekabeling zal hierdoor waarschijnlijk geen problemen opleveren.

10.4 Aanlegfase

10.4.1 Waterhuishouding

Grondwater

In het bouwbesluit is vastgelegd dat er bij de bouw geen gebruik mag worden gemaakt van uitlogende bouwmaterialen. Dit betekent concreet dat er bij de aanleg (en ook na de constructiefase) geen uitspoeling van stoffen en daarmee geen verandering van de grondwaterkwaliteit wordt verwacht. De effecten zijn neutraal beoordeeld. Hierbij is wel specifiek aandacht vereist voor een mogelijk tijdelijk effect op de grondwaterstroming tijdens de aanleg van bekabeling (zie paragraaf 10.6).

Oppervlaktewater

Water dat onttrokken dient te worden tijdens bemaling zal worden geloosd op het oppervlaktewater. Voor het lozen van bemalingswater zal een vergunning benodigd zijn van het waterschap. Zij zullen controleren of wordt voldaan aan de gestelde lozingsnormen. Het type vergunningaanvraag is afhankelijk van de hoeveelheid en de kwaliteit van het water.

Om de nieuwe windturbines bereikbaar te maken zullen toegangswegen, opstelplaatsen en aansluitingen op bestaande infrastructuur gerealiseerd moeten worden en zullen mogelijk kleine aanpassingen aan het watersysteem moeten plaatsvinden. Het gaat hierbij bijvoorbeeld om het aanbrengen van duikers of het realiseren van watercompensatie. Dit zijn ingrepen met slechts kleine gevolgen voor het watersysteem, maar zijn (mogelijk) vergunning plichtig en dienen te gebeuren in overleg met het waterschap. Bij de planuitwerking zal worden voldaan aan de ontwerpcriteria van de waterbeheerder. De effecten van de aanlegfase op het oppervlaktewater zijn neutraal beoordeeld.

Hemelwater

Door de realisatie van de windturbines en benodigde infrastructuur zal er een toename van verhard oppervlak optreden. Dit zal in de aanlegfase mogelijk zorgen voor een versnelde afvoer van hemelwater naar het oppervlaktewatersysteem. Dit negatieve gevolg kan worden gecompenseerd door bijvoorbeeld het toevoegen van waterbergend vermogen. Belangrijk aspect hierbij vormt de fasering van de aanleg. Gezien het aantal m² toename aan verhard oppervlak is overleg met het waterschap hieromtrent noodzakelijk.

10.4.2 Bodemberoering

Tijdens de aanlegfase zal gebruik worden gemaakt van opstelplaatsen (voor o.a. kraanmateriaal) en toegangswegen (tevens voor beheer en onderhoud). Voor elk alternatief is een inschatting gemaakt van de hoeveelheid oppervlak waar bodemberoering zal plaatsvinden. De bodemberoering heeft een grotendeels tijdelijk karakter en zal bij de realisatie worden beperkt tot de nieuw aangelegde infrastructuur, opstelplaatsen en fundering.

De verstoring van de deklaag heeft tevens een tijdelijk karakter. Mogelijk kan bij de aanleg een toename aan kwel voorkomen, echter de omvang hiervan is naar verwachting beperkt. De effecten voor de alternatieven zijn neutraal beoordeeld.

10.5 Herstructurering

Tijdens de herstructureringsperiode treden mogelijk tijdelijke effecten op bij het verwijderen van te saneren turbines. Hierbij moet worden nagedacht aan tijdelijke bodemberoering en potentiële vervuiling van oppervlaktewater. Het verwijderen van de solitaire turbines dient in afstemming met het waterschap Zuiderzeeland te worden uitgevoerd. Voor het VKA in hoofdstuk 15 zal specifiekere worden ingegaan op de eventuele effecten.

10.6 Netaansluiting

Ten behoeve van het aanleggen van de bekabeling zal een sleuf gegraven worden. Bij de werkzaamheden kan mogelijk een tijdelijk effect optreden op de grondwaterstroming. Bij het opvullen van de gegraven sleuf vormt het op een juiste wijze verdichten van de teruggebrachte grond een belangrijk aandachtspunt. Gezien de naar verwachting geringe diepte van de sleuf wordt niet verwacht dat het type opvulmateriaal negatieve effecten zal hebben op de lokale grondwaterhuishouding.

10.7 Cumulatie

In het algemeen wordt niet verwacht dat door de verschillende aspecten cumulatieve effecten zullen optreden op de waterhuishouding en bodemkwaliteit. Cumulatie wordt daarom niet in beschouwing genomen.

10.8 Mitigerende maatregelen

Mitigerende maatregelen welke worden geadviseerd bij oppervlaktewater hebben betrekken op het verplaatsen van windturbines uit de beschermingszone van hoofdwatergangen (tochten en vaarten). Deze verplaatsing hoeft slechts enkele meters te bedragen om negatieve effecten te voorkomen en een goede werking van watergangen in stand te houden. Hierbij moet rekening worden gehouden met de effecten op andere aspecten. Na mitigatie scoren alle alternatieven neutraal (0).

Voor hemelwaterafvoer wordt geadviseerd om naast nieuwe infrastructuur extra waterbergend vermogen te creëren door middel van nieuw aangelegde sloten. De noodzaak en hoeveelheid van de benodigde berging is afhankelijk van maatwerk en dient in nauw overleg met het waterschap bepaald te worden. Indien bijvoorbeeld hemelwaterafvoer direct via het maaiveld de grond kan infiltreren, zal de noodzaak voor extra waterberging waarschijnlijk afnemen. Bij het treffen van maatregelen voor behoud van het waterbergend vermogen, zoals het vertraagd afvoeren van hemelwater of realisatie van extra berging, worden potentieel negatieve het effect van alle inrichtingsalternatieven op het oppervlaktewater niet verwacht. Na mitigatie scoren alle alternatieven neutraal (0).

10.9 Samenvatting effectbeoordeling

In dit hoofdstuk zijn de effecten van de verschillende alternatieven onderzocht op de criteria grondwater, oppervlaktewater, hemelwater en bodemkwaliteit. De resultaten van de kwalitatieve beoordeling zijn samengevat in Tabel 10.13, zowel voor als na toepassing van mitigatie.

Hieruit komt naar voren dat alle alternatieven na mitigatie op alle onderdelen neutraal scoren, behalve alternatief 3c. Hierbij wordt op het effect op de bodemkwaliteit negatief gescoord, omdat voor een tweetal posities aanvullend onderzoek naar de bodemkwaliteit is vereist.

Tabel 10.13 Samenvatting effectbeoordeling

Beoordelingscriteria	Mitigatie	Alternatief								
		1a	1b	2a	2b	3a	3b	3c	4a	4b
Grondwater	n/a	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oppervlaktewater	Voor	--	-	-	-	-	-	-	-	-
	Na	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hemelwaterafvoer	Voor	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Na	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bodemkwaliteit	n/a	0	0	0	0	0	0	-	0	0

CONCEPT

11 VEILIGHEID

11.1 Beleid, wetgeving en beoordelingscriteria

11.1.1 Wet- en regelgeving, richtlijnen en adviesafstanden

Voor de ruimtelijke inpassing van windturbines speelt veiligheid een belangrijke rol. Hoewel het risico laag is, kunnen windturbines kunnen omvallen of diens onderdelen afbreken. Het effect van windpark Zeewolde op de veiligheidssituatie van de omgeving is beoordeeld aan de hand van een aantal criteria, die zijn afgeleid uit wet- en regelgeving en adviezen voor toetsing van beheerders van infrastructurele werken. De criteria hebben betrekking op externe veiligheid en leveringszekerheid. De interne veiligheid van windturbines is hieronder kort beschreven, maar is niet meegenomen in de effectbeoordeling.

Interne veiligheid

De interne veiligheid van de windturbines is geregeld via de certificering van het ontwerp en de productie van windturbines. In Nederland mogen alleen windturbines worden geplaatst die gecertificeerd zijn volgens de veiligheidsnormen NVN 11400-0 en aansluitend NEN-EN-IEC 61400. Deze normen bevatten criteria voor veiligheid, geluidemissie en rendement. De keuring volgens deze normen is gericht op een veilige en betrouwbare werking van een windturbine en wordt verricht door een erkend keuringsinstituut. Het windturbineontwerp wordt gecontroleerd op sterkte van de constructie, elektrische veiligheid, bliksemafleiding en beveiliging tegen te harde wind. De windturbine wordt ook getest. Zo worden er bijvoorbeeld onder verschillende omstandigheden remproeven uitgevoerd. Ook wordt de brandveiligheid van de constructie in de normen behandeld. De MER-alternatieven zijn niet onderscheidend op dit aspect. Hierdoor wordt interne veiligheid in dit MER niet beoordeeld.

Externe veiligheid

In het Besluit algemene regels inrichtingen Milieubeheer (Barim)⁸⁰, ook wel Activiteitenbesluit genoemd, is onder andere geregeld hoe vaak een windturbine moet worden gecontroleerd en wanneer een windturbine wel of niet in werking mag zijn. Zo mag bijvoorbeeld een windturbine niet in werking worden gesteld indien een zodanige ijslaag is afgezet op de rotorbladen dit een risico vormt voor de veiligheid van de directe omgeving. Bij moderne windturbines op gevoelige locaties kan door middel van ijsdetectiesystemen de windturbine automatisch stilgezet worden. De kans dat een dergelijk systeem faalt is zo klein dat dit MER het aspect ijsworp niet verder onderzoekt. De kans dat een persoon aanwezig is precies onder de locatie van het rotorblad tijdens de specifieke weersomstandigheden waarbij gevaarlijke hoeveelheden ijsafglijding op kan treden, is zodanig klein dat het risico voor personen verwaarloosbaar is.

Voor externe veiligheid is per 1 januari 2011 het Besluit wijziging milieuregels windturbines in werking getreden. Daarin wordt onder meer geregeld dat met betrekking tot veiligheidsafstanden in grote lijnen wordt aangesloten op het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi)⁸¹ en dat zich geen kwetsbare objecten mogen bevinden binnen de PR 10⁻⁶-contour en geen beperkt kwetsbare objecten binnen de PR 10⁻⁵-contour. PR staat voor het

⁸⁰ Activiteitenbesluit milieubeheer, van 19 oktober 2007, met wijzigingen, geldend tot 30-11-2015, te raadplegen via: http://wetten.overheid.nl/BWBR0022762/geldigheidsdatum_30-11-2015.

⁸¹ Besluit externe veiligheid Inrichtingen, Geldend op 21-03-2016, te raadplegen via: <http://wetten.overheid.nl/BWBR0016767/>

Plaatsgebonden Risico. Dit is de kans per jaar dat iemand overlijdt als gevolg van een ongeval van een falende windturbine, als deze persoon permanent en onbeschermd op een bepaalde afstand tot de turbine aanwezig zou zijn. Een PR-norm van 10^{-5} betekent een kans van 1 op 100.000, PR 10^{-6} een kans van 1 op 1 miljoen. De afstanden die bij deze normen worden gehanteerd, zijn aangeduid in Tabel 11.1. Voor de bepaling van deze contouren wordt verwezen naar het Handboek risicozonering windturbines⁸². Ook wordt aansluiting gezocht bij het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb⁸³). Daarnaast hebben beheerders van infrastructurele werken randvoorwaarden voor situaties van uitval van belangrijke infrastructurele werken zoals grote gasleidingen en elektriciteitsvoorzieningen. Om hier rekening mee te houden is gekeken naar de invloed van plaatsing van windturbines op de leveringszekerheid van de nabije infrastructurele werken.

Plaatsing van windturbines nabij infrastructurele objecten is alleen mogelijk wanneer uit nader onderzoek blijkt dat geen onaanvaardbaar verhoogd risico voor de verkeersveiligheid bestaat. Hierbij kan getoetst worden aan de normen voor het IPR en MR die Rijkswaterstaat hanteert. IPR staat voor Individueel Passanten Risico en geeft de overlijdenskans per passant per jaar aan. Het MR staat voor Maatschappelijk Risico en is een maat voor het verwachte aantal doden per jaar, als het product van het verwachte aantal slachtoffers per passage en het aantal passages per jaar.

Tabel 11.1 Afstandscriteria maximale normafstanden

Normafstand	Afstandscriterium
PR 10^{-5}	Halve rotordiameter
PR 10^{-6}	Ashoogte + halve rotordiameter of Maximale werpafstand bij nominaal toerental (hoogste waarde)
Maximale werpafstand bij overtoeren (2x nominaal)	Berekenen op basis van windturbine-eigenschappen conform het Handboek risicozonering windturbines 2014

De maximale veiligheidsafstanden van de voorbeeldwindturbines zijn weergegeven in Tabel 11.2, de contouren zijn berekend op basis van methodieken uit het Handboek risicozonering windturbines 2014 (v3.1).⁸⁴ Op het moment dat het type windturbine bekend is kan gerekend worden met specifiek berekende risicocontouren in plaats van maximale waarden. De voorbeeldturbines komen in verschillende alternatieven voor, wat eveneens in de tabel is weergegeven.

Tabel 11.2 Effectafstanden en eigenschappen van voorbeeldwindturbines

Windturbintype	Lagerwey L100	Siemens SWT113	Vestas V117	Lagerwey L136
Voorkomen in alternatieven	1a, 1b, 2a, 2b, 3a, 3b, 3c, 4a, 4b	1a, 1b, 2a, 2b, 3a, 3b, 3c, 4a, 4b	1a, 1b, 3a, 3b, 3c	2a, 2b
Ashoogte	90 meter	92,5 meter	141,5 meter	155 meter

⁸² Faasen, C.J.; Franck, P.A.L. & Taris, A.M.H.W. (2014). Handboek Risicozonering Windturbines. Rijksdienst voor Ondernemend Nederland

⁸³ Besluit van 24 juli 2010, houdende milieukwaliteitseisen externe veiligheid voor het vervoer van gevaarlijke stoffen door buisleidingen (Besluit externe veiligheid buisleidingen) en aanvulling tot d.d. 01-05-2016

⁸⁴ De PR 10^{-6} -contour is de hoogste waarde van de volgende rekenmethodes: 1) maximale werpafstand bij nominaal toerental, en 2) ashoogte plus halve rotordiameter. Methode 2 is maatgevend bij alle turbintypes en bepaalt dus de PR 10^{-6} -contour. Methode 1 is hierbij niet meer relevant.

Rotordiameter	100 meter	113 meter	117 meter	136 meter
½ rotordiameter (PR 10 ⁻⁵ contour)	50 meter	56,8 meter	58,5 meter	68 meter
Tiphoogte (PR 10 ⁻⁶ contour)	140 meter	149 meter	200 meter	223 meter

11.1.2 Beoordelingscriteria

Op basis van Tabel 11.2 wordt in Tabel 11.3 het beoordelingskader gehanteerd ten aanzien van veiligheid. Voor elk criterium wordt gekeken naar de mogelijke risico's binnen de toetsingsafstand.

Tabel 11.3 Beoordelingskader veiligheid⁸⁵

Beoordelingscriterium	Effectbeoordeling	Toetsafstand	Afkomstig uit
Bebouwing – Kwetsbare objecten	Woningen, scholen en gezondheidszorginstellingen binnen de toetsafstanden	PR 10 ⁻⁶	Activiteitenbesluit
Bebouwing – Beperkt kwetsbare objecten	Overige gebouwen binnen de toetsafstanden, zoals restaurants, verspreid liggende woningen en bedrijfsgebouwen.	PR 10 ⁻⁵	Activiteitenbesluit
Verkeer – Wegen	Wegen binnen toetsafstanden	½ RD, IPR & MR	Beleidsregels van Rijkswaterstaat ⁸⁶
Verkeer - Waterwegen	Waterwegen binnen toetsafstanden	50m	Beleidsregels van Rijkswaterstaat
Verkeer – Spoorwegen	Spoorwegen binnen toetsafstanden	½ RD* + 7,85m	Beleidsregels beheerder
Industrie en risicovolle inrichtingen	Risico-inrichtingen en installaties binnen toetsafstanden en 10% toets voor significantie van effect	PR 10 ⁻⁶ en 10%-toets	Bevi
Onder- en bovengrondse transportleidingen	Aanwezigheid van kwetsbare objecten binnen de effectafstanden van buisleidingen die een verhoogd risico van windturbines ondervinden en invloed op leveringszekerheid	PR 10 ⁻⁶	Beleidsregels beheerder
Hoogspanningslijnen	Afstand tot hoogspanningslijnen en aanwezigheid van kwetsbare objecten binnen de effectafstanden van hoogspanningslijnen die een verhoogd risico van windturbines ondervinden en invloed op leveringszekerheid	PR 10 ⁻⁶	Beleidsregels beheerder
Dijklichamen en waterkeringen	Objecten binnen toetsafstanden	Buiten kernzone	Waterschap / Rijkswaterstaat

* RD = Rotordiameter

⁸⁵ Voor een toelichting over specifieke veiligheidsafstanden wordt verwezen naar de tekst in paragraaf 11.1.1.

⁸⁶ Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2002) Beleidsregel voor het plaatsen van windturbines op, in of over rijkswaterstaatswerken, 2 juli 2002)

Risico's die kunnen ontstaan op woningen van belanghebbenden dienen enkel anders beoordeeld te worden indien de windturbine onderdeel wordt van de eigen inrichting. In de veiligheidsanalyse wordt ervanuit gegaan dat de windturbines separate inrichtingen worden.

Tabel 11.4 geeft de toekenning van de scores weer. Er is vanuit gegaan dat er ten aanzien van veiligheid voor de bestaande turbines geen risicovolle situaties bestaan. Het verwijderen van de bestaande turbines levert daarmee dus geen verbetering ten opzichte van de referentiesituatie op (dus geen positieve scores).

Tabel 11.4 Scoringsmethodiek

Score	Oordeel ten opzicht van de referentiesituatie
--	Wel knelpunten aanwezig, geen mitigerende maatregelen mogelijk
-	Wel knelpunten aanwezig, maar mitigerende maatregelen mogelijk
0	Geen knelpunten aanwezig

11.2 Referentiesituatie

11.2.1 Huidige situatie

De huidige situatie en de identificatieafstand van objecten die beschouwd worden in de analyses is in Tabel 11.5 weergegeven. Met betrekking tot externe veiligheid worden alle objecten beschouwd die zich binnen de aangegeven identificatieafstand van 697 meter ten opzichte van alle windturbines in alle MER-alternatieven bevinden. De identificatieafstand is gebaseerd op de generieke werpafstand bij overtoeren (2x nominaal toerental), gebaseerd op het Handboek risicozonering windturbines.

De plaatsingszones zijn geïllustreerd in Figuur 11.1. Deze figuren laten zien dat er risicovolle objecten aanwezig zijn binnen de identificatieafstand van de opstellingsalternatieven⁸⁷. De objecten zijn in Bijlage 5a in meer detail geanalyseerd.

Tabel 11.5 Aanwezigheid van objecten binnen de identificatieafstand

Beoordelingscriteria	Aanwezigheid binnen identificatieafstand
Bebouwing	Er bevinden zich 146 woonfuncties en 840 panden binnen de identificatieafstand.
Wegen	De rijkswegen A6 en A27 doorkruisen het plangebied. Over deze wegen vindt gevaarlijk transport plaats.
Spoorwegen	Niet aanwezig
Waterwegen	Ten zuiden van het plangebied bevindt zich de Hoge Vaart.
Industrie en risicovolle inrichtingen	Er zijn 37 risicovolle inrichtingen aanwezig binnen de identificatieafstand, veelal behorend tot landbouwbedrijven. Tevens staat een hoogspanningsstation van TenneT in de plaatsingszone Hoge Vaart West.
Onder- en bovengrondse transportleidingen	Er zijn geen buisleidingen aanwezig binnen de identificatieafstand

⁸⁷ Een risicovol object is een object dat een veiligheidsrisico kan veroorzaken voor zijn omgeving. De aanwezigheid hiervan is relevant omdat de plaatsing van een windturbine deze bestaande risico's kan vergroten. Voorbeelden zijn opslagvaten voor gevaarlijke stoffen zoals aardgas, olie of ammoniak.

Onder- en bovengrondse hoogspanningslijnen	Binnen de identificatieafstand liggen hoogspanningsverbindingen ten noorden van de Ibisweg en ten zuiden van de plaatsingszones Hoge Vaart West en Oost.
Dijklichamen en waterkeringen	De regionale kering Knardijk doorkruist de plaatsingszone Hoge Vaart Oost ⁸⁸ .

11.2.1 Autonome ontwikkelingen

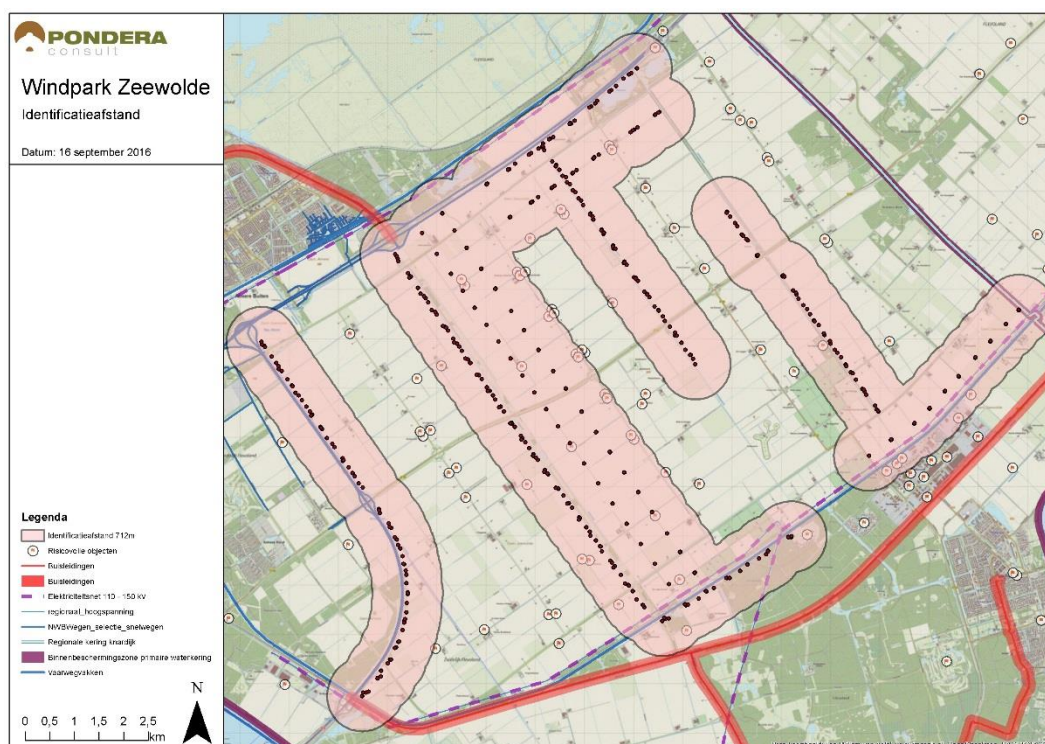
Voor het aspect veiligheid is de gebiedsontwikkeling Oosterwold als autonome ontwikkeling relevant. Dit nieuwbouwproject aan weerszijden van de A27 en in zowel gemeente Almere als Zeewolde zal bestaan uit natuurontwikkelingen en woningbouw. Dit betekent dat er gevoelige objecten in het plangebied bij kunnen komen. Aangezien de indeling van het plan vrij wordt gelaten is niet duidelijk hoe het gebied zal worden ingericht. Met eventuele aanvullende gevoelige objecten en / of risicovolle installaties kan derhalve in deze analyse geen rekening worden gehouden (zie ook hoofdstuk 4).

Referentiesituatie

De referentiesituatie komt daarmee overeen met de huidige situatie, inclusief het Luchthavenbesluit Lelystad, het verdwijnen van de middengolfzender Zeewolde en de (tijdelijke) realisatie van 600 opvangplaatsen voor asielzoekers (zie ook hoofdstuk 4 voor een uitgebreidere toelichting).

⁸⁸ De Knardijk is een compartimenteringskering. Dit betekent dat de waterkering enkel een waterkerende functie vervuld als er sprake is van een doorbreking van een primaire kering en er water aan één van beide kanten van de dijk komt te staan. Bij normale omstandigheden is er bij deze waterkering geen sprake van water aan één van beide kanten van de dijk. Schade aan de dijk afkomstig van een windturbine heeft een dusdanige kleine kans van optreden dat de kans dat er, precies tijdens de reparatietijd na schade van de dijk, water aanwezig is aan één van beide kanten van de dijk van verwaarloosbaar niveau is. De plaatsing van windturbines heeft hiermee geen significante invloed op de uitvoering van de compartimenteringsfunctie van deze regionale waterkering.

Figuur 11.1 Identificatieafstand (712m) tot windturbines



Bron: Pondera Consult

11.3 Beoordeling effecten per alternatief

11.3.1 Bebouwing

Gebouwen waar langdurig mensen aanwezig kunnen zijn die bescherming behoeven, zijn gedefinieerd als kwetsbare objecten. Voor de definitie van kwetsbare objecten wordt aangesloten bij de uitgangspunten van het BEVI⁸⁹. Hieronder vallen objecten met langdurige aanwezigheid van personen zoals onder andere: 'woningen, gezondheidszorginstellingen en andere instellingen met minder zelfredzamen personen zoals scholen'. Andere objecten zijn beperkt kwetsbaar of niet-kwetsbaar. Onder beperkt kwetsbare objecten vallen bijvoorbeeld ook verspreid liggende woningen met een woningdichtheid van 2 woningen per hectare, restaurants en hotels met een oppervlak kleiner dan 1500 m² en andere bedrijfsgebouwen. Voor de beoordeling van de woningdichtheid en welke agrarische woningen hierdoor als beperkt kwetsbaar kunnen worden gezien wordt verwezen naar de informatie in bijlage 5a.

Kwetsbare objecten

De te hanteren toetsafstanden tot kwetsbare objecten is gebaseerd op de PR10⁻⁶-risicocontour. De toetsafstand voor beperkt kwetsbare objecten is de PR10⁻⁵-risicocontour. De exacte maximale afstanden van deze contouren voor de gehanteerde referentieturbines zijn in Tabel 11.2 beschreven. Indien de kwetsbare objecten buiten de risicocontouren (PR 10⁻⁶) en de

⁸⁹ Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen, Besluit van 27 mei 2004 bijgewerkt tot 07 april 2016. <http://wetten.overheid.nl/BWBR0016767/2016-01-01>

beperkt kwetsbare objecten buiten de risicocontouren (PR10⁻⁵) van de windturbines liggen dan is voldaan aan de eisen uit het Activiteitenbesluit.

Er zijn tien woningen geïdentificeerd die aanwezig kunnen zijn binnen de PR10⁻⁶ contour van één van de alternatieven. In Tabel 11.6 is per alternatief weergegeven hoeveel woningen binnen de PR10⁻⁶-contouren behoren.

De woningen die zijn gelegen binnen de PR10⁻⁶ contouren zijn allen verspreid liggende woningen met een woningdichtheid kleiner of gelijk aan 2 woningen per hectare (zie ook bijlage 5a). Hiermee zijn deze woningen te definiëren als beperkt kwetsbare objecten in plaats van kwetsbare objecten. Plaatsing binnen de PR10⁻⁶ contour voldoet aan de normen uit het activiteitenbesluit.

Kampeeterrein De Vrijgaard

Kampeeterrein De Vrijgaard valt deels binnen de PR 10⁻⁶-contouren van verschillende alternatieven. Kampeeterreinen worden in het Bevi als kwetsbaar object beschouwd wanneer deze bestemd zijn voor het verblijf van meer dan 50 personen gedurende meerdere aaneengesloten dagen. Omdat de kans bestaat dat meer dan 50 personen zich bevinden binnen de PR10⁻⁶-contour, wordt het kampeeterrein in zijn geheel als kwetsbaar object beschouwd. Geen van de alternatieven voldoen op dit punt aan het Activiteitenbesluit. In Tabel 11.6 is aangegeven hoeveel windturbines een PR10⁻⁶-contour hebben die overlap vertoont met De Vrijgaard. In Figuur 11.2 zijn de windturbines in de nabijheid van het kampeeterrein weergegeven.

De positionering van de windturbines in dit MER in de nabijheid van het kampeeterrein is in het voorkeursalternatief nauwkeuriger gedetailleerd.

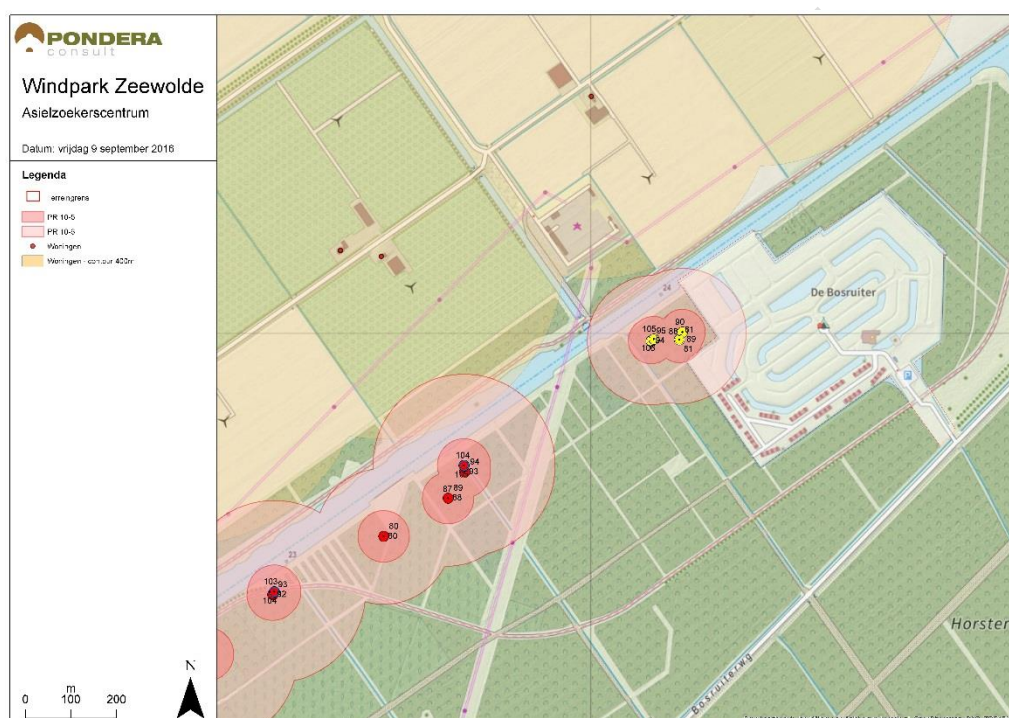
Figuur 11.2 Afstanden van windturbines tot kampeeterrein De Vrijgaard



Asielzoekerscentrum

De komst van het asielzoekerscentrum en de arbeidsmigrantenhuisvesting leidt tot een toename van het aantal mensen dat gelijktijdig op deze locatie aanwezig kan zijn. Naast dat dit gebouw woonfuncties bevat, verblijven hier doorgaans grote aantallen personen gedurende een groot gedeelte van de dag. Om die redenen wordt het gebouw als kwetsbaar object aangeduid. Het asielzoekerscentrum valt binnen de PR 10^{-6} -contouren van verschillende alternatieven. In elk alternatief is er één windturbine waarvan de PR 10^{-6} -contour over het asielzoekerscentrum valt.

Figuur 11.3 Asielzoekerscentrum



Tabel 11.6 Hoeveelheid mogelijke kwetsbare objecten binnen de contouren

Beoordelingscriterium	Alternatief								
	1a	1b	2a	2b	3a	3b	3c	4a	4b
Aantal woningen binnen de PR 10^{-6} contouren	2	2	2	2	2	2	7	2	2
Aantal windturbines binnen effectafstand De Vrijgaard	2	2	1	1	1	1	1	1	1
Aantal windturbines binnen effectafstand Asielzoekerscentrum	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Beoordeling voor mitigatie	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Beperkt kwetsbare objecten

Binnen de PR10⁻⁵-contour van de windturbines mogen geen bedrijfsgebouwen buiten de inrichting of verspreid liggende woningen zijn gelegen. Bij alternatief 3c zijn er drie adressen met gebouwen binnen de PR10⁻⁵ contour van de windturbines. Dit betreft de locaties:

- Dodaarsweg 22
 - Twee agrarische stallen zijn gelegen binnen de aangegeven contour.
- Dodaarsweg 42
 - Het betrokken gebouw is een opslagsilo waarin geen significante aanwezigheid van personen wordt verwacht. Dit is geen beperkt kwetsbaar object.
- Duikerweg 10
 - Eén agrarische stal is gelegen binnen de aangegeven contour.

Bij de alternatieven 1a, 1b, 2a en 2b is één agrarische verspreid losliggende woning gelegen binnen de PR10⁻⁵ contour van de windturbines.

- Duikerweg 48
 - De agrarische woning is gelegen binnen de PR10⁻⁵ contouren. Om de effecten te mitigeren kunnen maatregelen worden getroffen.

Bij de alternatieven 1a, 1b, 2a, 2b en 3c treden één of meerdere knelpunten op ten aanzien van beperkt kwetsbare objecten en zijn daarom als negatief beoordeeld. Alternatieven 3a, 3b, 4a en 4b bevatten geen knelpunten en zijn neutraal beoordeeld.

Tabel 11.7 Hoeveelheid mogelijke beperkt kwetsbare objecten binnen de contouren

Beoordelingscriterium	Alternatief								
	1a	1b	2a	2b	3a	3b	3c	4a	4b
Aantal adressen met overige objecten binnen de binnen PR 10 ⁻⁵ contouren	1	1	1	1	0	0	3	0	0
Beoordeling voor mitigatie	-	-	-	-	0	0	-	0	0

Voor kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten kunnen de volgende maatregelen de negatieve effecten ten aanzien van veiligheid mitigeren:

- Verschuiving van de windturbine;
- Verkleining van de rotordiameter;
- Een van bovenstaande opties

De grootte van de benodigde maatregelen om de afstand tot woningen te vergroten is zodanig klein dat ervan uitgegaan is dat de mitigerende maatregelen goed zijn toe te passen. Voor kampeerterrein de Vrijgaard en het asielzoekerscentrum is het plaatsen van turbines op een grotere afstand niet zonder meer mogelijk zonder een conflict ten aanzien van beeldkwaliteit wordt geïntroduceerd. De turbines staan dan niet meer in één lijn, of de tussenafstand wordt onregelmatig, vanuit beeldkwaliteit stuit dit op bezwaar. Dit betekent dat het aspect kwetsbare objecten niet neutraal kan worden beoordeeld, ook al is het mogelijk de knelpunten ten aanzien van woningen op te lossen. Het maakt hierbij niet uit of één of meerdere gebouwen zijn die niet voldoen aan de veiligheidseisen: geen alternatief voldoet volledig aan de veiligheidseisen. De specifieke knelpunten worden in het voorkeursalternatief nader bekeken en beoordeeld.

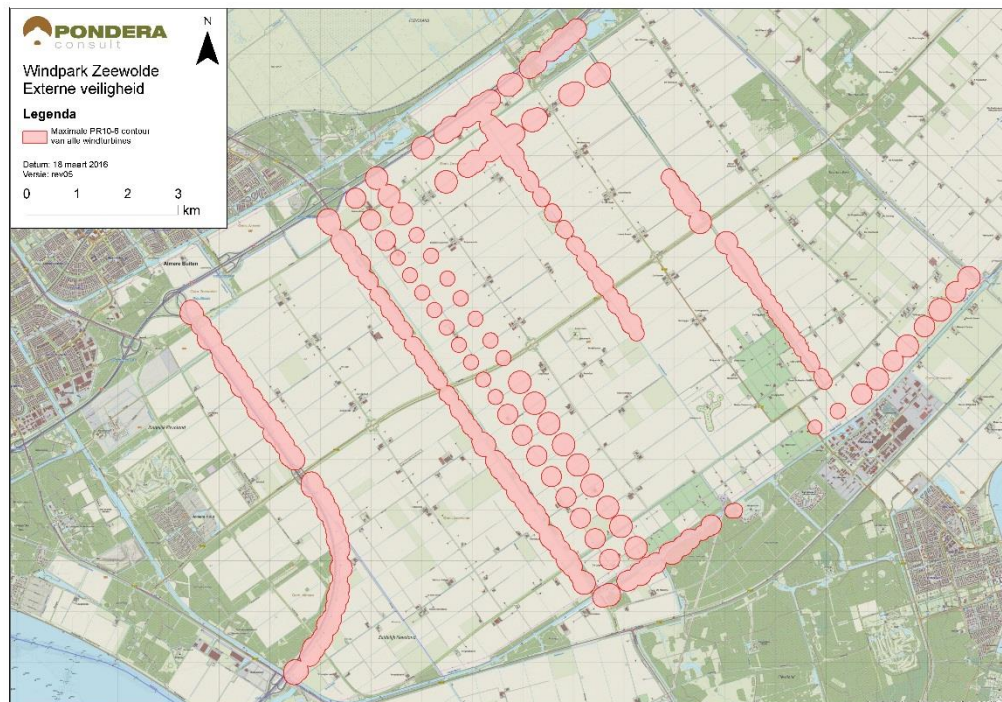
Mitigatie kan ook bestaan uit het laten vervallen van de betreffende positie. Deze mogelijkheid is voor de effectbeoordeling en vergelijking van de alternatieven buiten beschouwing gelaten maar is voor het uiteindelijke voorkeursalternatief uiteraard wel mogelijk (er mogen immers geen situaties ontstaan die niet voldoen aan de eisen voor veiligheid).

Na toepassing van de mitigerende maatregelen of indien met specifieke berekeningen (conform het handboek risicozonering windturbines 2014 (v3.1)) kan worden aangetoond dat er wordt voldaan aan de eisen uit het activiteitenbesluit zijn de alternatieven pas haalbaar op het onderdeel Veiligheid – Bebouwing als de knelpunten ten aanzien van het asielzoekerscentrum en het kampeerterrein worden opgelost.

Tabel 11.8 Mate van benodigde mitigatie en beoordeling na mitigatie

Beoordelingscriterium	Alternatief								
	1a	1b	2a	2b	3a	3b	3c	4a	4b
Beoordeling kwetsbare objecten voor mitigatie	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Beoordeling beperkt kwetsbare objecten voor mitigatie	-	-	-	-	0	0	-	0	0
Benodigde minimale verschuiving tot beperkt kwetsbare objecten	2m	2m	12m	12m			38m 13m		
Totale beoordeling na mitigatie	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Figuur 11.4 Cumulatieve veiligheidscontouren van alle windturbines samen i.r.t. bebouwing



Bron: Pondera Consult

11.3.2 Wegen, waterwegen en spoorwegen

Wegen

In het Handboek risicozonering windturbines wordt verwezen naar de Beleidsregel voor het plaatsen van windturbines op, in of over rijkswaterstaatswerken voor de beoordeling van effecten op wegen. Deze beleidsregel geldt enkel voor rijkswegen. Hierbij wordt gesteld dat wanneer een windturbine zich buiten een afstand van een halve rotordiameter ten opzichte van de rand van de rijksweg bevindt, er in normale omstandigheden geen significante effecten voor het weggebruik zijn te verwachten. De dichtstbijzijnde windturbines van de onderzochte alternatieven bevinden zich vrijwel allen op een grotere afstand dan een halve rotordiameter van de rand van de betrokken rijkswegen A6 en A27. Enkel bij alternatief 2b is er sprake van circa 2 meter rotoroverslag over de rand van de verharding. Dit alternatief scoort enkel negatief. Door een kleine verschuiving is de rotoroverslag te voorkomen. Indien er sprake is van rotoroverslag dient een vergunning aangevraagd te worden bij Rijkswaterstaat en onderzoek naar verkeersveiligheid moet worden gedaan.

Ongeacht de afstanden behorende bij de vergunningencheck die ook zijn vastgesteld in de hiervoor genoemde Beleidsregel vermeldt het handboek dat het Individueel Passanten Risico (IPR) en Maatschappelijk Risico (MR) dienen te worden berekend voor rijkswegen ten gevolge van de plaatsing van windturbines binnen de werpafstand bij nominaal toerental of tiphoogte ten opzichte van de rand van de verharding. In bijlage 5a staan de berekeningen uitgebreid beschreven.

Uit de berekeningen conform bijlage-C⁹⁰ van het Handboek risicozonering windturbines 2014 (v3.1) volgt een IPR van circa $6,3 \times 10^{-10}$ voor de meest maatgevende windturbine. Het bijbehorende MR is in de orde grootte van $3,8 \times 10^{-5}$ bij een intensiteit van 30 miljoen voertuigpassages per jaar. In Tabel 11.9 zijn de waarden per geheel opstellingsalternatief weergegeven. De door Rijkswaterstaat gehanteerde norm voor het IPR is 1×10^{-6} en voor het MR is 2×10^{-3} . De berekeningen zijn terug te vinden in bijlage 5a. Indien de windturbines geplaatst worden buiten een afstand van een halve rotordiameter van de rand van de verharding, voldoen de huidige opstellingen van het windpark aan deze toetsing van het IPR en MR.

Tabel 11.9 Individueel passantenrisico en maatschappelijke risico voor snelwegen

Opstellingsalternatief	Maximaal aantal windturbines met een effect op de rijkswegen	IPR waarde*	MR-waarde*	Voldoet aan de Norm voor IPR en MR?
1a	26	$1,6 \times 10^{-8}$	$9,8 \times 10^{-4}$	Ja / Ja
1b	33	$2,1 \times 10^{-8}$	$1,2 \times 10^{-3}$	Ja / Ja
2a	18	$1,1 \times 10^{-8}$	$6,8 \times 10^{-4}$	Ja / Ja
2b	23	$1,4 \times 10^{-8}$	$8,7 \times 10^{-4}$	Ja / Ja
3a	21	$1,3 \times 10^{-8}$	$7,9 \times 10^{-4}$	Ja / Ja
3b	28	$1,8 \times 10^{-8}$	$1,1 \times 10^{-3}$	Ja / Ja
3c	21	$1,3 \times 10^{-8}$	$7,9 \times 10^{-4}$	Ja / Ja
4a	17	$1,1 \times 10^{-8}$	$6,4 \times 10^{-4}$	Ja / Ja
4b	27	$3,4 \times 10^{-8}$	$1,0 \times 10^{-3}$	Ja / Ja

* Bovenstaande waarden zijn afkomstig van worst-case schattingen op basis van de maatgevende windturbine. De effecten worden t.z.t. voor de voorkeursopstelling per windturbine per afstand doorgerekend.

Gevaarlijk transport

Naast risico's voor het gewone verkeer kunnen er verhoogde risico's ontstaan doordat transporten met vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg geraakt kunnen worden bij het falen van een windturbine. Een inschatting van de risico's kan gemaakt worden door de toevoeging van de windturbinerisico's te beoordelen aan de hoogte van de huidige aanwezige risico's van gevaarlijk transport. Uit bijlage 5a blijkt dat de toevoeging van een windturbine aan de intrinsieke faalkans van een dergelijke tankwagen circa 0,8% bedraagt. Het additionele risico dat een tankwagen ondervindt, is hiermee niet significant vergroot (<10%) en de risicocontour van het betrokken wegtracé hoeft niet aangepast te worden.

De additionele risico's afkomstig van de windturbines zijn van een dusdanige kleine orde van grote in vergelijking met de intrinsieke risico's van het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg dat er in de risicoberekeningen voor dit vervoer geen rekening hoeft te worden gehouden met de additionele risico's afkomstig van de windturbines. De windturbines voegen een niet-significant risico toe aan gevaarlijke transporten over de betrokken snelwegen.

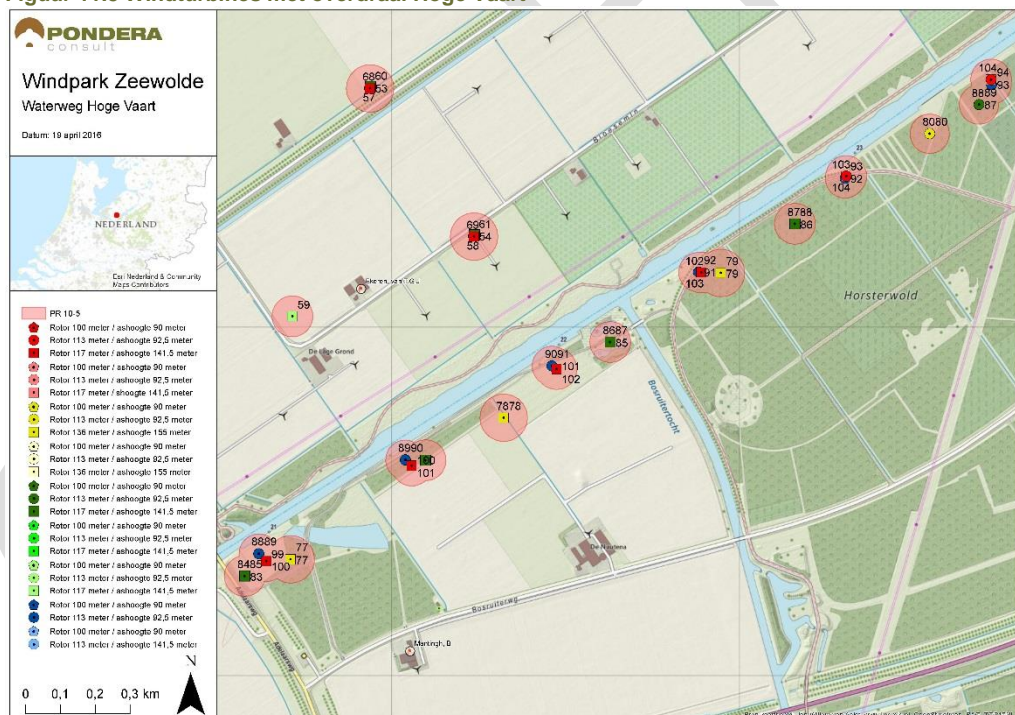
⁹⁰ Formules 3.2.4 en 5.2.5 uit Bijlage C van het Handboek risicozonering windturbines 2014 (v3.1)

Waterwegen

Bij het onderwerp waterwegen in relatie tot externe veiligheid gaat het om een beoordeling van mogelijke risico's die ontstaan voor vaarbewegingen op waterwegen. Het gaat hierbij om de beoordeling van waterwegen met significante hoeveelheden vaarbewegingen en over eventuele transporten van gevaarlijke stoffen over water. Er zijn geen vaarwegen binnen de identificatieafstand aanwezig die zijn aangewezen in het Basisnet Water waarin routes voor binnenvaartroutes met significante hoeveelheden gevaarlijke transporten zijn omschreven. Er worden geen significante hoeveelheden transport van gevaarlijke stoffen over water verwacht binnen het plangebied.

De binnen- of rivierscheepvaart is in Europa ook opgedeeld in CEMT-klasse om de afmetingen van vaarwegen in West-Europa op elkaar af te stemmen. De afmetingen van een vaarweg geeft ook een indicatie van de te verwachte hoeveelheid vaarbewegingen. Er zijn enkele vaarwegen binnen het plangebied van de CEMT klasse II – Kempenaar. De betrokken vaarwegen zijn van een zodanige grootte dat ze worden gebruikt voor lokale en recreatieve vaart. De betrokken hoeveelheden vaarbewegingen is zodanig laag dat er geen specifieke cijfers bekend zijn over de hoeveelheid vaarbewegingen. Gezien het beperkte gebruik worden er geen significante veiligheidsrisico's verwacht en is een nadere analyse niet benodigd.

Figuur 11.5 Windturbines met overdraai Hoge Vaart



Bron: Pondera Consult

De Hoge Vaart is een kanaal in Flevoland, tussen het Ketelmeer en het IJsselmeer bij Almere. De Hoge Vaart doorkruist de gehele Flevopolder. Over de Hoge Vaart is er bij de alternatieven 1a, 1b, 2a, 2b en 4a en 4b sprake van maximaal 26 meter rotoroverslag over het kanaal. Dit is te zien in Figuur 11.5. Over het hart van het kanaal is geen sprake van rotoroverslag. Omdat er

geen aanlegmogelijkheden zijn wordt geen langdurige aanwezigheid van vaartuigen onder de rotor verwacht.

De verschillende alternatieven scoren alle neutraal (0) over het onderwerp vaarwegen.

Spoorwegen

Plaatsing van windturbines in de nabijheid van spoorwegen wordt getoetst aan de eisen opgesteld door ProRail in het handboek. Zij stellen dat de afstand tussen de spoorweg en de windturbine(s) minimaal 7,85 meter + een halve rotordiameter moet zijn.

Er zijn geen spoorwegen aanwezig binnen de identificatieafstand. Op dit criterium zijn de alternatieven niet onderscheidend, waardoor alle alternatieven als neutraal (0) zijn beoordeeld.

Tabel 11.10 Beoordeling wegen, waterwegen en spoorwegen

Beoordelingscriterium	Alternatief								
	1a	1b	2a	2b	3a	3b	3c	4a	4b
Wegen	0	0	0	-*	0	0	0	0	0
Waterwegen	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Spoorwegen	0	0	0	0	0	0	0	0	0

* De enkel negatieve score van alternatief 2b kan gemitigeerd worden door toepassing van een kleine verschuiving van de betrokken windturbine.

11.3.3 Industrie en risicovolle inrichtingen

In bijlage 5a is een lijst opgenomen met risicovolle installaties en inrichtingen die zijn geïdentificeerd binnen de identificatieafstand vanaf de windturbines. In de bijlage is aangegeven bij welke installaties een verhoogd risico kan ontstaan door de ontwikkeling van windturbines op de locatie.

De onderzochte locaties bevinden zich buiten de afstanden die behoren bij de faalscenario's mastfalen en bladworp bij nominaal toerental en kunnen enkel worden getroffen in het uitzonderlijke geval van bladworp in een overtoerensituatie. Hiermee ondervinden de installaties een zeer klein verhoogd risico door de plaatsing van windturbines ($< 1,0 \times 10^{-8}$). De risicovolle installaties die wel zijn gelegen binnen de voornoemde faalscenario's bestaan uit opslagtanks bij agrarische bedrijven met afmetingen van relatief klein formaat ($< 13 \text{ m}^3$) voor de opslag van fossiele brandstoffen zoals propaan, diesel en benzine. Voor opslagtanks van deze afmetingen gelden geen specifiek berekende risico's maar wordt gekeken naar hantering van vaste generieke veiligheidsafstanden en een juiste plaatsing op basis van generieke afstanden; onder andere tot aan erfgrenzen van de inrichting en afstanden tot nabijgelegen woningen. De effecten bij ontploffing van dergelijke kleinere tanks blijven dan ook beperkt door de kleinere opslagcapaciteit en de effecten blijven beperkt tot een klein gebied (50 tot 100 meter). Voor alle betrokken opslagtanks geldt dat er geen kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten van derden zijn gelegen binnen de te verwachten effectafstand door de plaatsing van deze installaties. Een windturbine zorgt niet voor een onacceptabele vergroting van de maximale effectafstanden van deze installaties.

Binnen de identificatieafstand van alle alternatieven zijn kleine opslagtanks met risicovolle stoffen aanwezig. De risico's voor de omgeving zijn van beperkte omvang. De alternatieven scoren licht negatief (-).

Tabel 11.11 Beoordeling industrie en risicovolle inrichtingen

Beoordelingscriterium	Alternatief								
	1a	1b	2a	2b	3a	3b	3c	4a	4b
Installaties en risicovolle inrichtingen	-	-	-	-	-	-	-	-	-

11.3.4 Ondergrondse en bovengrondse gevaarlijke transportleidingen

Voor onder- en bovengrondse transportleidingen, ook wel buisleidingen genoemd, zijn veiligheid en leveringszekerheid van belang. Windturbines kunnen de veiligheid en leveringszekerheid in gevaar brengen doordat een falende windturbine de buisleiding (deels) beschadigt. Wanneer er gevaarlijke stoffen door de buisleiding worden getransporteerd kunnen er bij beschadiging ook slachtoffers vallen.

Voor zover bekend bevinden zich geen onder- of bovengrondse transportleidingen met gevaarlijke stoffen binnen de identificatieafstand. Op dit criterium zijn de alternatieven niet onderscheidend, waardoor alle alternatieven als neutraal (0) zijn beoordeeld.

Tabel 11.12 Beoordeling ondergrondse en bovengrondse transportleidingen

Beoordelingscriterium	Alternatief								
	1a	1b	2a	2b	3a	3b	3c	4a	4b
Risicovolle buisleidingen	0	0	0	0	0	0	0	0	0

11.3.5 Dijklichamen en waterkeringen

Er zijn geen primaire waterkeringen gelegen binnen de identificatieafstand van de windturbines bij alle alternatieven.

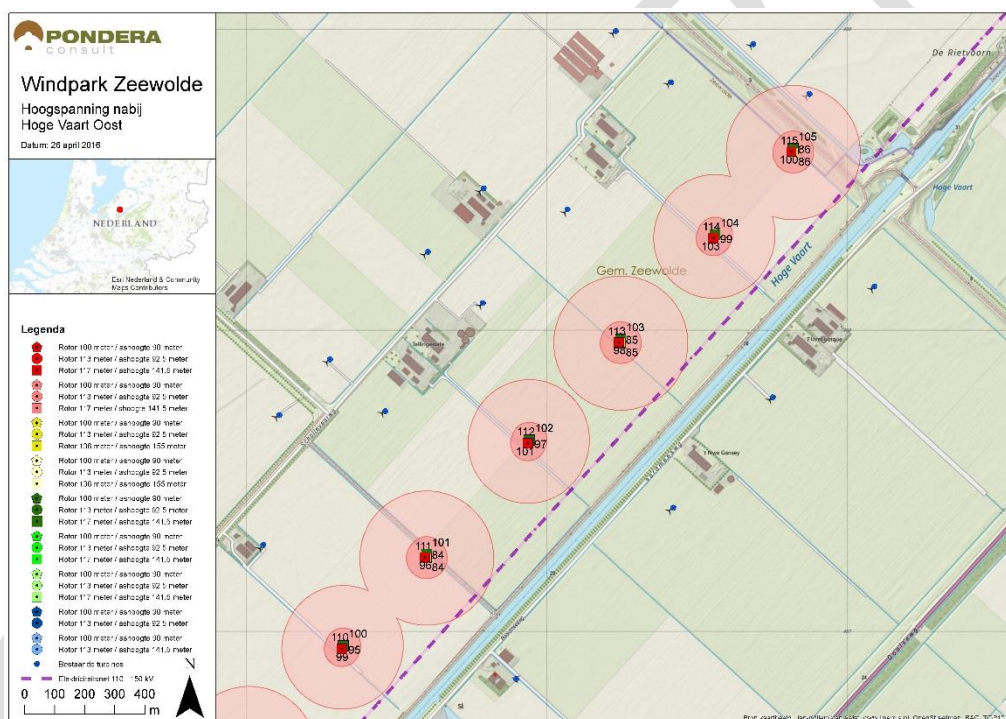
De Knardijk wordt deels doorkruist door een opstellingslijn voor windturbines. De Knardijk is een compartimenteringskering die in normale situaties aan beide zijden droog land beschermd (land-landkering). Alleen bij doorbraak van een primaire waterkering kan er sprake zijn van een waterstand aan één van beide kanten. De Algemene Vergadering van het Waterschap heeft de Provinciale Staten van Provincie Flevoland geadviseerd om de veiligheidsnorm voor de Knardijk te laten vervallen. De provincie en het waterschap hebben ervoor gekozen om de veiligheid te borgen door de dijken rondom de polder nog sterker te maken. Dit betreft dijken die dus wel dagelijks buitenwater tegenhouden.

De kans dat er schade aan de dijk is opgetreden en dat tijdens de reparatietijd een primaire waterkering doorbreekt is zodanig klein dat eventuele effecten op de uitvoering van de functie van de Knardijk van verwaarloosbaar niveau is. De plaatsing van windturbines heeft hiermee

Het hoogspanningstracé Adelaarstracé Oost is gelegen binnen de toetsafstand vanaf alternatieven 1a, 1b, 4a en 4b. Door relatief kleine verschuivingen die benodigd zijn voor alternatieven 1a, 4a en 4b kunnen de windturbines relatief eenvoudig buiten de toetsafstand worden geplaatst. Bij alternatief 1b is de benodigde verschuiving circa 45 meter. De alternatieven scoren licht negatief (-) en alternatief 1b scoort negatief (-). Indien niet aan de toetsafstand kan worden voldaan dan dient nader overleg met TenneT en onderzoek plaats te vinden om de hoogte van de optredende effecten te kunnen beoordelen.

Het hoogspanningstracé nabij de plaatsingszone Hoge Vaart Oost is ook gelegen binnen enkele meters van de toetsafstand van enkele windturbines uit de alternatieven 2a en 2b. Voor deze windturbines is een kleine verschuiving nodig om te voldoen aan de toetsafstanden. De effecten kunnen naar verwachting hiermee worden gemitigeerd. De alternatieven scoren licht negatief (-).

Figuur 11.7 Ligging windturbines ten opzichte van de hoogspanningslijn nabij de Hoge Vaart Oost



Bron: Pondera Consult

Het ontwerpbestemmingsplan ‘Parapluplan ondergrondse hoogspanningsleiding tracé Stichtsekant-Veluwsekant’ conflicteert niet met de windturbines van Windpark Zeewolde. De afstand tot de dichtstbijzijnde windturbine is ongeveer 2 kilometer. In het bestemmingsplan zijn geen bouwregels opgenomen die gelden voor windpark Zeewolde.

Tabel 11.13 Beoordeling hoogspanningsnetwerk

Beoordelingscriterium	Alternatief								
	1a	1b	2a	2b	3a	3b	3c	4a	4b
Hoogspanning	-*	--	-*	-*	0	0	0	-*	-*

* Door relatief kleine verschuivingen van betrokken windturbines kunnen de effecten worden gemitigeerd. Voor alternatief 1b is een grotere verschuiving benodigd of dient in nader overleg de hoogte van de effecten te worden beoordeeld.

11.4 Effecten aanlegfase, herstructurering en netaansluiting

11.4.1 Aanlegfase

Er zijn geen noemenswaardige effecten ten aanzien van externe veiligheid te benoemen tijdens de aanlegfase. De veiligheid van het betrokken personeel is van belang, maar is geen onderdeel van dit MER. Dit komt aan bod bij de vergunningaanvraag voor de bouw en exploitatie van het windpark.

11.4.2 Herstructurering en dubbeldraaien

In deze analyse wordt voor het onderdeel veiligheid ervan uitgegaan dat zeer nabije huidige windturbines worden gesaneerd vooraf aan de oplevering van de nieuwe windturbines. Dit heeft bijvoorbeeld betrekking op de 'dubbele' situatie in onderstaande opstellingslijn langs de A27. De afbeeldingen voor welke locaties dit optreedt is te vinden in bijlage 5a.

De overige bestaande windturbines staan niet binnen de relevante effectzone voor veiligheid van de nieuwe windturbines. Er zullen geen windturbines zodanig worden geplaatst dat een veiligheidsrisico optreedt tussen de huidige windturbines en de te plaatsen windturbines.

Voor het voorkeursalternatief zal de herstructureringsperiode in nader detail worden beschouwd.

11.4.3 Netaansluiting

Op dit moment zijn de exacte ligging van de parkbekabeling en de locatie het transformatorstation nog niet bekend. De effecten van de netaansluitingen ten aanzien van veiligheid worden beschreven zodra de kabeltracés bekend zijn.

11.5 Cumulatie

Voor het aspect veiligheid is sprake van cumulatieve effecten indien de windturbines voor elkaar een additioneel risico vormen. Hierbij zou een defect aan een windturbine zorgen voor een defect aan een andere windturbine. Door de plaatsing met tussenafstanden van circa 400 meter is dit effect nagenoeg verwaarloosbaar. Ook kan er sprake zijn van cumulatie indien meerdere windturbines voor een risico zorgen op eenzelfde object. Dit is enkel van toepassing voor lange objecten zoals buisleidingen. In de beoordeling van de risico's voor lange infrastructuur wordt hier reeds rekening mee gehouden. Er zijn geen andere cumulatieve effecten voor het aspect veiligheid aanwezig binnen het plangebied.

11.6 Mitigerende maatregelen

Om de risico's op kwetsbare objecten en beperkt kwetsbare objecten te verlagen dienen enkele windturbines licht te worden verschoven ten opzichte van de onderzochte posities. De verschuivingen zijn dusdanig klein dat de verschuiving als maatregel goed haalbaar wordt geacht. Om eventuele effecten op de betrouwbaarheid van het hoogspanningsnetwerk te

verlagen kunnen kleine verschuivingen effecten tot binnen acceptabele niveaus gebracht worden. Voor één windturbine uit alternatief 1b is een grotere verschuiving benodigd of dient nader onderzoek plaats te vinden. Ook kan de benodigde afstandsvermindering worden behaald door de rotordiameter te verkleinen of door nader onderzoek te doen de ligging van de risicocontouren van windturbines met specifieke eigenschappen.

Indien deze maatregelen ontoereikend zijn kan het laten vervallen van de betreffende positie ook als mitigerende maatregel worden genomen. Dit is alleen gedaan voor het VKA maar is voor de effectbeoordeling en vergelijking van alternatieven buiten beschouwing gelaten. Voor kampeerterrein de Vrijgaard en voor het asielzoekerscentrum biedt het regelmatige ritme van de lijnopstelling onvoldoende schuifruimte om aan de eisen voor veiligheid te voldoen. Daarom scoren alle alternatieven op het criterium kwetsbare objecten (licht) negatief. Het VKA zal voldoen aan de eisen voor veiligheid, indien het op voldoende afstand plaatsen tot een object niet mogelijk is, betekent dit (voor het VKA) dat de betreffende positie komt te vervallen. Hoofdstuk 15 gaat hier voor het VKA nader op in.

11.7 Samenvatting effectbeoordeling

De beoordeling van de alternatieven is samengevat in Tabel 11.14. Alle alternatieven bevatten een of meerdere windturbines binnen de veiligheidsafstand van het kampeerterrein De Vrijgaard en het AZC, daarnaast liggen windturbines in alle alternatieven nabij kleine opslagtanks met gevaarlijke stoffen. Alle alternatieven scoren licht negatief; er zijn mitigerende maatregelen mogelijk.

De belangrijkste verschillen tussen de alternatieven ontstaan uit de afstanden van windturbines tot wegen en hoogspanningslijnen. Door 2 meter rotoroverslag met een weg scoort alternatief 2b negatief op het criterium Wegen. Een windturbine in de alternatieven 1a, 2a, 2b, 4a en 4b bevindt zich nabij een hoogspanningslijn, maar dit is oplosbaar met een kleine verschuiving. Deze scoren licht negatief (-). Voor alternatief 1b is een grotere verschuiving nodig en scoort daarom negatief (--). De overige criteria zijn niet onderscheidend.

Alternatieven 1b en 2b scoren het meest negatief, de verschillen met de overige alternatieven zijn echter klein. Er is geen alternatief dat duidelijk beter of slechter scoort dan de rest. Dit komt doordat de effecten voornamelijk worden bepaald door de posities binnen de plaatsingszones. Daar waar alternatieven negatief worden beoordeeld, wordt het benoemde advies meegenomen voor het voorkeursalternatief.

Over het algemeen zijn effecten klein en naar verwachting op te lossen met de genoemde mitigerende maatregelen.

Tabel 11.14 Beoordeling alternatieven op veiligheid

Beoordelingscriterium	Alternatief								
	1a	1b	2a	2b	3a	3b	3c	4a	4b
Bebouwing	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Wegen, waterwegen en spoorwegen	0	0	0	-	0	0	0	0	0
Industrie en risicovolle inrichtingen	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Onder- en bovengrondse risicovolle transportleidingen	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hoogspanningslijnen	-	--	-	-	0	0	0	-	-
Dijklichamen en waterkeringen	0	0	0	0	0	0	0	0	0

CONCEPT

12 RUIMTEGEBRUIK

12.1 Beleid, wetgeving en beoordelingscriteria

12.1.1 Inleiding

De aanleg en exploitatie van een windpark heeft invloed op het ruimtegebruik omdat een deel van de ruimte in het plangebied niet langer gebruikt kan worden voor de huidige functies en doeleinden. Bijzonder voor windparken in vergelijking met andere ontwikkelingen, zoals de aanleg van een industrieterrein, is dat het ruimtegebruik in en op de bodem zeer beperkt is en meestal ruimte biedt om het met de huidige functie (in dit geval vooral agrarisch) of een andere functie te combineren. Bovendien worden de huidige turbines gesaneerd, waardoor er ook weer nieuwe ruimte ontstaat voor een andere invulling of herstel van ruimtegebruik. Verder heeft een windpark invloed op het ruimtegebruik in de lucht, waarbij te denken valt aan straalpaden, radardekking en (recreatie)luchtvaart.

Voor windenergie wordt in dit hoofdstuk onderscheid gemaakt in twee soorten ruimtegebruik. Primair ruimtegebruik is het ruimtegebruik dat nodig is om de functie van het windpark uit te voeren, waarbij er geen ruimte is om dit te combineren met andere mogelijke functies. Dit is bijvoorbeeld de benodigde ruimte voor de masten en verschillende werken (civiel en elektrisch). Het secundaire ruimtegebruik bestaat uit de overige ruimte waar de gebruiksfuncties beperkt worden door de ontwikkeling van windenergie, maar waar nog wel mogelijkheden zijn om andere functies van de ruimte uit te voeren. Onder secundair ruimtegebruik valt bijvoorbeeld de directe ruimte onder de wieken van een windturbine. Het secundaire ruimtegebruik geeft beperkingen voor het gebruik, maar laat ook ruimte over voor andere functies dan energieopwekking alleen. Het combineren van functies wordt meervoudig (of dubbel) ruimtegebruik genoemd. De ruimte onder de wieken kan bijvoorbeeld grasland of akkerland zijn en daarmee een agrarische functie vervullen.

In dit hoofdstuk is beoordeeld in hoeverre het ruimtegebruik van de omgeving wordt gehinderd door de komst van windturbines en in hoeverre meervoudig ruimtegebruik mogelijk is. Bepaalde functies zijn goed te combineren, met name functies die geen aanwezigheid van mensen vereisen. Zo kunnen functies als bos en landbouw veelal goed gecombineerd worden met de ontwikkeling van windenergie. Voor de beoordeling van de verschillende alternatieven is gekeken of ze onderling onderscheidend zijn in de effecten op het huidige ruimtegebruik.

Er zijn geen specifieke normen of regels voor ruimtegebruik waar een initiatief aan getoetst kan worden. De verschillende effecten van het ruimtegebruik van windturbines op bijvoorbeeld de bodemgesteldheid en ecologie van de omgeving worden al beoordeeld in de themahoofdstukken voor Ecologie en Waterhuishouding en Bodem.

12.1.2 Beoordelingscriteria

De verschillende beoordelingscriteria worden beschreven in deze sub paragraaf.

Landbouw, bos en bedrijventerreinen

Het huidig ruimtegebruik binnen het plangebied bestaat voornamelijk uit agrarische functies, zoals weergegeven in Figuur 12.1. Bijna alle windturbineposities staan gepositioneerd op agrarische gronden. Daarnaast staan enkele in gebieden met de functie natuur.

Figuur 12.1 Gronden bestaand gebruik



Bron: Pondera Consult

Tabel 12.1 geeft informatie over de effectbeoordeling voor het aspect landbouw. Wanneer windturbines een grote invloed hebben op het uitvoeren van de huidige agrarische activiteiten scoort het alternatief negatief. De effectbeoordeling is kwalitatief van aard.

Tabel 12.1 Beoordelingsschaal landbouw

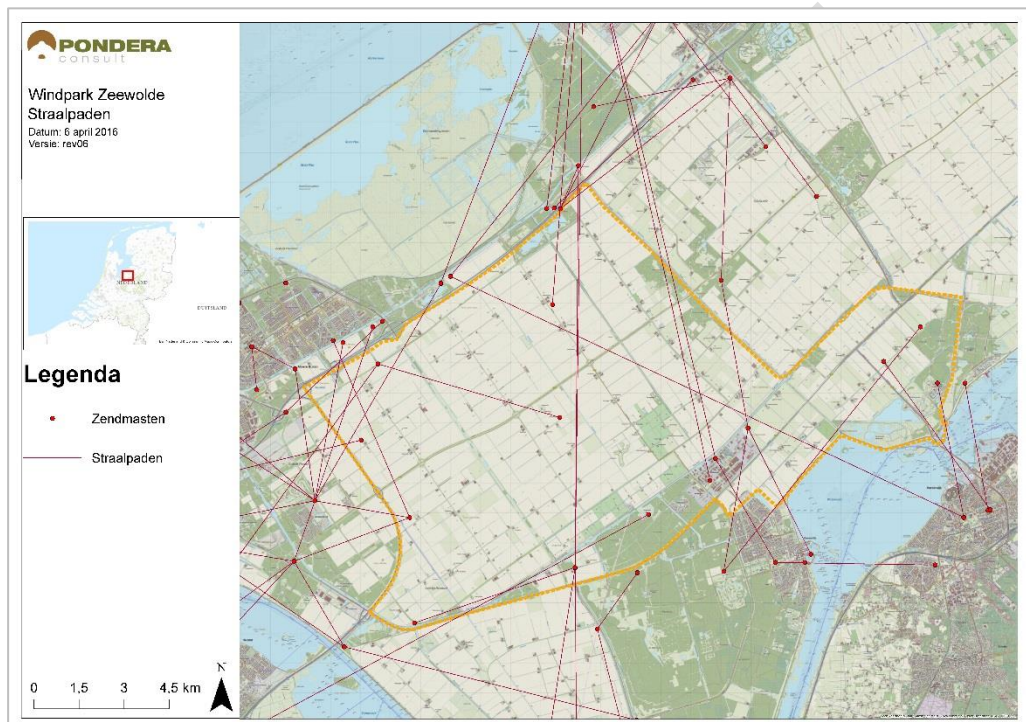
Beoordeling	Score
Het voornemen heeft naar verwachting een negatief effect op de bestaande functie landbouw.	--
Het voornemen heeft naar verwachting een beperkt negatief effect op de bestaande functie landbouw.	-
Het voornemen heeft naar verwachting geen negatief effect op de bestaande functie landbouw.	0

Straalpaden

Een straalpad is een draadloze verbinding tussen twee plaatsen, waarmee audio en visuele informatie verstuurd kan worden. De twee connectiepunten van een dergelijke verbinding moeten 'in zicht' van elkaar staan, wat wil zeggen dat het pad vrij moet zijn van fysieke

obstakels. De plaatsing van een windturbine in of nabij een straalpad kan effect hebben en mogelijk resulteren in storing van het signaal. In de omgeving van het plangebied zijn diverse straalpaden (ongeveer 60 in totaal) aanwezig, welke in gebruik zijn door verschillende telecomaandieners. Agentschap Telecom geeft vergunningen uit voor het gebruik van een straalverbinding en heeft een actueel bestand van de aanwezige straalverbindingen in het gebied. Er zijn straalpaden die via het ruimtelijk plan beschermd zijn, maar dergelijke straalpaden liggen niet in het plangebied. In Figuur 12.2 is een kaart opgenomen met de ligging van de straalpaden binnen het gebied. Deze straalpaden zijn niet wettelijk beschermd.

Figuur 12.2 Ligging straalverbindingen.

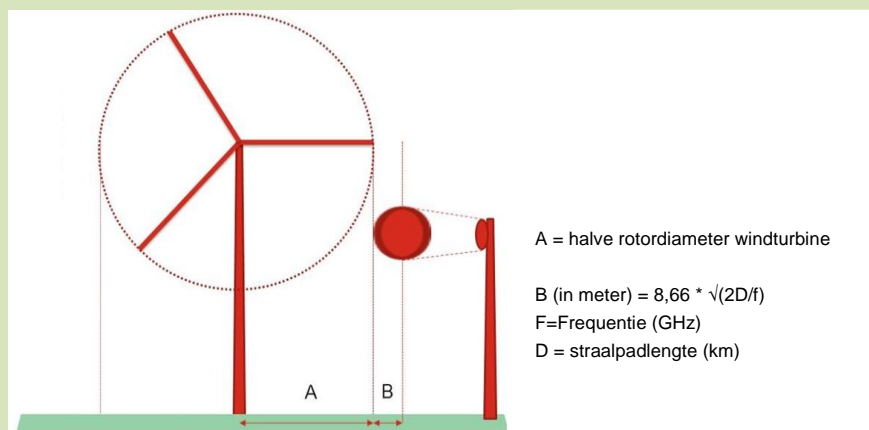


Bron: Pondera Consult

Om te beoordeling of en welke effecten er mogelijk worden verwacht, werd voorheen gebruik gemaakt van het Handboek Risicozonering. In de nieuwe versie 3.1 van september 2014 is de rekenmethodiek en/of normering ten aanzien van straalpaden vervallen. Om toch een beoordeling te kunnen geven van de mogelijke effecten is in overleg met Agentschap Telecom een voorlopige methode opgesteld. Dit is gebaseerd op de ervaringen bij de ontwikkeling van windpark Wieringermeer in 2014-2015. Deze methode gaat ervan uit dat er geen effect van windturbines op de straalpaden bestaat, wanneer de windturbine op een afstand van een halve rotordiameter plus de tweede fresnelzone verwijderd is van het straalpad (zie Kader 12.1). Binnen deze afstand kan mogelijk dus een effect optreden, al is niet gesteld dat deze effecten daarmee automatisch onaanvaardbaar zijn. Wanneer een effect optreedt is dit eventueel te mitigeren door bijvoorbeeld een tussenzender te plaatsen.

Kader 12.1 Bepaling afstand straalpaden.

De aanbevolen afstand tussen een windturbine en een straalpad dient minimaal een halve rotordiameter plus de tweede fresnelzone te bedragen. Dit tweede aspect wordt berekend op basis van de formule in het onderstaande figuur.



De aanbevolen afstand verschilt dus per straalpad. Voor een goede werking van de verbinding mag de mast van de windturbine (uitgaande van een maximale mastdiameter van 6 m), zich niet in het straalpad bevinden. Tevens is de hoogte van het straalpad relevant, aangezien het straalpad ook onder de rotorhoogte kan liggen. In dit geval heeft de windturbine geen effect op de werking van het straalpad. De inventarisatie is daarom tweeledig:

- De afstand van een halve rotordiameter plus de tweede fresnelzone (A+B) is bepaald volgens een rekenmethode in Excel. Middels GIS is bepaald:
 - Hoeveel windturbines bevinden zich binnen een afstand van 6 m (mastdiameter) van het straalpad.
 - Hoeveel windturbines zich bevinden op meer dan 6 m, maar binnen een afstand van (A+B) van het straalpad. Hierbij is A + B worst case ingeschat op basis van de grootste afstand van B.
- De hoogte van het straalpad is bepaald, op basis van de hoogste zendmast (worst case).
 - Tenslotte is bekeken voor de windturbines die op meer dan 6 m, maar binnen een afstand van A+B van een straalpad gelegen zijn, of de hoogteligging van het straalpad boven of onder de tiplagte uitkomt.

Tabel 12.2 geeft informatie over de effectbeoordeling voor het aspect straalpaden. Wanneer er windturbines gesitueerd zijn binnen een afstand van 6 meter van het straalpad (de mast van de windturbine staat dan direct 'in zicht' van de twee zendmasten, waardoor er een effect optreedt), scoort het alternatief negatief. Wanneer de afstand meer is dan 6 meter, maar binnen een afstand van een halve rotordiameter, is dat als licht negatief beoordeeld. De effectbeoordeling is kwalitatief van aard.

Tabel 12.2 Beoordelingsschaal straalpaden

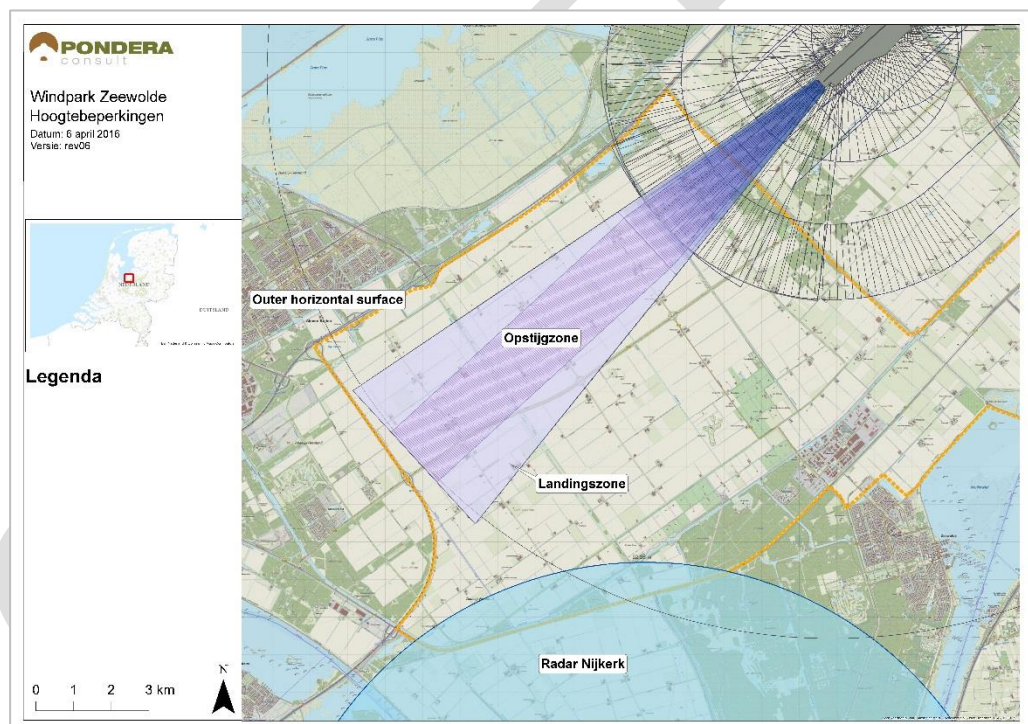
score	Beoordeling
--	Windturbines aanwezig binnen een afstand van 6 m van het straalpad
-	Windturbines aanwezig op meer dan 6 m van het straalpad, maar binnen een afstand van een halve rotordiameter plus de tweede fresnelzone
0	Windturbines aanwezig op voldoende afstand van straalpaden

Vliegverkeer en radar

De hoogte van windturbines is relevant voor het vliegverkeer in Nederland. Zo gelden er bouwhoogtebeperkingen voor laagvliegroutes, laagvlieggebieden en helikopteroefengebieden en voor een correcte werking van de defensie- en burgerradars. Voor windpark Zeewolde is met name het vliegverkeer van luchthaven Lelystad relevant. In het luchthavenbesluit Lelystad Airport (2015) zijn de aanvlieg-, landings- en transitionzones vastgelegd met de daar bijbehorende bouwhoogtebeperkingen. Zowel de opstijgzone als landingszone kent een oplopende hoogtebeperking. De 'Outer Horizontal Surface' (zie figuur 12.3) kent een bouwhoogtebeperking tot 146,3 meter (vanaf NAP).

Daarnaast ligt er een VDF (Very High Frequency Direction Finder) nabij Nijkerk met een omringende zone van 10 kilometer waarbinnen een toetsingshoogte van 52,06 m geldt. Windturbines die hoger zijn dan 52,06 meter moeten door LVNL getoetst worden. Met deze VDF kan de richting van luchtvoertuigen worden bepaald. De ligging van de verschillende zones met bouwhoogtebeperkingen voor luchthaven Lelystad of de VDF is weergegeven in Figuur 12.3.

Figuur 12.3 Overzicht van de verschillende zones in het plangebied met bouwhoogtebeperkingen.



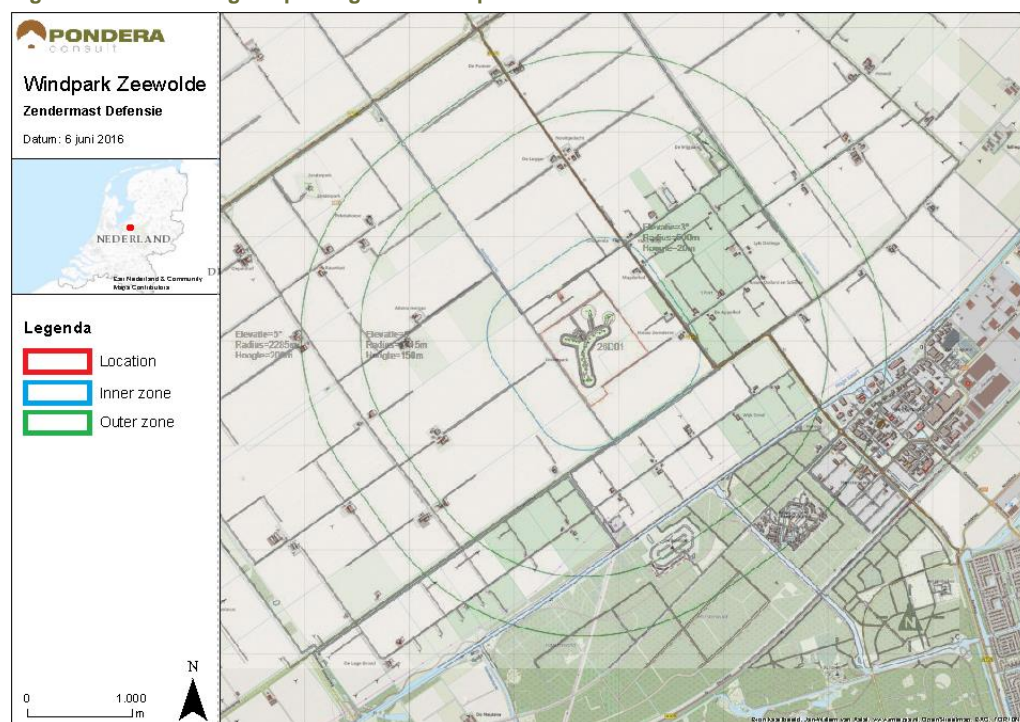
Bron: Pondera Consult

Antennepark Defensie (communicatie)

In het plangebied ligt een antennepark van Defensie die bouwhoogtebeperkingen in het omliggende gebied tot gevolg heeft. De radar wordt door Defensie gebruikt voor communicatie tussen Defensielocaties. In de obstakelvrije zone (rood), zichtbaar in Figuur 12.4, mag niet gebouwd worden. Daarbuiten gelden oplopende zones vanaf de rand van het antennepark waarboven niet gebouwd mag worden. De eerste oplopende zone (blauw) loopt met een hoek van 3 graden tot 500 m (ofwel aan de rand van het antennepark is de bouwhoogte 0 m en op

500 m afstand is dat 26 m). Daarnaast zijn er twee zones met bouwhoogtebeperkingen (groen), die vanaf de rand van het antennepark oplopen met een hoek van 5 graden waarboven niet gebouwd mag worden. Voor de binnenste contour geldt een maximale bouwhoogtebeperking van 150 m en voor de buitenste contour is dit 200 m. In figuur 12.4 worden de verschillende oplopende zones weergegeven.

Figuur 12.4 Bouwhoogtebeperkingen Antennepark Defensie.



Bron: Pondera Consult

Defensieradar (MASS en gevechtsleiding)

Het verkeersleidingsradarnetwerk van Defensie bestaat uit verschillende radarposten in Nederland die gezamenlijk het grootste deel van Nederland bedekken. De draaiende rotoren van windturbines kunnen van invloed zijn op de werking van het radarsysteem. Defensie heeft om die reden normen opgesteld waar het militaire radarsysteem aan moet voldoen. Voor de militaire radarsystemen geldt op grond van het Besluit algemene regels ruimtelijk ordening (Barro), en nader uitgewerkt in de Regeling algemene regels ruimtelijke ordening (Rarro), dat een minimale dekkinggraad van 90% op 1.000 voet in stand dient te blijven om een goede werking van de radar te garanderen.

Het Rarro schrijft verstoringgebieden voor waarbinnen de radarverstoring moet worden getoetst. Voor deze gebieden wordt een normprofiel aangehouden die voor windturbines loopt tot 75 kilometer van de primaire radarpost. Het bepalen van het toetsingsprofiel is afhankelijk van de antennehoogte. Als de tiphoogte van een turbine het verstoringgebied van een radar raakt moet een toetsing worden uitgevoerd, waarin wordt onderzocht of in de nieuwe situatie (inclusief windturbines) een dekkinggraad van minstens 90% wordt gehandhaafd. Het plangebied ligt in de toetsingszone van de radarposten Soesterberg en Nieuw Milligen. De effecten van de alternatieven op de radarinstallaties van Defensie worden in dit hoofdstuk niet nader onderzocht, omdat deze weinig onderscheidend zijn. Voor het voorkeursalternatief

zal TNO een berekening uitvoeren om de daadwerkelijke effecten op de dekkingsgraad te bepalen.

Omdat er in de ontwerpfase van de alternatieven zoveel mogelijk rekening is gehouden met de verschillende hoogtebeperkingen in het gebied, worden de aspecten in dit hoofdstuk niet gescoord. De beoordeling van bovenstaande aspecten wordt wel voor het VKA in Hoofdstuk 15 bepaald.

12.2 Referentiesituatie

12.2.1 Huidige situatie

Momenteel staan er in het plangebied reeds 226 windturbines en is er in de huidige situatie een totaal verhard oppervlak van ca 265.000 m² aanwezig waarbij de werken voornamelijk op agrarische gronden staan. De huidige windturbines hebben geen invloed op de hoogtebeperkingen voor de luchtvaart, defensie of straalpaden in het gebied. Wel hebben de windturbines invloed op de dekkingsgraad van de defensieradar, maar de dekkingsgraad is minimaal 90%.

12.2.2 Autonome ontwikkelingen

Gebiedsontwikkeling Oosterwold

De gebiedsontwikkeling Oosterwold zorgt voor een ander toekomstig ruimtegebruik binnen een deel van het plangebied. De locatie van de gebiedsontwikkeling is op dit moment voornamelijk agrarisch van aard. Met de ontwikkeling van Oosterwold zal dit een combinatie van natuur en woonbebouwing worden.

Zenderpark Novec

De zenderpost Novec wordt verwijderd en zal niet langer onderdeel uitmaken van het ruimtegebruik binnen het plangebied. De beperkingen van deze zendermast komen te vervallen.

Luchthaven Lelystad

Luchthaven Lelystad is de komende jaren aan verandering onderhevig om de economische functie van Schiphol te behouden en te versterken. Op 31 maart 2015 heeft de staatssecretaris het Luchthavenbesluit Lelystad getekend. Uitgaande van de voor Schiphol verwachte groei moet Lelystad Airport per 2018 voor vakantievluchten operationeel zijn. Van aanvankelijk 2.000 tot 10.000 vliegbewegingen per jaar, gefaseerd doorgroeiend naar 25.000 vliegbewegingen per jaar.

12.3 Beoordeling effecten

In de volgende paragrafen worden de effecten van de verschillende alternatieven op de huidige functies beoordeeld. Deze effecten worden per functie in kaart gebracht.

12.3.1 Landbouw, bos en bedrijventerreinen

Locaties op landbouwgronden

De functie landbouw is goed te combineren met de plaatsing van windturbines. Door het relatief kleine primaire ruimtegebruik van een windturbine blijft er veel ruimte over voor andere functies

naast de opwekking van elektriciteit uit windenergie. Daarnaast kunnen de verschillende opstelplaatsen en transportwegen van het nieuwe windpark dienen als routes voor landbouwwerktuigen. Het windpark met bijbehorende voorzieningen draagt op deze manier bij aan de bestaande agrarische exploitatie van het plangebied. Wel zorgt de realisatie van funderingen, wegen en opstelplaatsen voor een beperking van de hoeveelheid aanwezige landbouwgrond. Buiten de verharde infrastructuur en de masten van de windturbines kan het gebied blijvend worden gebruikt voor landbouw en wordt de huidige gebruiksfunctie van de ruimte slechts minimaal beïnvloed. Dit komt voornamelijk doordat de toename in verhard oppervlak relatief klein is in vergelijking met het totale oppervlakte aan landbouwgrond binnen het plangebied.

Kader 12.2 geeft informatie over de relatie tussen windturbines en de werking van GPS systemen van agrarische werktuigen. In het algemeen ligt een negatief effect van windturbines op deze elektronische apparatuur niet binnen de verwachting.

Kader 12.2 Windturbines en GPS systemen agrarische werktuigen

Agrarische werktuigen maken (steeds) meer gebruik van een Global Positioning System (GPS), een wereldwijd satellietplaatsbepalingssysteem. Vanuit de omgeving is de vraag gesteld of windturbines kunnen leiden tot signaal wegval bij de RTK-GPS gestuurde trekkers. Naar aanleiding van deze vraag is contact gezocht met één van de leidende fabrikanten in RTK-GPS systemen.

Bij het passeren vlak langs een windturbine komt het wel eens voor dat het RTK-GPS signaal zeer kort wegvalt, net zo goed als dat gebeurt bij het rijden vlak langs een bomenrij. Dit komt doordat de GPS-ontvanger aan boord van de trekker ten minste 6 satellieten in bereik moet hebben voor een goede plaatsbepaling. De realisatie van Windpark Zeewolde zal niet leiden tot een onwerkbare situatie, deels omdat er in een groot deel van het gebied nu ook al turbines staan en deels omdat de onderlinge afstand zo groot is dat er mogelijk slechts heel kort signaal wegval optreedt als men vlakbij de turbine aan het werk is. Veel moderne systemen zijn uitgerust met een GPS ontvanger die ook de Russische GLONASS satelliet signalen kan ontvangen, dit verkleint een eventueel probleem nog verder omdat er normaal gesproken al veel meer satellieten binnen bereik van de trekker zijn.

Doordat de fabrikanten (zoals SBG Precision Farming B.V., Trimble, Autofarm en John Deere) volgens eenzelfde principe werken, treden er geen noemenswaardige problemen met de GPS ontvangst op in de buurt van de nieuw te bouwen windturbines.

Bron: SBG Precision Farming B.V. (mondelijke informatie)

Aangezien de huidige agrarische gebruiksfunctie naar verwachting niet negatief wordt beïnvloed door het voornemen, worden alle alternatieven neutraal gescoord (zie tabel 12.3). Het verschil tussen de verschillende alternatieven is in het licht van het totale oppervlakte aan landbouwgebied gering en daarom niet als onderscheidend beoordeeld.

Tabel 12.3 Beoordeling ruimtegebruik – landbouw

	Alternatief								
	1a	1b	2a	2b	3a	3b	3c	4a	4b
Beoordeling	0	0	0	0	0	0	0	0	0

12.3.2 Meervoudig ruimtegebruik

Naast meervoudig ruimtegebruik met agrarische functies kan de realisatie van een windpark ook tot ander meervoudig ruimtegebruik leiden. De onderhoudswegen en opstelplaatsen kunnen mogelijk gebruikt worden als recreatieve routes (waarbij ze voor onderhoud en reparaties aan de turbines beschikbaar moeten blijven). Er kunnen bijvoorbeeld rustplaatsen voor recreatieve doeleinden worden gerealiseerd, waarbij bezoekers en passanten via informatiedisplays of -borden bij het windpark worden geïnformeerd over duurzame energie en het opwekken van elektriciteit uit windenergie in het bijzonder.

12.3.3 Straalpaden

Middels GIS is bepaald op welke afstand de windturbines van straalpaden gelegen zijn. De resultaten van de analyse staan in Tabel 12.4. Bij elk alternatief is op zijn minst één windturbine direct in het straalpad gelegen (door middel van de mast). Voor alternatief 1a en 1b zijn dit 4 windturbines. Daarnaast zijn er bij elk alternatief meerdere windturbines gepositioneerd op een afstand van meer dan 6 m, maar binnen een afstand van een halve rotordiameter plus de tweede fresnelzone (A+B) van een straalpad. Voor de windturbines in onderstaand overzicht geldt tevens dat de hoogteligging van het straalpad de tiplaagte overschrijdt.

Tabel 12.4 Windturbines in relatie tot straalpaden

Alternatieven	Op minder dan 6 m afstand van het straalpad		Op meer dan 6 m, maar binnen een afstand van een halve rotordiameter plus de tweede fresnelzone van het straalpad	
	Aantal	Windturbines	Aantal	Windturbines
1a	4	5, 14, 101, 109	3	85, 100, 102
1b	4	5, 14, 100, 108	2	99, 101
2a	1	78	4	3, 66, 77, 79
2b	2	66, 78	3	3, 77, 79
3a	2	84*, 91	3	83, 84*, 85
3b	2	86*, 93	3	85, 86*, 87
3c	1	85*	4	72, 84, 85*, 86
4a	2	3, 97	7	43, 64, 75, 80, 88, 89, 90
4b	2	3, 98	6	43, 76, 81, 89, 90, 91

* Windturbine bevindt zich nabij twee verschillende straalpaden.

Omdat er veel straalpaden in het plangebied aanwezig zijn en elk alternatief een groot aantal windturbines omvat, is het lastig de hele situatie in één figuur overzichtelijk weer te geven. Hieronder wordt ter indicatie in Figuur 12.4 de situatie voor een aantal windturbines van alternatief 3a met betrekking tot straalpaden weergegeven.

Figuur 12.4 Weergave van een aantal windturbines (alternatief 3a) met betrekking tot straalpaden.



De beoordeling voor straalpaden is gegeven in Tabel 12.5. Aangezien bij alle alternatieven windturbines direct in straalpaden gelegen zijn (door middel van de mast), scoren alle alternatieven op dit criterium negatief (--). Voor het VKA zal in overleg met RVO (voorheen AgentschapNL) worden bepaald in hoeverre er sprake is van een negatief effect en of er mitigatie nodig is.

Tabel 12.5 Beoordeling ruimtegebruik – straalpaden.

	Alternatief									
	1a	1b	2a	2b	3a	3b	3c	4a	4b	
Beoordeling	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

12.3.4 Vliegverkeer en radar

De effecten van windturbines op de burgerluchtvaart worden getoetst door de Luchtverkeersleiding Nederland (LVNL). Hun toetsingsadvies geeft aanvullende eisen ten aanzien van het Luchthavenbesluit Lelystad en de VDF-radar.

Luchthaven Lelystad

Naar aanleiding van de GIS analyse is duidelijk geworden dat het merendeel van de windturbines zich bevindt in zones met hoogtebeperkingen. Een overzicht van de windturbines in kwestie is gegeven in Tabel 12.6. Als indicatie, voor alternatief 1a betreft dit 91 windturbines. Het merendeel van de potentiële conflicten vinden plaats in de outer horizontal surface en de landingsroute van luchthaven Lelystad met beide een maximale bouwhoogte van 146,3 m (t.o.v. NAP).

Tabel 12.6 Windturbines in zones met bouwhoogtebeperkingen voor luchthaven Lelystad.

Windturbines gepositioneerd in hoogtebeperkingszones van Luchthaven Lelystad		
Alternatief	Aantal in hoogtebeperkingszones	Waarvan overschrijding van bouwhoogtebeperking
1a	93	47
1b	92	59
2a	71	36
2b	71	45
3a	80	44
3b	82	54
3c	81	44
4a	84	0
4b	85	0

Voor de alternatieven 1a tot en met 3c geldt dat meerdere turbines de hoogtebeperking van 146,3 meter van de Outer Horizontal Surface overschrijden. Voor alternatief 4a en 4b geldt dat alle turbines voldoen aan de bouwhoogtebeperking van luchthaven Lelystad.

VDF-radar

Bij alle alternatieven bevindt zich steeds 1 windturbine uit de plaatsingszone Hoge Vaart West in de toetsingszone van de VDF-radar. Deze windturbines zijn hoger dan de toetsingshoogte van 52,06 meter en zullen door LVNL getoetst moeten worden. Aangezien de alternatieven op dit punt niet onderscheidend zijn, wordt enkel het VKA ter toetsing aan LVNL voorgelegd.

Antennepark Defensie

Voor elk alternatief geldt dat er windturbines geplaatst zijn in het gebied met hoogtebeperkingen voor het antennepark defensie. Voor al deze turbines geldt dat de hoogte is afgestemd op de toegestane bouwhoogte.

Defensieradar

De effecten van de alternatieven op de radarposten Soesterberg en Nieuw Milligen van Defensie zullen weinig onderscheidend zijn. Voor het VKA zal TNO worden gevraagd het effect op de dekkinggraad van de MASS-radar te bepalen.

12.4 Effecten aanlegfase, herstructurering en netaansluiting

12.4.1 Aanlegfase

Tijdens de aanlegfase kunnen er mogelijk tijdelijk (negatieve) effecten optreden op het huidige ruimtegebruik. Hierbij valt te denken aan hinder voor het uitvoeren landbouwactiviteiten als gevolg van bouwwerkzaamheden. Daarnaast kunnen kraanwerken die benodigd zijn voor de installatie van de windturbines invloed uitoefenen op het ruimtegebruik in de lucht. De kraan kan bijvoorbeeld een storing opleveren bij de signaaloverdracht van straalpaden indien het bouwwerk direct tussen twee zendmasten gepositioneerd wordt. Doordat kranen vaak hoge objecten zijn is het ook mogelijk dat er conflicten ontstaan met bouwhoogtebeperkingen voor

vliegverkeer en radar. Om eventuele problemen te voorkomen dient de coördinatie en uitvoering van het bouwproces in nauw overleg met de belanghebbende partijen te gebeuren.

12.4.2 Herstructurering

De herstructureringsperiode zal mogelijk een groter effect hebben op het ruimtegebruik, bijvoorbeeld voor de hoeveelheid verharding in relatie tot landbouwgronden of het effect op de Mass-radar van Defensie. De effecten op het ruimtelijkgebruik in de herstructureringsperiode is alleen beoordeeld voor het VKA. Hiervoor wordt verwezen naar Hoofdstuk 15.

12.4.3 Netaansluiting

Omdat er nog geen duidelijkheid is over de exacte locaties van de bekabeling voor windpark Zeewolde, is het niet mogelijk om in dit stadium al een accurate beoordeling te geven over de mogelijke effecten. Wel neemt het benodigde oppervlakte voor de netaansluiting naar verwachting slechts een beperkte hoeveelheid ruimte in beslag, dit is naar verwachting beperkt tot de ruimte die benodigd is voor het onderstation. De kabels worden ondergronds aangebracht en conflicteren niet met een agrarische functie. Voor kabels kan als beperking gelden dat er geen diepwortelende beplanting op mag staan. Eventuele hinder op huidige gebruiksfuncties (voornamelijk landbouw) ligt daarom niet binnen de verwachting.

12.5 Cumulatie

Het is niet te verwachten dat door de verschillende aspecten cumulatieve effecten zullen optreden op het ruimtegebruik. Cumulatie wordt daarom niet in beschouwing genomen.

12.6 Mitigerende maatregelen

Landbouw

Het ruimtegebruik door windturbines en bijbehorende infrastructuur is goed verenigbaar met andere vormen van huidig ruimtegebruik in het plangebied. Er zijn ten aanzien van het bestaande agrarisch gebruik daarom ook geen mitigerende maatregelen nodig.

Straalpaden

Met betrekking tot straalpaden blijkt uit ervaring bij eerdere windprojecten dat er mogelijkheden zijn om eventuele verstoring van straalpaden door windturbines te voorkomen door kleine verschuivingen in de positionering van windturbines of door toevoeging van extra apparatuur ten behoeve van de versterking of verplaatsing van straalpaden. Als één van de mitigatiemaatregelen wordt in ieder geval geadviseerd om de windturbines minimaal op een afstand van 6 m (mastdiameter) van nabijgelegen straalpaden te plaatsen. Na deze aanpassing scoren alle alternatieven licht negatief (-). Een tweede mitigatie zou het plaatsen van een extra zender te plaatsen op de turbine die een storing veroorzaakt.

Vliegverkeer en radar

In alle alternatieven bevindt zich steeds één windturbine in de toetsingszone van de VDF-radar te Nijkerk. Door LVNL moet worden getoetst in hoeverre er een effect op de werking van de VDF-radar optreedt. Een eventueel effect kan worden gemitigeerd door deze windturbinepositie te verwijderen of in overleg met LVNL tot mogelijk mitigatie (onthefving) te komen. Dit effect wordt als neutraal (0) beoordeeld indien mitigatie plaatsvindt.

Mitigatiemaatregelen om te voldoen aan de maximale bouwhoogtes voor luchthaven Lelystad lijken op het eerste gezicht een lastige opgave, aangezien het merendeel van de windturbines binnen dergelijke zones aanwezig zijn. Het verwijderen of het verplaatsen van windturbine posities uit het voornemen lijkt hier dus geen optie. Wel kan ervoor gekozen worden kleinere windturbines te selecteren die aan de hoogte-eisen voldoen. Dit betekent in veruit het grootste gedeelte van het plangebied een windturbine type met een maximaal toegestane tiphoogte van circa 150 meter ten opzichte van het maaiveld (146,5 m NAP). Indien er windturbines worden gekozen die aan de maximale bouwhoogte eis voldoen, wordt het effect als neutraal (0) beoordeeld. Als er geen mitigatiemaatregelen worden toegepast en hierdoor conflicten optreden met betrekking tot maximaal toegestane hoogtes, is er nog de mogelijkheid om voor het VKA ontheffingen aan te vragen voor de bouwhoogte onder de Outer Horizontal Surface. Gedurende de planfase zijn de mogelijkheden voor een ontheffing door de bevoegde instanties onderzocht. Hieruit is gebleken dat er waarschijnlijk alleen mogelijkheden zijn voor een ontheffing van de bouwhoogtebeperking voor de windturbines langs de A27 en de A6.

12.7 Samenvatting effectbeoordeling

Windenergie heeft een zeer beperkt ruimtebeslag en is daarom in het algemeen ook goed te combineren met andere vormen gebruiksfuncties. Hierdoor treedt meervoudig ruimtegebruik op. Bij windpark Zeewolde worden de windturbines grotendeels gebouwd in agrarisch gebied. De functie landbouw is veelal goed te combineren met de plaatsing van windturbines. Door de aanleg van windturbines en overige benodigde infrastructuur treedt er wel een beperkte verandering op van het ruimtegebruik, maar gezien het relatief grote oppervlakte van het plangebied is het effect minimaal. Daarnaast kunnen opstelplaatsen en toegangswegen de agrarische bedrijfsvoering ondersteunen en extra mogelijkheden bieden op recreatief gebied. Alle alternatieven scoren daarom neutraal op het aspect landbouw.

Het plangebied wordt doorkruist door een groot aantal straalverbindingen. Bij elk alternatief zijn er windturbines die in of nabij straalpaden liggen, daarom scoren alle alternatieven op dit aspect negatief. Indien dit ook het geval is voor het VKA zal in afstemming met Agentschap Telecom bekeken worden of mitigerende maatregelen nodig zijn om eventuele hinder te voorkomen. Het wordt in ieder geval geadviseerd om alle windturbines, voor zover mogelijk op een minimale afstand van 6 m van het nabijgelegen straalpad te plaatsten.

Daarnaast wordt het plangebied voor een groot gedeelte bedekt door zones met bouwhoogtebeperkingen voor luchthaven Lelystad, de VDF-radar en het antennepark defensie. Voor deze laatstgenoemde geldt dat bij het ontwerp van de alternatieven rekening is gehouden met de maximale bouwhoogte. Bij alle alternatieven overschrijdt één windturbine de hoogtebeperking die geldt voor de VDF-Radar. Als er geen mitigatiemaatregelen worden toegepast, dienen de desbetreffende windturbines door LVNL getoetst op eventuele effecten.

Voor eventuele conflicten (bij alternatief 1a t/m 3c) met betrekking tot bouwhoogtebeperkingen voor luchthaven Lelystad is mitigatie lastiger. Dit komt door het feit dat veruit het grootste gedeelte van de windturbines binnen dergelijke zones gelegen zijn. Er kan gekozen worden voor een ander type windturbine die voldoet aan de maximale bouwhoogte van 146,5 m boven NAP (150 meter boven maaiveld). Indien niet aan maximale bouwhoogtes voor luchthaven Lelystad kan worden voldaan, kunnen er mogelijk voor het VKA ontheffingen voor de

bouwhoogte onder de Outer Horizontal Surface worden aangevraagd, voor de aanvlieg- en landingsroute is dit niet aan de orde. Gedurende de planfase is de mogelijkheid tot het verkrijgen van een dergelijke ontheffing onderzocht. Voor de buitenste randen van het windpark is dit niet per se onmogelijk. Op moment van schrijven waren de gesprekken en benodigde onderzoeken hiervoor nog niet afgerond.

In Tabel 12.7 is de effectbeoordeling opgenomen voor het thema ruimtegebruik zowel voor als na toepassing van mitigatie.

Tabel 12.7 Beoordeling thema ruimtegebruik windpark Zeewolde

Beoordelingscriteria	Mitigatie	Alternatief								
		1a	1b	2a	2b	3a	3b	3c	4a	4b
Landbouw	Voor	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Na	N/a	N/a	N/a	N/a	N/a	N/a	N/a	N/a	N/a
Straalpaden	Voor	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Na	-	-	-	-	-	-	-	-	-

13 ELEKTRICITEITSOPBRENGST

13.1 Beleid, wetgeving en beoordelingscriteria

13.1.1 Beleid en wetgeving

Windenergie is een duurzame vorm van elektriciteitsproductie en levert een bijdrage aan de invulling van het klimaatbeleid (zie ook paragraaf 2.2.). Wat het windpark en de verschillende alternatieven van het windpark bijdragen aan de invulling van het klimaatbeleid is berekend. Zo wordt voor elk alternatief aangegeven wat de elektriciteitsopbrengst is in MWh per jaar en hoeveel reductie ten opzichte van reguliere opwekking van elektriciteit (met voornamelijk kolen en gas) dit tot gevolg heeft voor de stoffen die het broeikaseffect en dus de klimaatverandering veroorzaken: CO₂ (koolstofdioxide), NO_x (stikstofoxide) en SO₂ (zwaveldioxide). De elektriciteitsopbrengst is gedaan op basis van het aantal vollasturen en opgesteld vermogen per alternatief. Er is geen rekening gehouden met elektriciteitsopbrengstverliezen door aanwezige windturbines in en om het plangebied, maar dit effect is door de afstanden tot deze turbines naar verwachting zeer gering.

Om het effect van veranderingen in de vraag naar elektriciteit door besparingen en de inzet van hernieuwbare energiebronnen op de CO₂ emissies en de inzet van primaire energiebronnen bij de elektriciteitsproductie te kunnen bepalen wordt door RVO (voorheen Agentschap NL, AgNL) voor windenergie de substitutiemethode aanbevolen. Deze methode wordt op dit moment gebruikt in het kader van de berekeningen voor het protocol monitoring hernieuwbare energie (AgNL, 2010).

Met behulp van deze methode kan beoordeeld worden hoeveel Windpark Zeewolde bijdraagt aan de doelstellingen die de verschillende overheden hebben gesteld met betrekking tot het opwekken van duurzame energie en de reductie van broeikasgassen en vervuilende stoffen. In deze paragraaf worden kort per overheidslaag de doelstellingen uit hoofdstuk 2 herhaald.

Europees beleid

In Europees verband⁹¹ heeft Nederland de taakstelling om in 2020 14% van het totale energieverbruik duurzaam te realiseren en de CO₂-uitstoot met 20% te reduceren ten opzichte van 1990.

Rijksbeleid

Eind september 2013 is het 'Energieakkoord voor duurzame groei' afgesloten. Hierbij wordt gestreefd naar het behalen van 14% duurzame energie in 2020 en 16% in 2023. Ook internationaal wordt gestreefd naar een volledig duurzame energievoorziening in 2050.

Er zijn ook nationale doelstellingen voor emissiereductie, namelijk de National Emission Ceiling of NEC-plafonds, die voor heel Nederland en alle sectoren gezamenlijk gelden. Deze emissieplafonds zijn binnen de EU in 2012 afgesproken om de uitstoot van verzurende en luchtverontreinigende stoffen te beperken. De plafonds gelden voor 2020, daarna zijn deze nog niet afgesproken. Voor Nederland geldt een NO_x plafond van 202 kton en voor SO₂ een plafond van 47 kton (infomil.nl, 2013).

⁹¹ EU-richtlijn 2009/28/EG.

Provinciaal beleid

De provincie Flevoland is zich bewust van haar verantwoordelijkheid om de effecten van klimaatveranderingen te beperken en daar tevens op te anticiperen. In haar omgevingsplan (2006) geeft de provincie aan de emissies die samenhangen met het fossiele energiegebruik (CO₂) te willen verminderen door het energieverbruik te beperken en de opwekking van duurzame energie te stimuleren. Dit geldt voor zowel windenergie, als voor zonne-energie, bodemenergie en biomassa. De provincie heeft de ambitie energieneutraal te zijn in 2020.

Gemeentelijk beleid

Zeewolde

De gemeente Zeewolde is energieneutraal dankzij windenergie binnen de gemeente en wil dit graag blijven, onder andere door verdere groei van de duurzame energieproductie, mede door de groei van het bestaande windenergieareaal. Daarmee willen ze ook de emissies die het broeikas effect veroorzaken verder reduceren.

Almere

De gemeente Almere zet gekoppeld aan de stedelijke schaa sprong van Almere in op een energieneutrale stad in 2025 en daarmee op een reductie van de schadelijke emissies. Hierbij wordt minimaal 40% van de energievraag binnen de gemeente op een duurzame manier opgewekt en wordt er ingezet op energiebesparing.

De beoordelingscriteria voor duurzame energieopbrengst en reductie van emissies van broeikasgassen en vervuilende stoffen zijn gebaseerd op bovenstaand beleid.

13.1.2 Beoordelingscriteria

De elektriciteitsopbrengst is per alternatief weergegeven in MWh (megawatt uur). De reductie van CO₂, NO_x en SO₂ wordt van deze elektriciteitsopbrengst afgeleid. Er is in dit hoofdstuk uitgegaan van 0,06 kg NO_x/GJ, 0,02 kg SO₂/GJ (bron: ECN-c-05-090) en 73,7 ton/TJ CO₂ (Agentschap NL, 2010). Volledigheidshalve dient opgemerkt te worden dat de elektriciteitsopbrengst (en daaruit afgeleide emissiereducties) in dit hoofdstuk zijn bepaald op basis van de vermogens van de concrete windturbintypes (referentieturbines). Dit zijn de turbines die ook voor geluid zijn doorgerekend op effecten. Verschillen kunnen ontstaan tussen de hier genoemde getallen en de werkelijk optredende waarden als gevolg van het uiteindelijk realiseren van een ander type windturbine, maar het geeft wel een realistisch beeld van de verschillen tussen de alternatieven en geeft een orde grootte aan van de effecten.

In de tabel hieronder staan de onderdelen waar de alternatieven op worden beoordeeld. Omdat ieder alternatief positieve effecten heeft voor de vermeden emissie, zullen scores enkel positief zijn. Om wezenlijke verschillen aan te geven tussen alternatieven onderscheid gemaakt in licht positief (+) of positief (++). Waarbij een elektriciteitsopbrengst tot 1.000.000 MWh/jaar als licht positief (+) is gescoord, en hogere opbrengst als positief (++)

Ook wordt aandacht besteed aan de terugverdientijd van energie die is benodigd voor de bouw en de verwijdering van de windturbines.

Tabel 13.13.1 Energieopbrengst en vermeden emissies

Beoordelingscriteria	Effectbeoordeling
Electriciteitsopbrengst	mWh/jaar
Vermeden emissie CO ₂	Ton/jaar
Vermeden emissie NO _x	Ton/jaar
Vermeden emissie SO ₂	Ton/jaar
Vermeden emissie PM ₁₀	Ton/jaar

13.2 Referentiesituatie

In de referentiesituatie worden de bestaande windturbines niet gesaneerd (met uitzondering van de A27) en komen er geen nieuwe, modernere windturbines voor in de plaats. De bestaande elektriciteitsopbrengst van de windturbines binnen het plangebied (excl. Sternweg) is hieronder weergegeven.

Tabel 13.2 Bestaande elektriciteitsopbrengst plangebied⁹² (excl. Sternweg)

Onderwerp	Referentiesituatie
Opgesteld vermogen aan windenergie (MW)	210,5
Netto energieopbrengst in MWh/jaar	354.000
Vergelijkbaar met het jaarlijks elektriciteitsverbruik van dit aantal huishoudens (uitgaande van een gemiddeld verbruik van 3.500 kWh/jaar)	101.177
CO ₂ -emissiereductie in ton per jaar	220.55,9
SO ₂ -emissiereductie in ton per jaar	59
NO _x -emissiereductie in ton per jaar	179,6

*Bron: Aangeleverd door Windunie

13.3 Beoordeling effecten per alternatief

In tabel 13.3 is per alternatief de opbrengst van het park weergegeven, evenals de CO₂-emissiereductie en de reductie van NO_x, en SO₂. De jaarlijkse CO₂-, NO_x- en SO₂ reductie is uitgedrukt in ton per jaar.

⁹² Om van de elektriciteitsopbrengst in MWh/jaar naar de CO₂-, NO_x- en SO₂-reductie te komen wordt de volgende rekensom gemaakt: (aantal kWh/jaar x 3600/0,427)/1.000.000 = aantal TJ/jaar. Vervolgens kan de reductie van CO₂, NO_x en SO₂ berekend worden door de uitkomst te vermenigvuldigen met respectievelijk 73,7; 0,06 en 0,02. De genoemde 0,427 is het gemiddelde rendement van een elektriciteitscentrale.

Tabel 13.3 Beoordeling alternatieven (zonder uitvoering van mitigerende maatregelen)⁹³

Alternatief	Opgesteld vermogen in MW	Energie-opbrengst in MWh/jaar zonder maatregelen	Vergelijkbaar met het jaarlijks elektriciteitsverbruik van dit aantal huishoudens	CO ₂ -emissie-reductie in ton per jaar	SO ₂ -emissie-reductie in ton per jaar	NO _x -emissie-reductie in ton per jaar
Alternatief 1a	387,3	1.026.345	293.241	639.225,0	173,5	520,4
Alternatief 1b	387,1	1.025.815	293.090	638.894,9	173,4	520,1
Alternatief 2a	315,3	903.335	258.096	562.612,0	152,7	458,0
Alternatief 2b	322,5	923.963	263.989	575.459,5	156,2	468,5
Alternatief 3a	327,7	868.405	248.116	540.857,3	146,8	440,3
Alternatief 3b	336,6	891.990	254.854	555.546,4	150,8	452,3
Alternatief 3c	330,9	876.885	250.539	546.138,8	148,2	444,6
Alternatief 4a	331,4	878.210	250.917	546.964,0	148,4	445,3
Alternatief 4b	334,6	886.690	253.340	552.245,5	149,9	449,6

Het opgestelde vermogen van een windturbine of windpark wordt uitgedrukt in Megawatt (MW). De elektriciteitsopbrengst van een windturbine wordt uitgedrukt in megawattuur (MWh) of kilowattuur (kWh) en hangt af van een aantal factoren:

- De locatie van de turbine: op open zee heerst een gunstiger windklimaat dan op land;
- Het rotoroppervlak: hoe langer de bladen, des te groter het oppervlak en hoe meer wind wordt omgezet in elektriciteit;
- De onderlinge afstand tussen de turbines: bij een opstelling in een windpark zorgt vermindering van lichtsnelheid voor afname van de elektriciteitsproductie. Dit wordt parkeffect genoemd. De oriëntatie van de opstelling ten opzichte van de overheersende windrichting (zuidwesten) is ook van belang;
- De hoogte van de turbine: op grotere hoogte waait het harder en is de windstroom minder turbulent.

Uit tabel 13.1 valt af te lezen dat alternatief 1a en 1b de grootste elektriciteitsopbrengst hebben met een verdubbeling van de opbrengst ten opzichte van de bestaande situatie. Alternatief 1a en 1b zijn de alternatieven met de meeste windturbines. De alternatieven 2a en 2b liggen relatief dicht bij elkaar, zowel qua aantallen windturbines als elektriciteitsopbrengst en hebben iets minder opbrengst dan alternatief 1a en 1b. Alternatief 3b wijkt licht af van alternatieven 3a en 3c, omdat deze meer turbines van het type V117 (met een hoger vermogen) bevat. De overige alternatieven (4a en 4b) hebben een wat lagere energieopbrengst. Dit komt doordat het aantal vollasturen voor deze lagere turbines lager ligt.

Uit bovenstaande blijkt dat de alternatieven met de grotere windturbines de grootste opbrengst hebben. Uiteraard zijn de resultaten afhankelijk van het te plaatsen turbinetype.

⁹³ Om van de elektriciteitsopbrengst in MWh/jaar naar de CO₂-, NO_x-en SO₂-reductie te komen wordt de volgende rekensom gemaakt: (aantal kWh/jaar x 3600/0,427)/1.000.000 = aantal TJ/jaar. Vervolgens kan de reductie van CO₂, NO_x en SO₂ berekend worden door de uitkomst te vermenigvuldigen met respectievelijk 73,7; 0,06 en 0,02. De genoemde 0,427 is het gemiddelde rendement van een elektriciteitscentrale.

Energiebalans windturbines

Het produceren, bouwen, installeren en ontmantelen van een windturbine kost ook energie. Uit verschillende onderzoeken wordt gemeld dat de energie die hiervoor benodigd is in ongeveer 3 tot 6 maanden is terugverdiend⁹⁴. Voor de uitstoot van CO₂, NO_x en SO₂ is de terugverdientijd ongeveer tussen de 4 en 9 maanden (Das Grüne Emissionshaus, augustus 2003; <http://guidedtour.windpower.org/en/tour/>).

Tabel 13.4 Beoordeling alternatieven t.a.v. energieopbrengst en vermeden emissies

Alternatief	Energie-opbrengst in MWh/jaar met maatregelen	CO ₂ -emissie-reductie in ton per jaar	SO ₂ -emissie-reductie in ton per jaar	NO _x -emissie-reductie in ton per jaar
Alternatief 1a	++	++	++	++
Alternatief 1b	++	++	++	++
Alternatief 2a	++	++	++	++
Alternatief 2b	++	++	++	++
Alternatief 3a	+	+	+	+
Alternatief 3b	+	+	+	+
Alternatief 3c	+	+	+	+
Alternatief 4a	+	+	+	+
Alternatief 4b	+	+	+	+

13.4 Effecten aanlegfase, herstructurering en netaansluiting

13.4.1 Aanlegfase

Voor de aanlegfase (en verwijdering) van het windpark is verschillend materieel benodigd. Denk hierbij aan vrachtwagens, kranen, personentransport etc. Hiervoor geldt dat deze ook uitstoot hebben van schadelijke stoffen. De uitstoot van de aanlegfase is echter zeer beperkt ten opzichte van de vermeden emissies als gevolg van het windpark.

13.4.2 Herstructurering

De elektriciteitsopbrengst en vermeden emissies van Windpark Zeewolde is niet afhankelijk van de herstructurering van de verouderde turbines binnen het plangebied. De totale elektriciteitsopbrengst en vermeden emissies binnen het plangebied neemt toe bij het gelijk draaien van oude en nieuwe windturbines. Dit zal echter niet onderscheidend zijn voor de verschillende alternatieven. Voor het VKA zal het effect voor de herstructureringsperiode worden beschouwd.

13.4.3 Netaansluiting

De elektriciteitsopbrengst en vermeden emissies is niet afhankelijk van de netaansluiting en niet onderscheidend voor de alternatieven. De netaansluiting zal voldoende capaciteit bevatten om de opgewekte energie te kunnen transporteren.

⁹⁴ <http://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/duurzame-energie-opwekken/windenergie-op-land/faq>

13.5 Cumulatie

Voor het aspect elektriciteitsopbrengst en vermeden emissies is cumulatie niet aan de orde.

13.6 Mitigerende maatregelen

De duurzame energieopbrengst van windturbines is een positief effect van een windpark. Door toepassing van mitigerende maatregelen (zoals bijvoorbeeld een stilstandregeling) voor andere thema's zoals slagschaduw en geluid die de energieproductie (enigszins) negatief beïnvloeden. De mate van beïnvloeding dient meegenomen te worden in de analyse om de energieopbrengsten goed te beoordelen. De mitigerende maatregelen voor o.a. geluid en slagschaduw zorgen voor productie afnames. Voor slagschaduw is een reële schatting gegeven van de productieafname (indicatief, want afhankelijk van te kiezen windturbintype). Deze zijn in de tabel hieronder weergegeven.

Tabel 13.5 Productieverliezen door mitigatie

Onderwerp	1a	1b	2a	2b	3a	3b	3c	4a	4b
Mitigatie voor slagschaduw	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,1%	0,1%

Voor geluid zijn de productieafnames moeilijker in te schatten, aangezien dit van meerdere factoren afhankelijk is. Voor geluid zijn om die reden geen specifieke percentages van productieafname als gevolg van mitigatie bekend. Naar verwachting zal dat voor alle alternatieven in de orde van grootte van 2,0% liggen. Wel kan worden aangegeven dat de alternatieven 2a, 3a, 3b en 4a minder productieverlies zullen hebben dan de overige alternatieven. Dit heeft met name te maken met de onderlinge effecten als gevolg van turbulentie, die voor deze alternatieven kleiner zullen zijn. Verschillen tussen de alternatieven zullen beperkt zijn.

Voor ecologie geldt dat mitigatie benodigd is, met name vanwege vleermuizen. Hier zijn voor de alternatieven eveneens geen percentages bekend. Wel kan worden aangegeven dat de mitigatie een groter effect zal hebben op de productie van de b- alternatieven dan op de a- alternatieven, omdat bij deze alternatieven meer turbines in bosgebied staan (Ibisweg).

13.7 Samenvatting effectbeoordeling

Energie uit windturbines zorgt voor minder uitstoot van broeikasgassen en vervuilende stoffen zoals CO₂, SO₂, NO_x en fijn stof dan energie afkomstige van conventionele (fossiele) opwekmethode. De energie benodigd voor de constructie van windturbines wordt in circa 3 tot 6 maanden terugverdiend. Ook de uitstoot veroorzaakt door de constructie van windturbines wordt in circa 4 tot 9 maanden terugverdiend door de vermindering van energie benodigd van fossiele brandstoffen. De beoordeling van de alternatieven wordt in de tabel hieronder weergegeven.

Tabel 13.6 Beoordeling alternatieven t.a.v. energieopbrengst en vermeden emissies na mitigatie

Alternatief	Energie-opbrengst in MWh/jaar met maatregelen	CO ₂ -emissie-reductie in ton per jaar	SO ₂ -emissie-reductie in ton per jaar	NO _x -emissie-reductie in ton per jaar
Alternatief 1a	++	++	++	++
Alternatief 1b	++	++	++	++
Alternatief 2a	++	++	++	++
Alternatief 2b	++	++	++	++
Alternatief 3a	+	+	+	+
Alternatief 3b	+	+	+	+
Alternatief 3c	+	+	+	+
Alternatief 4a	+	+	+	+
Alternatief 4b	+	+	+	+

CONCEPT

CONCEPT

14 VERGELIJKING ALTERNATIEVEN EN AFWEGING

14.1 Inleiding

De voorgaande hoofdstukken beschreven de gevolgen van de verschillende alternatieven voor het windpark per milieuaspect. Een veel gebruikte en geaccepteerde methode is met plussen en minnen aan te geven of, en in welke mate, alternatieven een verbetering (+), verslechtering (-) of geen (0) verandering van het milieu ten opzichte van de referentiesituatie betekenen. Deze methode maakt het mogelijk een overzichtelijk totaalbeeld van de verschillen tussen de alternatieven te presenteren. De referentiesituatie is de situatie zoals die zich zou ontwikkelen zonder realisatie van het windplan, maar met ontwikkelingen waarover al een besluit is genomen (bijvoorbeeld een vergunning is verleend). Het gaat hier dus om de huidige situatie, waarbij herstructurering van de bestaande turbines niet plaatsvindt.

Uit de milieubeoordeling komt naar voren dat de milieueffecten van de alternatieven weinig van elkaar verschillen. De uiteindelijke keuze voor het voorkeursalternatief en oordeel over de aanvaardbaarheid van de milieugevolgen daarvan is aan het bevoegde gezag. Dit MER biedt hiervoor de benodigde milieu-informatie.

14.2 Afweging alternatieven

14.2.1 Samenvatting milieugevolgen

De effectbeoordeling laat zien dat alle alternatieven milieugevolgen kennen. Voor een aantal aspecten zijn de gevolgen van de alternatieven vergelijkbaar (niet onderscheidend), voor bijvoorbeeld elektriciteitsopbrengst scoort alternatief 2a het beste terwijl voor weer andere aspecten alternatief 1a of 3a het beste scoren. De verschillen tussen de alternatieven zijn vooral ingegeven door het verschil in aantal turbines, de verschillende afmetingen van de turbines en de daaraan gerelateerde afstand tussen turbines, en de plaatsingszones.

In Tabel 14.1 zijn de milieugevolgen zoals beschreven in de voorgaande hoofdstukken samengevat. Voor de vergelijking van de inrichtingsalternatieven voor het windpark zijn vooral de aspecten waarvoor de milieueffecten verschillend zijn relevant (de gevolgen voor de overige aspecten zijn immers ongeveer gelijk); deze zijn in Tabel 14.2 opgenomen. De referentiesituatie vormt de basis voor de vergelijking van de alternatieven, daarom scoort de referentiesituatie op alle milieuaspecten een '0' (neutraal; niet opgenomen in de tabel).

De effectbeoordeling voor landschap is gedaan voor verschillende schaalniveaus. Het effect op landschap kan per schaalniveau verschillend zijn. Het planaspect landschap wijkt daarin af van sommige andere planaspecten. De 'optelsom' van de effecten op de schaalniveaus samen kan om die reden niet zomaar gemaakt worden. Om toch een vergelijking met andere planaspecten te kunnen maken is in Tabel 14.1 deze optelsom / middeling op basis van een deskundigen oordeel voor landschap gemaakt.

Tabel 14.1 Samenvatting beoordeling alternatieven vóór mitigatie (nbn = niet nader bepaald)

Aspecten	Beoordelingscriteria	1a	1b	2a	2b	3a	3b	3c	4a	4b	
Geluid (na mitigatie)	Aantal geluidgevoelige objecten binnen geluidcontouren	$L_{den} = 37-42$ dB	--	--	--	--	-	-	1)	-	-
		$L_{den} = 42-47$ dB	--	-	--	--	-	-	1)	--	-
	Aantal gehinderden		--	--	--	--	-	-	1)	-	-
	Geluidbelasting op Stillegebied		+	+	+	+	+	+	1)	+	+
Slagschaduw (zonder mitigatie)	Aantal woningen binnen de 6-uur/jaar contour		-	-	+	+	-	-	-	+	+
	Aantal woningen binnen de 15-uur/ jaar contour		+	+	+	+	+	+	+	+	+
Flora en fauna (zonder mitigatie)	<i>Beschermde gebieden</i>										
	Natura 2000-gebieden		--	--	--	--	--	--	--	--	--
	NNN		-	--	-	-	-	--	-	-	-
	Akkerfaunagebieden		+	+	+	+	+	+	+	+	+
	<i>Beschermde soorten</i>										
	vogels		-	-	-	-	-	-	-	-	-
	vleermuizen		-	--	-	-	-	--	-	-	--
overige soorten		-	--	-	-	-	--	-	-	--	
Cultuurhistorie en archeologie	Aantasting archeologische waarden		-	-	-	-	-	-	-	-	
	Aantasting cultuurhistorische waarden		-	-	-	-	-	-	-	-	
Landschap	<i>Criteria m.b.t. effecten op bestaande landschappelijke waarden</i>										
	Openheid en horizonbeslag		0	0	+	+/+ +	+	+	+	0/+	0/+
	Aansluiting op de landschappelijke structuur		++	++	++	++	++	++	++	++	++
	<i>Criteria m.b.t. effecten op de opstelling als herkenbaar en samenhangend geheel</i>										
	Regelmatig beeld		+	+	0	0	+	+	+	++	++
	Herkenbaarheid opstelling en interferentie		++	++	++	++	++	++	++	++	++
	<i>Criteria m.b.t. effecten op waarneming en beleving</i>										
	Zichtbaarheid		-	-	--/	--/	-	-	-	-	-
	invloed op de visuele rust		0/+	0/+	+/+ +	+/+ +	+	+	+	+	+
	Verlichting		--	--	-	--	--	--	--	-/0	-/0
Waterhuishouding en bodem	Grondwater		0	0	0	0	0	0	0	0	
	Oppervlaktewater		--	-	-	-	-	-	-	-	
	Hemelwaterafvoer		-	-	-	-	-	-	-	-	
	Bodemkwaliteit		0	0	0	0	0	0	-	0	0

Aspecten	Beoordelingscriteria	1a	1b	2a	2b	3a	3b	3c	4a	4b
Veiligheid	Bebouwing	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Wegen, waterwegen en spoorwegen	0	0	0	-	0	0	0	0	0
	Industrie en risicovolle inrichtingen	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Onder- en bovengrondse risicovolle transportleidingen	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Hoogspanningslijnen	-	--	-	-	0	0	0	-	-
	Dijklichamen en waterkeringen	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ruimtegebruik	Landbouw	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Straalpaden	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Elektriciteits-opbrengst en vermeden emissies (zonder mitigatie)	Elektriciteitsproductie	++	++	++	++	+	+	+	+	+
	CO ₂ -emissie reductie	++	++	++	++	+	+	+	+	+
	NO _x -emissie reductie	++	++	++	++	+	+	+	+	+
	SO ₂ -emissie reductie	++	++	++	++	+	+	+	+	+

1) voor alternatief 3c is er geen reële mitigatie met geluidmodi mogelijk om op alle woningen van derden aan de wettelijke norm te voldoen

Tabel 14.2 Onderscheidende beoordelingsaspecten voor mitigatie

Aspecten	Beoordelingscriteria	1a	1b	2a	2b	3a	3b	3c	4a	4b
Slagschaduw (zonder mitigatie)	Aantal woningen binnen de 6-uur/jaar contour	-	-	+	+	-	-	-	+	+
Flora en fauna	<i>Beschermde gebieden</i>									
	NNN	-	--	-	-	-	--	-	-	-
	<i>Beschermde soorten</i>									
	vleermuizen	-	--	-	-	-	--	-	-	--
	overige soorten	-	--	-	-	-	--	-	-	--
Landschap	<i>Criteria m.b.t. effecten op bestaande landschappelijke waarden</i>									
	Openheid en horizonbeslag	0	0	+	+/+	+	+	+	0/+	0/+
	<i>Criteria m.b.t. effecten op de opstelling als herkenbaar en samenhangend geheel</i>									
	Regelmatig beeld	+	+	0	0	+	+	+	++	++
	<i>Criteria m.b.t. effecten op waarneming en beleving</i>									
	Zichtbaarheid	-	-	--/	--/	-	-	-	-	-
	Invloed op de visuele rust	0/+	0/+	+/+	+/+	+	+	+	+	+
Verlichting	--	--	-	--	--	--	--	-/0	-/0	
Waterhuishouding en bodem	Oppervlaktewater	--	-	-	-	-	-	-	-	-
	Bodemkwaliteit	0	0	0	0	0	0	-	0	0

Aspecten	Beoordelingscriteria	1a	1b	2a	2b	3a	3b	3c	4a	4b
Veiligheid	Wegen, waterwegen en spoorwegen	0	0	0	-	0	0	0	0	0
	Hoogspanningslijnen	-	--	-	-	0	0	0	-	-
Elektriciteits-opbrengst en vermeden emissies (zonder mitigatie)	Elektriciteitsproductie	++	++	++	++	+	+	+	+	+
	CO ₂ -emissie reductie	++	++	++	++	+	+	+	+	+
	NO _x -emissie reductie	++	++	++	++	+	+	+	+	+
	SO ₂ -emissie reductie	++	++	++	++	+	+	+	+	+

Conclusie alternatieven, aanzet voorkeursalternatief

De effectbeoordeling en vergelijking van de alternatieven laat zien dat er weinig verschil bestaat tussen de alternatieven. Geconcludeerd kan worden dat:

- de a-alternatieven over het algemeen beter scoren dan de b-alternatieven;
- alternatief 3c op basis van milieueffecten (geluid) als niet uitvoerbaar kan worden beschouwd;
- alternatieven met minder turbines minder milieueffecten laten zien dan alternatieven met meer turbines;
- grotere windturbines duidelijk meer duurzame energie opwekken dan kleinere turbines zonder dat de toepassing direct gepaard gaat met een (evenredige) toename van milieueffecten.

De effectbeschrijving laat zien dat het plangebied mogelijkheden biedt voor een grootschalig windpark en voor de toepassing van grotere turbintypes. Verschillen tussen alternatieven zijn klein en veelal niet altijd onderscheidend. Vanuit milieuoogpunt is er niet direct één evident beste alternatief. De a-alternatieven scoren (iets) beter dan de b-alternatieven. Dit bevestigt de keuze die in het kader van het Regioplan is gemaakt in de fase van ontwerp- naar definitief plan waarin deze plaatsingszone is vervangen voor een plaatsingszone in het middengebied. Ook het aantal turbines is relevant: alternatieven met minder turbines sorteren voor de meeste aspecten minder milieueffecten dan alternatieven met meer turbines. Daarnaast is het verminderen van het aantal turbines in het gebied één van de uitgangspunten van het Regioplan. Op basis van milieueffecten verdienen alternatief 2a en 3a de voorkeur.

Hieronder is voor de meest relevante aspecten even kort ingegaan op de effecten. Voor de aspecten cultuurhistorie en archeologie, bodem en water, ruimtegebruik, en veiligheid treden geen of slechts beperkte effecten die met mitigerende maatregelen goed te beperken zijn.

Voor geluid geldt dat voor alle alternatieven mitigerende maatregelen nodig zijn om aan de wettelijke norm te kunnen voldoen. Voor alternatief 3c kon dit niet met geluidmodi bewerkstelligd worden en zijn verdergaande maatregelen vereist (zoals verschuiven van turbines, het laten vervallen van turbines of een stiller type turbine plaatsen). Voor de overige alternatieven kan met geluidmodi aan de wettelijke norm worden voldaan. Wanneer wordt ingezoomd op de alternatieven blijkt dat de alternatieven 3a en 3b het beste scoren. Dit geldt zowel voor de geluidsbelasting binnen de contouren als voor het aantal gehinderden. Voor slagschaduw treedt er door windpark Zeewolde een verbetering op waar het gaat om het aantal woningen dat binnen de 15-uur/jaar contour ligt. Voor de 6-uur/jaar contour is het beeld

wat anders. Daar is voor alternatieven 2 en 4 sprake van een afname van het aantal woningen terwijl dit voor alternatieven 1 en 3 toeneemt. Voor slagschaduw geldt dat de duur van slagschaduw kan worden beperkt met een stilstandvoorziening.

Voor landschap kan worden geconcludeerd dat voor de combinatie van opschalen en saneren een vrij groot positief effect heeft op landschap. Voor de meeste criteria geldt dat vrijwel alle alternatieven een positief landschappelijk effect sorteren. Dit is niet het geval voor de criteria zichtbaarheid en verlichting. Dat komt met name door het opschalen zelf: grotere turbines zijn over het algemeen zichtbaarder en boven een bepaalde tiphogte is verlichting verplicht, terwijl dat voor de huidige (te saneren) turbines niet geldt. Hierbij wordt opgemerkt dat provincie, ministerie van EZ en NWEA zwaar inzetten op het inzetten van mitigerende maatregelen om hinder door obstakelverlichting te minimaliseren. Ook kan geconcludeerd dat alternatieven met minder turbines (2a en 2b) beter scoren op visuele rust dan alternatieven met meer turbines (4a en 4b). De toepassing van turbines met vergelijkbare afmetingen dragen bij aan rustig beeld, alternatieven 4a en 4b en scoren daarop positiever dan alternatieven 2a en 2b.

De effectbeoordeling voor natuur laat zien dat er voor alle alternatieven sterfte en verstoring van vogels en vleermuizen optreedt. De alternatieven met turbines in de plaatsingszone langs de A6 (de b-alternatieven) scoren over het algemeen negatiever dan de a-alternatieven. Ook kan worden geconstateerd dat alternatieven met minder turbines en vooral minder posities in bos gunstiger zijn voor natuur.

Significant negatieve effecten op de instandhoudingsdoelstellingen van zeven van de acht nabij gelegen Natura 2000-gebieden door windpark Zeewolde kunnen op voorhand worden uitgesloten. Voor Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen is dit niet het geval. Voor dit gebied zijn mitigerende maatregelen nodig om:

- tijdens de aanlegfase verstoring van foerageergebied van bruine en blauwe kiekendieven in de compensatiegebieden voor verlies aan foerageergebied door de uitbreiding van Almere te voorkomen. Dit kan door rekening te houden met het broedseizoen van deze soorten;
- mogelijke verstoring van vliegpaden door potentiële barrièrewerking voor grauwe ganzen en kolganzen bij de lijnopstelling langs de A27 te voorkomen. Dit kan door de instelling van een corridor van stilstaande turbines gedurende de periode (in jaar en van de dag) waarop deze soorten in grote getalen over het plangebied vliegen.

De alternatieven met meer grotere windturbines hebben een hogere elektriciteitsopbrengst; vooral alternatieven 1a en 1b laten een hoge opbrengst zien, gevolgd door alternatieven 2a en 2b. De opbrengst van alternatieven 3a, 3b en 3c ligt wat lager. Alternatieven 4a en 4b hebben de laagste productie, het verschil tussen alternatieven 3 en 4 komt niet tot uiting in de effect scores.

Overige afwegingen voor de keuze voorkeursalternatief

Bij de keuze voor een voorkeursalternatief (VKA) spelen naast het milieu ook andere belangen en afwegingen een rol, waaronder economische uitvoerbaarheid. In geval van windpark Zeewolde spelen daarnaast ook het Regioplan windenergie Zuidelijk en Oostelijk Flevoland en de hoogtebeperkingen rondom Luchthaven Lelystad een duidelijke rol in de keuze voor het VKA.

Bij aanvang van de m.e.r.-procedure voor windpark Zeewolde was er nog een aantal onduidelijkheden voor de plaatsingsmogelijkheden van windturbines. Bij de ontwikkeling van de alternatieven is hier zoveel als mogelijk rekening mee gehouden. De onzekerheden kwamen doordat:

- het windbeleid voor zuidelijk en oostelijk Flevoland nog in ontwikkeling was;
- de mogelijkheid leek te bestaan om een ontheffing van de hoogtebeperking van de Outer Horizontal Surface van Luchthaven Lelystad te krijgen.

Tijdens de planfase werd duidelijk dat de plaatsingszone langs de A6 / Ibisweg uit het Ontwerp-Regioplan geen onderdeel uitmaakt van het definitieve Regioplan. Het Regioplan bevat in plaats van deze zone een plaatsingszone in het middengebied. De provincie Flevoland en de gemeenten Zeewolde en Almere hebben te kennen gegeven dat het windpark zo veel als mogelijk moet worden gerealiseerd binnen de voorwaarden uit het Regioplan windenergie Zuidelijk en Oostelijk Flevoland. Het Regioplan staat in principe alleen windturbines binnen de plaatsingszones toe. De alternatieven 1a, 2a, 3a, 3c en 4a gaan uit van de plaatsingszones uit het Regioplan en sluiten aan op het provinciaal en gemeentelijk ruimtelijk beleid voor windenergie. Omdat alternatieven 1b, 2b, 3b en 4b zijn gebaseerd op de plaatsingszones uit het ontwerp-Regioplan voldoen deze niet (meer) aan het Regioplan. Het Regioplan verbindt geen voorwaarden aan de maximale tiphoogte van de windturbines maar noemt wel de hoogtebeperkingen zoals vastgelegd in het Luchthavenbesluit Lelystad.

Gedurende de planfase heeft er overleg plaatsgevonden met de betrokken instanties⁹⁵ over een mogelijke ontheffing van de Outer Horizontal Surface. Onder de Outer Horizontal Surface (indien daar geen andere hoogtebeperking geldt) kunnen turbines met een tiphoogte van 160 meter worden toegestaan. Duidelijk werd ook dat als een ontheffing van de Outer Horizontal Surface kan worden verleend, dit naar verwachting slechts voor beperkte delen van de plaatsingszones mogelijk is. Dit betekent dat de turbines zoals toegepast in alternatieven 1, 2, en 3 niet voldoen aan de hoogtebeperking van de Outer Horizontal Surface van Luchthaven Lelystad. De turbines van alternatief 4 voldoen wel aan deze hoogtebeperking.

Met het huidige financiële klimaat, de hoge saneringsopgave voor windpark Zeewolde en het windklimaat in Zeewolde is met windturbines zoals onderzocht in alternatief 4a (ashoogte 90 meter en een rotordiameter van 100 meter) het project niet economisch gezond en rendabel. De elektriciteitsopbrengst kan vergroot worden door:

- turbines met een zo hoog mogelijke ashoogte toe te passen; en / of
- te kiezen voor een zo groot mogelijke rotordiameter.

Op basis van de voorgaande milieubeoordeling, en op basis van overwegingen betreffende uitvoerbaarheid en financierbaarheid van het windpark wordt door het bevoegd gezag en de initiatiefnemers een keuze gemaakt voor het voorkeursalternatief.

⁹⁵ LVNL (Luchtverkeersleiding Nederland), CLSK (Commandant Luchtstrijdkrachten), ministeries IenM en EZ, ILT (Inspectie Leefomgeving en Transport) en NLR (Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum)

Toelichting vervolgstappen

Het Rijk, provincie, gemeenten en initiatiefnemer hebben gezamenlijk de keuze gemaakt voor een VKA dat is gebaseerd op de posities van alternatief 3a, maar vanwege de betere financierbaarheid, met toepassing van windturbines met een zo hoog mogelijke productie van elektriciteit.

Voor het VKA is uitgegaan van de maximale invulling van de plaatsingszones voor windenergie zoals vastgelegd in het Regioplan, dit is ook nodig voor de uitvoerbaarheid van het project. In de stap naar het voorkeursalternatief vindt ook optimalisatie plaats, waarbij milieuknelpunten en/of aandachtspunten die uit de effectbeoordeling en / of het beeldkwaliteit naar voren zijn gekomen zijn zo veel als mogelijk opgelost. Ook is beschreven met welke mitigerende maatregelen effecten verder beperkt of voorkomen kunnen worden. Voor het VKA is ook herstructureringsperiode in beeld gebracht en is een Passende beoordeling opgesteld. Het VKA en de herstructureringsperiode zijn in het volgende hoofdstuk besproken. De Passende beoordeling is opgenomen in bijlage 4.

CONCEPT

CONCEPT

15 VOORKEURSALTERNATIEF EN OPTIMALISATIE

Dit hoofdstuk gaat in op de totstandkoming van het voorkeursalternatief (VKA). Ook de effecten van de herstructureringsperiode komen in dit hoofdstuk aan bod. Voor een aantal aspecten zijn de effecten van het VKA in tabellen weergegeven. Voor de leesbaarheid en overzichtelijkheid van de tabellen is ervoor gekozen om alleen de a-alternatieven daarin op te nemen. De b-alternatieven sluiten door de vaststelling van het Regioplan niet (meer) aan bij het provinciale en gemeentelijke beleid en zijn daarom buiten beschouwing gelaten, dit is in hoofdstuk 14 toegelicht. Hoofdstuk 15 is gebaseerd op verschillende achtergrondrapporten.⁹⁶

15.1 Totstandkoming voorkeursalternatief

Zoals in het vorige hoofdstuk is besproken, spelen naast milieuarargumenten ook andere afwegingen en belangen een rol bij de keuze voor een voorkeursalternatief (VKA). Voor windpark Zeewolde was bepalend in de keuze voor het voorkeursalternatief:

- De aanwijzing van de plaatsingszones in het Regioplan windenergie Zuidelijk en Oostelijk Flevoland;
- De hoogtebeperkingen als gevolg van het Luchthavenbesluit Lelystad met in bijzonder de veel beperktere mogelijkheden voor ontheffing van de Outer Horizontal Surface dan aanvankelijk werd aangenomen;
- Financieel gezond project (nieuwbouw en sanering).

Het Rijk, provincie, gemeenten en initiatiefnemer hebben gezamenlijk de keuze gemaakt voor een VKA dat is gebaseerd op de posities van alternatief 3a maar dat op een aantal punten is aangepast. Aanpassingen zijn ingegeven door milieuaspecten (zoals natuur, landschap en veiligheid), het beeldkwaliteitplan van de gemeente Zeewolde en financiële overwegingen. Het VKA bestaat uit 93 turbines. De verschillen met alternatief 3a zijn op hoofdlijnen:

- Afmetingen van de turbines:
 - Langs de A27 en vijf noordelijke turbines van het Adelaarstracé een tiphoogte van maximaal 220 meter⁹⁷ (in alternatief 3a was dit 200 meter);
 - Ongewijzigde tiphoogte onder de aanvlieg- en landingsroute (150 meter) maar wordt gekozen voor turbines met een grotere rotordiameter;
 - De overige posities hebben een tiphoogte van 160 meter (in alternatief 3a was dit 200 meter)
- Knelpunten ten aanzien van de ontwerpcriteria uit het beeldkwaliteitplan⁹⁸ en milieuknelpunten zijn zoveel als mogelijk opgelost;
- De plaatsingszone waarbij turbines in bestaand bos (Horsterwold) kunnen komen te staan wordt niet benut, voor enkele turbines zijn posities met minder milieunadelen mogelijk. Dit is hieronder nader toegelicht.

⁹⁶ In verschillende achtergrondrapporten wordt over een VKA-laag en VKA-hoog gesproken. Het in dit hoofdstuk beschreven VKA betreft het VKA-hoog in de achtergrondrapporten.

⁹⁷ De tiphoogte is de uitkomst van diverse overleggen en een gezamenlijk proces met LVNL, Ministeries van IenM en EZ, CLSK, NLR, ILT.

⁹⁸ Bij het ontwikkelen van de alternatieven was het beeldkwaliteitplan niet beschikbaar en kon derhalve niet eerder betrokken worden. De optimalisatie van het VKA is gedaan op basis van het concept-beeldkwaliteitplan (het definitieve plan was pas in juli 2016 beschikbaar).

Plaatsingszone Bosruiterweg

Voor de plaatsingszone Bosruiterweg spelen verschillende zaken, te weten:

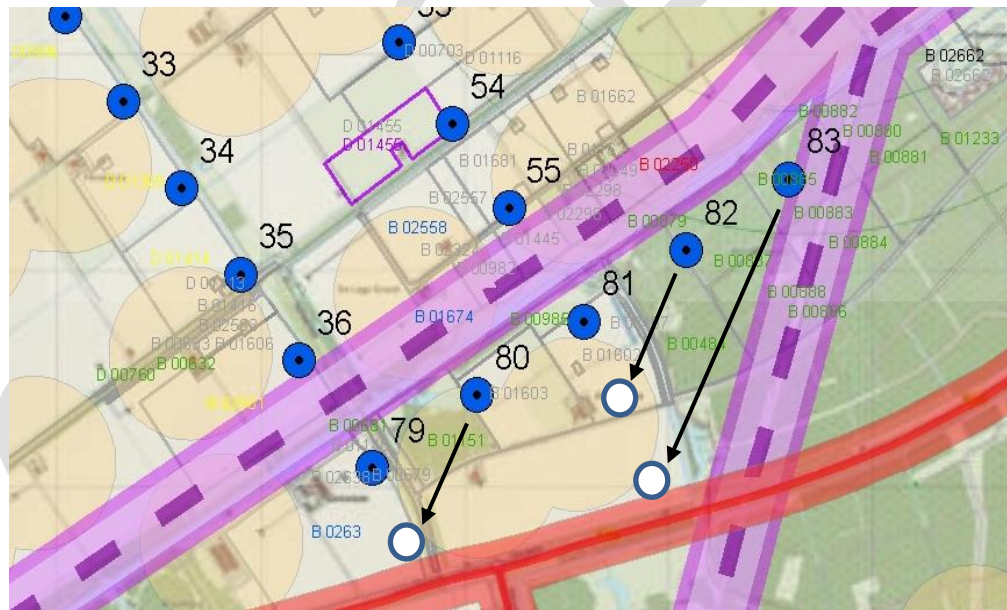
4. De haakse aansluiting van de beide Adelaarstracés met de Bosruiterweg voldoet niet aan de ontwerpcriteria vanuit het beeldkwaliteitplan;
5. De turbines in bestaand bos vormen een hoog risico voor vleermuizen;
6. Het Horsterwold maakt onderdeel uit van het NNN; voor ingrepen geldt een nee-tenzij regime (en verplichting tot compensatie);
7. Aandachtspunten voor veiligheid (hoogspanningsverbinding en AZC).

De combinatie van de hiervoor genoemde knelpunten is alleen oplosbaar door het laten vervallen van minimaal vier turbine posities. Vanwege de financiële uitvoerbaarheid van het project stuit dit op bezwaar van de Ontwikkelvereniging.

In overleg met de betrokken partijen, inclusief provincie Flevoland en gemeente Zeewolde, onderzocht of er, met behoud van het aantal posities, voor deze knelpunten andere oplossingsmogelijkheden zijn. Daarbij is ook buiten de kaders van het Regioplan gekeken.

Een oplossing is gevonden in het verlengen van beide Adelaarstracés met één of twee turbines ter vervanging van de 'haaks' geplaatste lijn. Figuur 15.1 geeft de voorgestelde oplossingsrichting van alternatief 3a naar het voorkeursalternatief weer (posities zijn niet exact).

Figuur 15.1 Schematische weergave van de oplossingsrichting van de knelpunten in alternatief 3a bij de aansluiting Adelaarstracés en Bosruiterweg



Met deze aanpassing vervallen de knelpunten ten aanzien van beeldkwaliteit (geen haakse aansluiting), zijn aandachtspunten voor veiligheid opgelost (door vervallen van de betreffende posities) en worden risico's en gevolgen voor natuur beperkt (minder turbines in bestaand bos en niet in NNN).

Op de percelen waar de nieuwe posities zijn gelegen is natuurontwikkeling voorzien, op dit moment zijn deze nog in gebruik als agrarische percelen. De plaatsing van turbines vormt geen

belemmering voor de beoogde natuurontwikkeling op deze percelen; hierover is contact geweest met Staatsbosbeheer. De turbineposities waarmee de Adelaarstracés verlengd worden staan buiten de plaatsingszones uit het Regioplan. Omdat deze aanpassing vooral milieuvordelen kent maakt deze oplossing onderdeel uit van het voorkeursalternatief. De effecten van het VKA zijn in de hierna volgende paragrafen per milieuaspect beschreven.

Samenvatting aanpassingen en optimalisatie van alternatief 3a naar het Voorkeursalternatief

Tabel 15.1 geeft het proces van alternatief 3a naar het VKA in detail weer. Knelpunten zijn benoemd en waar mogelijk of en op welke wijze deze in het VKA zijn opgelost. De namen van de verschillende lijnopstellingen waar de tabel naar refereert staan in

Figuur 15.2. Grotere kaarten van alternatief 3a en het VKA zijn te vinden in bijlage @.

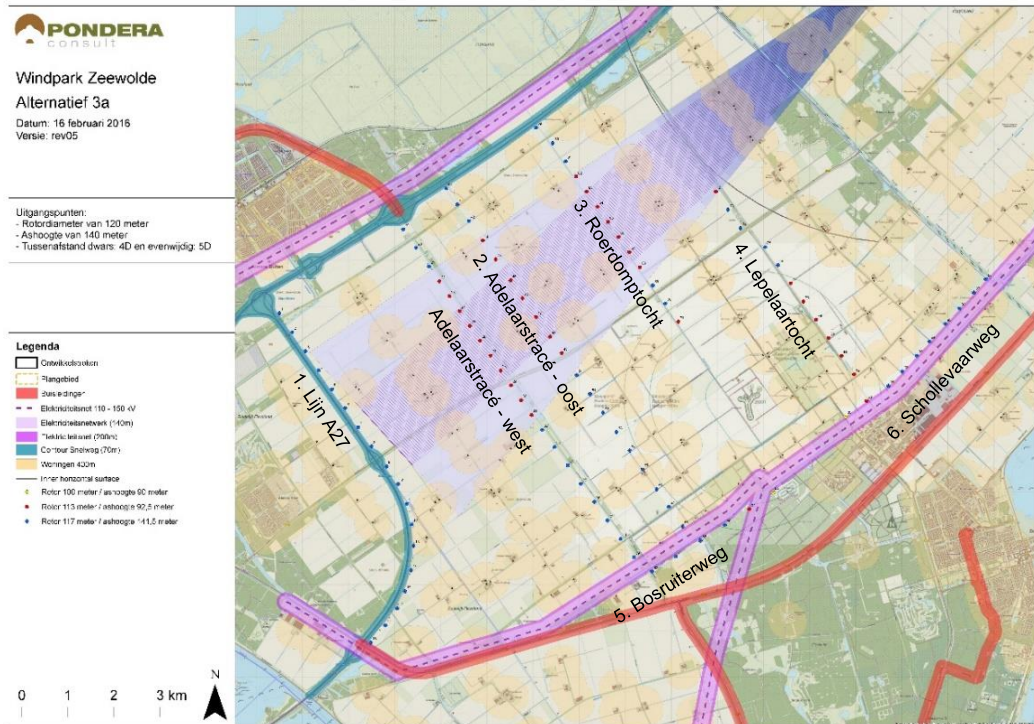
Tabel 15.1 Optimalisatie alternatief 3a naar VKA

	Aandachtspunten Alternatief 3a	Oplossing naar VKA
1	Lijn A27	
	Turbine 1 t/m 18	Turbine 1 t/m 17
a	Beeldkwaliteit: Interne ritme lijnen is onregelmatig (5% afwijking)	Waar mogelijk aangepast. Voor enkele posities is dit niet mogelijk door aanwezigheid sloten / wegen of andere belemmeringen
b	Natuur: barrièrewerking voor kolganzen en grauwe ganzen gedurende de wintermaanden	Geen aanpassing van de opstelling, barrièrewerking is te voorkomen met mitigerende maatregelen.
2	Adelaarstracé West en Oost	
	West (turbines 19 t/m 39) en Oost (40 t/m58)	West (turbines 18 t/m 37) en Oost (38 t/m 59)
a	Beeldkwaliteit: De tussenafstand binnen de twee lijnopstellingen verschilt (geen parallel ritme)	Plaatsing binnen twee noord-zuid georiënteerde lijnen zoveel als mogelijk op elkaar afgestemd, plaatsing op de zijdelingse perceelgrenzen van de oostelijke lijn is daarbij leidend geweest
b	Beeldkwaliteit: Interne ritme lijnen is onregelmatig (5% afwijking)	Zie 1a
c	Beeldkwaliteit: Lijnen niet gelijkmatig beëindigd, de noordelijke turbines van beide Adelaarstracés en de Roerdomptocht staan niet op gelijke afstand tot de A6 (turbines 19, 40 en 59)	Vanwege afrit is het niet mogelijk om de drie turbines op dezelfde afstand tot de A6 te plaatsen, voor de turbines van Adelaarstracé-oost en de Roerdomptocht kan dit wel
d	Beeldkwaliteit Turbines van verschillende afmetingen binnen een lijnopstelling; aantal turbines per deelopstelling voldoen niet aan minimum aantal turbines voor lijndelen (3 ipv 4)	De lijnen worden uitgevoerd met turbines met een tiphoogte van: <ul style="list-style-type: none"> - 220 meter ten noorden van de aanliegroute (turbines 18, 19, 38 – 40); - 150 meter onder de aanliegroute - 160 meter voor de overige posities. Door het beperkte verschil in afmetingen worden de turbines met 150 en 160 m tiphoogte niet als zijnde van verschillende afmetingen beschouwd. De keuze in deze twee lijnen voor vijf turbines met een tiphoogte van 220 voldoet niet aan de ontwerpcriteria van het beeldkwaliteitplan.

	Aandachtspunten Alternatief 3a	Oplossing naar VKA
e	Veiligheid: Turbine 53 zorgt voor overdraai bij een woning	De positie is in overeenstemming met eigenaar tot stand gekomen. Positie turbine niet aangepast, ontwerpprincipes van het Beeldkwaliteitplan biedt weinig schuifruimte, ook het laten vervallen deze positie is vanuit beeldkwaliteit geen optie omdat er dan een 'gat' in de lijn ontstaat. Oplossingsrichting: woning een kantoorfunctie geven.
3	Roerdomptocht	
	turbines 59 t/m 71	turbines 60 t/m 72
a	Beeldkwaliteit: Turbine 59 staat niet op de hartlijn (afwijking meer dan een mastdikte)	Turbine is op de hartlijn geplaatst
b	Beeldkwaliteit: Turbines van verschillende afmetingen binnen een lijnopstelling; aantal turbines per deelopstelling voldoen niet aan het minimum aantal turbines (1, 2 en 3 turbines ipv gewenste minimum van 4 turbines)	Zie 2d
c	Beeldkwaliteit: Interne ritme lijnen is onregelmatig (5% afwijking)	Zie 1a, hebben dezelfde onderlinge afstanden gekregen
4	Lepelaarstocht	
	turbines 72 t/m 82	turbines 73 t/m 84
a	Beeldkwaliteit: Lijn verspringt, verspringing niet conform ontwerpcriteria	Turbines zijn op één lijn geplaatst
b	Beeldkwaliteit: Turbines van verschillende afmetingen binnen een lijnopstelling; aantal turbines per deelopstelling voldoen niet aan het minimum aantal turbines	Door opschuiven gehele lijn, vallen de turbines buiten de hoogtebeperking van defensie zendermast. Hierdoor hebben de turbines dezelfde afmetingen
c	Beeldkwaliteit: Interne ritme lijnen is onregelmatig (5% afwijking)	Zie 1a, hebben dezelfde onderlinge afstanden gekregen
d	Veiligheid: turbine 74 staat te dicht bij de camping (wordt beschouwd als kwetsbaar object)	De gehele lijn is in oostelijke richting verschoven zodat de 10 ⁻⁶ risicocontour niet meer over het kampeerterrein valt.
e	Turbines 73 en 74 staan op korte afstand van landart object De Aardzee	De gehele lijn is op grotere afstand tot De Aardzee geplaatst.
5	Bosruiterweg	
	turbines 83 t/m 88	turbines 79 t/m 83
a	Beeldkwaliteit: Haakse aansluiting is niet conform ontwerpcriteria BKP: - uitlijning op de noord-zuid georiënteerde lijnen; - afstand tussen lijnen is minder dan 2 ½ x tussenafstand	Knelpunt is opgelost door de verlenging van beide Adelaarstracés en laten vervallen van de turbines langs de Bosruiterweg (geen haakse aansluiting meer).
b	Beeldkwaliteit: Turbines van 3 verschillende afmetingen binnen een lijnopstelling (turbines 87 en 88); aantal turbines per deelopstelling voldoen niet aan het minimum aantal turbines	zie 5a

	Aandachtspunten Alternatief 3a	Oplossing naar VKA
c	Beeldkwaliteit: Interne ritme lijnen is onregelmatig (5% afwijking)	zie 5a
d	Veiligheid: turbine 88 staat op korte afstand van het AZC en arbeidsmigrantenhotel	Knelpunt opgelost, turbine is komen te vervallen
e	Natuur: posities binnen NNN en posities in bos zijn hoge risicoturbines voor vleermuizen	De lijn langs de Bosruiterweg is komen te vervallen en de beide lijnen langs de Adelaarstrace's zijn doorgetrokken. De nieuwe posities zijn gelegen buiten het NNN en niet in bestaande bos.
6	Schollevaarweg	
	turbines 90 t/m 98	turbines 85 t/m 93
a	Beeldkwaliteit: Haakse aansluiting is niet conform BKP: positie 90 verspringt ten opzichte van de lijn 'erboven'(turbine 75 t/m 82) en de afstand tussen lijnen is minder dan $2 \frac{1}{2} \times$ tussenafstand	Positie 89 is komen te vervallen. Geen verdere optimalisatie mogelijk.
b	Beeldkwaliteit: Turbines van 3 verschillende afmetingen binnen een lijnopstelling (turbines 89 en 90); aantal turbines per deelopstelling voldoen niet aan het minimum aantal turbines	Posities worden uitgevoerd met dezelfde turbines (tiphoogte 160 meter). De meest westelijke turbine (turbine nr 89 uit alternatief 3a) vervalt
c	Beeldkwaliteit: Interne ritme lijnen is onregelmatig (5% afwijking)	Zie 1a
f	Veiligheid: Windturbines binnen effectafstand met hoogspanningslijn	De opstelling is enkele meters naar het noordwesten opgeschoven, waardoor het voorkeursalternatief voldoet aan de toetsafstanden van TenneT tot aan hoogspanningslijnen en transformatorstations.

Figuur 15.2 Alternatief 3a en benaming van de lijnopstellingen



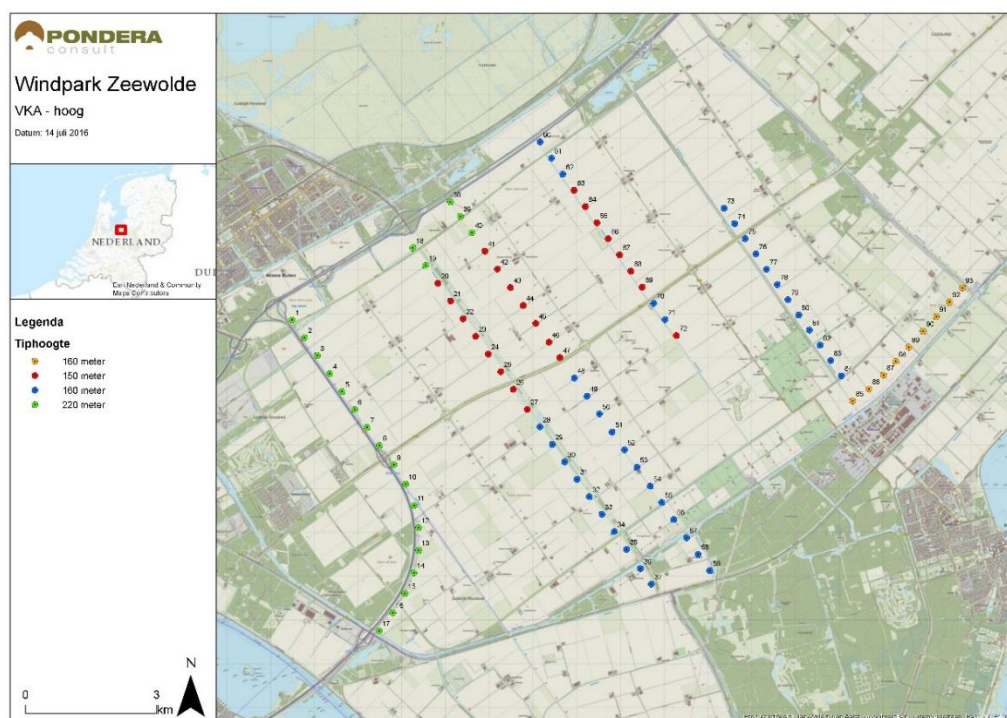
Bron: Pondera Consult

Uit Tabel 15.1 volgt dat de meeste aandachtspunten ten aanzien van beeldkwaliteit en knelpunten zoals deze volgen uit de milieubeoordeling in de stap naar het VKA zijn opgelost.

Het VKA is weergegeven in Figuur 15.2. Het VKA bestaat uit 93 turbines met door de aanwezige hoogtebeperkingen voor luchthaven Lelystad, verschillende afmetingen, deze zijn met de verschillende kleuren op kaart weergegeven:

- Groen: Tiphoogte van maximaal 220 meter. Dit zijn de turbines langs de A27 en vijf noordelijke turbines van het Adelaarstracé);
- Rood: tiphoogte van maximaal 150 meter vanwege de hoogtebeperking onder de aanvlieg- en landingsroute;
- Blauw: tiphoogte van maximaal 160 meter waarbij de verhoudingen van de ashoogte en rotordiameter zoveel als mogelijk aansluiten bij die van de turbines onder de aanvlieg- en landingsroute.
- Geel: tiphoogte van 160 meter, het gaat hier om de turbines langs de Schollevarweg. Deze turbines staan op de perceelgrenzen, waardoor andere afmetingen toegepast moeten worden.

Figuur 15.2 VKA



Bron: Pondera Consult

In de volgende paragrafen zijn de effecten van het VKA onderzocht. Ook de effecten van de herstructurering zijn beschouwd.

15.2 Geluid

Voor het beoordelen van de effecten aangaande geluid voor het VKA zijn worst-case turbintypen gehanteerd.

15.2.1 Beoordeling VKA

Voor het VKA-hoog is de geluidsbelasting op toetspunten bepaald. In tabel 15.2 is voor de maatgevende toetspunten de geluidsbelasting weergegeven. De vetgedrukte waarden zijn waarden boven de geluidsnorm. Voor deze punten geldt dat er mitigerende maatregelen nodig zijn om aan de geluidsnorm te voldoen. In bijlage 3 zijn de geluidscontouren op kaart weergegeven.

Tabel 15.2 geluidniveaus VKA , zonder mitigatie

Toetspunt	Adres	Geluidniveau VKA	
		L _{night} [dB] ⁹⁹	L _{den} [dB]
1	Appelvinkweg 6	46	53
2	Baardmeesweg 25 ³⁾	43	49

⁹⁹ De L_{den} (Engels: *Level day-evening-night*) is een maat om de (gemiddelde) geluidbelasting door omgevingslawaai uit te drukken. Hierbij wordt de geluidbelasting die optreedt gedurende de nacht en de avond (L_{night}) zwaarder meegewogen dan geluid overdag.

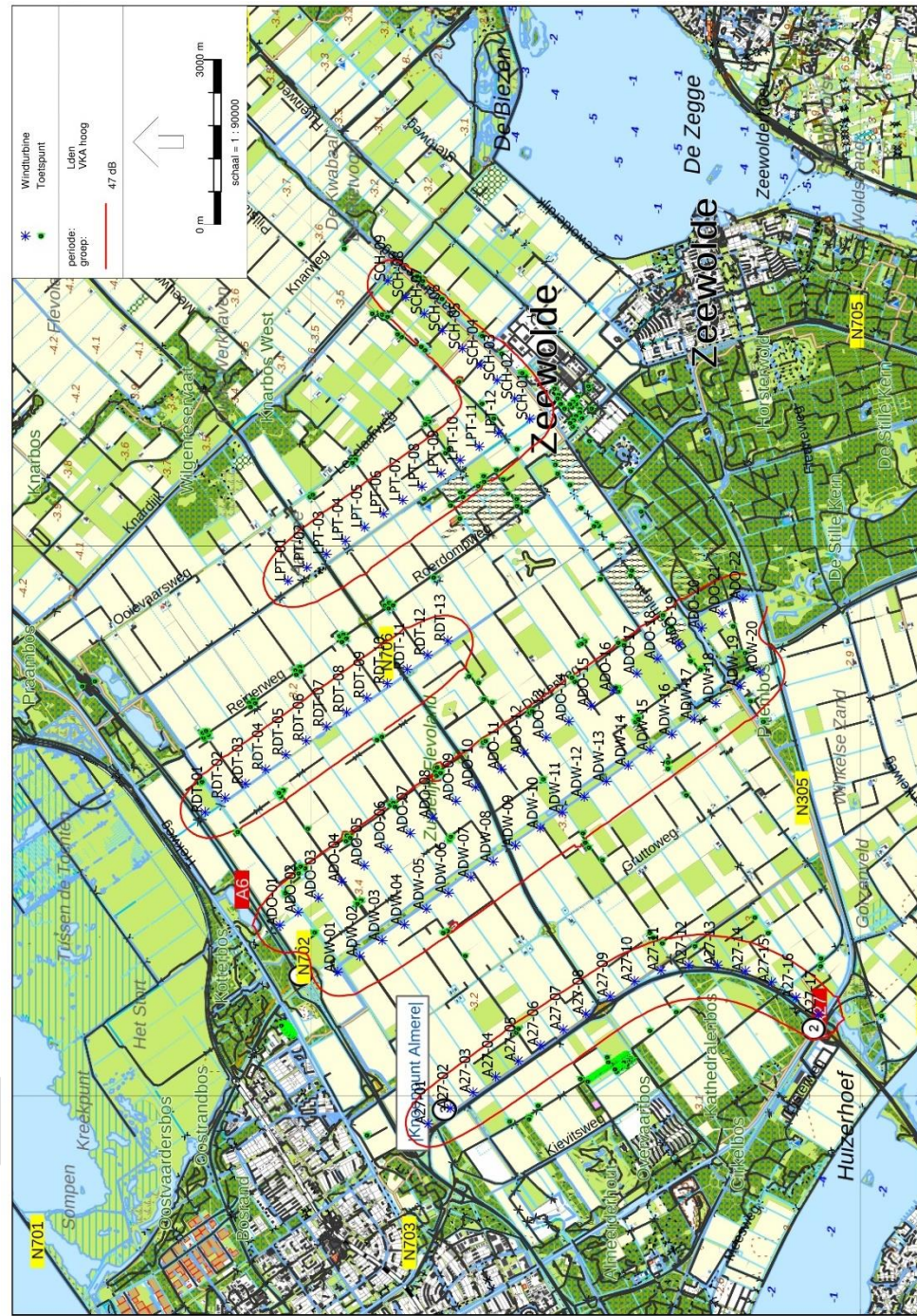
3	Baardmeesweg 5	42	48
4	Baardmeesweg 9	43	49
5	Bloesemlaan 1	35	42
6	Bloesemlaan 23	33	39
7	Bloesemlaan 31	42	48
8	Bloesemlaan 34	45	51
9	Bloesemlaan 35	45	51
10	Bloesemlaan 39	42	48
11	Bosruiterweg 16S	32	38
12	Bosruiterweg 33	41	48
13	Bosruiterweg 36	48	54
14	Dodaarsweg 1	41	47
15	Dodaarsweg 10	43	50
16	Dodaarsweg 13	42	49
17	Dodaarsweg 2	41	47
18	Dodaarsweg 30	42	48
19	Dodaarsweg 50	41	47
20	Dodaarsweg 6	42	48
21	Dodaarsweg 9	42	48
22	Duikerweg 10	42	49
23	Duikerweg 18	43	49
24	Duikerweg 30	43	50
25	Duikerweg 38	42	49
26	Duikerweg 42	42	48
27	Duikerweg 44	42	49
28	Duikerweg 48 ²⁾	53	59
29	Duikerweg 50	43	50
30	Goudplevierweg 5	40	46
31	Gruttoweg 29	42	48
32	Ibisweg 10	44	50
33	Ibisweg 14	43	49
34	Ibisweg 2	43	49
35	Kluutweg 10	42	49
36	Kluutweg 3	37	43
37	Kluutweg 7	44	50
38	Landbouwweg 75A ³⁾	39	46
39	Lepelaarweg 14	38	44

40	Lepelaarweg 2	39	45
41	Lepelaarweg 6	38	45
42	Mickey Mousestraat 49	33	40
43	Paradijsvogelweg 12	39	46
44	Paradijsvogelweg 2	39	45
45	Reigerweg 1	36	43
46	Reigerweg 5	38	44
47	Reigerweg 9	37	43
48	RW A6 de Lepelaar 5 ¹⁾	28	34
49	Schollevaarweg 13	41	48
50	Schollevaarweg 25	46	52
51	Schollevaarweg 29	44	50
52	Schollevaarweg 77	46	53
53	Sterappellaan 1	43	49
54	Sterappellaan 29	43	49
55	Tureluurweg 55	40	46
56	Wulpweg 21	42	48
57	Wulpweg 22	43	49
58	Sterappellaan 28	42	48
59	Sterappellaan 2	42	48
60	Sterappellaan 5	43	49

- 1) Dit betreft een hotel en dient derhalve niet te worden getoetst aan de normen uit het Activiteitenbesluit. Het toetspunt wordt ter informatie wel bij de berekeningen betrokken.
- 2) Deze woning is betrokken bij de inrichting en dient derhalve niet te worden getoetst aan de normen uit het Activiteitenbesluit. Het toetspunt wordt ter informatie wel bij de berekeningen betrokken.
- 3) Deze woningen zijn gelegen op een gezoneerd industrieterrein en dient derhalve niet te worden getoetst aan de normen uit het Activiteitenbesluit. Het toetspunt wordt ter informatie wel bij de berekeningen betrokken.

Op basis van de resultaten uit bovenstaande tabel wordt geconcludeerd dat ter hoogte van meerdere toetspunten niet aan de geluidsnorm kan worden voldaan, zonder het toepassen van mitigerende maatregelen. In de figuur hieronder is de geluidscontour van $L_{den} = 47$ dB van het VKA-hoog weergegeven (zonder mitigatie).

Figuur 15.3 Geluidscontour Lden 47dB VKA-hoog (zonder mitigatie)



15.2.2 Mitigerende maatregelen

De geluidberekeningen uit de voorgaande paragraaf geven aan waar zich aandachtspunten voor geluid bevinden. Voor het beperken van de geluidsbelasting zijn verschillende oplossingsrichtingen mogelijk:

- Het vergroten van de afstand tussen woningen en turbines;
- Het toepassen van geluidreducerende maatregelen aan de turbine;
- Het toepassen van een stiller turbintype.

Het vergroten van de afstand tussen een woning en een windturbine is in deze stap niet meer als mitigerende maatregel onderzocht. Hiervoor bieden de ontwerpprincipes uit het beeldkwaliteitsplan onvoldoende schuifruimte.

Met mitigerende maatregelen in de vorm van geluidmodi bij een aantal windturbines, kan aan de geluidnorm worden voldaan. De benodigde mitigatie is weergegeven in bijlage 3. De geluidsbelasting die na mitigatie op toetspunten optreedt is in onderstaande tabel opgenomen.

Tabel 15.3 geluidniveaus VKA, na mitigatie

Toetspunt	Adres	Geluidniveau VKA	
		L _{night} [dB]	L _{den} [dB]
1	Appelvinkweg 6	40	47
2	Baardmeesweg 25 ³⁾	43	49
3	Baardmeesweg 5	40	47
4	Baardmeesweg 9	41	47
5	Bloesemlaan 1	33	40
6	Bloesemlaan 23	27	35
7	Bloesemlaan 31	36	44
8	Bloesemlaan 34	39	47
9	Bloesemlaan 35	39	47
10	Bloesemlaan 39	37	44
11	Bosruiterweg16S	28	35
12	Bosruiterweg 33	35	43
13	Bosruiterweg 36	41	47
14	Dodaarsweg 1	37	44
15	Dodaarsweg 10	40	47
16	Dodaarsweg 13	40	47
17	Dodaarsweg 2	37	44
18	Dodaarsweg 30	38	45
19	Dodaarsweg 50	39	46
20	Dodaarsweg 6	38	45
21	Dodaarsweg 9	40	47
22	Duikerweg 10	41	47
23	Duikerweg 18	40	47
24	Duikerweg 30	39	47
25	Duikerweg 38	40	47
26	Duikerweg 42	39	46
27	Duikerweg 44	39	47
28	Duikerweg 48 ²⁾	50	57

29	Duikerweg 50	39	47
30	Goudplevierweg 5	38	45
31	Gruttoweg 29	40	47
32	Ibisweg 10	40	47
33	Ibisweg 14	40	47
34	Ibisweg 2	40	47
35	Kluutweg 10	41	47
36	Kluutweg 3	37	43
37	Kluutweg 7	41	47
38	Landbouwweg 75A ³⁾	38	45
39	Lepelaarweg 14	37	43
40	Lepelaarweg 2	38	45
41	Lepelaarweg 6	38	45
42	Mickey Mousestraat 49	32	39
43	Paradijsvogelweg 12	39	45
44	Paradijsvogelweg 2	38	45
45	Reigerweg 1	34	41
46	Reigerweg 5	36	43
47	Reigerweg 9	36	42
48	RW A6 de Lepelaar 5	26	33
49	Schollevaarweg 13	40	46
50	Schollevaarweg 25	41	47
51	Schollevaarweg 29	40	46
52	Schollevaarweg 77	40	47
53	Sterappellaan 1	37	44
54	Sterappellaan 29	38	45
55	Tureluurweg 55	40	46
56	Wulpweg 21	40	47
57	Wulpweg 22	40	47
58	Sterappellaan 28	37	44
59	Sterappellaan 2	36	43
60	Sterappellaan 5	37	44

- 1) Deze woning is betrokken bij de inrichting en dient derhalve niet te worden getoetst aan de normen uit het Activiteitenbesluit. Het toetspunt wordt ter informatie wel bij de berekeningen betrokken.
- 2) Deze woningen zijn gelegen op een gezoneerd industrieterrein en dient derhalve niet te worden getoetst aan de normen uit het Activiteitenbesluit. Het toetspunt wordt ter informatie wel bij de berekeningen betrokken.

Door het toepassen van mitigerende maatregelen scoort het VKA 'neutraal of 0' op het beoordelingscriterium aantal woningen van derden boven de wettelijke norm.¹⁰⁰ Er zijn namelijk geen woningen van derden meer waar de geluidsnorm wordt overschreden.

¹⁰⁰ Woningen van participanten zijn als 'woningen in de sfeer van de inrichting' beschouwd, het gaat hier dus alleen om woningen van derden.

Resultaat mitigatie op aantal gehinderden

Het totaal aantal gehinderden voor het VKA (na mitigatie) is beduidend lager dan voor alternatieven 1a en 2a, is vergelijkbaar met dat van alternatief 4a en ligt hoger dan voor alternatief 3a. Dit laatste heeft mede te maken met de referentieturbines waarmee de geluidbelasting voor het VKA is doorgerekend. Voor het VKA is gebruik gemaakt van worst-case turbines, voor alternatief 3a is gerekend met turbines die binnen de betreffende range een meer dan gemiddeld geluidniveau hebben, maar niet per se de meest luidruchtige turbines.

Tabel 15.4 aantal gehinderden na mitigatie

Alternatief	Aantal gehinderden per contour		Totaal maximaal aantal gehinderden
	37-42 dB	42-47 dB	
Referentiesituatie	6	11	17
Alternatief 1a	99	26	125
Alternatief 2a	128	30	158
Alternatief 3a	39	25	64
Alternatief 4a	57	27	84
VKA	47	44	91

15.2.3 Stiltegebieden

In de referentiesituatie is de geluidbelasting van de windturbines ter hoogte van stiltegebied Oostvaardersplassen 32 dB(A) en ter hoogte van stiltegebied Horsterwold 38 dB(A). De geluidbelasting van het VKA ter hoogte van de grens van de stiltegebieden is in de tabel hieronder weergegeven. Voor het VKA geldt dat het geluid op de grens van de stiltegebieden binnen de grens valt zoals gesteld in de provinciale milieuverordening (35 dB(A) op 50 meter binnenin het stiltegebied) en afneemt of gelijk blijft ten opzichte van de referentiesituatie. Het VKA heeft een iets hogere geluidsbelasting ter hoogte van de stiltegebieden dan alternatief 3a. Dat komt enerzijds door het doortrekken van de Adelaarstrace's en anderszijds door het toepassen van een worst-case turbintype.

Tabel 15.5 Stiltegebieden

VKA	Horsterwold	Oostvaardersplassen
Bestaande turbines	38 dB (A)	32 dB (A)
VKA	33 dB (A)	32 dB (A)

15.2.4 Cumulatieve geluidsbelasting

Cumulatie met andere bronnen wordt beschouwd als er sprake is van blootstelling aan meer dan één geluidbron conform rekenregels uit het Reken- en meetvoorschrift windturbines (Activiteitenregeling milieubeheer Bijlage 4). Hier zijn dit de Rijkswegen A6 en A27, het geluid afkomstig van vliegverkeer van luchthaven Lelystad en industriegeluid. Daarnaast zijn de windturbines van na 2011 relevant. Voor turbines die voor 2011 zijn gerealiseerd, geldt dat er geen cumulatie in het kader van het activiteitenbesluit hoeft te worden bepaald (zie bijlage 3).

Er zijn geen normen voor cumulatieve geluidbelasting. Een gangbare methodiek om cumulatieve geluideffecten te beoordelen is de 'Methode Miedema'. In deze methode wordt de akoestische kwaliteit van de omgeving bepaald voor en ná toevoeging van een nieuwe geluidbron. Hiermee kan de leefomgeving objectief worden beoordeeld. Verhoging van de cumulatieve geluidbelasting na plaatsing van de windturbines van meer dan 3 dB wordt hierbij als een negatief effect beschouwd. De methode berekent de gecumuleerde geluidbelasting (L_{cum}), rekening houdend met de verschillen in dosis-effectrelaties van de verschillende geluidbronnen. De berekende waarde is geen feitelijk geluidniveau, dit is de reden waarom aan de getallen een waardering is gekoppeld van 'goed' tot 'slecht'. Deze classificering volgt uit de methode en wordt algemeen gebruikt voor het beoordelen van cumulatieve geluideffecten. De verandering in de klassen in de methode Miedema zijn een maat om de relatieve bijdrage ten gevolge van de realisatie van het initiatief aan de omgevingskwaliteit te beoordelen.

Tabel 15.6 Classificatie omgevingskwaliteit volgens Methode Miedema

Kwaliteit van de akoestische omgeving	Geluidklasse
Goed	< 50 dB
Redelijk	50 - 55 dB
Matig	55 - 60 dB
Tamelijk slecht	60 - 65 dB
Slecht	65 - 70 dB

In tabel 15.7 zijn per toetspunt de afzonderlijke geluidbelastingen van het wegverkeerlawaai en geluid afkomstig van vliegverkeer, evenals de geluidbelasting van de bestaande windturbines weergegeven. Daarnaast is de geluidsbelasting van deze bronnen, inclusief de jaargemiddelde geluidniveaus van het VKA weergegeven in zowel de herstructureringsperiode als de eindsituatie.

Tabel 15.7 Cumulatieve geluidsbelasting voor het VKA en de herstructureringsperiode

Naam	Adres	Cumulatief bestaand	VKA cumulatief	
			Herstructurering	Eindsituatie
1	Appelvinkweg 6	67	67	60
3	Baardmeesweg 5	68	68	61
4	Baardmeesweg 9	69	69	62
5	Bloesemlaan 1	65	65	57
6	Bloesemlaan 23	62	62	51
7	Bloesemlaan 31 west	74	74	54
8	Bloesemlaan 34 oost	68	68	58
9	Bloesemlaan 35 west	71	71	58
10	Bloesemlaan 39 oost	65	65	55
11	Bosruiterweg 16S	56	56	52
12	Bosruiterweg 33	61	61	52
13	Bosruiterweg 36	65	66	59
14	Dodaarsweg 1	67	67	54
15	Dodaarsweg 10 west	60	62	57

16	Dodaarsweg 13 oost	60	62	58
17	Dodaarsweg 2	67	68	54
18	Dodaarsweg 30 noord	63	64	56
19	Dodaarsweg 50 noord	63	64	56
20	Dodaarsweg 6	65	66	55
21	Dodaarsweg 9 oost	61	63	58
22	Duikerweg 10 noord	45	58	58
23	Duikerweg 18	61	63	57
24	Duikerweg 30	50	58	57
25	Duikerweg 38 noord	70	71	58
26	Duikerweg 42 noord	65	65	57
27	Duikerweg 44 noord	67	67	57
29	Duikerweg 50	63	64	58
30	Goudplevierweg 5	54	57	56
31	Gruttoweg 29	59	62	58
32	Ibisweg 10 west	56	60	57
33	Ibisweg 14 zuid	52	58	57
34	Ibisweg 2 west	51	58	58
35	Kluutweg 10	64	65	60
36	Kluutweg 3	51	54	54
37	Kluutweg 7	60	62	59
39	Lepelaarweg 14	70	70	52
40	Lepelaarweg 2	69	69	54
41	Lepelaarweg 6	70	70	54
42	Mickey Mousestraat 49	50	51	51
43	Paradijsvogelweg 12	52	56	56
44	Paradijsvogelweg 2	52	56	56
45	Reigerweg 1 noord	67	67	52
46	Reigerweg 5 west	71	71	52
47	Reigerweg 9	70	71	56
49	Schollevaarweg 13	71	71	59
50	Schollevaarweg 25	67	68	61
51	Schollevaarweg 29	79	79	61
52	Schollevaarweg 77	68	68	58
53	Sterappellaan 1	68	68	57
54	Sterappellaan 29	64	65	58
55	Tureluurweg 55	54	58	57
56	Wulpweg 21	63	64	58
57	Wulpweg 22	63	64	59
58	Sterappellaan 28	63	64	58
59	Sterappellaan 2	67	67	56

60	Sterappellaan 5	65	66	58
----	-----------------	----	----	----

Voor cumulatie in de bestaande situatie geldt voor vrijwel alle toetspunten dat de omgevingskwaliteit, middels Methode Miedema 'tamelijk slecht' of 'slecht' scoort. In de eindsituatie geldt voor vrijwel alle toetspunten dat de cumulatieve geluidsbelasting gelijk blijft of verbeterd ten opzichte van de bestaande situatie. Voor enkele toetspunten (11) geldt een (lichte) toename van de geluidsbelasting in de eindsituatie. Voor deze punten geldt echter dat de beoordeling niet in een andere klasse valt. Voor het VKA geldt dat 'neutraal of 0' wordt gescoord op het aspect cumulatie.

15.2.5 Herstructurering

De geluidsbelasting in de herstructureringsperiode van het VKA is per toetspunt weergegeven in bijlage 3. Voor het VKA geldt dat op meerdere toetspunten de geluidsnorm wordt overschreden. Met mitigerende maatregelen kan aan de geluidsnorm worden voldaan.

Voor de herstructurering geldt voor het VKA dat de cumulatieve geluidsbelasting op de meeste punten licht toeneemt of gelijk blijft ten opzichte van de bestaande situatie. Voor alle toetspunten geldt echter dat geluidswaarde binnen dezelfde klasse uit de classificering van Methode Miedema blijven, waardoor de omgevingskwaliteit niet tot weinig verslechterd ten opzichte van de bestaande situatie.

15.2.6 Conclusie geluid

Het VKA voldoet met mitigerende maatregelen aan de wettelijke normen.

Tabel 15.8 Beoordeling geluid na mitigatie

Beoordelingscriteria	VKA
Aantal woningen van derden boven de wettelijke geluidnorm ($L_{den} = 47$ dB) (voor mitigatie)	0
Aantal geluidgevoelige objecten binnen twee geluidniveaucontouren (na mitigatie)	-
$L_{den} = 37-42$ dB	-
$L_{den} = 42-47$ dB	-
Maximaal aantal te verwachten gehinderden in de geluidcontour van $L_{den} = 37$ dB	-
Cumulatieve geluidsbelasting	0
Geluidsbelasting op stiltegebieden	+

15.3 Slagschaduw

Voor alle alternatieven geldt dat er mitigerende maatregelen nodig zijn om aan de norm te voldoen. Hieronder is voor het VKA specifiek aangegeven in voor welke toetspunten er mitigatie nodig is. De genoemde duur van slagschaduw en contouren betreffen de duur van slagschaduw per jaar.

15.3.1 Beoordeling VKA

In de tabel hieronder is voor het VKA weergegeven hoeveel woningen er binnen de slagschaduwcontouren liggen in vergelijking met alternatieven 1a, 2a, 3a en 4a. In figuur 15.4 en in bijlage 3 zijn de bijbehorende slagschaduwcontouren op kaart weergegeven.

Tabel 15.9 aantal woningen binnen slagschaduwcontouren

VKA	Periode aan slagschaduw		
	0 – 5 uur (per jaar)	5 – 15 uur (per jaar)	>15 uur (per jaar)
Alternatief 1a	1329	67	40
Alternatief 2a	1068	48	34
Alternatief 3a	1187	59	35
Alternatief 4a	276	36	30
VKA	1233	183	72

Tabel 15.10 slagschaduw hinder in uren per jaar voor toetspunten

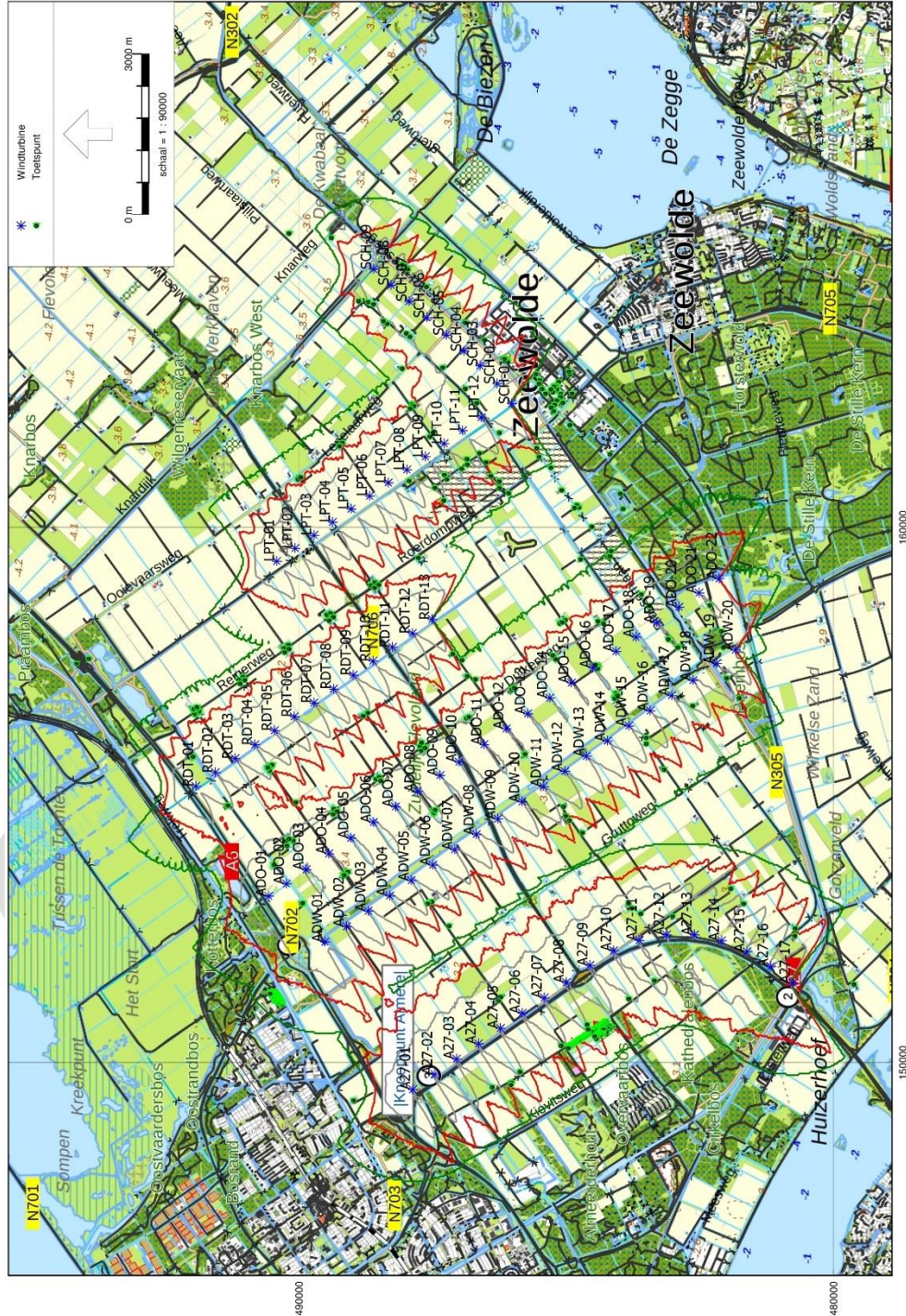
ref	Omschrijving	VKA	ref	Omschrijving	VKA
1	Appelvinkweg 6	84:51	31	Gruttoweg 29	8:29
2	Baardmeesweg 25 ³⁾	24:58	32	Ibisweg 10	52:04
3	Baardmeesweg 5	9:40	33	Ibisweg 14	22:53
4	Baardmeesweg 9	10:23	34	Ibisweg 2	26:45
5	Bloesemlaan 1	6:34	35	Kluutweg 10	36:31
6	Bloesemlaan 23	--	36	Kluutweg 3	13:38
7	Bloesemlaan 31	16:27	37	Kluutweg 7	41:41
8	Bloesemlaan 34	21:11	38	Landbouwweg 75A ³⁾	--
9	Bloesemlaan 35	51:09	39	Lepelaarweg 14	4:25
10	Bloesemlaan 39	18:11	40	Lepelaarweg 2	3:59
11	Bosruiterweg 16S	--	41	Lepelaarweg 6	3:32
12	Bosruiterweg 33	41:26	42	Mickey Mousestraat 49	1:43
13	Bosruiterweg 36	96:18	43	Paradijsvogelweg 12	15:24
14	Dodaarsweg 1	21:47	44	Paradijsvogelweg 2	16:26
15	Dodaarsweg 10	21:34	45	Reigerweg 1	2:12
16	Dodaarsweg 13	21:06	46	Reigerweg 5	2:00
17	Dodaarsweg 2	29:10	47	Reigerweg 9	1:32
18	Dodaarsweg 30	18:54	48	RW A6 de Lepelaar 5 ¹⁾	--
19	Dodaarsweg 50	13:36	49	Schollevaarweg 13	18:05
20	Dodaarsweg 6	27:23	50	Schollevaarweg 25	74:12
21	Dodaarsweg 9	17:13	51	Schollevaarweg 29	8:52
22	Duikerweg 10	17:38	52	Schollevaarweg 77	18:39
23	Duikerweg 18	21:14	53	Sterappellaan 1	17:30
24	Duikerweg 30	21:14	54	Sterappellaan 29	12:52
25	Duikerweg 38	23:43	55	Tureluurweg 55	7:00
26	Duikerweg 42	25:04	56	Wulpweg 21	6:12
27	Duikerweg 44	21:26	57	Wulpweg 22	49:45
28	Duikerweg 48 ²⁾	19:16	58	Sterappellaan 28	9:59
29	Duikerweg 50	20:05	59	Sterappellaan 2	11:29
30	Goudplevierweg 5	23:15	60	Sterappellaan 5	10:18

--: Geen slagschaduw van toepassing

- 1) Dit betreft een hotel en dient derhalve niet te worden getoetst aan de normen uit het Activiteitenbesluit. Het toetspunt wordt ter informatie wel bij de berekeningen betrokken.
- 2) Deze woning is betrokken bij de inrichting en dient derhalve niet te worden getoetst aan de normen uit het Activiteitenbesluit. Het toetspunt wordt ter informatie wel bij de berekeningen betrokken.
- 3) Deze woningen zijn gelegen op een gezoneerd industrieterrein en dient derhalve niet te worden getoetst aan de normen uit het Activiteitenbesluit. Het toetspunt wordt ter informatie wel bij de berekeningen betrokken.

Figuur 15.4 Slagschaduwcontour VKA

VKA-hoog Groen=0 uur, rood=5uur, grijs=10 uur slagschaduw per jaar



Het aantal woningen binnen de slagschaduwcontour is hoger dan voor alternatieven 1a, 2a, 3a en 4a. Dit komt vanwege de toepassing grotere turbines langs de A27, waardoor de contour groter is geworden. Dit is met name aan de kant van Almere voor een groter aantal woningen binnen de contouren. De slagschaduwduur uit tabel 15.10 geeft weer dat er ter hoogte van verschillende toetspunten zonder mitigerende maatregelen niet aan de norm kan worden voldaan.

15.3.2 Mitigerende maatregelen

Om aan de norm uit het Activiteitenbesluit te voldoen, zijn mitigerende maatregelen nodig. Deze maatregel kan bestaan uit een stilstandsregeling. Met een dergelijke voorziening kan de rotor, wanneer er slagschaduw op gevel van woningen van derden kan optreden, tijdelijk worden stilgezet om slagschaduw te voorkomen. Met de stilstandsvoorziening is er bij geen van de woningen van derden sprake van een overschrijving van de norm van maximaal 17 dagen per jaar gedurende meer dan 20 minuten per dag.

In een latere fase, wanneer het definitieve windturbintype bekend is (eigenschappen windturbintype is bepalend voor effect) kan per woning beoordeeld worden of aan het Activiteitenbesluit kan worden voldaan of dat hier een stilstandvoorziening voor nodig is. De productieverliezen van het VKA-hoog zal in dezelfde orde grootte vallen als alternatief 3a (0,2%).

Na mitigatie scoort het VKA 'neutraal 0' op het aspect aantal woningen binnen de 6-uurscontour.

15.3.3 Cumulatie

Bij cumulatie zijn de bestaande turbines die niet worden gesaneerd in de eindsituatie (Windpark Sternweg en windpark Alexia + overig buiten Zeewolde) van belang. In onderstaande tabel is het aantal woningen binnen de slagschaduwcontour van de eindsituatie voor het VKA weergegeven, zowel met als zonder cumulatie met de hiervoor genoemde turbines. Te zien is dat het aantal woningen binnen de contouren 5 -15 uur en >15 uur in cumulatie slechts zeer beperkt hoger ligt dan wanneer alleen naar Windpark Zeewolde wordt gekeken.

Tabel 15.11 Aantal woningen binnen slagschaduwcontouren VKA met en zonder cumulatie

VKA	Periode aan slagschaduw		
	0 – 5 uur (per jaar)	5 – 15 uur (per jaar)	>15 uur (per jaar)
VKA – zonder cumulatie	1233	183	72
VKA met cumulatie	1242	192	74

In onderstaande tabel staan de cumulatieve verwachte slagschaduwduur opgenomen. Hierin is onderscheid gemaakt in de bestaande situatie, het VKA (eindsituatie) en de herstructureringsperiode.

Tabel 15.12 Resultaten cumulatieve verwachte hinderduur slagschaduw per jaar [uu;mm]

ref	bestaand	VKA	
		Herstructurering	Eindsituatie
1	38:24	119:52	84:51

2 ³⁾	--	24:58	24:58
3	19:34	29:26	9:40
4	18:38	29:18	10:23
5	34:34	41:09	6:34
6	63:08	63:08	--
7	45:55	60:37	16:27
8	52:32	73:21	21:11
9	75:56	127:09	51:09
10	89:19	104:58	18:11
11	--	--	--
12	77:18	116:12	41:26
13	16:01	112:26	98:40
14	27:14	45:24	21:47
15	--	21:34	21:34
16	25:37	46:38	21:06
17	9:16	38:19	29:10
18	--	18:54	18:54
19	9:35	22:44	13:36
20	27:33	54:56	27:23
21	10:54	27:06	17:13
22	--	17:38	17:38
23	18:14	39:38	21:14
24	--	21:14	21:14
25	22:41	46:16	23:43
26	69:09	94:34	25:04
27	52:47	74:13	21:26
28 ²⁾	11:09	29:43	19:16
29	3:24	23:25	20:05
30	2:06	24:48	23:15
31	9:15	17:44	8:29
32	12:56	65:03	52:04
33	27:54	51:02	22:53
34	--	26:45	26:45
35	26:55	60:32	36:31
36	2:36	15:45	13:38
37	21:33	60:24	41:41
38 ³⁾	--	--	--
39	17:08	21:37	4:25
40	16:01	19:59	3:59
41	25:03	28:34	3:32
42	--	1:43	1:43
43	--	15:24	15:24

44	--	16:26	16:26
45	32:57	35:12	2:12
46	40:35	42:36	2:00
47	27:05	28:39	1:32
48 ¹⁾	--	--	--
49	32:24	50:41	18:05
50	25:34	100:01	74:12
51	70:41	79:34	8:52
52	21:14	39:56	18:39
53	22:12	39:42	17:30
54	47:03	54:10	12:52
55	5:22	11:34	7:00
56	8:02	14:14	6:12
57	8:33	58:08	49:45
58	46:32	53:44	9:59
59	42:40	54:10	11:29
60	10:47	16:48	10:18

--: Geen slagschaduw van toepassing

- 1) Dit betreft een hotel en dient derhalve niet te worden getoetst aan de normen uit het Activiteitenbesluit. Het toetspunt wordt ter informatie wel bij de berekeningen betrokken.
- 2) Deze woning is betrokken bij de inrichting en dient derhalve niet te worden getoetst aan de normen uit het Activiteitenbesluit. Het toetspunt wordt ter informatie wel bij de berekeningen betrokken.
- 3) Deze woningen zijn gelegen op een gezoneerd industrieterrein en dient derhalve niet te worden getoetst aan de normen uit het Activiteitenbesluit. Het toetspunt wordt ter informatie wel bij de berekeningen betrokken.

Voor de eindsituatie van het VKA geldt dat met mitigerende maatregelen (stilstand voorziening) aan de norm voor slagschaduw kan worden voldaan. Hiertoe zal wanneer bekend is welk turbintype toegepast zal worden de benodigde stilstand om aan het Activiteitenbesluit te voldoen exact bepaald moeten worden.

15.3.4 Herstructurering

In de tabel hieronder is het aantal woningen binnen de slagschaduwcontouren van de herstructureringsperiode weergegeven. Het aantal woningen binnen de 5-15 uur en >15 uur contouren ligt hoger dan binnen de contouren van de eindsituatie (zie paragraaf cumulatie), hoewel de toename beperkt is. Dit heeft te maken met het hogere aantal turbines in de herstructureringsperiode.

Tabel 15.13 aantal woningen binnen slagschaduwcontouren herstructurering

VKA	Periode aan slagschaduw		
	0 – 5 uur (per jaar)	5 – 15 uur (per jaar)	>15 uur (per jaar)
VKA	1233	183	72
Herstructurering	1288	333	191

In tabel 15.12 is de slagschaduwduur in de herstructureringsperiode weergegeven. Op meerdere punten zijn behoorlijke overschrijdingen van de norm. Met een stilstandvoorziening kunnen beide afzonderlijke inrichtingen (bestaande turbines en het VKA) in de herstructurering

naar verwachting aan de norm voor slagschaduw voldoen. Hiertoe zal in een latere fase exact de stilstand bepaald moeten worden. Dit kan pas wanneer het turbinetype, en daarmee de afmetingen van de te plaatsen turbine, bekend is.

15.3.5 Conclusie

Voor het VKA geldt dat met mitigerende maatregelen aan de norm uit het Activiteitenbesluit kan worden voldaan. Gedurende de herstructurering kan er sprake zijn van meer hinder door slagschaduw, maar met mitigerende maatregelen geldt ook voor de herstructurering dat aan het Activiteitenbesluit kan worden voldaan.

Tabel 15.14 Score beoordelingscriteria aspect slagschaduw na mitigatie

Beoordelingscriteria	VKA
Aantal woningen binnen de 5-uurscontour	-
Aantal woningen binnen de 15- uurscontour	0

15.4 Flora en fauna

Mede vanwege effecten op natuur is ervoor gekozen om in het VKA de posities langs de Bosruiterweg te laten vervallen. Hierdoor is er geen sprake meer van posities in bestaand bos. In plaats van deze posities zijn in het VKA beide Adelaarstracés verlengd. De paragraaf gaat in op de effecten van VKA en de herstructurering. Deze paragraaf is gebaseerd op:

- Notitie Effecten van VKA-hoog Windpark Zeewolde op natuur;
- Notitie Effecten van herstructureringsperiode Windpark Zeewolde op natuur;
- Passende beoordeling.

De documenten zijn opgesteld door Bureau Waardenburg en te vinden in bijlage 4 van dit MER. Deze paragraaf beperkt zich tot de verschillen met de eerder beschreven alternatieven, en moet in aanvulling op hoofdstuk 7 worden gelezen. Voor meer gedetailleerde informatie wordt verwezen naar de achtergrondrapporten natuur (bijlage 4) waarop.

15.4.1 Effectbeschrijving VKA

Vogels

Aanvaringsslachtoffers (alle soorten)

Voor VKA is voor het aantal vogelslachtoffers, net als voor de eerder beschreven alternatieven, uitgegaan van 10 vogelslachtoffers per turbine. VKA bestaat uit 93 turbines, in totaal worden daarom 930 vogelslachtoffers per jaar verwacht. Alleen in alternatief 2a en 2b is een iets lager aantal slachtoffers voorzien.

Aanvaringsslachtoffers

Broedvogels

De sterfte van broedvogels uit Natura 2000-gebieden voor VKA wijkt niet af van de sterfte voor de andere inrichtingsalternatieven. Dit betekent zowel voor de aalscholvers als de bruine kiekendieven uit de Oostvaardersplassen jaarlijks maximaal 1 slachtoffer. Van de grote zilverreigers die broeden in de Oostvaardersplassen wordt <1 slachtoffer per jaar voorzien. Voor de blauwe kiekendief is er, ook als de soort in de Oostvaardersplassen broedt, geen aanmerkelijke kans dat deze soort in aanvaring zal komen met een windturbine van Windpark

Zeewolde. Een effect op het behalen van de instandhoudingsdoelstelling van de blauwe kiekendief in de Oostvaardersplassen is daarmee op voorhand met zekerheid uitgesloten. Voor alle andere kwalificerende soorten broedvogels is meer dan incidentele sterfte met zekerheid uitgesloten.

Ook voor overige broedvogels (soorten waarvoor de omliggende gebieden niet zijn aangewezen) zijn de effecten voor VKA gelijk aan de overige inrichtingsalternatieven.

Niet-broedvogels

De sterfte van niet-broedvogels uit Natura 2000-gebieden voor VKA is berekend, en ligt in dezelfde orde van grootte als berekend voor de andere inrichtingsalternatieven, de aantallen aanvaringsslachtoffers voor niet-broedvogels die een relatie met het plangebied hebben staan in Tabel 15.2.

Tabel 15.2 Aantal aanvaringsslachtoffers per jaar van niet-broedvogels voor het VKA

Soort	1a	2a	3a	4a	VKA
Wilde zwaan	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Kolgans	21 – 25	16 – 20	16 – 20	26 - 30	21 – 25
Grauwe gans	1 – 5	1 – 5	1 – 5	1 – 5	1 – 5
Brandgans	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1

Overige niet-broedvogels

Verder worden aanvaringsslachtoffers voorzien onder lokale niet-broedvogels die geen relatie hebben met omliggende Natura 2000-gebieden. Dit betreft bijvoorbeeld soorten als de wilde eend, kokmeeuw, goudplevier, spreeuw en holenduif. Per soort zal het gaan om enkele tot maximaal enkele tientallen slachtoffers per jaar, ook hiervoor verschilt VKA niet van de eerder beoordeelde alternatieven.

Seizoenstrek

Het VKA is niet onderscheidend van alternatieven 1 tot en met 4 als het gaat om sterfte onder vogels op seizoenstrek.

Verstoring

Broedvogels

Voor het VKA geldt dat de beïnvloede oppervlakte voor broedvogels uit Natura 2000-gebieden binnen de ordegrrootte van alternatieven 1 t/m 4 valt. Tabel 15.3 geeft het beïnvloede oppervlakte voor bruine kiekendief en grote zilverreiger voor het VKA en alternatieven 1a, 2a, 3a en 4a. Voor aalscholers hebbe de windturbines geen of een hooguit een verwaarloosbaar verstorend effect.

Tabel 15.3 Beïnvloed potentieel foerageergebied voor bruine kiekendief en grote zilverreiger

Alternatief	Bestaand	1a	2a	3a	4a	VKA
Beïnvloed gebied	2.337	1.408	1.079	1.230	1.306	1.168

Vogels met jaarrond beschermde nestplaats

Hoe meer windturbines er in bos worden geplaatst hoe groter het risico op verstoring van een jaarrond beschermd nest. Door de zuidelijke verlengen van de beide opstellingen langs de Adelaarstracé en het laten vervallen van de posities in het Vaartbos heeft het VKA vier posities nabij bos (geen posities in bestaand bos) en daardoor ook een kleinere kans op verstoring van jaarrond beschermde nesten dan alternatieven 1 t/m 4.

Tabel 15.4 Aantal turbines in / nabij bos

	1a	2a	3a	4a	VKA
Aantal posities in bos	7	5	6	7	4

Het aantal windturbines binnen het foerageergebied van vogels met een jaarrond beschermd nest zal door de sanering van de bestaande turbines in de nieuwe situatie kleiner zijn dan in de bestaande situatie.¹⁰¹

Broedvogels van de Rode Lijst en overige soorten broedvogels

Voor alle alternatieven geldt dat het risico op verstoring van broedvogels van de Rode Lijst klein is. Vanwege het lagere aantal posities in / nabij bos wordt het risico op verstoring door VKA lager ingeschat dan voor de andere alternatieven.

Het VKA heeft, net als voor de alternatieven 1 t/m 4, geen wezenlijke versturende effecten op overige broedvogels.

Niet broedvogels

Het verstoord oppervlak voor het VKA voor niet-broedvogels uit Natura-2000 gebied Oostvaardersplassen is voor de relevante soorten weergegeven in Tabel 15.5. Het gaat om grauwe gans, kolgans en wilde zwaan.¹⁰²

Tabel 15.5 Beïnvloed % potentieel foerageergebied grauwe gans, kolgans en wilde zwaan

	Grauwe gans en kolgans (verstoring straal 400 meter)	Wilde zwaan (verstoring straal 600 meter) Beïnvloed % potentieel foerageergebied
Bestaand	6,0 %	39,4 %
1a	3,4 %	25,8 %
2a	3,2 %	24,9 %
3a	3,3 %	25,4 %
4a	3,3 %	25,4 %
VKA	3,2 %	24,2 %

Barrièrewerking (gebruiksfase)

Evenals bij alternatieven 1a, 1b, 2a, 2b, 3a, 3b, 3c van Windpark Zeewolde is voor het VKA barrièrewerking voor kolgans en grauwe gans (gedurende de periode dat deze soorten in grote

¹⁰¹ Het foerageergebied van veel soorten waarvan de nestplaats jaarrond beschermd is, omvat een gebied in een straal van zeker enkele kilometers rondom de nestlocatie.

¹⁰² De aantallen van de brandgans in het plangebied zijn zeer beperkt (<1%) ten opzichte van de aantallen in de Oostvaardersplassen. Het gebied is daarom niet van belang en effecten op het behalen van de instandhoudingsdoelstelling in de Oostvaardersplassen van de brandgans zijn op voorhand uitgesloten (zie ook hoofdstuk 7).

getalen over het plangebied vliegen) niet op voorhand uit te sluiten. Paragraaf 15.4.3 gaat hier nader op in.

Vleermuizen

Aantasting en/of verstoring van verblijfsplaatsen

VKA bevat geen windturbines in het bos, maar wel vier windturbines in de nabijheid van bos (zie ook Tabel 15.4). Voor windturbines in of nabij bos is sprake van een risico op aantasting en/of verstoring van verblijfsplaatsen van vleermuizen. Dit geldt dus ook voor VKA, maar vanwege het lagere aantal én vanwege plaatsing buiten bestaand bos, is het risico lager ingeschat dan voor de alternatieven 1a, 2a, 3a en 4a.

Effecten op verblijfsplaatsen van vleermuizen in gebouwen zijn uit te sluiten omdat er geen gebouwen gesloopt worden voor de bouw van het windpark en alle turbinelocaties op ruime afstand van bestaande woningen liggen. Dit geldt ook voor de meervleermuis, wat een gebouw bewonende soort is.

Sterfte van vleermuizen in de gebruiksfase

Voor het VKA is het aantal windturbines met een hoog risico op vleermuislachtoffers (windturbines in of nabij bos) bepaald en het aantal windturbines met een laag risico op vleermuislachtoffers (windturbines in open agrarisch landschap). Omdat voor het VKA de windturbines niet in bos staan, maar wel nabij een grote bomenlaan, een brede watergang (met natuurvriendelijke oevers) of een moeras (meest zuidelijke twee windturbines in de lijnopstellingen in het middengebied) staan, is het risico 'middelhoog' aangehouden. Op basis hiervan worden voor het VKA 119 slachtoffers per jaar verwacht. Voor alternatieven 1 t/m 4 ligt dit tussen 149 en 205 slachtoffers per jaar.

Tabel 15.15 Schatting aantal vleermuislachtoffers VKA op jaarbasis van windpark Zeewolde

Risico categorie	Aantal turbines	Gemiddeld aantal slachtoffers / turbine / jaar	Totaal aantal slachtoffers
Hoog	2	10	20
Middel	2	5	10
Laag	89	1	89
			Totaal 119

Op basis van hun voorkomen in het plangebied wordt aangenomen dat meer dan de helft van de slachtoffers gewone dwergvleermuizen zijn ($\geq 70\%$) en daarnaast relatief veel ruige dwergvleermuizen ($\geq 15\%$). Voor laatvlieger en rosse vleermuis is het risico beduidend lager, maar door het grote aantal geplande windturbines is de sterfte naar verwachting meer dan incidenteel (≥ 1 slachtoffer per jaar van beide soorten). Bij de tweekleurige vleermuis is niet duidelijk of sterfte jaarlijks te verwachten is of dat de soort slechts incidenteel in het gebied voorkomt. Voor alle andere soorten, inclusief de meervleermuis, wordt hooguit (zeer) incidentele sterfte voorzien.

Overige beschermde soorten

De bever en boommarter komen mogelijk voor in (de directe omgeving van) het Vaartbos. De windturbines in en nabij dit bos leiden mogelijk tot beschadiging, vernieling of verstoring van

vaste rust- of verblijfsplaatsen van deze soorten. Voor het VKA is dit risico lager ingeschat dan voor alternatieven 1 t/m 4.

Voor de Lepelaartocht zal nader onderzoek ten behoeve van de ontheffingaanvraag in het kader van de Ffwet uitwijzen in hoeverre bever, boommarter en/of otter gebruik maken van de watergang (verbindingsroute), of er vaste rust- en verblijfsplaatsen aanwezig zijn en in hoeverre realisatie en aanwezigheid van het windpark effect kan hebben op de eventuele functie die de Lepelaartocht voor deze soorten vervult. Dit is voor VKA niet anders dan voor alternatieven 1 t/m 4.

De locaties van de windturbines van VKA liggen niet in en nabij leefgebied, vaste rust- en verblijfplaatsen en/of groeiplaatsen van andere beschermde soorten flora en fauna. Effecten zijn niet aan de orde.

15.4.2 Beoordeling Flora- en faunawet

Vogels

In het kader van de Flora- en faunawet is alleen verstoring van jaarrond beschermde nesten van vogels relevant. Voor de gebruiksfase geldt in dit opzicht eenzelfde effectbeoordeling als voor de aanlegfase.

De aantallen aanvaringslachtoffers onder schaarse of zeldzame vogelsoorten zijn verwaarloosbaar klein. Voor dergelijke soorten (o.a. grauwe kiekendief en huiszwaluw) is sprake van hooguit incidentele sterfte (<1 slachtoffer per jaar). Aangezien er geen grote aantallen slachtoffers van schaarse soorten voorzien worden, zal de gunstige staat van instandhouding van de betrokken soorten niet in het geding komen.

Vleermuizen

Door middel van onderzoek op gondelhoogte in enkele bestaande windturbines in het plangebied van Windpark Zeewolde ontstaat een nauwkeuriger beeld van het aantal te verwachten slachtoffers per soort waarmee ter ondersteuning van de ontheffingsaanvraag voor het VKA het effect op de gunstige staat van instandhouding (GSI) kan worden bepaald. Het onderzoek wordt op moment van schrijven uitgevoerd, en zal worden gebruikt voor de vergunningenfase van het windpark. Hier is volstaan met een globale inschatting zonder deze nauwkeurig te berekenen.

Voor het VKA worden in de gebruiksfase jaarlijks ruim 100 slachtoffers voorzien. Meer dan de helft hiervan betreft gewone dwergvleermuizen en daarnaast ook veel ruige dwergvleermuizen. In mindere mate gaat het ook om laatvliegers en rosse vleermuizen en mogelijk tweekleurige vleermuizen.

Voor de gewone dwergvleermuis, waarvoor vele tientallen slachtoffers worden voorzien, is het overschrijden van de 1%-mortaliteitsnorm waarschijnlijk. De globale inschatting is dat bij VKA, net als dit voor alternatieven 1 t/m 4 het geval is, bij één of meerdere soorten sprake is van een overschrijding van de 1%-mortaliteitsnorm waarmee effecten op de GSI niet op voorhand zijn uit te sluiten. Het aantal slachtoffers valt bij alle soorten goed te reduceren door middel van mitigerende maatregelen. Mogelijke mitigerende maatregelen staan in paragraaf 7.11, hiermee

kunnen effecten op de GSI worden vermeden. Voor de vergunningfase zal het onderzoek op godelhoogte worden benut voor de concrete invulling van benodigde mitigerende maatregelen.

Overige beschermde soorten

Het VKA leidt gedurende de bouw mogelijk tot beschadiging, vernieling of verstoring van vaste rust- of verblijfsplaatsen van bever en boomarter. Voor het VKA wordt – op moment van schrijven- nader veldonderzoek verricht voor de onderbouwing van de aanvraag van de Ffwet-ontheffing. In dit onderzoek zal tevens bekeken worden of de Lepelaartocht een belangrijke functie vervult voor de bever, boomarter of otter en of deze functie mogelijk in gevaar komt door de realisatie of aanwezigheid van het windpark.

Omdat effecten op overige beschermde soorten afwezig zijn, is geen sprake van overtreding van verbodsbepalingen van de Flora- en faunawet.

15.4.3 Beoordeling beschermde gebieden

Natuurbeschermingswet

Habitattypen

Er vinden geen werkzaamheden plaats binnen de grenzen van Natura 2000-gebieden. Effecten zouden mogelijk tijdens aanleg kunnen optreden door een tijdelijke toename van de uitstoot van stikstof. Uit berekening blijkt dat in alle beschermde habitattypen in de omgeving van het plangebied stikstof depositie minder dan 0,05 mol/ha/jaar bedraagt (zie de Passende beoordeling voor meer informatie). Verslechtering van de kwaliteit van de natuurlijke habitats in nabijgelegen Natura 2000-gebieden als gevolg van Windpark Zeewolde is daarmee op voorhand met zekerheid uitgesloten.

Bijlage II van de habitatrictlijn

Een aantal Natura 2000-gebieden in de omgeving van het plangebied zijn aangewezen voor enkele soorten van bijlage II van de Habitatrictlijn. De meervleermuis komt in het plangebied voor maar is wel een schaarse soort. Mogelijk hebben deze meervleermuizen een binding met Natura 2000-gebieden Markermeer & IJmeer, Veluwe, Veluwerandmeren en IJsselmeer) die voor deze soort zijn aangewezen. Aantasting van verblijfplaatsen van meervleermuizen in de aanlegfase is uitgesloten. Er bestaat geen relatie met het plangebied voor andere soorten van bijlage II van de habitatrictlijn. Effecten op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van habitatrictlijnsoorten, waaronder de meervleermuis, waarvoor Natura 2000-gebieden in de omgeving van het plangebied zijn aangewezen zijn uitgesloten.

Broedvogels en niet-broedvogels

Ook zijn er veel soorten broedvogels en niet-broedvogels, waarvoor Natura 2000-gebieden in de omgeving zijn aangewezen, waarvoor het optreden van effecten op voorhand kan worden uitgesloten omdat deze soorten niet in het plangebied voorkomen.

Voor de vogelsoorten bruine kiekendief, grote zilverreiger, aalscholver (alle drie broedvogels), brandgans en wilde zwaan uit het Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen is het totaaleffect van Windpark Zeewolde klein tot verwaarloosbaar klein.

Door verstoring in de gebruiksfase van het windpark kan een afname plaatsvinden van de foerageermogelijkheden voor bruine kiekendief, blauwe kiekendief en grote zilverreiger. Het oppervlak verstoord gebied neemt echter af ten opzichte van de huidige situatie. Wezenlijke

verstoringseffecten, waarbij broedvogels hun foerageergebieden niet meer kunnen bereiken, zijn niet aan de orde. Significant versturende effecten (inclusief sterfte) kunnen voor deze soorten, met inbegrip van cumulatie, met zekerheid worden uitgesloten.

Voor kolganzen en grauwe ganzen uit Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen kan, net als voor alternatieven 1 t/m 3, het optreden van barrièrewerking bij de lijnopstelling langs de A27 niet op voorhand met zekerheid uitgesloten worden. Met mitigerende maatregelen kan barrièrewerking voorkomen worden (zie ook paragraaf 15.4.4). Hierbij kan bijvoorbeeld gedacht worden aan een corridor van stilstaande windturbines in de periode (in het jaar en van de dag) dat de ganzen met grote aantallen over het plangebied vliegen. Voor het VKA is een Passende beoordeling opgesteld, deze maakt onderdeel uit van het MER en is te vinden in bijlage 4.

NNN

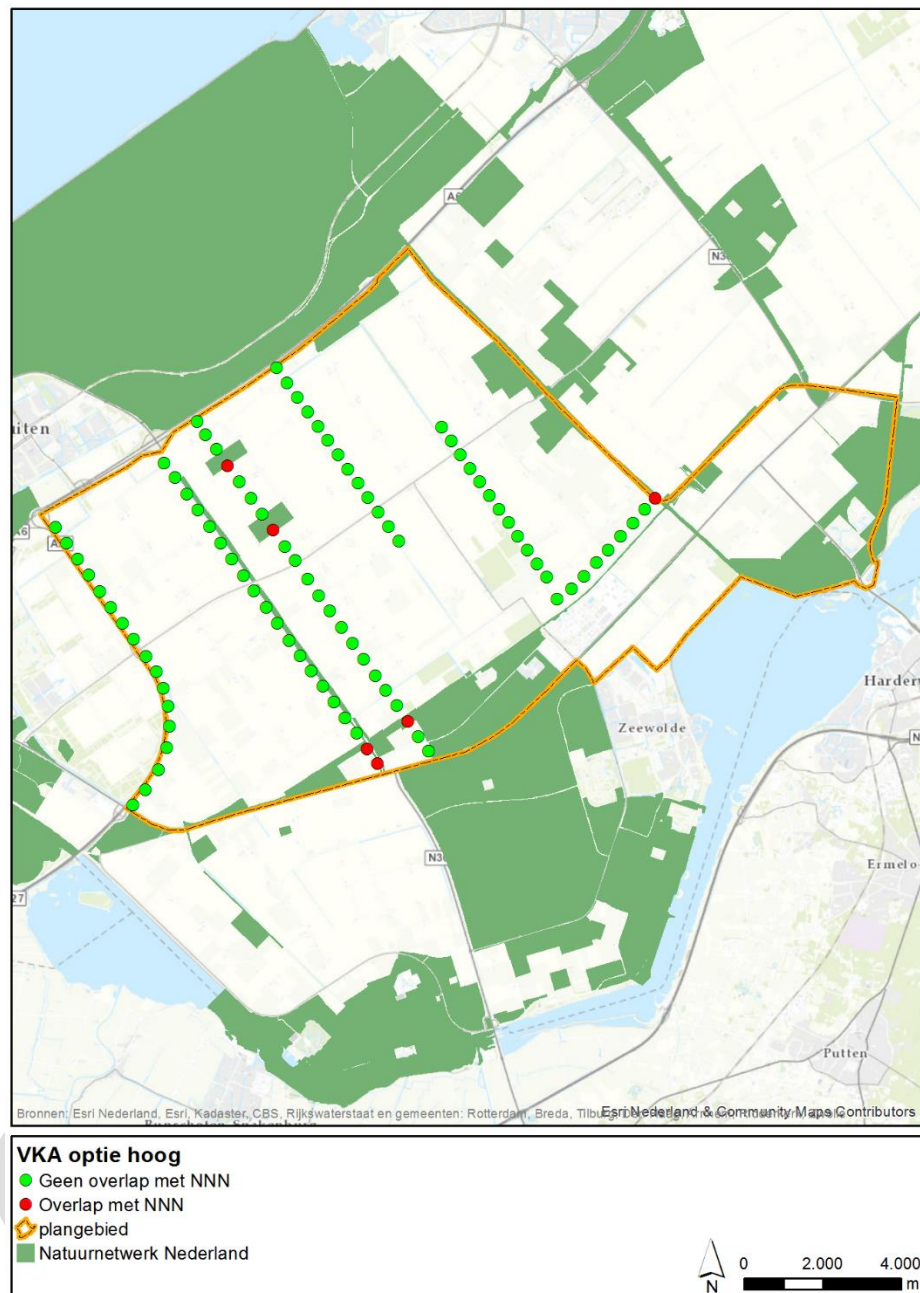
VKA leidt tot ruimtebeslag binnen het Natuurnetwerk Nederland¹⁰³. Dit wordt veroorzaakt door 6 turbines (in Figuur 15.3 zijn deze turbines met rood aangeduid). Voor de mastvoet gaat het om een ruimtebeslag van ca. 0,4 hectare, dit is zonder het ruimtebeslag door opstelplaatsen en wegen. Ook in de bestaande situatie staan al windturbines binnen het NNN. Van verstoring van broedvogels in het NNN als gevolg van externe werking is niet of nauwelijks sprake.

In het vervolgtraject wordt voor het VKA nader in beeld gebracht hoe groot het ruimtebeslag in het NNN precies is, waarna in overleg met de Provincie Flevoland, gemeente en indien van toepassing de terreinbeheerder(s) plannen voor mitigatie en/of compensatie van de effecten opgesteld kunnen worden.

Twee percelen in het plangebied van Windpark Zeewolde, die tevens onderdeel uitmaken van het NNN, zijn bedoeld als compensatie voor kiekendieven. Zowel in de nieuwe als in de bestaande situatie is in beide percelen één windturbine aanwezig. Netto is er daardoor in de gebruiksfase geen sprake van een effect. Omdat deze percelen in het broedseizoen van de bruine en blauwe kiekendief moeten kunnen functioneren als optimaal foerageergebied voor deze soorten, wordt geadviseerd om werkzaamheden aan windturbines in deze percelen alleen buiten het broedseizoen van de kiekendieven plaats te laten vinden, om zo conflicten met het provinciale beleid te voorkomen.

¹⁰³ Op basis van het Beheerbeleidplan 2017. Herziening van de begrenzing van het NNN is voorzien in 2016, op moment van schrijven is de exacte begrenzing niet bekend, daarom is gebruik gemaakt van het beheerbeleidplan 2017.

Figuur 15.3 VKA en NNN



Bron: Bureau Waardenburg

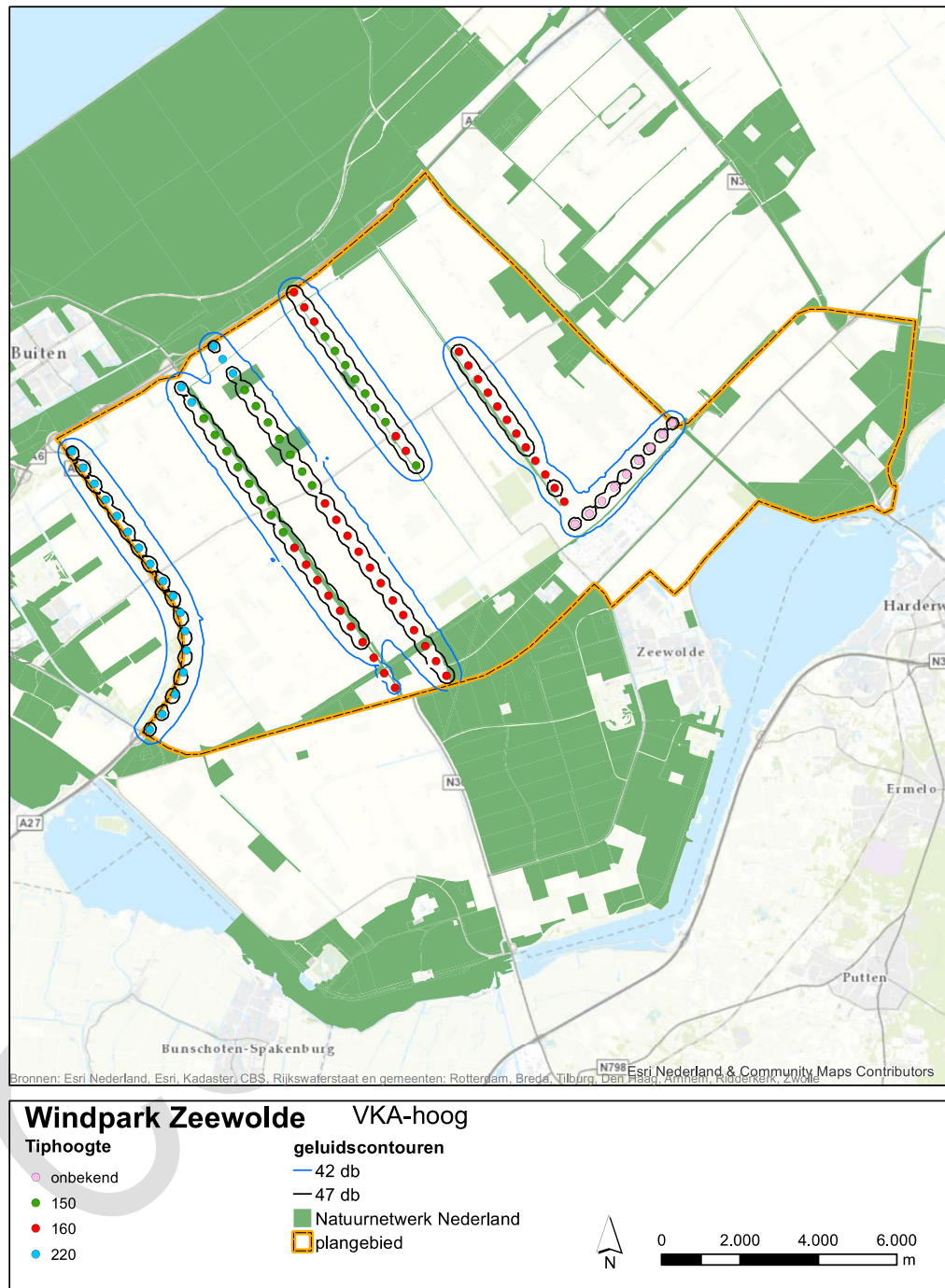
Verstoring door geluid

Het oppervlak van het NNN in (de omgeving van) het plangebied van Windpark Zeewolde dat binnen de 42 dB(A) contour rond de windturbines ligt is relatief beperkt. Door het weglaten van de lijnopstelling langs de westzijde van de Hoge Vaart ligt in VKA in het Vaartbos duidelijk een kleiner oppervlakte van het NNN binnen de 42 dB(A) contour dan in de inrichtingsalternatieven. Het versturende effect binnen de 42 dB(A) contour is zeer beperkt, zelfs voor de (zeer) verstoringgevoelige soorten. In de meeste NNN-gebieden zijn er voldoende alternatieven beschikbaar op grotere afstand van de windturbines, waardoor een effect op de functionaliteit

van die gebieden uitgesloten kan worden. Voor de ecologische verbindingzone (EVZ) langs de Wulptocht (Oostvaarderswold) is een effect op de functionaliteit niet op voorhand met zekerheid uit te sluiten. Vrijwel de volledige lengte van deze EVZ ligt (ruim) binnen de 42 dB(A) contour rond de windturbines. Dit geldt voor alle inrichtingsalternatieven. Daardoor kan er mogelijk een kleine afname van het aantal broedparen van verstoringsgevoelige soorten in deze EVZ optreden. Voor het voorkeursalternatief zal met de provincie besproken worden in hoeverre hiervoor gemitigeerd of gecompenseerd moet worden en op welke manier dit dan dient te gebeuren.

CONCEPT

Figuur 15.4 Geluidcontouren VKA en NNN



Bron: Bureau Waardenburg (geluidcontouren aangeleverd door Pondera Consult)

De verschillende onderdelen van het NNN hebben voor verschillende groepen betekenis. Effecten van verstoring door geluid op soorten uit de groepen zoogdieren, reptielen, amfibieën, vissen, libellen, dagvlinders, paddenstoelen en planten & mossen zijn niet aan de orde. Relevante onderdelen van het NNN hebben ook functies voor broedvogels en niet-broedvogels. Dit is voor VKA niet anders dan voor alternatieven 1 t/m 4, afgezien van het feit dat VKA geen

effect heeft op de wezenlijke waarden en kenmerken van het gebied rond de Reigerplas en Ooievaarsplas.

De kiekendiefcompensatiegebieden zijn specifiek bedoeld als foerageergebied voor kiekendieven. Foeragerende kiekendieven blijken geen of hooguit een verwaarloosbare versturende werking van draaiende windturbines te ondervinden. Effecten van verstoring door geluid zijn voor de kiekendiefcompensatiegebieden daarom uitgesloten.

Akkerfaunagebieden

De beïnvloedde oppervlakte van VKA in akkerfaunagebieden is beduidend lager dan in de bestaande situatie, hierdoor wordt het leefgebied voor akkervogels in de toekomst geschikter.

15.4.4 Mitigerende maatregelen

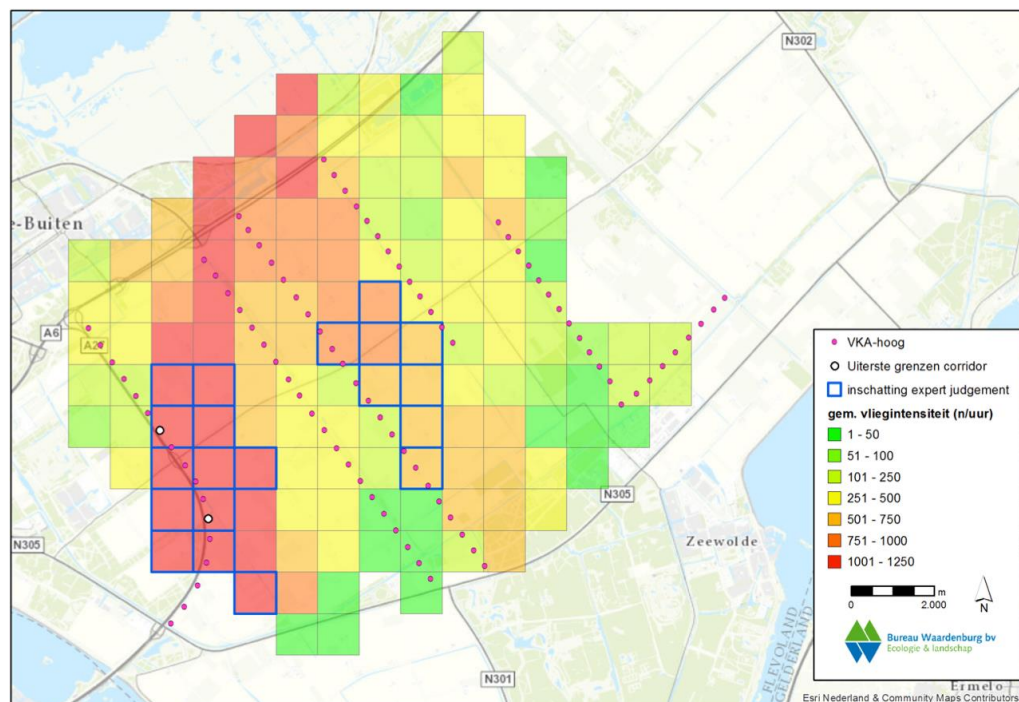
Mitigerende maatregelen staan in paragraaf 7.11 beschreven. In aanvulling daarop zijn voor het VKA specifiek een aantal maatregelen genoemd.

De aanwezigheid van een corridor van stilstaande windturbines in de lijnopstelling langs de A27 kan de eventuele barrièrewerking die van deze opstelling uitgaat voorkomen. Wanneer twee aangrenzende windturbines in de lijnopstelling langs de A27 worden stilgezet, ontstaat een 'veilige' vliegbaan van hemelsbreed ruim 1,5 km. Omdat de ganzen in de huidige situatie bij daglicht ook regelmatig tussen draaiende windturbines door vliegen (met maximaal enkele honderden meters tussenruimte) is een corridor van stilstaande windturbines met een breedte van minimaal 1 km voldoende om het optreden van barrièrewerking te voorkomen. De corridor dient aan de volgende eisen te voldoen:

- Periode 1 oktober – 31 maart, als kolganzen en het grootste deel van de aantallen grauwe ganzen in de Oostvaardersplassen en omgeving plangebied aanwezig zijn;
- 's Ochtends stilstand van 1 uur voor zonsopkomst tot 1 uur daarna;
- 's Avonds stilstand van 1 uur voor zonsondergang tot 2 uur daarna;
- Gelet op de vliegpaden van de ganzen dient deze corridor binnen het deel van de lijnopstelling te liggen die zoveel mogelijk dwars op de vliegrichting van de ganzen ligt. Hiertoe komen een aantal turbines in aanmerking, deze zijn grafische weergegeven in Figuur 15.5;
- De twee windturbines die samen de corridor vormen dienen naast elkaar te staan.¹⁰⁴

¹⁰⁴ De perioden van stilstand in de ochtend en avond zijn bepaald op basis van algemene kennis van Bureau Waardenburg van het gedrag van grauwe gans en kolgans en op basis van waarnemingen van de timing van vliegbewegingen van ganzen tussen de Oostvaardersplassen en foerageergebieden in de omgeving (Gyimesi *et al.* 2016).

Figuur 15.5 Grafische weergave van de voorgestelde corridor ter voorkoming van barrièrewerking



Bron: Bureau Waardenburg

Twee percelen in het plangebied van Windpark Zeewolde zijn bedoeld als compensatie voor kiekendieven. Zowel in de nieuwe als in de bestaande situatie is in beide percelen één windturbine aanwezig. Netto is er daardoor in de gebruiksfase geen sprake van een effect. Omdat deze percelen in het broedseizoen van de bruine en blauwe kiekendief moeten kunnen functioneren als optimaal foerageergebied voor deze soorten, wordt geadviseerd om werkzaamheden aan windturbines in deze percelen alleen buiten het broedseizoen van de kiekendieven plaats te laten vinden, en dient de bestaande vegetatie in deze percelen zo min mogelijk beïnvloed te worden door aanleg van infrastructuur.

Om ruimtebeslag binnen het NNN te beperken wordt geadviseerd om bestaande turbines binnen het NNN te verwijderen voordat nieuwe turbines binnen het NNN worden gerealiseerd. In het vervolgtraject wordt voor het VKA nader in beeld gebracht hoe groot het ruimtebeslag in het NNN precies is, waarna in overleg met de Provincie Flevoland, gemeente en indien van toepassing de terreinbeheerder(s) plannen voor mitigatie en/of compensatie van de effecten opgesteld kunnen worden. Dit geldt ook voor de eventuele mitigatie of compensatie voor verstoring door geluid voor de ecologische verbindingzone (EVZ) langs de Wulptocht (Oostvaarderswold), hierdoor kan er mogelijk een kleine afname van het aantal broedparen van verstoring gevoelige soorten in deze EVZ optreden.

15.4.5 Herstructureringsperiode

Deze paragraaf beschrijft de effecten van de periode waarin de huidige turbines en windpark Zeewolde gelijktijdig operationeel zijn. Gedurende de herstructurering bestaan gedurende een periode van maximaal 5 jaar de huidige windturbines en het nieuwe windpark naast elkaar. Rekening houdend met de bouwperiode van de nieuwe turbines waarin het aantal turbines

toeneemt en de sanering is uitgegaan van een periode van zeven jaar waarin de turbines gelijktijdig operationeel zijn. Effecten van de bouw van nieuwe turbines staan in hoofdstuk 7.

Voor de bestaande turbines is ervan uitgegaan dat deze onderdeel uitmaken van de bestaande situatie. Aanvaringslachtoffers voor vogels en vleermuizen bij bestaande turbines is niet berekend, maar is gekeken of er gedurende de herstructurering extra slachtoffers bij nieuwe turbines vallen (zie ook paragraaf 7.4 voor een toelichting en bijlage 4).

Vogels

Sterfte

De nieuwe windturbines hebben een tiphoogte die (tot tientallen meters) hoger is dan die van de bestaande turbines. Het is daarom niet uit te sluiten dat vogels die uitwijken voor de bestaande turbines, vervolgens slachtoffer worden van een nieuwe turbine. De sterfte van vogels bij de nieuwe turbines zal naar verwachting in de herstructureringsperiode hoger zijn dan in de eindsituatie. Er zijn geen onderzoeksresultaten die houvast kunnen bieden voor de bepaling van de omvang van deze vermoedelijke extra sterfte bij nieuwe windturbines. Voor het onderhavige project is de aanname gedaan dat door het samenspel van bestaande en nieuwe windturbines de sterfte bij vogels de nieuwe windturbines gedurende de herstructureringsperiode 20% hoger zal liggen dan in de eindsituatie.¹⁰⁵ Dit betekent dat gedurende de herstructureringsperiode de nieuwe windturbines jaarlijks ca. 200 slachtoffers hoger ligt dan in de eindsituatie. Dit betreft alle vogelsoorten samen. Tabel 15.6 geeft een overzicht van het aantal slachtoffers per soort(groep).

Tabel 15.6 Aanvaringslachtoffers herstructureringsperiode

Soortgroep	Gebied	Soort	Herstructurering Aantal slachtoffers/jaar
Broedvogels	Natura 2000- soorten	Aalscholvers (Oostvaardersplassen)	Maximaal 1
		Grote zilverreiger (Oostvaardersplassen)	< 1
		Bruine kiekendief (Oostvaardersplassen)	Maximaal 1
		Blaauwe kiekendief (Oostvaardersplassen)	Geen aanmerkelijke kans slachtoffers
	Overige broedvogels (buiten N2000)	Kolonievogels	< 1
		Blaauwe en grauwe kiekendief	< 1
		Overige broedvogels	Hooguit enkele tot maximaal een tiental
Niet broedvogels	Natura-2000 soorten	Wilde zwanen (Oostvaardersplassen)	< 1
		Kolgans (Oostvaardersplassen)	Maximaal 35

¹⁰⁵ Deze aanname is gebaseerd op een deskundigenoordeel en de kennis over het vlieggedrag van vogels, in bijzonder watervogels, in relatie tot windturbines. Er wordt bewust geen hoger percentage gehanteerd, omdat dit zou leiden tot een onrealistisch hoge inschatting van de sterfte bij de nieuwe windturbines in de herstructureringsperiode. Omdat niet eens zeker is dat het samenspel van de bestaande en de nieuwe windturbines zal leiden tot een toename van de sterfte bij de nieuwe windturbines, kan de aanname van 20% meer slachtoffers gezien worden als een *worst case scenario*.

		Grauwe gans (Oostvaardersplassen)	1- 5
		Brandganzen (Oostvaardersplassen)	< 1
	Overige niet- broedvogels (buiten N2000)	o.a. wilde eend, kokmeeuw, goudplevier, spreeuw en holenduif	Per soort enkele tot maximaal tientallen (hoger dan eindsituatie)
Vogels op seizoenstrek			Iets hoger dan voor de eindsituatie, maar in ordegrootte vergelijkbaar

De sterfte is in de herstructureringsperiode absoluut gezien weliswaar hoger dan in de eindsituatie of de bestaande situatie op zich, maar dit zal niet leiden tot een effect op de omvang van de betrokken populaties in de Natura 2000-gebieden.

Verstoring

Broedvogels Natura 2000-gebieden

Voor Natura 2000-soorten blauwe en bruine kiekendief treedt geen maatgevende verstoring op. De kiekendieven foerageren gemiddeld genomen tot een afstand van maximaal 5 – 8 kilometer van de broedplaats. De blauwe kiekendief foerageert niet- of nauwelijks in de Oostvaardersplassen. Van de bruine kiekendief foerageren de vrouwtjes veelal binnen de Oostvaardersplassen, terwijl van de mannetjes 70% buiten de Oostvaardersplassen foerageert. In de herstructureringsperiode zullen in deze 'schil' rond de Oostvaarderplassen in het plangebied meer turbines aanwezig zijn dan in de huidige en in eindsituatie. Er zijn geen aanwijzingen dat kiekendieven een wezenlijke verstoring van windturbines ervaren. Er is voor de herstructureringsperiode geen maatgevende¹⁰⁶ verstoring voorzien. Dit geldt ook voor de Grote zilverreiger, de aantallen van deze soort die in het plangebied foerageren zijn beperkt en er zijn zowel binnen als buiten het plangebied voldoende uitwijkmogelijkheden beschikbaar.

Ten zuiden van de A6 (binnen het plangebied van Windpark Zeewolde) zijn twee percelen ingericht als optimaal foerageergebied voor kiekendieven. In de bestaande situatie is in ieder van deze percelen één windturbine aanwezig. In het VKA is beide percelen tevens een nieuwe windturbine voorzien. Om additionele verstoring tijdens de herstructureringsperiode te voorkomen zijn mitigerende maatregelen mogelijk, bijvoorbeeld door de bestaande turbines te verwijderen voordat de nieuwe worden geplaatst wordt de eventuele verstoring van windturbines binnen deze percelen niet groter dan in de huidige situatie het geval is.

Jaarrond beschermde nestplaats

Verstoring van jaarrond beschermde nesten zal in de herstructureringsperiode niet verschillen van de eindsituatie. Het foerageergebied van veel soorten waarvan de nestplaats jaarrond beschermd is, omvat een gebied in een straal van zeker enkele kilometers rondom de nestlocatie. In de herstructureringsperiode zal een groter deel van het potentiële foerageergebied verstoord worden. Naar verwachting zal dit voor geen van de aanwezige soorten leiden tot een aantasting van de functionaliteit van de nestplaatsen omdat geschikt

¹⁰⁶ Maatgevende verstoring betreft in deze context de; verstoring waarmee het broedsucces van een individu negatief wordt beïnvloed.

foerageergebied ruimschoots aanwezig blijft. Voor de vergunningfase wordt voor het VKA de locatie van jaarrond beschermde nesten nader onderzocht. De jaarrond beschermde nesten bevinden zich vermoedelijk in de periferie van het plangebied, nabij het Vaartbos, waardoor een groot deel van het potentiële foerageergebied rondom de nestlocaties niet binnen de invloedssfeer van windpark Zeewolde ligt. Uit de inventarisatie naar de specifieke turbineposities van het VKA kan blijken dat één of meerdere jaarrond beschermde nesten van vogels met een grote actieradius aanwezig zijn in de kern van het plangebied. In dit geval is het mogelijk dat in de herstructureringsperiode een groot deel van het foerageergebied van de betrokken vogels beïnvloed wordt door de aanwezigheid van de turbines. Wanneer daar sprake van is zullen voor de ontheffingsaanvraag passende mitigerende maatregelen opgesteld worden.

Broedvogels Rode Lijst en overige soorten

Voor vogels die broeden geldt dat windturbines in het algemeen slechts in beperkte mate een versturende invloed hebben. De territoria van broedvogels van de Rode Lijst in het plangebied van Windpark Zeewolde zijn in de huidige situatie aanwezig, ondanks en rekening houdend met de aanwezigheid van de bestaande windturbines. Verstoring van broedvogels van de Rode Lijst zal in de herstructureringsperiode daarom niet verschillen van de eindsituatie.

Voor overige soorten broedvogels zijn er ook in de herstructureringsperiode geen wezenlijke versturende effecten.

Niet-broedvogels Natura 2000-gebieden

Het plangebied wordt gebruikt als foerageergebied door enkele soorten niet-broedvogels afkomstig uit het Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen. Dit gaat voornamelijk om grauwe gans, kolgans en wilde zwaan.¹⁰⁷ Binnen respectievelijk 400 en 600 meter van windturbines kan de kwaliteit van het leefgebied van ganzen en zwanen aangetast worden. In de herstructureringsperiode is de beïnvloedde oppervlakte groter dan in de bestaande en de eindsituatie. Om te bepalen of bij dit grotere areaal potentieel verstoord gebied de draagkracht in de herstructureringsperiode voldoende is voor de wilde zwanen, ganzen en smienten uit de Oostvaardersplassen, is een draagkrachtberekening uitgevoerd. De resultaten van deze berekening staan in Tabel 15.7. Een toelichting op de berekening staat in de notitie 'Effecten van herstructureringsperiode Windpark Zeewolde op natuur welke is opgenomen in bijlage 4 van dit MER.

Tabel 15.7 Beïnvloed oppervlakte foerageergebied

Beïnvloed % potentieel foerageergebied	Huidige situatie	Herstructurering	VKA
Kolgans, grauwe gans	6%	8,2 %	3,2 %
Wilde zwaan	39,4%	49,9 %	24,2 %

Uit de analyse volgt dat er sprake is van een ruime overcapaciteit. In de herstructureringsperiode bedraagt deze overcapaciteit circa 10x de benodigde capaciteit.

Overige soorten watervogels (buiten Natura 2000-gebieden)

¹⁰⁷ De aantallen van de brandgans in het plangebied zijn zeer beperkt (<1%) ten opzichte van de aantallen in de Oostvaardersplassen. Het gebied is daarom niet van belang voor de brandgans en effecten op het behalen van de instandhoudingsdoelstelling in de Oostvaardersplassen zijn op voorhand uitgesloten.

Andere soorten watervogels in het plangebied (die geen binding hebben met omliggende Natura 2000-gebieden) komen met kleine aantallen voor. Het gebied in de directe omgeving van de windturbines is wat minder geschikt voor deze soorten. Het plangebied kan, ook in de herstructureringsperiode, blijven functioneren als leefgebied voor deze soorten.

Barrièrewerking

Voor de herstructureringsperiode is, net als voor de eindsituatie, barrièrewerking voor kolganzen en grauwe ganzen die slapen in de Oostvaardersplassen door de lijnopstelling langs de A27 niet met zekerheid uit te sluiten (zie ook paragraaf 15.4.2 en hoofdstuk 7). Voor de herstructureringsperiode is bekeken of er op andere locaties mogelijk aanvullende knelpunten optreden. Hiertoe is een nadere analyse van de vliegpaden uitgevoerd. De werkwijze staat in de Notitie Effecten van de herstructureringsperiode Windpark Zeewolde op natuur (bijlage 4).

Voor de herstructureringsperiode is afgezien van de lijnopstelling langs de A27 geen sprake van *aanvullende* locaties waar mogelijk sprake kan zijn van barrièrewerking voor ganzen. De barrièrewerking bij de lijnopstelling langs de A27 zal in de herstructureringsperiode ook niet 'groter' zijn dan in de eindsituatie. Door het instellen van een corridor van stilstaande windturbines in de lijnopstelling langs de A27, zoals beschreven paragraaf 15.4.4. wordt de eventuele barrièrewerking die van deze opstelling uitgaat zal voorkomen.

Ook voor de herstructureringsperiode geldt dat voor alle andere kwalificerende niet-broedvogels uit Natura 2000-gebieden in de omgeving van het plangebied van Windpark Zeewolde, het optreden van barrièrewerking in de eindsituatie met zekerheid uitgesloten kan worden.

Vleermuizen

Sterfte

De sterfte van vleermuizen bij de nieuwe windturbines zal naar verwachting in de herstructureringsperiode niet beïnvloed worden door de aanwezigheid van de bestaande windturbines. Het vlieggedrag van vleermuizen geeft geen aanleiding om te vermoeden dat ze door uitwijking voor bestaande windturbines een groter risico hebben op aanvaringen met nieuwe turbines. Daardoor is het vlieggedrag te lokaal van aard en te veel 'zigzaggend' oftewel steeds wisselend van vliegrichting. Vleermuizen die slachtoffer worden, foerageren op insecten rond windturbines. Het vlieggedrag is hierdoor lokaal van aard. De aanwezigheid van andere windturbines enkele honderden meters verderop zal hier geen invloed op uitoefenen.

Verstoring

Vleermuizen worden aangetrokken door windturbines tijdens het foerageren en incidenteel zijn rustende vleermuizen aangetroffen op/in windturbines. Verstoring kan mogelijke optreden wanneer de afstand tussen de rotor en de verblijfplaats zeer beperkt is (< 50 meter) waardoor het zwermen of in- en uitvliegen wordt belemmerd maar hiervoor bestaat geen bewijs. Dit is voor de herstructureringsperiode niet anders dan voor de eindsituatie (VKA).

Overige beschermde soorten

Voor overige beschermde soorten zijn alleen effecten te voorzien in de aanlegfase. Het gelijktijdig draaien van de bestaande en de nieuwe windturbines leidt niet tot andere of grotere effecten dan voor het VKA is beschreven.

Overige beschermde gebieden

Natuurnetwerk Nederland

In de huidige situatie is al sprake van ruimtebeslag in het NNN. Dit betreft drie windturbines, waarvan twee in de compensatiegebieden voor kiekendieven ten zuiden van de Oostvaardersplassen. In de herstructureringsperiode kan daardoor gedurende maximaal 5 jaar sprake zijn van een groter ruimtebeslag in het NNN dan in de eindsituatie. Compensatie voor het ruimtebeslag NNN voor windpark Zeewolde zal worden gedaan voor het VKA. Voor de bestaande windturbines is dit niet aan de orde. Om eventuele conflicten met Provinciaal beleid te voorkomen is mitigatie mogelijk door de bestaande turbines in het NNN te verwijderen voordat binnen 1 kilometer afstand nieuwe turbines worden geplaatst.

Het versturende effect (door geluid) van de nieuwe windturbines zal niet vergroot worden door de aanwezigheid van de bestaande windturbines. Met de versturende werking van de bestaande windturbines is al rekening gehouden bij de begrenzing van het NNN, bij het vaststellen van de wezenlijke waarden en kenmerken van het NNN, of er heeft eerder al compensatie voor plaatsgevonden.

Akkerfaunagebieden

In totaal is in de herstructureringsperiode binnen ca. 5% van het akkerfaunagebied in (de omgeving van) het plangebied van Windpark Zeewolde, sprake van beïnvloeding door de aanwezigheid van de windturbines. Dit betekent dat er ruim voldoende akkerfaunagebied op grotere afstand van windturbines beschikbaar is, waar akkervogels en andere akkerfauna, ook gedurende de herstructureringsperiode, naar uit kan wijken.

15.4.6 Conclusie

De effecten voor natuur door het VKA zijn vergelijkbaar met die van alternatieven 1 t/m 4. In de eindsituatie neemt verstoring voor vogels af, dit komt doordat in de eindsituatie veel minder windturbines in het gebied aanwezig zijn dan nu het geval is. De optimalisatie van het VKA waardoor er geen turbines in bestaand bos komen te staan hebben een positief effect voor natuur: het risico voor vleermuizen is beperkt en er zijn minder effecten op het NNN. Effecten door windpark Zeewolde zijn goed te mitigeren, het VKA kan voldoen aan wet- en regelgeving.

Tabel 15.8 Samenvatting effectbeoordeling flora en fauna VKA

	VKA	
Flora en fauna (zonder mitigatie)	<i>Beschermde gebieden</i>	
	Natura 2000-gebieden	--
	NNN	-
	Akkerfaunagebieden	+
	<i>Beschermde soorten</i>	
	vogels	-
	vleermuizen	-
	overige soorten	-

In de herstructureringsperiode zijn de effecten van Windpark Zeewolde door het grote aantal aanwezige windturbines (ca. 300), gedurende maximaal vijf jaar in absolute zin groter dan in de eindsituatie of de bestaande situatie op zichzelf. Omdat het plangebied in zijn algemeenheid echter niet van grote betekenis is voor beschermde soorten planten en dieren leidt dit in niet tot grote knelpunten.

Beoordeling natuurwetgeving

Flora- en faunawet

In het kader van de Flora- en faunawet spelen hoofdzakelijk effecten in de aanlegfase van het windpark.

De herstructureringsperiode heeft alleen invloed op effecten in de gebruiksfase van het windpark. Dit betreft sterfte van vogels en vleermuizen als gevolg van (bijna) aanvaringen met de windturbines. Door het grote aantal windturbines is de sterfte in de herstructureringsperiode in absolute zin groter dan in de eindsituatie. Voor vogels worden geen grote aantallen slachtoffers van schaarse of zeldzame soorten voorzien. Een effect op de gunstige staat van instandhouding van de betrokken vogelpopulaties is daarom ook niet voorzien.

Voor vleermuizen is mogelijk mitigatie in de vorm van een stilstandvoorziening nodig om effecten op de gunstige staat van instandhouding van de betrokken populaties te voorkomen. Voor de herstructureringsperiode geldt dit door het hogere aantal slachtoffers eerder en mogelijk voor meer windturbines dan voor de eindsituatie.

Nb-wet

Significant negatieve effecten op het behalen van instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden in de omgeving van het plangebied zijn met inbegrip van cumulatie voor de meeste soorten, met zekerheid uit te sluiten.

Voor het VKA en de herstructurering geldt dat het optreden van barrièrewerking voor kolganzen en grauwe ganzen uit de Oostvaardersplassen bij de lijnopstelling langs de A27 niet met zekerheid is uit te sluiten. Het instellen van een corridor van twee stilstaande windturbines in de periode (in het jaar en van de dag) dat kolganzen en grauwe ganzen met grote aantallen over het plangebied vliegen, voorkomt het optreden van barrièrewerking. Met inbegrip van deze mitigerende maatregel kan het optreden van significant negatieve effecten op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van deze soorten in Natura 2000-gebied de Oostvaardersplassen met zekerheid uitgesloten worden. Dit geldt voor zowel het VKA als voor de herstructureringsfase.

Het gelijktijdig draaien van de bestaande en de nieuwe windturbines (de herstructureringsperiode) leidt niet tot andere of grotere effecten dan voor het VKA.

NNN en overige beschermde gebieden

Voor windpark Zeewolde zal gecompenseerd worden voor het ruimtebeslag door nieuwe windturbines en de bijbehorende infrastructuur (wegen en opstelplaatsen). Hiertoe zal in overleg met de provincie en gemeenten en voor zover van toepassing, de terreinbeheerders (zoals Staatsbosbeheer) worden bekeken hoe de compensatie vorm kan worden gegeven. Zodra de definitieve lay-out van de wegen en opstelplaatsen bekend is én er duidelijkheid

bestaat over de definitieve begrenzing van het NNN kan het ruimtebeslag definitief in beeld gebracht.

Het oppervlak van het NNN in (de omgeving van) het plangebied van Windpark Zeewolde dat binnen de 42 dB(A) contour rond de windturbines ligt is relatief beperkt. Door het weglaten van de lijnopstelling langs de westzijde van de Hoge Vaart ligt in VKA in het Vaartbos duidelijk een kleinere oppervlakte van het NNN binnen de 42 dB(A) contour dan in de inrichtingsalternatieven. Het versturende effect binnen de 42 dB(A) contour is zeer beperkt, zelfs voor de (zeer) verstoringsgevoelige soorten. In de meeste NNN-gebieden zijn er voldoende alternatieven beschikbaar op grotere afstand van de windturbines, waardoor een effect op de functionaliteit van die gebieden uitgesloten kan worden. Voor de ecologische verbindingzone (EVZ) langs de Wulptocht (Oostvaarderswold) kan er mogelijk een kleine afname van het aantal broedparen van verstoringsgevoelige soorten in deze EVZ optreden. Voor het voorkeursalternatief zal met de provincie besproken worden in hoeverre hiervoor gemitigeerd of gecompenseerd moet worden en op welke manier dit dan dient te gebeuren. Effecten van verstoring door geluid op soorten uit de groepen zoogdieren, reptielen, amfibieën, vissen, libellen, dagvlinders, paddenstoelen en planten & mossen zijn niet aan de orde. Dit geldt ook voor de herstructurering.

In totaal is in de herstructureringsperiode binnen ca. 5% van het akkerfaunagebied in (de omgeving van) het plangebied van Windpark Zeewolde, sprake van beïnvloeding door de aanwezigheid van de windturbines. Dit betekent dat er ruim voldoende akkerfaunagebied op grotere afstand van windturbines beschikbaar is, waar akkervogels en andere akkerfauna, ook gedurende de herstructureringsperiode, naar uit kan kijken.

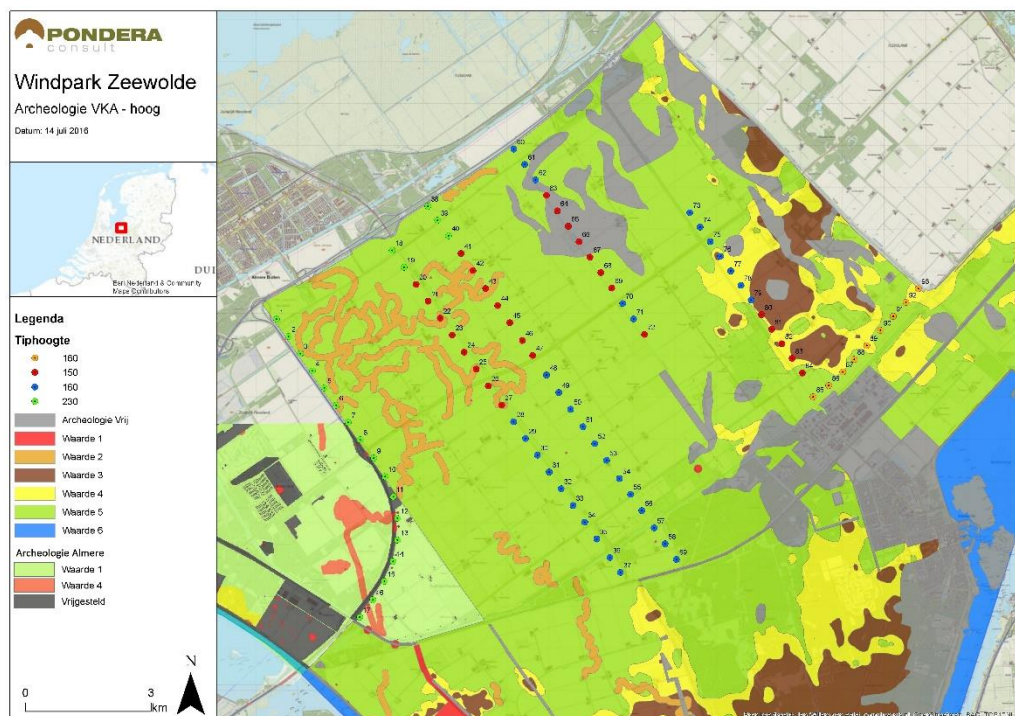
15.5 Archeologie en cultuurhistorie

15.5.1 Effectbeoordeling VKA

Archeologie

Het VKA bevat net als de andere alternatieven, posities in gebieden die zijn vrijgesteld van nader archeologisch onderzoek en in gebieden waarvoor nader onderzoek is aanbevolen (zie Figuur 15.6, een grotere weergave van deze kaart is te vinden in bijlage 7). Geen van de turbine posities raken vastgestelde archeologische waarden (gewaardeerde vindplaatsen / monumenten). Het effect op archeologische waarden van het VKA is als licht negatief (-) beoordeeld, en is daarmee niet onderscheidend van de eerder beoordeelde alternatieven (alternatieven 1 t/m 4).

Figuur 15.6 VKA en archeologische waarden



Cultuurhistorie

In het VKA worden enkele turbines nabij het land-art object gesitueerd. Ook voor het VKA geldt dat er geen sprake is van fysieke aantasting van het kunstwerk. In het VKA is de afstand tot de Aardzee vergroot en is circa 160 meter, dit is een verbetering ten opzichte van het VKA en alternatieven 1 t/m 4. Echter, op lokaal niveau heeft dit mogelijk een licht negatief effect op de beleving van het kunstwerk. Omdat het een zeer lokaal effect betreft is dit als neutraal tot licht negatief beoordeeld (0/-).

15.5.2 Mitigerende maatregelen

Eventuele mitigerende maatregelen voor archeologie en cultuurhistorie zijn beschreven in paragraaf 8.6. Voor de Aardzee liggen de mitigerende maatregelen besloten in de verplaatsing van de gehele lijnopstelling nabij de Aardzee. Hierdoor is de afstand tot de Aardzee vergoot.

15.5.3 Herstructurering

Voor de herstructurering zijn geen additionele effecten voor archeologie en cultuurhistorie te verwachten.

15.5.4 Conclusie archeologie en cultuurhistorie

Het VKA scoort voor archeologie en cultuurhistorie licht negatief, er is geen sprake van een lichte verbetering ten opzichte van de eerder beoordeelde alternatieven. Dit komt door het vergroten van de afstand van de windturbines tot de Aardzee.

Tabel 15.16 Samenvatting effectbeoordeling archeologie en cultuurhistorie

Beoordeling archeologie en cultuurhistorie	VKA
--	-----

Aantasting archeologische waarden	-
Aantasting landschapskunstwerken	-/0

15.6 Landschap

In deze paragraaf wordt het voorkeursalternatief op zijn landschappelijke effecten beoordeeld, de werkwijze is dezelfde als gehanteerd in hoofdstuk 9 van dit MER. Daarbij is uitgegaan van de eindsituatie waarin én alle nieuwe turbines zijn gerealiseerd én alle te saneren turbines zijn verdwenen. De bestaande turbines zijn wel meegenomen in de effectbeoordeling als onderdeel van de referentiesituatie. De effecten zijn kwalitatief beoordeeld, met behulp van een 3D-model.¹⁰⁸ Ook in deze paragraaf geldt dat de beelden uitsluitend bedoeld zijn ter illustratie, voor een goede weergave wordt verwezen naar digitaal beschikbaar gestelde 3D-model; de beelduitsneden in de volgende tekst komen uit dit model.

15.6.1 Effectbeoordeling van het VKA op het hoogste schaalniveau

(standpunt 1, 3, 6 en 7)

1. Effect op bestaande landschappelijke waarden

a. Openheid en horizonbeslag

Voor de openheid geldt op dit schaalniveau dat het totale aantal turbines en de hoogtes van de turbines maatgevend zijn. Ten opzichte van de referentiesituatie vindt er in het voorkeursalternatief een ruime halvering plaats van het aantal turbines. Dit effect is zeer positief beoordeeld. De grotere hoogtes van de nieuwe turbines ten opzichte van de bestaande doen dit positieve effect weer deels teniet. Daar komt bij dat de rotordiameter van de nieuwe turbines ook veel groter is dan die van de bestaande. Ook dit doet het positieve effect weer deels teniet.

Doordat de verspreiding van de deelopstellingen van het voorkeursalternatief min of meer gelijk is aan de verspreiding van de huidige turbines (lijnen, clusters en solitairen), geldt dat op het hoogste schaalniveau het horizonbeslag nauwelijks zal veranderen. Dit effect is neutraal beoordeeld.

De combinatie van openheid en horizonbeslag samen is in de tabel verwerkt. Het positieve effect van het verminderde aantal turbines en het negatieve effect van de grotere hoogtes en diameters zijn even zwaar beoordeeld. Het VKA scoort ten opzichte van de referentiesituatie min of meer neutraal (0).

b. Aansluiting op de landschappelijke structuur

De deelopstellingen van het voorkeursalternatief sluiten aan bij het poldergrid en bij de belangrijkste wegen langs en door het plangebied en dat is voor de waarnemer vanaf dit schaalniveau ook herkenbaar. Ten opzichte van de referentiesituatie verbetert die aansluiting. Het aantal lijnopstellingen neemt af, de losse turbines, clusters van twee of vier turbines en korte lijnopstellingen maken plaats voor langere lijnopstellingen. Dit effect is zeer positief beoordeeld (++) . De gereduceerde tiphoogte van delen van lijnopstellingen in het plangebied

¹⁰⁸ Deze paragraaf bevat enkele beelden uit het 3D-model. Deze zijn uitsluitend bedoeld ter illustratie. Vanwege de afmetingen van dit rapport komen de beelden niet volledig tot hun recht. Het 3D-model is via de website van het windpark beschikbaar (www.windparkzeewolde.nl). Voor een goede weergave en om verschillen tussen de alternatieven beter te kunnen zien wordt verwezen naar het 3D-model.

(binnen de aanliegroutes van het vliegveld en in de omgeving van het Zenderpark) zijn op dit schaalniveau nauwelijks zichtbaar en niet als zodanig herkenbaar. De willekeurige waarnemer zal deze relatie niet leggen.

2. Effecten op de opstelling als herkenbaar en samenhangend geheel

a. Regelmatig beeld

Ook ten aanzien van de regelmatigheid van het beeld verandert de situatie ten opzichte van de referentiesituatie ten goede. Doordat het voorkeursalternatief slechts een beperkt aantal verschillende turbines kent (twee verschillende tiphoogtes) en er binnen de deelopstellingen vrijwel overal sprake is van een grote regelmatigheid, scoort het VKA op dit criterium positief (++) ten opzichte van de referentiesituatie. Het toepassen van vijf significant hogere turbines in de lijnopstellingen van het Adelaarstracé op dit schaalniveau heeft een licht negatief effect op de regelmaat van het beeld.

Verschillen in tiphoogte zijn op dit schaalniveau minder goed waarneembaar dan op lagere schaalniveaus. De (zeer geringe) verschillen in onderlinge afstanden binnen de lijnopstellingen hebben op dit schaalniveau vrijwel geen effect.

b. Herkenbaarheid van de opstelling en interferentie met andere hoge landschapselementen

Het regelmatig neerzetten van turbines in duidelijke, lange lijnopstellingen en het toepassen van een veel beperkter palet aan turbines zorgt ervoor dat de herkenbaarheid van de totale opstelling en de deelopstellingen daarbinnen groter wordt dan in de referentiesituatie. De schaalvergroting van de turbines zal leiden tot minder interferentie met de hoogspanningslijnen langs de randen van het plangebied door het grotere schaalverschil tussen de turbines en de hoogspanningsmasten. Op dit schaalniveau zal er, aan de zuidzijde van het plangebied en met name gezien vanaf het oude land, sprake zijn van interferentie met het Prinses Alexia Windpark. Deze zal iets nadrukkelijker zijn dan in de referentiesituatie. Hierdoor is het VKA voor dit criterium positief tot zeer positief beoordeeld (+/++) en niet zeer positief (++) . Het verlengen van de beide Adelaarstracés naar de zuidkant en het laten vervallen van de dwarse lijnopstelling langs de Bosruiterweg, leidt op dit schaalniveau tot een regelmatig beeld in dit deel van het plangebied en tot het in elkaar over lijken te lopen van het zuidelijke Adelaarstracé in de bestaande opstelling langs de N301 (Nijkerkerweg). Beide effecten leiden op dit schaalniveau niet tot een wezenlijk andere effectbeoordeling.

3. Effecten op waarneming en beleving

a. Zichtbaarheid

Ondanks de afname van het aantal windturbines zal de schaalvergroting van de turbines op het hoogste schaalniveau leiden tot een grotere zichtbaarheid van het totale windpark en de deelopstellingen daarbinnen. Dit is een negatief effect (-). VKA zal met name vanaf standpunten ten zuiden en zuidwesten van het plangebied beter zichtbaar zijn door de significant hogere turbines langs met name de A27.

b. Invloed op de visuele rust

Het aantal windturbines is sterk bepalend voor het effect op visuele rust. Doordat dit aantal (meer dan) halveert neemt de visuele rust ten opzichte van de referentiesituatie toe. Ook het verminderen van de onderlinge verschillen in turbines en het toepassen van grotere rotordiameters dragen bij aan dit positieve effect. Het VKA is op dit punt positief (+) beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie.

c. Verlichting

Obstakelverlichting wordt toegepast bij tiphoogtes vanaf 150 meter. Ten opzichte van de referentiesituatie scoort het VKA licht negatief tot negatief (--/-) op dit punt.¹⁰⁹

Samenvatting effectbeoordeling hoogste schaalniveau

Tabel 15.9 geeft de beoordeling voor het VKA voor de drie schaalniveaus weer. De effectbeoordeling op het hoogste schaalniveau betreft het plangebied en de ruimere omgeving.

Tabel 15.9 Beoordeling VKA landschap: drie schaalniveau

Beoordelingscriteria	Hoogste schaalniveau	Middelste schaalniveau	Laagste schaalniveau
<i>1. Criteria m.b.t. effecten op bestaande landschappelijke waarden</i>			
a. Openheid en horizonbeslag	0	-	+
b. Aansluiting op de landschappelijke structuur	++	++	+ / ++
<i>2. Criteria m.b.t. effecten op de opstelling als herkenbaar en samenhangend geheel</i>			
a. Regelmatig beeld	+ / ++	+ / ++	0 / +
b. Herkenbaarheid van de opstelling en interferentie met andere hoge landschapselementen	+ / ++	+ / ++	+ / ++
<i>3. Criteria m.b.t. effecten op waarneming en beleving</i>			
a. Zichtbaarheid	-- / -	--	--
b. invloed op de visuele rust	+ / ++	0 / +	0 / +
c. Verlichting	-- / -	--	-

15.6.2 Effectbeoordeling VKA op het middelste schaalniveau

(Standpunt 2, 4, 5 en 12)

1. Effect op bestaande landschappelijke waarden

a. Openheid en horizonbeslag

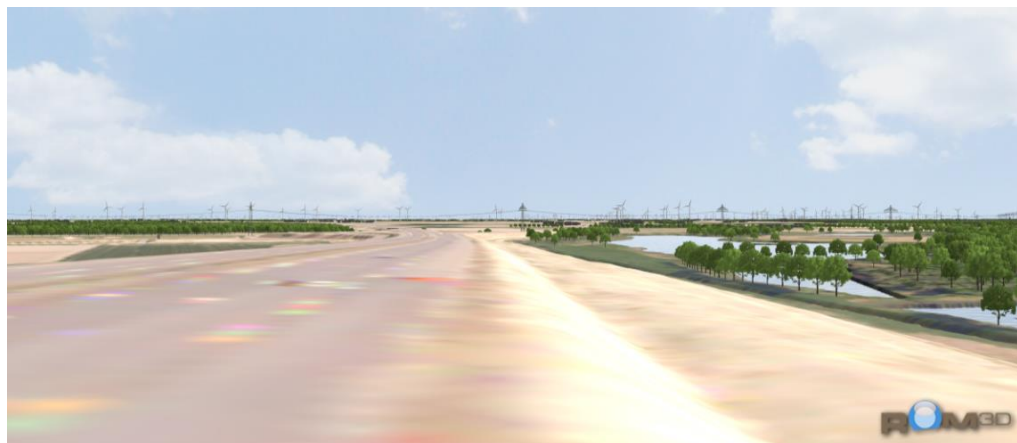
Op het middelste schaalniveau zijn er met betrekking tot de openheid en het horizonbeslag soms grote verschillen met de referentiesituatie. Het punt waarvandaan de waarneming van de (deel-)opstellingen plaatsvindt is daarbij van invloed. De beelden in Figuur 15.6 en Figuur 15.7 tonen het effect op openheid en horizonbeslag van standpunt 5 aan de A27, een belangrijke toegang tot Zuidelijk Flevoland. Wat vooral opvalt is het effect van de grote rotordiameter op de openheid, met name van de turbines in de bocht van de snelweg.

Het VKA scoort op dit schaalniveau ten aanzien van openheid negatief tot zeer negatief. Het horizonbeslag van het VKA is op deze schaal min of meer gelijk aan dat van de

¹⁰⁹ Wanneer de turbines die binnen de aanliegroute van vliegveld Lelystad liggen en een lagere tiphoogte hebben dan 150 meter toch obstakelverlichting moeten voeren, scoort het voorkeursalternatief (nog) wat negatiever dan nu in de tabellen 9.2 tot en met 9.5 is opgenomen.

referentiesituatie. Dit effect is neutraal beoordeeld. Het totale effect op de openheid en het horizonbeslag samen is op deze schaal als negatief (-) beoordeeld.

Figuur 15.6 Openheid: de referentiesituatie vanaf standpunt 5



Figuur 15.7 Openheid: het voorkeursalternatief vanaf standpunt 5



b. Aansluiting op de landschappelijke structuur

Op dit schaalniveau sluiten de deelopstellingen van het voorkeursalternatief herkenbaar aan op andere landschappelijke structuren, met name op de wegen in en om het plangebied. Ten opzichte van de referentiesituatie neemt die aansluiting bij het VKA toe (zeer positief effect: ++). Ook op dit schaalniveau zal de waarnemer geen relatie leggen tussen (aangepaste) tiphoogtes en de aanwezigheid van het vliegveld of het Zenderpark.

2. Effecten op de opstelling als herkenbaar en samenhangend geheel

a. Regelmatig beeld

Ook ten aanzien van de regelmatigheid van het beeld verandert de situatie ten opzichte van de referentiesituatie op deze schaal ten goede. Door de regelmatigheid binnen de deelopstellingen en de eenduidigheid van de turbines scoort het VKA op dit criterium opnieuw zeer positief (++) ten opzichte van de referentiesituatie. De toepassing van vijf significant hogere turbines in de lijnopstellingen van het Adelaarstracé doen iets afbreuk aan dit effect.

Figuur 15.9 VKA vanaf standpunt 12



b. Herkenbaarheid van de opstelling en interferentie met andere hoge landschapselementen

Doordat de afstanden tussen de deelopstellingen onderling en met windopstellingen in de omgeving groot zijn, wordt de herkenbaarheid van de opstelling (als samenhangend geheel) op dit schaalniveau groter en de interferentie met andere hoge landschapselementen, waaronder het Prinses Alexia Windpark minder. Voor het VKA is de herkenbaarheid en interferentie min of meer gelijk en als zeer positief (++) beoordeeld; het laten vervallen van de haakse opstellingen aan de zuidkant van het gebied leidt op dit schaalniveau tot verminderde interferentie tussen de lijnopstellingen. Lokaal heeft dit een licht positief effect.

3. Effecten op waarneming en beleving

a. Zichtbaarheid

De zichtbaarheid van het voorkeursalternatief zal op dit schaalniveau toenemen ten opzichte van het hoogste schaalniveau. Dit wordt mede ingegeven door het zeer open karakter van het plangebied, waardoor op dit schaalniveau weinig turbines achter andere landschapselementen schuil zullen gaan. Ten opzichte van de referentiesituatie betekent dit een grotere zichtbaarheid (zeer negatief tot negatief effect, --/-).

b. Invloed op de visuele rust

De (negatieve) invloed op de visuele rust neemt op dit schaalniveau toe. De impact van de beweging op de waarnemer wordt groter doordat de (kijk-)afstand tot de turbines afneemt. Het voorkeursalternatief is op dit punt positief (+) beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. Het toepassen van meer verschillende turbines met verschillende rotordiameters en dus verschillende draaisnelheden doet daar iets afbreuk aan.

c. Verlichting

Ook de (negatieve) invloed van obstakelverlichting neemt op dit schaalniveau toe doordat de afstand tot de waarnemer kleiner wordt, het VKA is daarom op dit schaalniveau voor dit criterium als zeer negatief beoordeeld (--).

Samenvatting effectbeoordeling middelste schaalniveau

De effecten zijn samengevat in Tabel 15.9.

15.6.3 Effectbeoordeling op het laagste schaalniveau

(Standpunt 8, 9, 10 en 11)

1. Effect op bestaande landschappelijke waarden

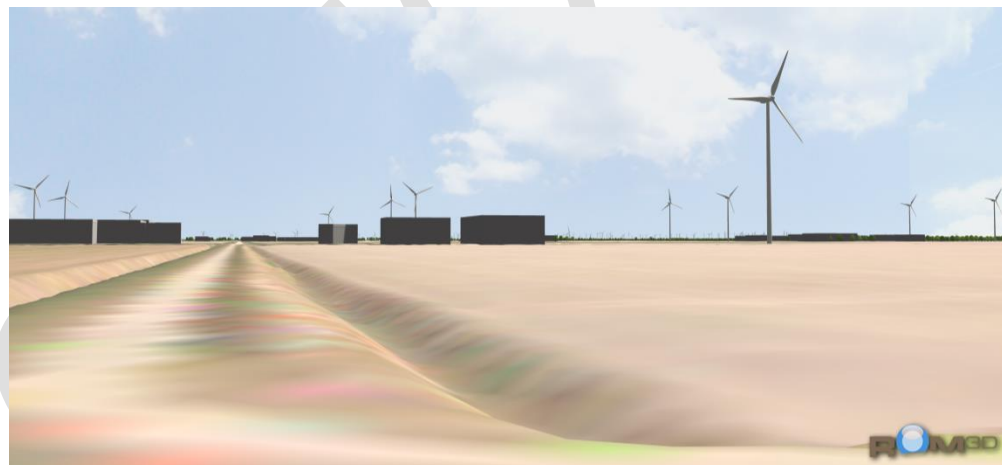
a. Openheid en horizonbeslag

De openheid neemt op dit schaalniveau toe (positief effect), met name omdat de onderlinge afstanden tussen turbines op dit niveau als zeer groot worden ervaren en de verschillen met de referentiesituatie juist op dit niveau opvallend zijn (in positieve zin). Op het laagste schaalniveau is het (totale) horizonbeslag van het VKA min of meer gelijk gesteld aan de referentiesituatie en neutraal beoordeeld. Het totale effect is positief (+) beoordeeld.

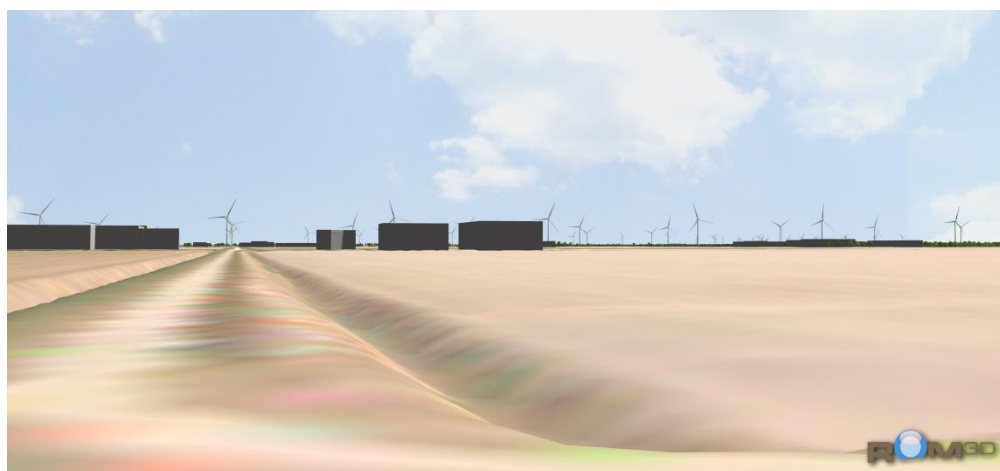
b. Aansluiting op de landschappelijke structuur

Op dit schaalniveau sluiten de deelopstellingen van de alternatieven iets minder herkenbaar aan op andere landschappelijke structuren, omdat voor de waarnemer het (totale) overzicht over (deel-)opstellingen soms ontbreekt. Wel zal per deelopstelling de aansluiting met het poldergrid herkenbaar zijn. Ook op dit schaalniveau zal de waarnemer geen relatie leggen tussen (aangepaste) tiphoogtes en de aanwezigheid van het vliegveld of het Zenderpark. Het VKA is op dit niveau positief tot zeer positief (+/++) beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie.

Figuur 15.10 Referentiesituatie vanaf standpunt 11



Figuur 15.11 Voorkeursalternatief vanaf standpunt 11



2. Effecten op de opstelling als herkenbaar en samenhangend geheel

a. Regelmatig beeld

Op dit schaalniveau neemt de regelmatigheid van het beeld wat af. De verschillen binnen de lijnopstellingen (bijvoorbeeld in ashoogte en onderlinge afstand) vallen namelijk meer op dan op hogere schaalniveaus. Ten opzichte van de referentiesituatie zal de situatie bij het VKA verbeteren (positief beoordeeld: +).

De beelden zoals weergegeven in bovenstaande figuren laten het verschil in regelmatigheid van het beeld zien tussen de referentiesituatie en het voorkeursalternatief vanaf één en hetzelfde punt (standpunt 11) en illustreren de wijze waarop het effect op regelmatig beeld is beoordeeld. In deze beelden is te zien dat de regelmatigheid van de lijnopstellingen toeneemt ten opzichte van de referentiesituatie. Dit komt met name door de eenduidige onderlinge afstand en eenheid in turbinetype.

b. Herkenbaarheid van de opstelling en interferentie met andere hoge landschapselementen

Op dit schaalniveau neemt de herkenbaarheid van de (deel-)opstellingen iets af (negatief effect) omdat het overzicht daarop voor de waarnemer iets afneemt. De interferentie met andere hoge landschapselementen wordt wat minder dan op de hogere schaalniveaus (positief effect). Beide effecten 'doven' elkaar uit, waardoor de totale effectbeoordeling voor dit criterium op dit schaalniveau ongewijzigd blijft. Het VKA wordt ook op dit niveau als zeer positief beoordeeld (++) . Op dit schaalniveau (lokaal gezien) heeft het vervallen van de incidentele 'dwarsrichting' van de lijn langs de Bosruiterweg een positief effect.

3. Effecten op waarneming en beleving

a. Zichtbaarheid

Opnieuw zal de zichtbaarheid toenemen ten opzichte van het hoogste en middelste schaalniveau. Ten opzichte van de referentiesituatie neemt ook op dit schaalniveau de zichtbaarheid toe (negatief effect). Door de ontwikkeling van Oosterwold zal de zichtbaarheid vanuit het plangebied van Oosterwold zelf waarschijnlijk iets afnemen. Het VKA is negatief beoordeeld (-), vanwege de hogere turbines zal het VKA vanaf enkele standpunten wat zichtbaarder zijn.

b. Invloed op de visuele rust

De (negatieve) invloed op de visuele rust neemt op dit schaalniveau opnieuw toe. De impact van de beweging op de waarnemer wordt opnieuw groter doordat de (kijk-)afstand tot de turbines afneemt. Het VKA-scoort op dit punt neutraal tot licht positief (0/+) ten opzichte van de referentiesituatie. Vanwege verschillende turbintypen en daardoor draaisnelheden oogt het VKA iets onrustiger dan alternatieven met minder verschillende turbintypen.

c. Verlichting

De (negatieve) invloed van obstakelverlichting neemt op dit schaalniveau iets af. Dit komt doordat de waarnemer op dit schaalniveau minder overzicht heeft over de totale opstelling en de aangelichte turbines en ook doordat die verlichting zich op grotere hoogte en dus afstand lijkt te bevinden dan op een hoger schaalniveau (wat feitelijk natuurlijk niet zo is). Het VKA is op dit schaalniveau als negatief beoordeeld (-).

Samenvatting effectbeoordeling laagste schaalniveau

Tabel 15.9 geeft de beoordeling voor het VKA voor de drie schaalniveaus weer.

15.6.4 Samenvatting beoordeling VKA

Voor de meeste criteria geldt dat het VKA een positief landschappelijk effect sorteert. Dit geldt alleen niet voor de criteria zichtbaarheid en verlichting. Dat komt met name door het opschalen zelf: grotere turbines zijn over het algemeen zichtbaarder en boven een bepaalde tiphoogte is verlichting verplicht, terwijl dat voor de huidige (te saneren) turbines niet geldt. De combinatie van het toepassen van veel minder turbines met veel grotere tiphoogtes en grotere rotordiameters dan in de referentiesituatie, maakt dat het totale effect op openheid min of meer neutraal zal zijn.

Om een indruk te geven van de totale scores voor de beoordelingscriteria voor landschap, laat tabel 15.19 de totale scores zien voor het VKA.¹¹⁰

Tabel 15.19 Samenvatting beoordeling landschap VKA

Beoordelingscriteria	VKA
<i>1. Criteria m.b.t. effecten op bestaande landschappelijke waarden</i>	
a. Openheid en horizonbeslag	0
b. Aansluiting op de landschappelijke structuur	++
<i>2. Criteria m.b.t. effecten op de opstelling als herkenbaar en samenhangend geheel</i>	
a. Regelmatig beeld	+
b. Herkenbaarheid van de opstelling en interferentie met andere hoge landschapselementen	++
<i>3. Criteria m.b.t. effecten op waarneming en beleving</i>	

¹¹⁰ Een samenvatting maken van de effectbeoordeling is geen kwestie van het optellen en aftrekken van plussen en minnen. Niet alle criteria wegen even zwaar en bovendien zijn er verschillen tussen de schaalniveaus. De tabel is op basis van expert-judgement tot stand gekomen.

a. Zichtbaarheid	--/-
b. invloed op de visuele rust	0/+
c. Verlichting	-

15.6.5 Mitigerende maatregelen

In de stap van naar het VKA zijn zoveel als mogelijk knelpunten ten aanzien van het Beeldkwaliteitplan opgelost. Daar waar niet volledig aan de ontwerpcriteria is voldaan was dit vanwege andere belangen, of zonder turbineposities te laten vervallen niet mogelijk. Bijvoorbeeld het voldoen aan de regelmatige tussenafstand binnen een lijnopstelling (maximale afwijking 5%) is niet altijd mogelijk door de aanwezigheid van wegen (zoals bij de Vogelweg), sloten, of woningen.

Mitigatie kan nog worden gevonden in de effecten van de verlichting van het windpark, mogelijkheden hiervoor staan in paragraaf 9.7. Op moment van schrijven is niet bekend of en welke maatregel voor het VKA van toepassing zal zijn.

15.6.6 Herstructurering

Gedurende de omvorming van de huidige situatie binnen het plangebied van windpark Zeewolde naar de beoogde toekomstige situatie (los van het uiteindelijk te realiseren alternatief) kan het voorkomen dat meerdere opstellingen en typen turbines, die visueel herkenbaar van elkaar verschillen, naast elkaar en soms op relatief korte onderlinge afstand van elkaar zullen staan. De duur van deze zogenoemde herstructureringsperiode is gesteld op maximaal 5 jaar. Het gedurende deze periode (al dan niet verspreid over het plangebied) handhaven van bestaande turbines zal een negatief effect hebben op de samenhang binnen dan wel tussen de deelopstellingen en binnen het totale plangebied.

Voor de herstructureringsperiode geldt dat hoe korter die duurt, hoe gunstiger dat is voor het effect op landschap. Bovendien geldt dat wanneer bij een gefaseerde aanleg van Windpark Zeewolde de sanering ook in fasen plaatsvindt dat eveneens een mitigerend effect heeft.

De onderstaande afbeeldingen laten zien welk beeld er van twee verschillende standpunten kan ontstaan gedurende de herstructureringsperiode, als alle nieuwe turbines zijn gerealiseerd conform het voorkeursalternatief en tegelijkertijd alle te saneren turbines nog niet zijn gesaneerd (worstcase-situatie). Beide beelden laten zien dat er een enorme toename is van het aantal turbines ten opzichte van de referentiesituatie en er een vrij dicht en chaotisch beeld ontstaat van deelopstellingen, die met elkaar interfereren.

Figuur 15.12 Beeld van de herstructureringsperiode (VKA, standpunt 3)



Figuur 15.13 Beeld van de herstructureringsperiode (VKA, standpunt 5)



15.6.7 Conclusie landschap

Voor de meeste criteria geldt dat het VKA een positief landschappelijk effect sorteert. De sanering draagt bij aan de landschappelijke kwaliteitsverbetering zoals beoogd met het provinciale beleid van opschalen en saneren. Op zichtbaarheid en verlichting scoort het alternatief niet positief. Dit komt vanwege de hoogte van de windturbines. De luchtvaartverlichting is een (landelijk) aandachtspunt, deze wordt over het algemeen als hinderlijk ervaren.

In de fase van herstructurering is gedurende een aantal jaren sprake van een overgangssituatie waarbij het aantal en verschillende typen turbines toeneemt, en in de maximale situatie gedurende een aantal jaar blijft bestaan. Vervolgens start de sanering, waarin in enkele jaren het eindbeeld van windpark Zeewolde ontstaat: een helder beeld van lange lijnen. De oudere, veelal solitair geplaatste, turbines zijn verdwenen.

15.7 Waterhuishouding en bodem

15.7.1 Beoordeling waterhuishouding

Grondwater

Wanneer er bij de (aanleg van) windturbines van het VKA gebruik wordt gemaakt van niet-uitlogende (bouw)materialen, wordt uitspoeling van stoffen voorkomen en verandering van de grondwaterkwaliteit niet verwacht. Tijdens het bouwproces zal naar alle waarschijnlijk bemaaling nodig zijn om activiteiten te kunnen uitvoeren in een droge bouwput, maar deze ingrepen zijn slechts tijdelijk van aard. Na afsluiting van het bouwproces zal de normale grondwaterstand weer hersteld worden, waardoor negatieve effecten op de kwantiteit en kwaliteit van het grondwater niet binnen de verwachting liggen. Het VKA scoort daarom, net zoals alternatief 3a, neutraal (0) op het aspect grondwater.

Oppervlaktewater

Tabel 15.20 geeft informatie over de plaatsing van windturbines in relatie tot watergangen binnen het plangebied. Er staat bij het VKA één windturbine (nr. 93) in de nabijheid van een watergang behorende tot het hoofdwatersysteem. Verder zijn bij het VKA zeven windturbines direct gelegen nabij diverse sloten en kleine watergangen. Hier zal bij realisatie rekening mee moeten worden gehouden. Het VKA scoort licht negatief (-) op het aspect oppervlaktewater.

Tabel 15.20 Windturbines in relatie tot watergangen

Aspect	VKA-
Windturbines gelegen in de nabijheid van een watergang behorend tot het hoofdwatersysteem	1
Windturbines gepositioneerd nabij watergangen van het reguliere watersysteem	7

Hemelwaterafvoer

Tabel 15.21 geeft een schatting van de toename aan verhard oppervlak voor het VKA (93 turbines). Voor de bepaling is de toename aan verhard oppervlak per windturbine geschat op 2.930 m², uitgaande van een fundatiediameter van 26 m (circa 530 m²) en een kraanopstelplaats met de afmetingen 40 bij 60 m (circa 2.400 m²). De totale hoeveelheid aan verhard oppervlak neemt overigens naar verwachting nog verder toe, afhankelijk van de benodigde toegangswegen (van 5 m breed) en eventuele inkoopstations. Door deze toename van het verhard oppervlak zal in eerste instantie waarschijnlijk een versnelde afvoer van het hemelwater plaatsvinden en hierdoor wordt het VKA licht negatief (-) gescoord.

Tabel 15.21 Toename verhard oppervlak VKA

Aspect	VKA
Aantal turbines	93
Toename verhard oppervlak (m ²)	272.490

15.7.2 Beoordeling bodem

Bodemkwaliteit

Er liggen bij het VKA 10 windturbines in een zone waar bodemonderzoek reeds is uitgevoerd en waar is geconcludeerd dat er geen vervolgstappen noodzakelijk zijn. Wel is één windturbine

(nummer 59) geïmponeerd in een gebied waar mogelijk vervolgonderzoek nodig is. Het gaat hier om een locatie aan de Bosruiterweg te Zeewolde. Als vervolgstap wordt aangegeven dat er op de locatie een oriënterend onderzoek uitgevoerd dient te worden naar de aard en ernst van de (mogelijke) verontreiniging. Het VKA scoort daarom vooralsnog licht negatief (-) op het aspect bodemkwaliteit.

Tabel 15.22 Windturbines in relatie tot bodemkwaliteit

Voortgang bodemonderzoek	Aantal windturbines nabij
	VKA
Gesaneerd	-
Onderzoek uitgevoerd, geen noodzaak tot verder onderzoek of sanering	10
Onderzoek uitgevoerd, verder onderzoek noodzakelijk	1
Historische activiteiten bekend	-

15.7.3 Mitigerende maatregelen

In een uitvoeringsfase zal er rekening moeten worden gehouden met de aanwezige watergangen (bijvoorbeeld in de vorm van watercompensatie). Dit geldt voor de windturbines die nabij sloten en andere kleine watergangen geïmponeerd zijn. Voor deze posities geldt een vergunningplicht bij het waterschap Zuiderzeeland.

Wanneer door de toename aan verhard oppervlak versnelde afvoer van het hemelwater naar het oppervlaktewater plaatsvindt, dient vertraagde afvoer gerealiseerd te worden. Een maatregel kan zijn om geen riolering aan te leggen, maar water direct af te laten voeren via het maaiveld. Op deze manier krijgt het water de tijd om te infiltreren en kan het vertraagd ondergronds naar het oppervlaktewater stromen. Verder kunnen naast wegen, fundaties en opstelplaatsen extra sloten gecreëerd worden, waardoor het waterbergend vermogen toeneemt. Het uitgangspunt hiervoor is dat compensatieberging wordt gecreëerd binnen het peilgebied waarin de betreffende turbine is gesitueerd.

15.7.4 Herstructurering

Voor waterhuishouding en bodem zijn geen additionele effecten voor de herstructurering te verwachten.

15.7.5 Conclusie waterhuishouding en bodem

De effectbeoordeling van het thema Waterhuishouding en Bodem is samengevat in tabel 15.23. Uit de tabel wordt duidelijk dat na toepassing van mitigatie het VKA op vrijwel alle aspecten neutraal scoort. Alleen het thema Bodemkwaliteit scoort vooralsnog licht negatief. Nader onderzoek op de locatie met mogelijke bodemverontreiniging is noodzakelijk om meer duidelijkheid te geven.

Tabel 15.23 Samenvatting effectbeoordeling VKA

Beoordelingscriteria	VKA	
	Mitigatie	Beoordeling

Grondwater	nvt	0
Oppervlaktewater	Voor	-
	Na	0
Hemelwaterafvoer	Voor	-
	Na	0
Bodemkwaliteit	nvt	-

15.8 Veiligheid

Een aantal mitigerende maatregelen ten aanzien van veiligheid, zoals genoemd in paragraaf 11.6, is genomen bij de vaststelling van het voorkeursalternatief, met als doel de effecten van het VKA te minimaliseren. De volgende maatregelen zijn getroffen:

- De windturbines nabij de A27 zijn zodanig geplaatst dat daarmee geen rotoroverslag optreedt;
- De windturbines bij de plaatsingszone Schollevaarweg zijn enkele meters naar het noordwesten opgeschoven, waardoor het voorkeursalternatief voldoet aan de toetsafstanden van TenneT tot aan hoogspanningslijnen en transformatorstations;

De windturbines staan niet binnen de effectafstanden van vaarwegen, spoorwegen, buisleidingen, hoogspanningslijnen en dijklichamen/waterkeringen. In deze paragraaf worden enkel nog overgebleven (mogelijke) knelpunten van het VKA behandeld.

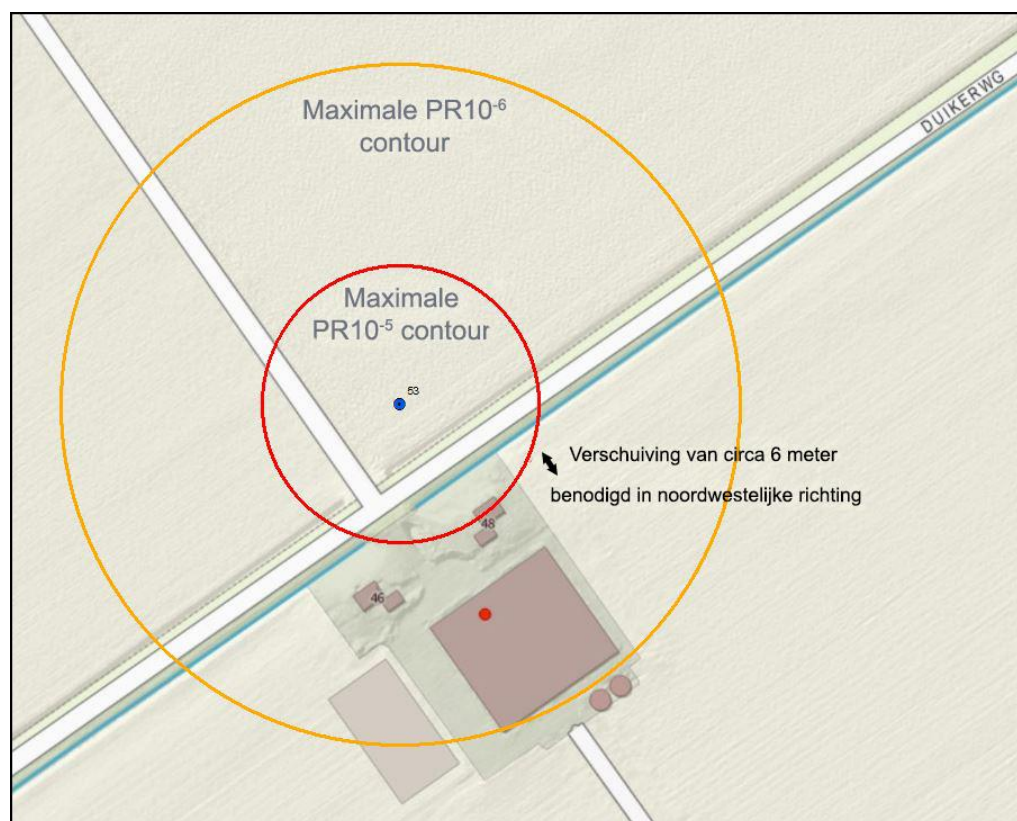
15.8.1 Beoordeling VKA

Bebouwing

Overdraai woning

Voor bebouwing wordt overdraai van windturbine 53 bij een woning gesignaleerd. Windturbine 52 zorgt voor rotoroverslag over Duikerweg nummer 48 (Figuur 15.7). Om dit te voorkomen kan de windturbine circa 6 meter naar het noordwesten worden geschoven. Duikerweg nummer 48 is een beperkt kwetsbaar object volgens de definities uit het BEVI als vrij liggende woning.

Figuur 15.7 Effectafstanden windturbine 52 met Duikerweg 48



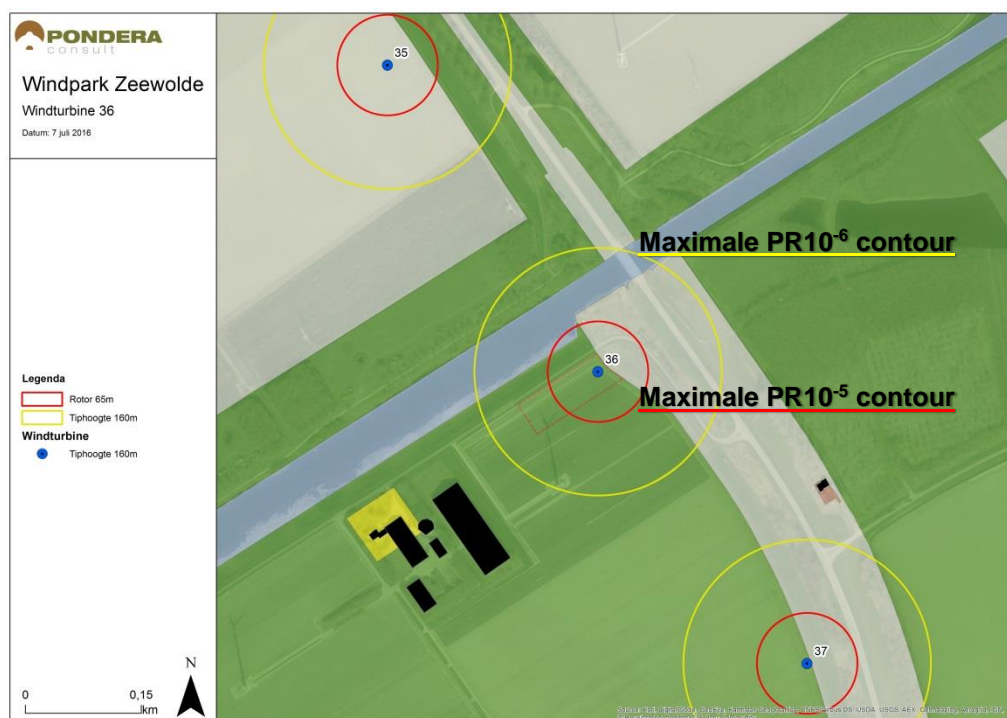
Afstand kampeerterein

Binnen de PR10⁻⁶-effectafstand van windturbine 74 van VKA-Laag ligt het kampeerterein 'De Vrijgaard'. Kampeertereinen worden in het Bevi als kwetsbaar object beschouwd wanneer deze bestemd zijn voor het verblijf van meer dan 50 personen gedurende meerdere aaneengesloten dagen. Bij de totstandkoming van VKA-Hoog is de lijn Lepelaartocht zodanig opgeschoven dat deze niet meer binnen de PR10⁻⁶-effectafstand van het kampeerterein valt.

Toekomstige ontwikkelingen

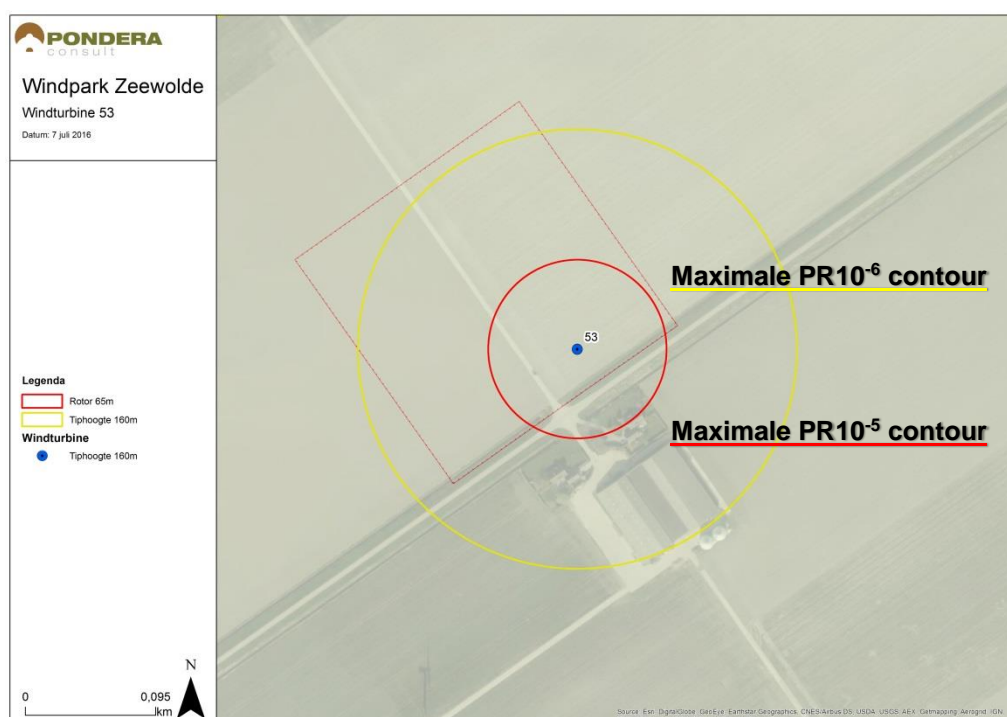
Windturbine 36 is geplaatst op een terrein met een agrarische functie. In het huidige geldende bestemmingsplan is hier geen potentiële belemmering aanwezig. Dit terrein wordt in het ontwerp bestemmingsplan van 2016-04-26 "Buitengebied" aangeduid als enkel bestemming "Bos – Natuur". In het ontwerp bestemmingsplan is echter ook een aanduiding opgenomen met de titel "wijzigingsgebied 3". Dit betekent dat Burgemeester en Wethouders (B&W) het plan kunnen wijzigen in de bestemming "Horeca". Gebouwen bestemd voor horeca zijn beperkt kwetsbare objecten en dienen te zijn gelegen buiten de PR10⁻⁵ risicocontouren. Dit betekent dat bij plaatsing van de windturbine een deel van het terrein (rode vak / rode cirkel) niet gebruikt kan worden voor de plaatsing van een horecagebouw, welke niet behorende is bij de inrichting van de windturbine zelf (zie Figuur 15.8). Door opname van de risicocontouren van de windturbines in de ruimtelijke plannen wordt deze toekomstige, mogelijk onveilige situatie voorkomen.

Figuur 15.8 Ligging windturbine 36 i.r.t. ontwerp bestemmingsplan potentiële aanduiding "Horeca".



Bij windturbine 53 speelt een soortgelijke situatie waarbij de windturbine is geplaatst op een terrein wat een in het ontwerp bestemmingsplan van 2016-04-26 'Buitengebied' een wijzigingsbevoegdheid voor B&W heeft voor ontwikkeling van een 'nieuw agrarische bedrijfskavel'. In Figuur 15.9 is te zien dat de windturbine wordt geplaatst op deze aanduiding. Gebouwen behorende bij een agrarische bedrijfskavel kunnen worden gedefinieerd als beperkt kwetsbare objecten. Dit betekent dat binnen de ligging van de PR10⁻⁵ contour geen gebouwen behorende bij een andere inrichting als de windturbine kunnen worden geplaatst. Door opname van de risicocontouren van de windturbines in de ruimtelijke plannen wordt deze toekomstige mogelijk onveilige situatie voorkomen.

Figuur 15.9 Ligging maximale PR-contouren t.o.v. mogelijk toekomstige agrarische bedrijfskavel



Wegen

In het VKA staan 19 windturbines op relatief korte afstand van de rijkswegen A27 en A6. De afstanden tot de rand van de verharding en de bijbehorende IPR- en MR-waarden zijn weergegeven in onderstaande tabel per windturbine en cumulatief.

Tabel 15.24 IPR en MR voor windturbines nabij A6 en A27

Windturbinenummer	afstand tot rand van de snelwegverharding	IPR (500 passages)	MR (30 miljoen passages)
1	102 meter (afrit)	$3,1 \times 10^{-10}$	$1,8 \times 10^{-5}$
2	107 meter	$3,0 \times 10^{-10}$	$1,8 \times 10^{-5}$
3	105 meter	$3,1 \times 10^{-10}$	$1,9 \times 10^{-5}$
4	102 meter	$2,9 \times 10^{-10}$	$1,7 \times 10^{-5}$
5	99 meter	$3,4 \times 10^{-10}$	$2,0 \times 10^{-5}$
6	97 meter	$3,5 \times 10^{-10}$	$2,1 \times 10^{-5}$
7	94 meter	$3,7 \times 10^{-10}$	$2,2 \times 10^{-5}$
8	84 meter (oprit)	$5,2 \times 10^{-10}$	$3,1 \times 10^{-5}$
9	73 meter (afrit)	$6,0 \times 10^{-10}$	$3,6 \times 10^{-5}$
10	90 meter	$3,9 \times 10^{-10}$	$2,3 \times 10^{-5}$
11	84 meter	$4,7 \times 10^{-10}$	$2,8 \times 10^{-5}$
12	84 meter	$4,7 \times 10^{-10}$	$2,8 \times 10^{-5}$
13	86 meter	$4,1 \times 10^{-10}$	$2,5 \times 10^{-5}$
14	85 meter	$4,2 \times 10^{-10}$	$2,5 \times 10^{-5}$
15	82 meter	$4,7 \times 10^{-10}$	$2,8 \times 10^{-5}$

16	97 meter	$3,4 \times 10^{-10}$	$2,0 \times 10^{-5}$
17	110 meter	$2,8 \times 10^{-10}$	$1,7 \times 10^{-5}$
37	86 meter	$5,6 \times 10^{-10}$	$3,4 \times 10^{-5}$
56	107meter	$3,0 \times 10^{-10}$	$1,8 \times 10^{-5}$
Cumulatief	Minimaal 73 meter	$7,5 \times 10^{-9}$	$4,5 \times 10^{-4}$
Toetswaarde		$< 1 \times 10^{-6}$	$< 2 \times 10^{-3}$

Het VKA voldoet aan de toetswaarden voor het IPR en het MR volgens de normering van Rijkswaterstaat. De windturbines van het voorkeursalternatief zijn verder van de rijkswegen gelegen dan de onderzochte afstand in de opstellingsalternatieven van het MER. De nieuwe trefkans voor een individueel gevaarlijk transport bedraagt $7,5 \times 10^{-9}$ voor 500 passages. Dit is een risicotoevoeging per traject per effectzone van 0,8% aan de intrinsieke faalkans van een autotankwagen. Deze risicotoevoeging is verwaarloosbaar, de risicocontour van het gevaarlijk transport op de A6 en A27 neemt niet toe. Het VKA blijft ruim onder de toetswaarde.

Bij windturbine 7 uit het voorkeursalternatief is tevens een provinciale route N305 Dronten – Almere voor gevaarlijk transport aanwezig binnen de toetsafstand voor gevaarlijke transportroutes. De risicotoevoeging van windturbine 7 bedraagt 0,6% van de intrinsieke faalkans van een autotankwagen. Deze risicotoevoeging is verwaarloosbaar, de risicocontour van het gevaarlijk transport op de provinciale weg neemt niet toe.

Lokale wegen

Volgens het handboek risicozonering windturbines 2014 (v3.1) gelden voor lokale wegen geen normstellingen. Er worden hier ook geen significante risico's verwacht omdat de verkeersintensiteit en de verblijfstijden binnen de risicozones te laag zijn om significante risico's voor passanten of de maatschappij te veroorzaken. Om toch inzicht te geven in enkele risico's is het IPR en het MR voor de meest dichtstbijzijnde openbare weg uitgerekend. Dit betreft een lokale weg op 18 meter afstand vanaf windturbine 56. Onder invloed van de scenario's bladworp, mastfalen en gondelvallen is het IPR bij 500 passages per jaar $3,4 \times 10^{-9}$ per jaar. Dit is ruim beneden de Rijkswaterstaatsnorm van 1×10^{-6} per jaar. Als er een half miljoen passages per jaar plaatsvinden op deze weg (conservatief) dan bedraagt het maatschappelijk risico $3,3 \times 10^{-5}$ per jaar. Er zouden daarmee 60 windturbines op 18 meter afstand langs de weg moeten staan om het risico in de buurt van de normstelling van Rijkswaterstaat te laten komen. De effecten op lokale wegen zijn daarmee van verwaarloosbaar niveau en kunnen voldoen indien de normen van Rijkswaterstaat zouden worden toegepast op lokale wegen.

Vaarwegen

Er is sprake van 2 meter overdraai over de rand van de Hoge Vaart bij windturbine 17, dit is . De rand is een groene oeverzone. De vaarweg bevindt zich in het hart van dit kanaal. De kanaaloever waar sprake is van overdraai is niet geschikt als aanlegplaats voor vaartuigen. Conform de beschrijvingen in het MER zijn ook bij dit VKA geen veiligheidseffecten op vaarwegen aanwezig.

Provinciale Staten van de Provincie Flevoland hebben 25 mei 2016 besloten dat de status van regionale kering voor de Knardijk komt te vervallen. Daarmee komt ook de veiligheidsnorm voor deze dijk te vervallen. Dit besluit is in lijn met het advies dat de Algemene Vergadering van het

waterschap eerder aan Provinciale Staten stuurde. De Knardijk behoudt zijn vertragende werking maar de invloed van een windturbine op het uitvoeren van deze vertragende werking wordt niet-significant geacht. De kans op het gelijk optreden van schade aan de dijk door de windturbine in combinatie met de kans dat de vertragende functie uitgevoerd dient te worden is zodanig klein dat dit effect niet beschouwd hoeft te worden.

Risicovolle installaties

De maximale windturbineafmetingen van de windturbines 85 tot en met 93 hebben een rotordiameter van 100 meter en een ashoogte van 110 meter. Bij beschouwing van een Lagerwey L100-windturbine met een nominaal toerental van 15,3 rotaties per minuut, dan komt de identificatieafstand voor bovengrondse inrichtingen op een afstand van 375 meter. De volgende, reeds beschouwde installaties bij de alternatieven in het MER, liggen niet binnen de identificatieafstand van het voorkeursalternatief. Hierdoor zijn er bij het voorkeursalternatief geen effecten te verwachten op de volgende installaties:

- Propaanopslagen Bosruiter, de Flevoresort;
- Type C opslagen kunststoffen en gewasbescherming, Agrifirm BV;
- Opslagen voor stikstof en kunststoffen, Agrarische Unie;
- De With Pallets B.V.;
- Tankstation de Lepelaar;
- Exploitatie Reservegronden Flevoland (ERF) B.V.;

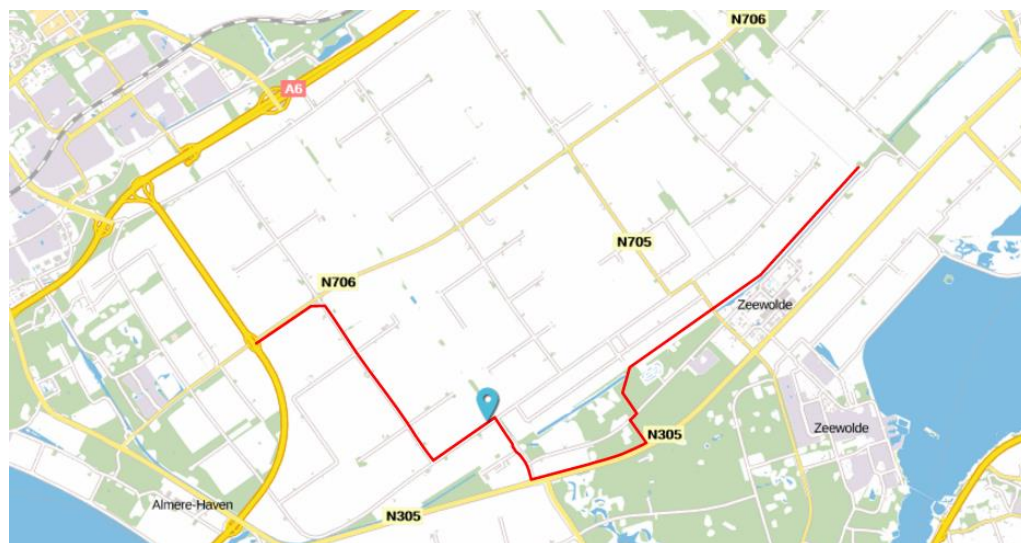
Voor de kleinere propaanopslagen geldt, gelijk aan de onderzochte alternatieven dat er geen kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten van derden zijn gelegen binnen de te verwachten effectafstanden van deze propaaninstallaties. Eventuele risicotoevoegingen voor personen door de plaatsing van de windturbines en de effecten op deze installaties zijn daardoor verwaarloosbaar. Er zijn geen effecten van het VKA op overige risicovolle inrichtingen. Het VKA voldoet tevens aan de eerder gemaakte analyses beschreven bij de analyse van de alternatieven.

Buisleidingen

Volgens het ontwerp bestemmingsplan 'Buitengebied' is een leiding in het plangebied bestemd met de aanduiding 'Leiding – Gas'. In Figuur is de leiding rood aangegeven. De leiding is echter niet opgenomen in de nationale risicokaart. Bij navraag bleek dat er in werkelijkheid een waterleiding van Vitens ligt en dat deze verkeerd bestemd is. Een defect aan de waterleiding zorgt niet voor een vergroot Persoonsgebonden Risico. Er zijn geen extra veiligheidsrisico's verbonden aan het plaatsen van windturbines nabij deze leiding.

Er zijn verder geen ondergrondse buisleidingen met transport van gevaarlijke stoffen aanwezig binnen het plangebied.

Figuur 15.25 Bestemming 'Leiding – Gas' in bestemmingsplan 'Buitengebied'



Bron: Ruimtelijkeplannen.nl

Hoogspanning

Windturbine 17 staat op circa 235 meter¹¹¹ van een mast van een hoogspanningslijn. Deze hoogspanningsmasten hebben een breedte van circa 26 meter. De kabels van de hoogspanningsmast zijn gelegen op een afstand van circa 222 meter van de windturbine. Windturbine 17 ligt hierdoor 2 meter buiten de toetsafstand indien wordt gerekend tot de maximale breedte van de hoogspanningslijn. Windturbine 17 voldoet aan de toetsafstanden van TeneT en het risico is bij voorbaat acceptabel.

15.8.2 Mitigerende maatregelen

De volgende mitigerende maatregelen kunnen de huidige knelpunten oplossen:

Tabel 15.25 Mitigerende maatregelen

Knelpunt	Maatregel
WT52 binnen effectafstand (PR10 ⁻⁵) met Duikerweg 48	Windturbine 6 meter naar het noordoosten verschuiven

15.8.3 Herstructurering

In deze analyse wordt voor het onderdeel veiligheid ervan uitgegaan dat zeer nabije huidige windturbines worden gesaneerd vooraf aan de oplevering van de nieuwe windturbines. De overige bestaande windturbines staan niet binnen de relevante effectzone voor veiligheid van de nieuwe windturbines. Er zullen geen windturbines zodanig worden geplaatst dat een veiligheidsrisico optreedt tussen de huidige windturbines en de te plaatsen windturbines.

15.8.4 Conclusie veiligheid

In het VKA zijn de knelpunten van alternatief 3a opgelost, waardoor het VKA op het gebied van veiligheid slechts kleine, verwaarloosbare effecten kent na uitvoering van mitigerende maatregelen. De effecten van het VKA zijn in Tabel weergegeven.

¹¹¹ Hart tot hart-afstand

Tabel 25.26 Beoordeling VKA-hoog

Beoordelingscriterium	Score
Bebouwing	0*
Wegen, waterwegen en spoorwegen	0
Industrie en risicovolle inrichtingen	0
Onder- en bovengrondse risicovolle transportleidingen	0
Hoogspanningslijnen	0
Dijklichamen en waterkeringen	0

* Het VKA scoort neutraal (0) na uitvoering van mitigerende maatregelen

15.9 Ruimtegebruik

15.9.1 Beoordeling Ruimtegebruik

Locaties op landbouwgronden en meervoudig ruimtegebruik

De gebruiksfunctie van het plangebied is momenteel overwegend agrarisch en dit is naar verwachting goed te combineren met het voornemen. De bestaande agrarische exploitatie kan zelfs toenemen met behulp van nieuw aangelegde infrastructuur van het windpark. Bovendien kan er meervoudig ruimtegebruik optreden in combinatie met het VKA, bijvoorbeeld als de toegangswegen gebruikt worden als recreatieve routes. Het VKA scoort neutraal (0) op eventuele effecten op de agrarische bedrijfsvoering en meervoudig ruimtegebruik.

Straalpaden

Tabel 15.27 geeft informatie over windturbines van het VKA in relatie tot straalpaden. Er staan geen windturbines direct (met de mast) in een straalverbinding. Wel zijn vijf windturbines van het VKA gepositioneerd op meer dan 6 m, maar binnen een afstand van een halve rotordiameter plus de tweede fresnelzone van een straalpad¹¹². Hierbij geldt tevens dat de hoogteligging van het straalpad de tiplaagte overschrijdt. De bladen van de windturbines in kwestie bevinden zich derhalve (deels en op bepaalde momenten) in de straalverbinding en kunnen mogelijk storing van het signaal veroorzaken. Het VKA scoort om deze reden licht negatief (-) op het aspect straalpaden.

Tabel 25.27 Windturbines in relatie tot straalpaden

Afstand tot straalpad	VKA-hoog	
	Aantal	Windturbines
Minder dan 6 meter	-	-
Meer dan 6 m, maar binnen een afstand van een halve rotordiameter plus de tweede fresnelzone	5	36, 56, 57, 72, 86

¹¹² Het gaat hier om straalpaden van aanbieders van mobiele telefonie en niet om straalpaden die via het bestemmingsplan beschermd zijn.

Luchthaven Lelystad

Bij de totstandkoming van het VKA is rekening gehouden met het feit dat het merendeel van de windturbines is gelegen in een zone met bouwhoogtebeperkingen voor luchthaven Lelystad. Vandaar dat geen van de windturbines de maximale bouwhoogtes overschrijdt en het VKA neutraal (0) wordt gescoord. Hierbij moet wel vermeld worden dat er op moment van schrijven nog gesprekken worden gevoerd over de maximale bouwhoogtes in het gebied.

VDF-radar

Er bevinden zich drie windturbines uit het VKA-hoog (nummer 36, 37 en 59) in de toetsingszone van de VDF-radar in Nijkerk. Deze windturbines zijn hoger dan de maximale toetsingshoogte van 52,06 meter en zijn daarom door LVNL getoetst. Uit de brief van LVNL van 14 september 2016 blijkt dat het voorkeursalternatief geen negatieve invloed zal hebben op de correcte werking van de navigatieapparatuur. Het toetsingsadvies is positief.

Antennepark Defensie

In totaal zijn 9 windturbines (nummer 71, 72, 79 t/m 85) geplaatst in het gebied met hoogtebeperkingen voor het Antennepark Defensie. Echter, bij de bepaling van het VKA is de maximale tiphoogte van de windturbines afgestemd op de toegestane bouwhoogtes. Het VKA-hoog scoort daarom op dit aspect neutraal (0).

Defensieradar

Voor het uiteindelijke VKA is TNO worden gevraagd het effect op de dekkingsgraad van de radarposten Soesterberg en Nieuw Milligen van Defensie te onderzoeken.

15.9.2 Mitigerende maatregelen

Aangezien er windturbines geplaatst worden nabij straalverbindingen, kan er mogelijk een negatief effect optreden op de signaaloverdracht. Eén van de mitigatiemaatregelen is – als blijkt dat er inderdaad verstoring van straalpaden door windturbines optreedt – door toevoeging van extra apparatuur voor de versterking of verplaatsing van straalpaden.

Drie windturbines van het VKA staan in de toetsingszone van de VDF-radar te Nijkerk. Door LVNL moet worden getoetst in hoeverre er een effect op de werking van de VDF-radar optreedt. Eventueel kan een ontheffing worden verleend, wanneer er daadwerkelijk een effect optreedt. Dit effect wordt als neutraal (0) beoordeeld indien mitigatie plaatsvindt.

15.9.3 Herstructurering

Voor ruimtegebruik zijn geen additionele effecten voor de herstructurering te verwachten.

15.9.4 Conclusie Ruimtegebruik

De effectbeoordeling van het thema Ruimtegebruik voor het VKA is samengevat in tabel 15.28. Uit de tabel wordt dat duidelijk dat na toepassing van mitigatie op alle aspecten neutraal wordt gescoord.

Tabel 15.28 Samenvatting effectbeoordeling Ruimtegebruik

Beoordelingscriteria	VKA-hoog
----------------------	----------

	Mitigatie	Beoordeling
Landbouw	n/a	0
Straalpaden	Voor	-
	Na	0
Luchthaven Lelystad	n/a	0
VDF- radar	Voor	0
	Na	0
Antennepark Defensie	n/a	0

15.10 Energieopbrengst en vermeden emissies

De energieopbrengst is een positief effect van een windpark. In onderstaande tabel is de energieopbrengst en hoeveelheden vermeden emissies van het VKA weergegeven.

Tabel 15.10 Energieopbrengst en vermeden opbrengst

VKA	Energie-opbrengst in MWh/jaar zondermaatregelen	CO ₂ -emissie-reductie in ton per jaar	SO ₂ -emissie-reductie in ton per jaar	NO _x -emissie-reductie in ton per jaar
VKA-Hoog	901.000	561.184,5	152,3	456,9

*Vollasturen aangeleverd door Windunie

Ten opzichte van de alternatieven is het VKA vergelijkbaar met alternatief 2a. Voor de alternatieven 3 en 4 geldt dat deze een lagere opbrengst hebben dan het VKA. Het positieve effect wordt echter beïnvloed door toepassingen van mitigerende maatregelen voor andere thema's zoals slagschaduw, geluid en ecologie. Voor slagschaduw geldt dat de productieverliezen in dezelfde orde grootte liggen als alternatief 3a, namelijk 0,2%. Het gaat dus om zeer beperkte verliezen.

Voor geluid zijn de productieafnames moeilijker in te schatten, aangezien dit van meerdere factoren afhankelijk is. Voor geluid zijn om die reden geen specifieke percentages van productieafname als gevolg van mitigatie bekend. Naar verwachting zal dat voor VKA in de orde grootte van 2,0% liggen.

Voor ecologie geldt dat mitigatie benodigd is om barrièrewerking voor vogels te voorkomen en mogelijk voor vleermuizen. Ook dit leidt tot (beperkte) stilstand en daarmee productieverliezen.

15.10.1 Cumulatie

Voor het aspect energieopbrengst en vermeden emissies is cumulatie niet aan de orde.

15.10.2 Herstructurering

De herstructureringsperiode van 5 jaar betekent voor de energieopbrengst en vermeden emissies een positief effect. Doordat er gedurende deze 5 jaar meer windturbines draaien dan zowel in de huidige situatie (zonder de turbines van windpark Zeewolde) als in de toekomstige situatie (zonder bestaande turbines), zal de energieopbrengst en de hoeveelheid vermeden emissies groter zijn (groot positief effect). De energieopbrengst gedurende de herstructureringsperiode is onder meer afhankelijk van de volgorde van het verwijderen en

bouwen van de windturbines en is om die reden niet specifiek berekend. Het zal echter niet onderscheidend zijn voor het VKA.

15.10.3 Conclusie

Het VKA heeft de volgende score op het aspect energieopbrengst en vermeden emissies.

15.11 Samenvatting en conclusie VKA en herstructurering

De effectbeoordeling van het VKA laat zien dat effecten in dezelfde orde grootte liggen als die van alternatieven 1 t/m 4 en dat de alternatieven weinig onderscheidend zijn. In de optimalisatiestap van alternatief 3a naar het VKA zijn veel (milieu)knelpunten opgelost, een deel van de mitigerende maatregelen ligt dus besloten in de uiteindelijke opstelling. Bijvoorbeeld de verschuiving van een gehele lijn waarmee een knelpunt voor veiligheid zijn opgelost en effecten op Landart object de Aardzee worden beperkt. En het verlengen van twee lange lijnopstellingen met één á twee turbines waardoor turbineposities in het bos konden komen te vervallen. Deze oplossing biedt voordelen voor natuur (minder turbines in bestaand bos) en doordat er geen lijnen haaks op elkaar staan, ook voor landschap. Voor een aantal aspecten zijn nog aanvullende mitigerende mogelijk dan wel noodzakelijk (bijvoorbeeld voor natuur). Het VKA is, met mitigerende maatregelen, uitvoerbaar binnen wet- en regelgeving.¹¹⁴

Duidelijk is ook dat windpark Zeewolde een aanzienlijke bijdrage levert aan de nationale doelstelling voor duurzame energie (6.000 MW opgesteld vermogen windenergie op land in 2020) en een bijdrage levert aan het beleid van provincie en gemeente. Het opschalen en saneren draagt bij aan de landschappelijke kwaliteit van het gebied. Voor andere aspecten betekent het windpark ook een verbetering ten opzichte van de huidige situatie, bijvoorbeeld voor natuur is de oppervlakte van potentieel verstoord gebied in de eindsituatie kleiner dan in de huidige situatie.

Het VKA voor windpark Zeewolde laat ten opzichte van de referentiesituatie:

- een verbetering zien voor landschap, elektriciteitsopbrengst en de daaraan gerelateerd de vermeden emissies zien. Ook verbeterd op punten de situatie voor natuur (bijvoorbeeld minder verstoring doordat er minder turbines staan);
- na mitigatie er geen verandering is voor bijvoorbeeld veiligheid, ruimtegebruik bodem en water (mitigatie betreft de compensatie van verhard oppervlak);
- mogelijk meer hinder (geluid en slagschaduw) optreedt, maar dat met mitigerende maatregelen aan de normen worden voldaan. Hierbij wordt opgemerkt dat voor dit MER de worst-case situatie is doorgerekend.

Gedurende de herstructureringsperiode nemen de effecten ten opzichte van zowel de huidige als de eindsituatie toe. Dit komt doordat er in de herstructureringsperiode meer turbines in het gebied aanwezig zijn. De positieve effecten door sanering treden dan nog niet op terwijl de gevolgen door het nieuwe windpark al wel optreden. Voor de herstructureringsperiode geldt dat met mitigatie aan wet- en regelgeving wordt voldaan. Er is weinig tot geen milieuwinst te behalen door een bepaalde volgorde van sanering aan te houden. Voor natuur wordt voorgesteld om bestaande turbines in het NNN te verwijderen voordat er nieuwe turbines

¹¹⁴ Onder voorwaarde van ontheffing van de toets hoogte van de Outer Horizontal Surface.

binnen (de invloedssfeer) van het NNN worden geplaatst. Voor landschap wordt sanering per cluster voorgesteld, dit sluit aan bij de opzet van de sanering.

De doelstelling voor het windpark (zie ook paragraaf 1.5) is een zo hoog mogelijke productie van duurzame energie in het deelgebied zuid, zoals dat is begrensd in het Regioplan door middel van één integraal windenergieproject waarbij de pijlers economische haalbaarheid, ruimtelijke kwaliteit, draagvlak, natuur en milieu met elkaar in evenwicht zijn, de verdien capaciteit uit windmolens in het gebied wordt vergroot en over meer mensen wordt verdeeld en waarbij een bijdrage wordt geleverd aan de landschappelijke samenhang en ruimtelijke kwaliteit van het gebied door het huidige bestand aan windmolens te saneren. De hoeveelheid nieuw op te stellen vermogen moet voldoende zijn om het saneren van de bestaande turbines te financieren. De sanering van bestaande windturbines vindt uiterlijk vijf jaar na ingebruikname van de nieuwe windturbines plaats.

Het VKA voldoet aan deze doelstelling. Voor de financierbaarheid van het gehele project (nieuwbouw en sanering) is het noodzakelijk om de elektriciteitsopbrengst te maximaliseren. Dit kan bereikt met de toepassing van een zo groot mogelijke rotordiameter (binnen de geldende hoogte beperkingen) en de toepassing van zo hoog mogelijke turbines daar waar dit niet op bezwaar vanuit luchtvaartveiligheid stuit.

CONCEPT

16 LEEMTEN IN KENNIS EN INFORMATIE

16.1 Leemte in kennis

In deze paragraaf is aangegeven welke informatie bij het opstellen van het MER niet beschikbaar was en welke betekenis dit heeft voor de beschrijving van de milieueffecten. Het doel hiervan is om aan te geven in hoeverre ontbrekende of onvolledige informatie van invloed is op de voorspelling van milieugevolgen en op de hieruit gemaakte keuzes:

- Het detailniveau van de effectbepaling en –beoordeling voor natuur is dusdanig dat het MER een alternatievenafweging kan maken op basis van (de kans op) effecten op beschermde soorten. Voor de onderbouwing van een ontheffingaanvraag in het kader van de Flora en faunawet is op een aantal punten meer detailinformatie nodig. Denk bijvoorbeeld aan de locaties van eventuele verblijfsplaatsen van vleermuizen, burchten van bevers of jaarrond beschermde nesten van vogels. Deze detailinformatie zal in het veld verzameld worden, zodra de posities van het voorkeursalternatief bekend zijn en waarvoor (eventueel) ontheffing aangevraagd zal worden.
- De effectbeoordeling voor vogels en vleermuizen is gebaseerd op de meest recente inzichten en een aantal aannames om de effecten van de alternatieven in te schatten. Er is gewerkt met worst case aannames. Deze aanpak volstaat voor de vergelijking van de alternatieven.
- In algemene zin is wat vleermuizen betreft nog weinig bekend over de relatie met windturbines. Het is niet duidelijk hoe aantallen slachtoffers zich verhouden tot het werkelijke aantal langs trekkende exemplaren en tot dichtheden/populatieomvang. Monitoring is hiervoor de aanbeveling.
- Voor de bepaling van effecten van windturbines op archeologie zijn exacte gegevens benodigd van de ligging van eventuele waarden. Voor die gebieden waar de verwachting bestaat dat er archeologische waarden aangetast kunnen worden door realisatie van het windpark, zal vervolgonderzoek moeten uitwijzen of maatregelen genomen moeten worden. Dit onderzoek wordt uitgevoerd voor de aanvraag omgevingsvergunning. Het bevoegd gezag bepaalt de aard en omvang van dit vervolgonderzoek. In elk geval kan opgemerkt worden dat windturbines geplaatst kunnen worden, door bijvoorbeeld archeologische begeleiding van de werkzaamheden, hetgeen wel tot een kostenverhoging leidt. Dit heeft naar verwachting geen invloed op de besluitvorming.
- Voor de bepaling van effecten van windturbines op de bodem zijn exacte gegevens van windturbines, fundaties en grondgegevens benodigd die nog niet bekend zijn in dit stadium van het opstellen van het MER. Er is gewerkt met conservatieve aannames, zodat effecten op voorhand niet worden onderschat. Echter op voorhand valt niet geheel uit te sluiten dat de plaatsing van windturbines belemmerd wordt door de grondeigenschappen. Dit zal in een later stadium, wanneer bekend is welk type windturbine wordt gekozen en aanvullend grondonderzoek is uitgevoerd, aangetoond dienen te worden. In elk geval kan opgemerkt worden dat windturbines geplaatst kunnen worden, door andere fundatietechnieken toe te passen, hetgeen wel tot een kostenverhoging leidt. Dit heeft naar verwachting geen invloed op de besluitvorming.

- Bij het opstellen van dit MER is niet bekend welk type windturbines uiteindelijk geplaatst zullen worden.¹¹⁵ Dat is de reden dat voor de effectbepaling uitgegaan is van klassen van windturbines die onderscheidend zijn en over het algemeen worstcase, of in vergelijking met turbines uit dezelfde klasse boven gemiddelde effecten geven. De milieueffecten van de later te kiezen windturbines vallen dan binnen de reikwijdte van dit MER, mits deze binnen de beschreven afmetingen passen. Omdat regelmatig nieuwe windturbines op de markt komen, met verschillende ashoogtes, rotordiameters en vermogens, is het voorstelbaar dat er ook windturbines op de markt komen die wat afwijken van de uitgangspunten van de klassen in dit MER. Hierbij zal dan bij de vergunningaanvraag aangetoond dienen te worden in hoeverre de effecten passen binnen hetgeen in het MER is beschreven. Praktisch gezien zal dit niet of nauwelijks leiden tot andere effecten en kunnen conclusies in dit MER blijven gehandhaafd. Daar waar mogelijk zijn effecten voor het voorkeursalternatief namelijk worstcase ingeschat (zoals het hanteren van de windturbine met de grootste afmetingen in de klasse en het hoogste brongeluid).
- Voor de effectbeoordeling geldt een bandbreedte voor de onderzochte turbineposities. Dit is gewenst omdat de exacte posities van turbines afhankelijk zijn van de turbintypes die uiteindelijk worden gebouwd (de turbines worden op een zo optimaal mogelijke onderlinge afstand gepositioneerd). Dat betekent dat indien de turbinemast tot 25 meter rondom verschoven worden ten opzichte van de posities waar dit MER vanuit gaat, milieueffecten in het algemeen vergelijkbaar zijn. Een kleine verschuiving van één of enkele turbines zal geen gevolgen voor de effectbeschrijving van het gehele windpark hebben, (zeer) lokaal kan dit mogelijk wel een kleine verandering geven, het kan hier zowel om een verbetering als een verslechtering gaan. Daar waar dit van toepassing is zal het inpassingsplan dan wel de aanvraag voor de vergunning hier op ingaan. De milieuaspecten waar deze 25 meter niet zomaar als bandbreedte aangehouden kan worden zijn:
 - Geluid (turbines kunnen 25 meter verschuiven, waardoor de geluidbelasting beperkt kan wijzigen. Waar het gaat om woningen waarop de geluidnorm nét niet wordt overschreden, zullen turbines bij verschuiving richting deze woningen dan ook meer teruggeregeld dienen te worden om alsnog aan de geluidnorm te kunnen voldoen. Overigens is het turbintype ook bepalend voor de geluidbelasting en is in dit MER voor het voorkeursalternatief uitgegaan van turbines met een relatief hoge geluidproductie, zodat effecten niet kunnen worden onderschat);
 - Slagschaduw (met 25 meter verschuiving kan de slagschaduw op woningen van derden wijzigen. Waar het gaat om overschrijdingen van de norm voor slagschaduw bij woningen van derden, zullen turbines dan ook mogelijk vaker stil worden gezet om alsnog aan de norm te kunnen voldoen. Overigens is het turbintype ook bepalend voor de slagschaduwduur en is in dit MER uitgegaan van de maximale ashoogte en rotordiameter, zodat effecten niet kunnen worden onderschat);
 - Veiligheid (met 25 meter verschuiving kan voor die turbines die nabij (beperkt) kwetsbare objecten, risico-objecten of infrastructuur liggen, een andere situatie optreden). Daar waar deze schuifruimte niet geboden kan worden is deze ook niet in het inpassingsplan opgenomen. Ook hier geldt dat de analyse is gedaan op basis van de worst-case situatie zodat effecten niet kunnen worden onderschat.

¹¹⁵ De uiteindelijke keuze voor een windturbintype wordt over het algemeen pas na vergunningverlening gemaakt.

- o Ecologie (met 25 meter verschuiving kan voor die turbines die nabij ecologisch waardevolle gebieden liggen, een andere situatie optreden en dit dient te worden beoordeeld).

In de besluitvorming over het inpassingsplan en vergunningen zullen de uiteindelijk toegestane turbineposities verantwoord moeten zijn.

16.2 Evaluatie en monitoring

Het bevoegd gezag is op basis van artikel 7.39 van de Wet milieubeheer verplicht een evaluatieprogramma op te stellen. Bij het besluit over het voornemen moet zij bepalen hoe en op welk moment de effecten op het milieu zullen worden geëvalueerd. Een dergelijk programma heeft als doel om de voorspelde effecten te kunnen vergelijken met de daadwerkelijk optredende effecten indien daar aanleiding voor bestaat. Want als er geen aanleiding bestaat om effecten uitgebreid te evalueren (bijvoorbeeld door allerlei effecten te monitoren), dan is een evaluatie (met bijbehorend monitoringsprogramma) vooral duur en biedt geen nieuwe inzichten. Monitoring en evaluatie is alleen aan te bevelen indien mogelijk grote negatieve effecten zijn te verwachten. De opzet voor een evaluatieprogramma kan gebaseerd worden op de hiervoor geconstateerde leemten in kennis. Wanneer de daadwerkelijke effecten sterk afwijken van de voorspelde, kan het evaluatieprogramma voor het bevoegd gezag aanleiding geven om effecten te (laten) reduceren of ongedaan te maken. Hierbij dient eveneens te worden opgemerkt dat het bevoegd gezag bij het verstrekken van een vergunning een monitoringsplicht kan opnemen. Op voorhand bestaat er vanuit het MER voor de meeste aspecten geen aanleiding voor evaluatie of monitoring. De volgende evaluatie of monitoring is aan te bevelen:

- Het is aan te bevelen om de mitigatie voor vleermuizen uit te werken volgens een hand-aan-de-kraan principe. Op deze wijze kan het aantal aanvaringsslachtoffers onder vleermuizen maximaal gereduceerd worden, en kan tegelijkertijd de stilstandfrequentie en – tijd van de windturbines zoveel mogelijk beperkt worden. Voor de toepassing van dit hand-aan-de-kraan principe is zowel monitoring van het aantal aanvaringsslachtoffers noodzakelijk als van de vleermuisactiviteit op turbinehoogte. Door het aantal slachtoffers te koppelen aan de vleermuisactiviteit kan een algoritme worden opgesteld waarmee bepaald kan worden wanneer de turbines stilgezet moeten worden.
- Door het instellen van een corridor van stilstaande turbines is het optreden van significant negatieve effecten op het behalen van de instandhoudingsdoelen van grauwe gans en kolgans die gelden voor Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen met zekerheid uitgesloten. Wellicht is het mogelijk om de turbines minder frequent stil te zetten of mogelijk op termijn zelfs helemaal niet stil te zetten. Met behulp van monitoring kan bepaald worden of dit het geval is.
- Monitoring van geluid (jaargemiddelde conform de norm $L_{den}=47$ dB).

CONCEPT

CONCEPT