



716137
15 januari 2019

MILIEUEFFECTRAPPORT WINDPLAN GROEN

Ministerie van EZK en
Ministerie van BZK

Definitief



Duurzame oplossingen in
energie, klimaat en milieu

Postbus 579
7550 AN Hengelo
Telefoon (074) 248 99 40

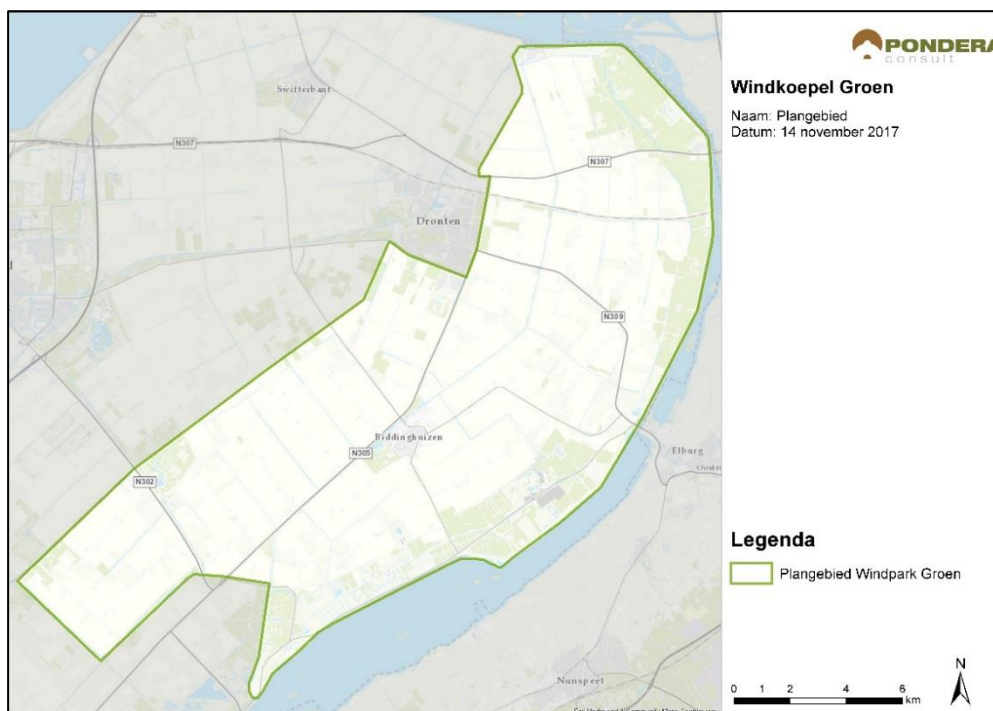
Documenttitel	Milieueffectrapport Windplan Groen
Soort document	Definitief
Datum	15 januari 2019
Projectnummer	716137
Opdrachtgever	Ministerie van EZK en Ministerie van BZK
Auteurs	Sergej van de Bilt, Pondera Consult Martijn Edink, Pondera Consult Joost Sissingh, Pondera Consult Bouke Vogelaar, Pondera Consult Joeri de Bekker, OVSL
Vrijgave	Martijn ten Klooster, Pondera Consult

SAMENVATTING

I Inleiding

Windkoepel Groen heeft het initiatief genomen om een windpark met bijbehorende civiele en elektrische voorzieningen te realiseren in de provincie Flevoland. In figuur 1 is een overzichtskaart van het plangebied weergegeven, waarbinnen de windturbines worden gerealiseerd. Het windpark wordt aangeduid met de naam “Windplan Groen.”

Figuur 1 Plangebied Windplan Groen



Bron: Pondera Consult

Met het initiatief wil Windkoepel Groen bijdragen aan het opwekken van duurzame energie in Nederland en aan het beleid van opschalen en saneren van windturbines van de provincie Flevoland. Met Windplan Groen geeft de vereniging Windkoepel Groen uitvoering aan het windbeleid van de provincie Flevoland en de betrokken gemeenten zoals vastgelegd in het Regioplan Windenergie Zuidelijk en Oostelijk Flevoland (zie paragraaf 2.4.3 en Figuur 1.2). In eerste aanzet wordt uitgegaan van een doelstelling van ongeveer 90 windturbines met een opgesteld vermogen tussen de 300 tot 400 MW. Om dit te kunnen realiseren binnen de kaders uit het Regioplan is er ook een saneringsopgave van 98 windturbines van ca. 135 MW aan opgesteld vermogen. Het voornemen is verder toegelicht in paragraaf 4.2.

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

II Achtergrond locatie Windplan Groen

Een onderdeel van een MER is de onderbouwing van de locatie. De keuze om tot de locatie te komen is ingegeven door het ruimtelijk beleid voor windenergie op nationaal niveau in de vorm van de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte en de invulling specifiek voor windenergie hiervan in de Structuurvisie Wind op Land (SVIR en SvWOL) voor Nederland en vervolgens voor de provincie Flevoland in de structuurvisie Regioplan Windenergie Oostelijk en Zuidelijk Flevoland(het Regioplan) van de provincie Flevoland en de gemeenten Dronten en Lelystad. Voor deze drie structuurvisies zijn plan-MERen opgesteld. Dit biedt voldoende onderbouwing voor de locatie.

In het SVIR is het plangebied van Windplan Groen betiteld als kansrijk voor windenergie. Daarnaast komt de locatie van Windplan Groen grotendeels overeen met het gebied zoals aangewezen in de SvWOL, maar omvat ook een deel dat niet op de kaarten van de SvWOL is aangeduid voor windenergie. 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. Hierdoor is ten opzichte van de SvWOL extra ruimte beschikbaar gekomen voor windenergie in zuidelijk en oostelijk Flevoland. In het Regioplan is vervolgens eveneens de locatie van het windplan opgenomen, aangeduid als 'deelgebied oost'. Op de kaart bij het Regioplan is dit met een groene kleur gemarkeerd, waaruit de naam van het windplan (Groen) is voortgekomen. In het regioplan zijn plaatsingszones vastgelegd voor de windturbines.

III Voornemen en alternatieven

De doelstelling van het windplan is om door middel van één integraal windenergieproject in projectgebied Oost uit het Regioplan Windenergie Zuidelijk en Oostelijk Flevoland het volgende te bereiken:

1. Een verhoging van het opgesteld vermogen door de realisatie van een windpark van 300-400 MW (met een vermogen van circa 3 MW per windturbine¹), en daarmee een bijdrage leveren aan de nationale doelstelling van 6.000 MW windenergie op land in 2020, en 16% duurzame energie in 2023;
2. Een impuls te geven aan de regionale economie door het neveninkomen van boeren en bewoners van het landelijk gebied van gemeente Dronten voor de lange termijn te behouden, te vergroten en onder een grotere groep te verdelen;
3. Een bijdrage leveren aan de verbetering van de landschappelijke kwaliteit van het buitengebied.

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 3 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

¹ Turbines van 3 MW zijn hier als uitgangspunt gehanteerd. Windturbines met een groter vermogen zijn echter eveneens mogelijk waardoor het totale vermogen hoger kan zijn.

werkzaamheden verschilt per plaatsingszone. De ontwikkelvereniging wil in 2021 starten met de bouwwerkzaamheden, in 2023 kunnen alle deelopstellingen elektriciteit leveren.

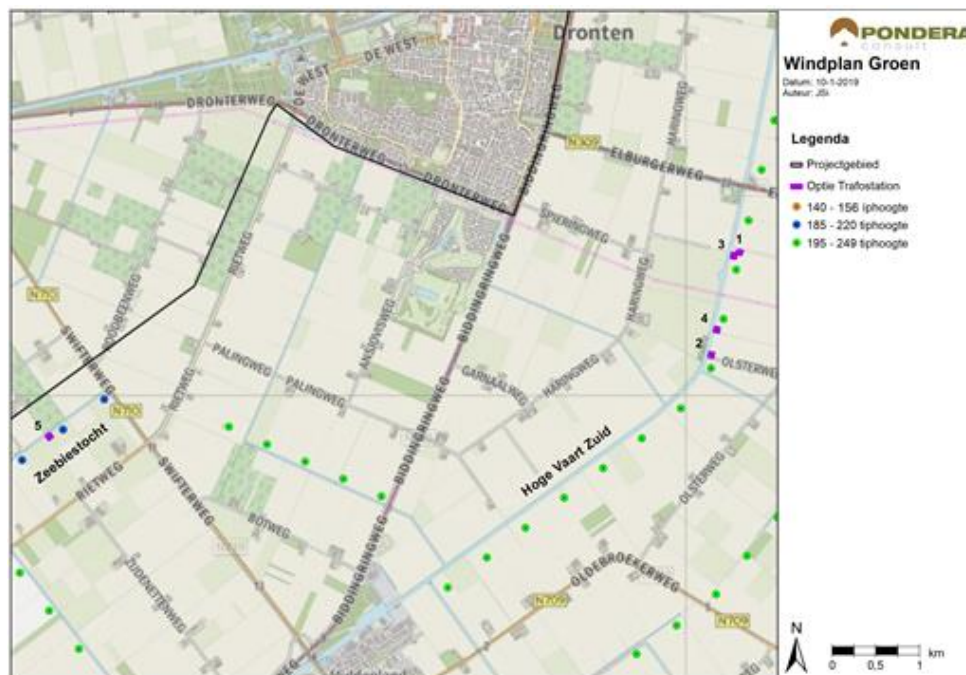
Onder de bouw van het windpark wordt naast de realisatie van de windturbines zelf ook alle bijbehorende voorzieningen verstaan, zoals de mogelijke aanpassing van bestaande wegen, aanleg van nieuwe ontsluitingswegen voor het windpark, aanvoer van bouwmaterialen, realisatie van kraanopstelplaatsen, de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

Nadat de nieuwe windturbines zijn gerealiseerd worden de bestaande turbines in het gebied verwijderd. De periode waarin de nieuwe turbines gerealiseerd zijn en de huidige turbines nog niet gesaneerd zijn, en dus de nieuwe als de bestaande turbines tegelijkertijd draaien, is de zogenaamde herstructureringsperiode of dubbeldraaiperiode. Deze herstructureringsperiode is mogelijk nodig voor de financiële uitvoerbaarheid van het project.

Een windpark heeft na oplevering een technische levensduur van minimaal 20-25 jaar. Deze periode is door onderhoud en vervanging te verlengen. Gedurende de exploitatiefase zijn de turbines in bedrijf.

Voor de aansluiting van de turbines op het hoogspanningsnetwerk zijn twee transformatorstations nodig. Deze onderstations worden (naar alle waarschijnlijkheid) met een 150kV kabel aangesloten op het bestaande schakelstation Dronten van TenneT. In dit MER zijn vijf mogelijke locaties voor de transformatorstations beschouwd. Deze zijn in onderstaand figuur weergegeven.

Figuur 2 Mogelijke locaties transformatorstations



Bron: Pondera Consult

Alternatieven

Centraal in milieueffectrapportage staat het onderzoeken van verschillende 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 is ingegeven door het beleid (zie ook hiervoor). In het MER zijn de milieueffecten van Windplan Groen onderzocht voor zes alternatieven, gebaseerd op de gekozen ontwerpvariabelen. Het onderscheid tussen de alternatieven betreft de locatie van de windturbines en de afmetingen van de windturbines is gemaakt op:

Tabel 1 Turbineklassen

Turbineklasse	Rotordiameter (m)	Ashoogte (m)	Tiphoogte (m)	Tiplaagte (m)
Klein	100 – 130*	90 – 120*	145 – 185	35 – 70
Middel	120 – 146	120 – 160	180 – 233	47 – 100
Groot	136 – 166	140 – 166	208 – 249	37 – 98

De zes alternatieven hebben als uitgangspunt dat de plaatsingzones uit het Regioplan maximaal worden benut voor windenergie. De achtergrond daarvan is dat door deze aanpak meer zones worden onderzocht en er inzicht ontstaat in de milieueffecten van windturbines in alle eventueel geschikte zones. Vervolgens kan bij het voorkeursalternatief een afweging gemaakt worden onder andere op basis van milieueffecten. De alternatieven zijn gekozen met als doel om de verschillende milieueffecten te onderzoeken. Het VKA kan bestaan uit een combinatie van alternatieven. Aangezien na de aanwijzing van de plaatsingzones in het regioplan ontwikkelingen hebben plaatsgevonden, zoals de indeling van het luchtruim voor Luchthaven Lelystad, worden ook additionele plaatsingzones onderzocht. Dit heeft als doel om optionele posities te onderzoeken in geval dat naar voren komt dat delen van plaatsingzones niet of slechts onder beperkingen mogelijk zijn.

De alternatieven in het MER betreffen:

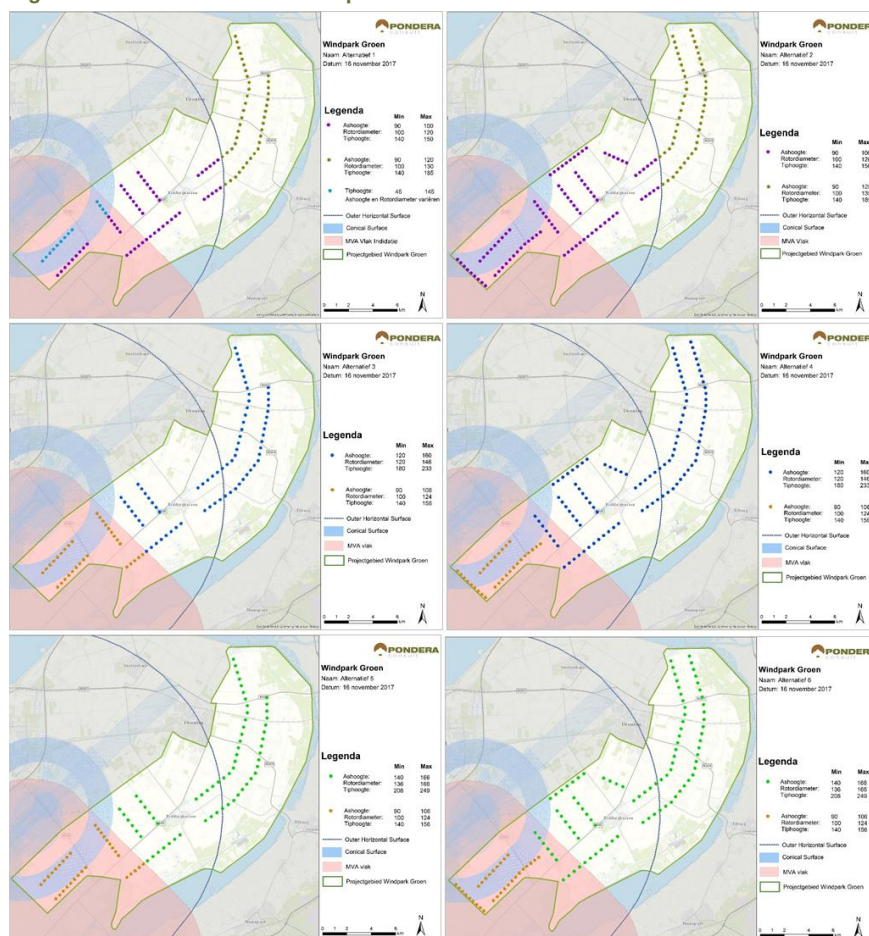
Tabel 2 Alternatieven MER Windplan Groen

Alt.	Turbine klasse	Plaatsingzones Regioplan	Ashoogte Regioplan	Luchtruimindeling
1	Klein	Binnen zones uit het Regioplan <u>Conform Regioplan</u>	Ashoogte tot 120 meter <u>Conform Regioplan</u>	Luchthavenbesluit aangehouden <u>Conform Luchthavenbesluit</u>
2	Klein	Zones uit het Regioplan + aanvullende plaatsingzones <u>Wijkt af van Regioplan</u>	Ashoogte tot 120 meter <u>Conform Regioplan</u>	Luchthavenbesluit aangehouden, m.u.v. Conical Surface <u>Conform Luchthavenbesluit*</u>
3	Middel	Binnen zones uit het Regioplan <u>Conform Regioplan</u>	Ashoogte tot 160 meter <u>Wijkt af van Regioplan</u>	MVA-vlak aangehouden <u>Wijkt af van Luchthavenbesluit</u>

4	Middel	Zones uit het Regioplan + aanvullende plaatsingzones <u>Wijkt af van Regioplan</u>	Ashoogte tot 160 meter <u>Wijkt af van Regioplan</u>	MVA-vlak aangehouden <u>Wijkt af van Luchthavenbesluit</u>
5	Groot	Binnen zones uit het Regioplan <u>Conform Regioplan</u>	Ashoogte tot 166 meter <u>Wijkt af van Regioplan</u>	MVA-vlak aangehouden <u>Wijkt af van Luchthavenbesluit</u>
6	Groot	Zones uit het Regioplan + aanvullende plaatsingzones <u>Wijkt af van Regioplan</u>	Ashoogte tot 166 meter <u>Wijkt af van Regioplan</u>	MVA-vlak aangehouden <u>Wijkt af van Luchthavenbesluit</u>

In de volgende figuur zijn de verschillende alternatieven weergegeven. Als gevolg van de hoogtebeperkingen door de luchtruimindeling rondom luchthaven Lelystad zijn in de alternatieven met de klasse turbines Middel of Groot in sommige plaatsingszones turbines van een kleine klasse opgenomen.

Figuur 3 Alternatieven MER Windplan Groen



Bron: Pondera Consult

VI Resultaat milieubeoordeling alternatieven

De alternatieven zijn op verschillende milieuaspecten onderzocht. De effectbeoordeling laat zien dat alle alternatieven milieugevolgen kennen. Voor een aantal aspecten, bijvoorbeeld water & bodem en archeologie & cultuurhistorie zijn de gevolgen van de alternatieven vergelijkbaar en niet onderscheidend. Op een aantal aspecten zijn effecten meer onderscheidend tussen de verschillende alternatieven. Voor bijvoorbeeld elektriciteitsopbrengst scoren alternatieven 4 en 6 het beste terwijl voor weer andere aspecten (slagschaduw) alternatief 1 en 2 beter scoren. De verschillen tussen de alternatieven zijn vooral ingegeven door het wel of niet toepassen van alternatieve plaatsingzones als gevolg van het verschil in aantal windturbines in deze alternatieven, de verschillende turbineafmetingen en de daaraan gerelateerde afstand tussen turbines.

In Tabel 3 zijn de milieugevolgen samengevat in plussen en minnen. De beoordeling houdt nog geen rekening met de mogelijkheid of noodzaak voor toepassing van eventuele mitigerende maatregelen.

Tabel 3 Samenvatting beoordeling alternatieven vóór mitigatie

Aspecten	Beoordelingscriteria		1	2	3	4	5	6
	Aantal turbines		110	147	105	136	97	123
	Klasse (klein (KI), Midden (M), Groot (M))		KI	KI	M	M	G	G
	Excl of incl alternatieve plaatsingzones		Excl	Incl	Excl	Incl	Excl	Incl
Geluid (zonder mitigatie)	Aantal geluidgevoelige objecten binnen geluidcontouren	L _{den} = > 47 dB	+	-	+	-	+	-
		L _{den} = 42-47 dB	-	-	-	--	--	--
		L _{den} = 37-42 dB	--	-	-	-	-	-
	Aantal gehinderden		-	-	-	-	-	-
	Geluidbelasting op stiltegebied		0	-	0	-	0	-
Slagschaduw (zonder mitigatie)	Het aantal woningen tussen de 0 en 6 uur/jaar slagschaduwduur		-	-	--	--	--	--
	Het aantal woningen tussen 6 en 15 uur/jaar slagschaduwduur		-	-	--	--	--	--
	Het aantal woningen met meer dan 15 uur/ jaar slagschaduwduur		-	-	-	--	--	--
Landschap (incl. historische geografie)	Aansluiting op landschappelijke structuur		0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+
	Invloed op openheid		-/0	--/-	-	--/-	-	--/-
	Herkenbaarheid van opstelling		+	+	+	+	+	+

	Interferentie		-/0	-	-/0	-	-/0	-
	Invloed op visuele rust		0/+	-/0	0/+	-/0	0/+	-/0
	Zichtbaarheid		-	--/-	-	--/-	-	--/-
	Verlichting		-/0	-	-/0	-	-/0	-
Natuur	Verstoring aanlegfase vogels		0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
	Sterfte vogels		-	-	-	-	-	-
	Verstoring vogels – Natura 2000		-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
	Barrièrewerking vogels – Natura 2000 Ketelmeer & Vossemeer		0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
	Barrièrewerking vogels – Natura 2000 Oostvaardersplassen		0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
	Barrièrewerking vogels – Natura 2000 Veluwevanden		--	--	--	--	--	--
	Verstoring aanlegfase vleermuizen		0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
	Sterfte vleermuizen		--	--	--	--	--	--
	Effect NNN		0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
	Effect akkerfaunagebieden		-	-	-	-	-	-
Archeologie en Cultuurhistorie (Historische stedenbouwkunde)	Aantasting archeologische waarden		-	-	-	-	-	-
	Aantasting aardkundige waarden		-	-	-	-	-	-
	Aantasting cultuurhistorische waarden		0	0	0	0	0	0
Water en bodem	Grondwater		0	0	0	0	0	0
	Oppervlaktewater		0	0	0	0	0	0
	Hemelwaterafvoer		-	-	-	-	-	-
	Bodemkwaliteit		0	0	0	0	0	0
Externe veiligheid	Bebouwing		0	0	0	0	0	0
	Autowegen, spoorwegen en gevaarlijk transport		0	0	0	0	0	0
	Risicovolle installaties en inrichtingen		0	0	0	0	0	0
	Buisleidingen	Veiligheid risico	0	0	0	0	0	0
		Leveringszekerheid	-	-	-	--	-	--
	Hoogspanningsnetwerk		0	0	0	0	0	0
	Waterkeringen		0	0	0	0	0	0
Elektriciteitsopbrengst	Elektriciteitsproductie		+	+	+	++	+	++
	CO ₂ -emissie reductie		+	+	+	++	+	++

	SO ₂ -emissie reductie	+	+	+	++	+	++
	NO _x -emissie reductie	+	+	+	++	+	++
Gebruiksfuncties	Landbouw	0	0	0	0	0	0
	Straalpaden	--	-	--	-	-	--

V Conclusie alternatieven

De effectbeoordeling en vergelijking van de alternatieven laat zien dat alle alternatieven uitvoerbaar zijn binnen wet- en regelgeving (eventueel met mitigatie), met uitzondering van een aantal lijnen onder de bouwhoogtebeperkingen van luchthaven Lelystad. Tevens volgen relatief beperkte verschillen in de effectscores van de 6 alternatieven. De effectbeschrijving geeft weer dat de verschillen die optreden met name afkomstig zijn van het verschil tussen de alternatieven met en alternatieven zonder aanvullende plaatsingzones en van de verschillen in turbineafmetingen. Grotere turbines hebben doorgaans een wat groter effect, bijvoorbeeld ten aanzien van slagschaduw, maar tevens een grotere energieopbrengst. Het aantal windturbines bij toepassing van grotere windturbines is lager dan bij kleinere windturbines aangezien de beschikbare lengte van de plaatsingzones een gegeven is en grotere turbines op een grotere onderlinge afstand staan. In die zin leiden alternatieven met grotere windturbines tot minder slachtoffers onder vogels en vleermuizen dan alternatieven met kleinere windturbines. Tussen de alternatieven binnen deze twee opties (met en zonder extra plaatsingzones) is relatief weinig onderscheid.

De benodigde mitigatie heeft betrekking op:

- Geluid nabij geluidsgevoelige objecten op een beperkt aantal locaties
- Slagschaduw nabij gevoelige objecten
- Ecologie, vanuit het oogpunt van sterfte onder vleermuissoorten

Geconcludeerd wordt dat de alternatieven zonder aanvullende plaatsingzones (1, 3 en 5) over het algemeen beter scoren op de aspecten geluid en slagschaduw en het aspect landschap. Dit heeft er mee te maken dat er bij deze alternatieven minder plaatsingzones worden benut en minder windturbines worden gerealiseerd, waardoor het 'beïnvloedingsgebied' (en daarmee effecten) van het windpark voor die alternatieven logischerwijs kleiner is. Ook zien we t.a.v. geluid en slagschaduw dat de grotere turbintypen relatief grotere effecten veroorzaken, hoewel alle alternatieven (eventueel met mitigatie) aan de normen voor geluid en slagschaduw kunnen voldoen. Na toepassen van mitigerende maatregelen zijn effecten van geluid en slagschaduw weinig onderscheidend.

Voor wat betreft 'landschap' zijn de alternatieven met plaatsingzones ten opzichte van de alternatieven zonder plaatsingzones meer in het landschap 'aanwezig', wat in een licht negatievere score tot uitdrukking komt. Hetzelfde geldt voor de grotere turbines, onder andere vanwege grotere zichtbaarheid. Deze verschillen zijn echter beperkt aangezien in alle alternatieven een relatief groot aantal windturbines wordt geplaatst (minimaal 97) en ten aanzien van het formaat wordt bij alle alternatieven uitgegaan van moderne windturbines die op grote afstand zichtbaar kunnen zijn. Zoals te verwachten laten de alternatieven met grotere en meer windturbines een significant hogere energieopbrengst zien. Dit komt met name tot uiting

bij alternatief 4 en alternatief 6. Voor deze alternatieven zijn de relatieve effecten dan ook het kleinst.

Voor het aspect natuur geldt dat het aantal windturbines bepalend is voor de ecologische effecten. De afmetingen van de windturbines leiden niet tot een onderscheidend effect. Dit heeft tot gevolg dat alternatieven met minder, maar grotere windturbines een kleiner effect op ecologie hebben. Mitigatie is naar verwachting vereist ten aanzien van het optreden van aanvaringsslachtoffers onder vleermuissoorten. Dit geldt voor alle alternatieven. Significant negatieve effecten op Natura 2000-doelstellingen zijn met zekerheid uit te sluiten evenals, rekening houdend met mitigatie, negatieve effecten op de gunstige staat van instandhouding van beschermde soorten. Daarbij is relevant dat de bestaande 98 windturbines in het gebied worden verwijderd. Deze veroorzaken op dit moment reeds ecologische effecten waardoor er slechts een beperkte toename is van effecten ten opzichte van de huidige situatie.

Voor wat betreft externe veiligheid hebben alle alternatieven, met uitzondering van de leveringszekerheid van buisleiding, geen effect op de verschillende onderzochte aspecten. De plaatsing van windturbines leidt tot een toename van de faalkans van een aardgasleiding (buisleiding A-570) nabij de Zeebiestocht en Zijdenettentocht, waarbij alternatieven 4 en 6 tot een toename leiden ten opzichte van de bestaande situatie. Mitigerende maatregelen zijn mogelijk door verplaatsing of verwijdering van windturbines of door gebruik te maken van windturbintypes met kleinere afmetingen. Overigens is de toename op zichzelf aanvaardbaar in het kader van externe veiligheid.

Tevens laat het MER zien dat vanuit het aspect 'Luchtvaart' een gangbaar formaat windturbine onder de VFR-route van Luchthaven Lelystad, vanwege de bouwhoogtebeperkingen technisch niet uitvoerbaar is. Op basis van toetsing door ILT blijkt dat de plaatsingszone bij de Meeuwentocht en delen van de plaatsingszones bij de Pijlstaartweg, Harderringweg en Kokkeltocht niet gerealiseerd kunnen worden. Tevens gelden voor de Harderringweg de Pijlstaartweg en een deel van Kokkeltocht, dat er geen grote klasse windturbines gerealiseerd kunnen worden (bouwhoogte beperkt tot 156 meter), eveneens vanwege de bouwhoogtebeperkingen van de luchthaven. Het niet of op (relatief) beperkte hoogte kunnen realiseren van deze lijnen, betekent een grotere noodzaak voor het realiseren van de andere plaatsingszones en van grote windturbines binnen de daarvoor gestelde mogelijkheden. Met name de additionele plaatsingszones worden daarbij relevant. Het MER laat zien dat de milieueffecten van windturbines in deze aanvullende zones uitvoerbaar zijn binnen wet- en regelgeving en niet onderscheidend zijn voor de alternatieven waarin deze zones zijn opgenomen (2, 4 en 6). Ook laat het MER zien dat, hoewel grotere turbines wat grotere effecten veroorzaken dan de kleinere turbintypen, er tevens een significante hogere energieopbrengst tegenover staat. Voor alle plaatsingszones (voor zover buiten de hoogtebeperkingen van Luchthaven Lelystad) geldt dat de grote windturbintypen, vanuit milieutechnisch oogpunt gerealiseerd kunnen worden.

VI Overige afwegingen voor de keuze voorkeursalternatief

Bij de keuze voor een voorkeursalternatief spelen naast het milieu ook andere belangen en afwegingen een rol, waaronder economische uitvoerbaarheid. In geval van Windplan Groen speelt daarnaast ook de ontwikkelingen rondom de hoogtebeperkingen van Luchthaven

Lelystad en de gevolgen daarvan voor een aantal plaatsingzones van Windplan Groen een duidelijke keuze voor het voorkeursalternatief.

Bij aanvang en gedurende de m.e.r.-procedure voor Windplan Groen waren er nog een aantal onduidelijkheden voor de plaatsingsmogelijkheden van windturbines. Dit was met name gelegen in de ontwikkelingen rondom de luchthaven Lelystad. Met name de ligging en restricties van de VFR route (vliegen op zicht) zijn bepalend voor de mogelijkheden in het (zuid)westelijk deel van het plangebied van Windplan Groen. Met de beperkingen die de Luchthaven voor Windplan Groen opwerpt, het huidige financiële klimaat, de saneringsopgave en het windklimaat is een opstelling in alleen het oostelijk deel van het gebied of een opstelling met lagere windturbines niet economisch gezond uitvoerbaar. Dat betekent een grotere noodzaak voor het realiseren van de plaatsingzones buiten de luchthavenbeperkingen. Met name de additionele plaatsingzones worden daarbij relevant. Hierboven hebben we gezien dat deze plaatsingzones milieutechnisch uitvoerbaar zijn.

Om de positieve milieueffecten van de hoge saneringsopgaven voor windplan Groen te realiseren, de beperkingen in het westelijk deel t.a.v. Luchthaven Lelystad op te kunnen vangen en een zo groot mogelijke bijdrage te leveren aan de doelstellingen voor duurzame energie en daarmee de positieve klimaateffecten, is gekeken naar de mogelijkheden om de elektriciteitsopbrengst te vergroten door, waar mogelijk, turbines met een zo groot mogelijke ashoogte en rotordiameter toe te passen. De keuze hiervoor draagt bij aan de keuze voor een voorkeursalternatief.

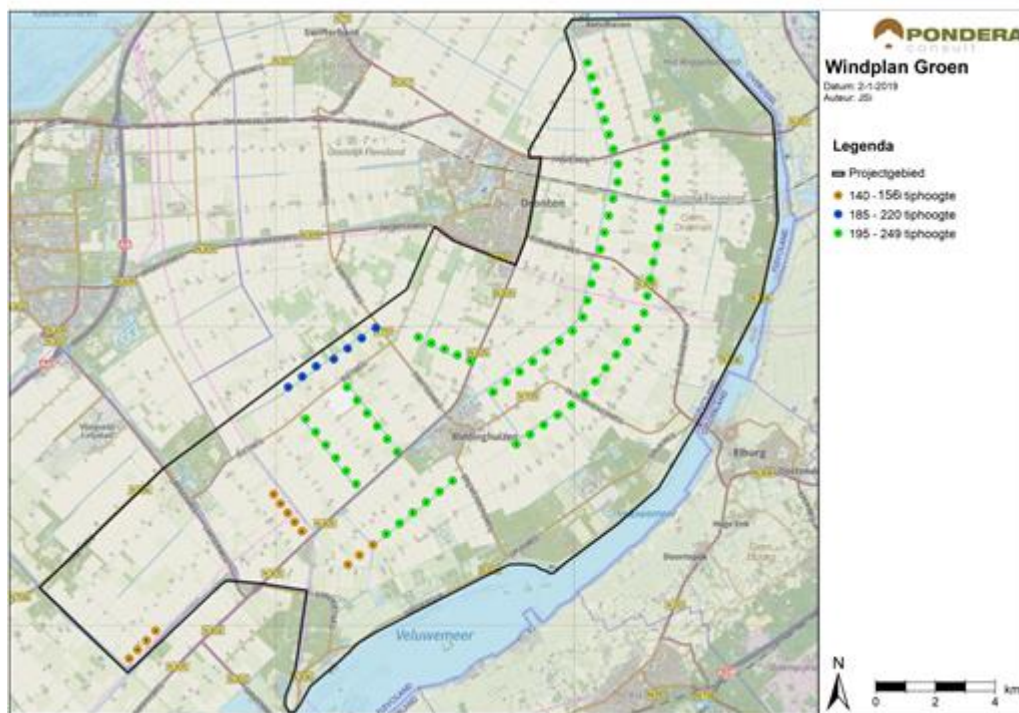
Op basis van de effectbeoordeling in dit MER komt naar voren dat alternatief 6 vanuit milieuoogpunt de voorkeur verdienen voor het voorkeursalternatief, mede ingegeven door de beperkingen die de luchthaven met zich meebrengt. Deze alternatieven kenmerken zich door de grootste rotor waardoor minder windturbines in het alternatief zijn opgenomen en tegelijkertijd een hogere energieproductie wordt bereikt. Deze combineren met name voor de aspecten ecologie en energie een kleiner effect met een hogere energieproductie. Op individuele aspecten is dit niet voor elk aspect het geval, met name voor hinder is een wat groter effect te verwachten. De effecten vallen (incl. mitigatie) echter binnen de gestelde normen voor geluid en slagschaduw. Indien een uniforme slagschaduw- en geluidmitigatie wordt gehanteerd heeft dit milieuaspect geen bijdrage aan het onderscheidt tussen de alternatieven.

VII Voorkeursalternatief Windplan Groen

Op basis van bovenstaande elementen is er gekozen voor een Voorkeursalternatief. Het voorkeursalternatief is met name gebaseerd op alternatief 6, aangepast op basis van de toetsing door de Inspectie Leefomgeving en Transport voor wat betreft de luchtvaartveiligheid. De toetsing heeft ertoe geleid dat de Knardijk, Vleetweg en Meeuwentocht niet gerealiseerd kunnen worden. Dit geldt ook voor delen van de Pijlstaartweg, Kokkeltocht en Harderringweg. Daarnaast geldt voor deze laatste drie lijnopstellingen dat deze enkel gerealiseerd kunnen worden met een de kleine turbineklasse (maximale tiphoogte van 156 meter). Voor de Zeebiestocht geldt dat een maximale tiphoogte van 220 meter mogelijk is, op basis van potentiële effecten op luchtvaartradar van luchthaven Lelystad. Tot slot is ervoor gekozen om de 4 meest oostelijk gelegen turbines van de Zeebiestocht verder van de woningen aan de prof. Zuurlaan te plaatsen. De overige drie turbines kunnen niet 'meeschuiven' vanwege de ligging

van de buisleiding. Het voorkeursalternatief bestaat uit 90 windturbines. In onderstaand figuur is het voorkeursalternatief weergegeven.

Figuur 4 Voorkeursalternatief



Bron: Pondera Consult

Effecten voorkeursalternatief

De effectbeoordeling van het voorkeursalternatief laat zien dat effecten in dezelfde ordegrrootte liggen als die van de alternatieven met de grote turbines en alternatieve plaatsingzones (m.n. alternatief 6). Door het wegvallen van meerdere turbines op basis van de toetsing van ILT zijn verschillende effecten verminderd of weggenomen. Dit is met name te zien bij de aspecten landschap en hinder. Het wegvallen van de turbines zorgt tevens voor een relatief lagere energieopbrengst (ten opzichte van het basisalternatief 6), hoewel deze niet in de score tot uiting komt en nog altijd hoger is dan de alternatieven met kleine turbines en zonder alternatieve plaatsingzones. Voor een aantal aspecten is nog mitigatie nodig. Het VKA is, met mitigatie, uitvoerbaar binnen wet- en regelgeving. In onderstaande tabel is de effectscore van het VKA weergegeven evenals de vergelijking met de alternatieven.

Tabel 4 Samenvatting beoordeling VKA vóór mitigatie

Aspecten	Beoordelingscriteria		1	2	3	4	5	6	VKA
Geluid (zonder mitigatie)	Aantal geluidgevoelige objecten binnen geluidcontouren	L _{den} = > 47 dB	+	-	+	--	+	--	-
		L _{den} = 42-47 dB	-	-	-	--	--	--	-
		L _{den} = 37-42 dB	-	-	-	-	-	-	-

	Aantal gehinderden	-	-	-	-	-	-	-
	Geluidbelasting op stiltegebied	0	0	0	0	0	0	0
Slagschaduw (zonder mitigatie)	Het aantal woningen tussen de 0 en 6 uur/jaar slagschaduwduur	-	-	--	--	--	--	--
	Het aantal woningen tussen 6 en 15 uur/jaar slagschaduwduur	-	-	--	--	--	--	-
	Het aantal woningen met meer dan 15 uur/ jaar slagschaduwduur	-	-	--	--	--	--	--
Landschap	Aansluiting op landschappelijke structuur	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+
	Invloed op openheid	-/0	--/-	-	--/-	-	--/-	-
	Herkenbaarheid van opstelling	+	+	+	+	+	+	+
	Interferentie	-/0	-	-/0	-	-/0	-	-/0
	Invloed op visuele rust	0/+	-/0	0/+	-/0	0/+	-/0	0/+
	Zichtbaarheid	-	--/-	-	--/-	-	--/-	-
	Verlichting	-/0	-	-/0	-	-/0	-	-/0
Natuur	Verstoring vogels tijdens aanleg							
	Verstoring tijdens aanleg	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
	Sterfte vogels							
	Beoordeling criterium sterfte	-	-	-	-	-	-	-
	Verstoring vogels							
	Natura 2000-gebied Ketelmeer & Vossemeer	-/--	-/--	-/--	-/--	-/--	-/--	-
	Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen	-/--	-/--	-/--	-/--	-/--	-/--	-
	Natura 2000-gebied Veluwevloedmeren	-/--	-/--	-/--	-/--	-/--	-/--	-
	Barrièrewerking vogels							
	Natura 2000-gebied Ketelmeer & Vossemeer	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
	Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
	Natura 2000-gebied Veluwevloedmeren	--	--	--	--	--	--	--
	Verstoring vleermuizen aanleg							
	Verstoring tijdens aanleg	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-

	Sterfte vleermuizen							
	Beoordeling sterfte vleermuizen		--	--	--	--	--	-
	Overige gebieden							
	Invloed op NNN		0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
	Invloed op Akkerfaunagebieden		-	-	-	-	-	-
Archeologie en Cultuurhistorie	Aantasting archeologische waarden		-	-	-	-	-	-
	Aantasting cultuurhistorische waarden		0	0	0	0	0	0
	Aantasting aardkundige waarden		0	0	0	0	0	0
Water en bodem	Grondwater		0	0	0	0	0	0
	Oppervlaktewater		0	0	0	0	0	0
	Hemelwaterafvoer		-	-	-	-	-	-
	Bodemkwaliteit		0	0	0	0	0	0
Externe veiligheid	Bebouwing		0	0	0	0	0	0
	Autowegen, spoorwegen en gevaarlijk transport		0	0	0	0	0	0
	Risicovolle installaties en inrichtingen		0	0	0	0	0	0
	Buisleidingen	Veiligheid risico	0	0	0	0	0	0
		Leveringszekerheid	-	-	-	--	-	--
	Hoogspanningsnetwerk		0	0	0	0	0	0
	Waterkeringen		0	0	0	0	0	0
Elektriciteitsopbrengst	Elektriciteitsproductie		+	+	+	++	+	++
	CO ₂ -emissie reductie		+	+	+	++	+	++
	SO ₂ -emissie reductie		+	+	+	++	+	++
	NO _x -emissie reductie		+	+	+	++	+	++
Gebruiksfuncties	Landbouw		0	0	0	0	0	0
	Straalpaden		--	-	--	-	-	--
	Vliegverkeer		n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	0
	Defensieradar		n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	0

Gedurende de herstructureringsperiode zullen effecten groter zijn dan de huidige situatie, maar kleiner dan de eindsituatie. Dit komt omdat er een deel van de bestaande windturbines direct gesaneerd worden bij bouw van de nieuwe turbines en alle bestaande turbines verwijderd zijn wanneer de nieuwe turbines zijn gebouwd (behalve de meeuwentocht). Ook voor de herstructureringsperiode geldt dat met mitigatie aan wet- en regelgeving wordt voldaan.

Conclusie

De effectbeoordeling van het VKA laat zien dat het VKA kan voldoen aan wet- en regelgeving, al dan niet met (beperkte) mitigatie. Het VKA kan voldoen aan de gestelde doelstelling van ca. 300- 400 MW en aan de pijlers van het Regioplan. Tevens laat de beoordeling zien dat effecten in dezelfde ordegrrootte liggen als de alternatieven met de grote windturbineklasse en aanvullende plaatsingzones. Het VKA voor Windpark Groen laat ten opzichte van de referentiesituatie een verbetering zien voor landschap, elektriciteitsopbrengst en de daaraan gerelateerde vermeden emissies. Voor de aspecten water en bodem, archeologie & cultuurhistorie, ruimtegebruik en externe veiligheid treedt er geen wezenlijke verandering op ten opzichte van de huidige situatie. Voor wat betreft geluid, slagschaduw en natuur treedt er mogelijk (beperkt) meer hinder op ten opzichte van de referentiesituatie, maar kan met mitigerende maatregelen aan de normen worden voldaan. Hierbij wordt opgemerkt dat voor het MER de worst-case situatie is beschouwd. Duidelijk is dat Windplan Groen een aanzienlijk bijdrage levert aan de nationale doelstelling voor duurzame energie en een bijdrage levert aan het beleid van provincie en gemeente. Het opschalen en saneren draagt daarnaast bij aan de landschappelijke kwaliteiten van het gebied.

INHOUDSOPGAVE

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	8
2	Beleidskader	10
2.1	Inleiding	10
2.2	Klimaat & energiebeleid	10
2.3	Windenergie ten opzichte van andere energiebronnen	11
2.4	Belangrijkste beleid voor windenergie	12
2.5	Conclusie	28
3	Achtergrond Locatie	31
3.1	Inleiding	31
3.2	Ruimtelijk beleid	31
3.3	Conclusie	35
4	Voornemen en alternatieven	36
4.1	Inleiding	36
4.2	Voorgenomen activiteit	36
4.3	Totstandkoming alternatieven	42
4.4	Alternatieven	52
4.5	Referentiesituatie	58
4.6	Beoordelingskader voor de effectbeoordeling	62
4.7	Cumulatieve effecten	64
4.8	Mitigerende maatregelen	65
5	Geluid	66
5.1	Beoordelingskader	66
5.2	Referentiesituatie	72
5.3	Effectbeoordeling	74
5.4	Tijdelijke effecten	83
5.5	Netaansluiting	83

5.6	Cumulatie	83
5.7	Mitigerende maatregelen	85
5.8	Samenvatting effectscores	85
6	Slagschaduw	86
6.1	Beleid, wetgeving en beoordelingskader	86
6.2	Referentiesituatie	90
6.3	Effectbeoordeling	90
6.4	Tijdelijke effecten	95
6.5	Netaansluiting	95
6.6	Cumulatie	95
6.7	Mitigerende maatregelen	95
6.8	Samenvatting effectscores	96
7	Landschap	98
7.1	Beoordelingskader	98
7.2	Referentiesituatie	104
7.3	Effectbeoordeling	110
7.4	Tijdelijke effecten	132
7.5	Netaansluiting	133
7.6	Cumulatie	133
7.7	Mitigerende maatregelen	133
7.8	Samenvatting effectbeoordeling	134
8	Natuur	137
8.1	Beoordelingskader	137
8.2	Referentiesituatie	144
8.3	Effectbeoordeling	150
8.4	Netaansluiting	158
8.5	Cumulatie	158
8.6	Mitigerende maatregelen	159
8.7	Samenvatting effectscores	159
9	Archeologie en cultuurhistorie	161
9.1	Beleid, wetgeving en beoordelingscriteria	161
9.2	Referentiesituatie	172
9.3	Beoordeling effecten alternatieven	175
9.4	Tijdelijke effecten	182
9.5	Netaansluiting	182

9.6	Cumulatie	183
9.7	Mitigerende maatregelen	183
9.8	Samenvatting effectbeoordeling	184
10	Water en Bodem	185
10.1	Beleid, wetgeving en beoordelingskader	185
10.2	Referentiesituatie	191
10.3	Beoordeling effecten alternatieven	195
10.4	Aanlegfase	202
10.5	Herstructureringsperiode	203
10.6	Netaansluiting	204
10.7	Cumulatie	204
10.8	Mitigerende maatregelen	204
10.9	Samenvatting effectbeoordeling	204
11	Externe veiligheid	206
11.1	Beleid en wetgeving	206
11.2	Beoordelingskader	207
11.3	Referentiesituatie	209
11.4	Effectbeoordeling	209
11.5	Tijdelijke effecten	251
11.6	Netaansluiting	251
11.7	Cumulatie	252
11.8	Mitigerende maatregelen	252
11.9	Samenvatting effectscores	252
12	Elektriciteitsopbrengst	254
12.1	Beleid en beoordelingscriteria	254
12.2	Referentiesituatie	256
12.3	Beoordeling effecten per alternatief	256
12.4	Tijdelijke effecten	258
12.5	Netaansluiting	258
12.6	Cumulatie	258
12.7	Mitigerende maatregelen	259
12.8	Samenvatting effectbeoordeling	259
13	Gebruiksfuncties	260
13.1	Beleid, wetgeving en beoordelingskader	260
13.2	Referentiesituatie	269

13.3	Effectbeoordeling	269
13.4	Tijdelijke effecten	273
13.5	Netaansluiting	274
13.6	Cumulatie	274
13.7	Mitigerende maatregelen	274
13.8	Samenvatting effectscores	275
14	Vergelijking alternatieven en afweging	277
14.1	Inleiding	277
14.2	Afweging alternatieven	277
15	Voorkeursalternatief	283
15.1	Totstandkoming voorkeursalternatief	283
15.2	Geluid	290
15.3	Slagschaduw	301
15.4	Landschap	304
15.5	Natuur	317
15.6	Archeologie en cultuurhistorie	338
15.7	Water en bodem	342
15.8	Externe veiligheid	345
15.9	Elektriciteitsopbrengst en vermeden emissies	354
15.10	Gebruiksfuncties	355
15.11	Samenvatting en conclusie VKA	357
16	Leemten in kennis en informatie	362
16.1	Leemte in kennis	362
16.2	Evaluatie en monitoring	362

Bijlage 1	Notitie Reikwijdte en Detailniveau Windplan Groen
Bijlage 2a	Rapportage geluid en slagschaduw
Bijlage 2b	Bijlagenrapport bij rapportage geluid en slagschaduw
Bijlage 2c	Rapportage geluid transformatorstations
Bijlage 3	Uitsneden fotovisualisaties
Bijlage 4a	Passende beoordeling Windplan Groen
Bijlage 4b	Achtergrondrapport natuur
Bijlage 4c	Notitie draagkracht herbivore watervogels
Bijlage 4d	Notitie barrierewerking kleine zwaan
Bijlage 4e	Beoordeling effecten soorten
Bijlage 4f	Aerius berekening

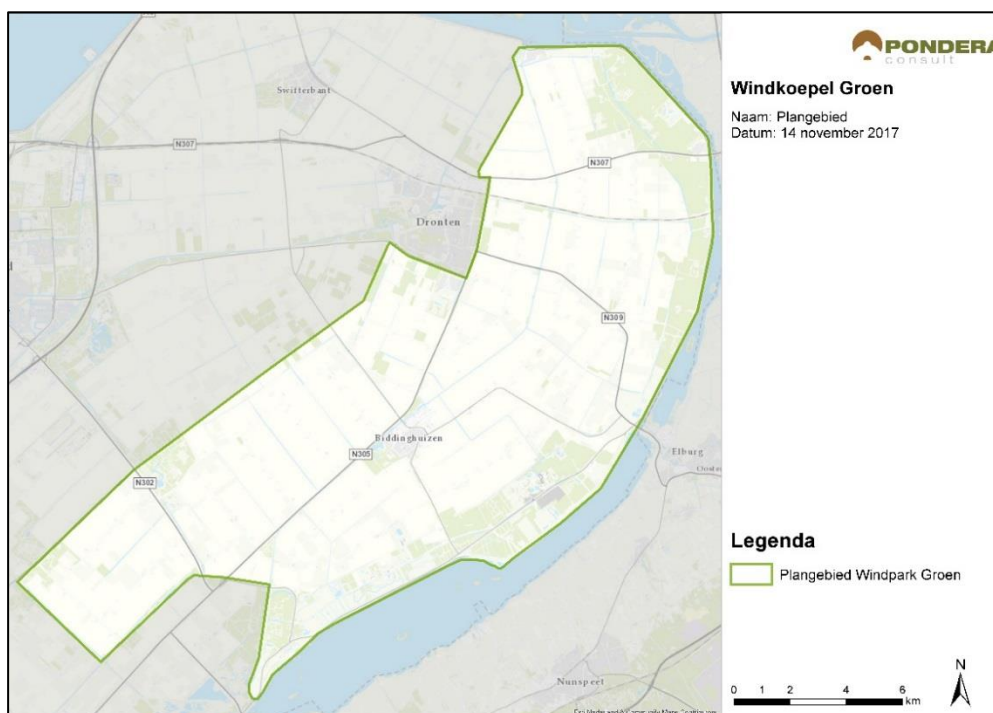
- Bijlage 5 Analyse Externe Veiligheid
- Bijlage 6 Gebruikte termen en afkortingen
- Bijlage 7 Literatuurlijst

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding

Windkoepel Groen heeft het initiatief genomen om een windpark met bijbehorende civiele en elektrische voorzieningen te realiseren in de provincie Flevoland. In Figuur 1.1 is een overzichtskaart van het plangebied weergegeven, waarbinnen de windturbines worden opgericht. Het windpark wordt aangeduid met de naam “Windplan Groen.”

Figuur 1.1 Plangebied Windplan Groen

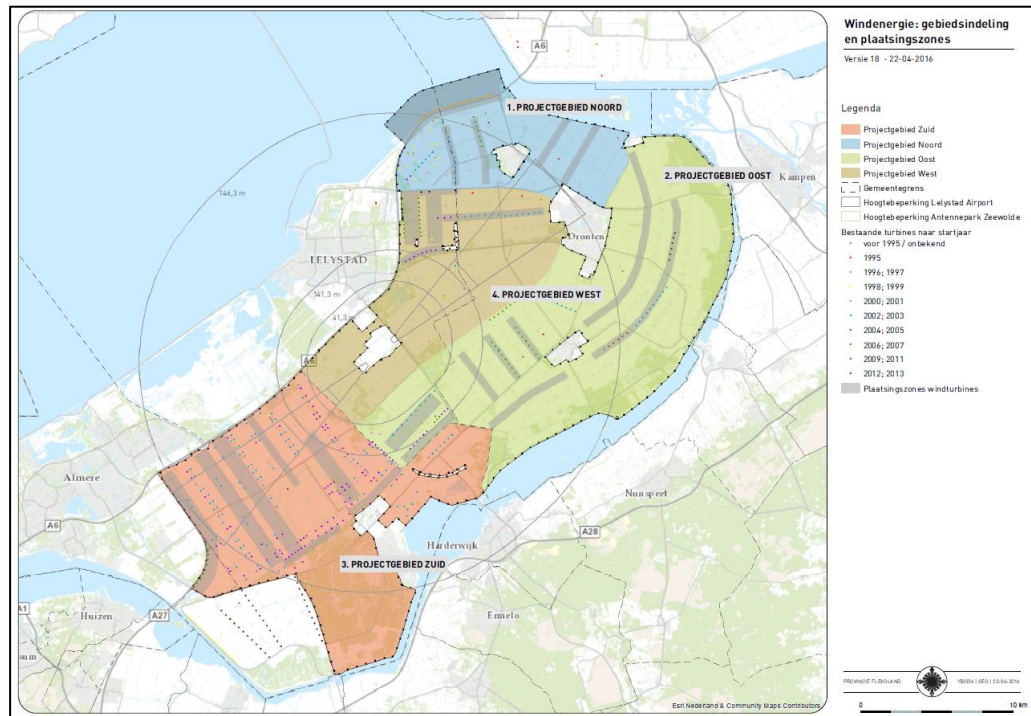


Bron: Pondera Consult

Met het initiatief wil Windkoepel Groen bijdragen aan het opwekken van duurzame energie in Nederland en aan het beleid van opschalen en saneren van windturbines van de provincie Flevoland. Met Windplan Groen geeft de vereniging Windkoepel Groen uitvoering aan het windbeleid van de provincie Flevoland en de betrokken gemeenten zoals vastgelegd in het Regioplan Windenergie Zuidelijk en Oostelijk Flevoland (zie paragraaf 2.4.3 en Figuur 1.2). In eerste aanzet wordt uitgegaan van een doelstelling van ongeveer 90 windturbines met een opgesteld vermogen tussen de 300 tot 400 MW. Om dit te kunnen realiseren binnen de kaders uit het Regioplan is er ook een saneringsopgave 86 windturbines van ca. 135 MW aan opgesteld vermogen. Het voornemen is verder toegelicht in paragraaf 4.2.

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

Figuur 1.2 Plangebied Windplan Groen hetgeen overeenkomt met projectgebied oost van het Regioplan Windenergie Zuidelijk en Oostelijk Flevoland



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

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 wordt gemaakt, 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 met de omvang van Windplan Groen valt onder de m.e.r.-regelgeving. In het Besluit milieueffectrapportage zijn windparken opgenomen in onderdeel C van de bijlage van het besluit. Het betreft categorie C22.2: windparken bestaande uit 20 of meer windturbines. Het voornemen van Windplan Groen van ongeveer 90

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.

windturbines valt boven de drempelwaarde van onderdeel C van het Besluit milieueffectrapportage. Daarom is er voor deze activiteit sprake van een m.e.r.-plicht. De Elektriciteitswet 1998² bepaalt dat de rijkscoördinatieregeling³ 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 en Klimaat (EZK) en Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties(BZK) stellen daarbij een rijksinpassingsplan op dat de plaatsing van windturbines en bijbehorende infrastructuur en netaansluiting mogelijk moet maken. Dit plan wordt na vaststelling 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 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'⁴ worden opgesteld voor het inpassingsplan. Ook de plicht tot het opstellen van een 'Passende beoordeling' verplicht ook dat een planMER moet worden opgesteld.

Voor de besluitvorming in het kader van de omgevingsvergunning geldt, op basis van het (verwachte) windpark bestaande uit meer dan 20 windturbines, tevens een project-m.e.r.-plicht.

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.

² Artikel 9b, eerste lid, aanhef en onder c, van de Elektriciteitswet 1998.

³ De procedure als bedoeld in artikel 3.35, eerste lid, aanhef en onderdeel c, Wet ruimtelijke ordening.

⁴ Een Passende beoordeling is een beoordeling van de effecten van een activiteit op de natuurdoelstellingen van een Natura 2000-gebied.

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

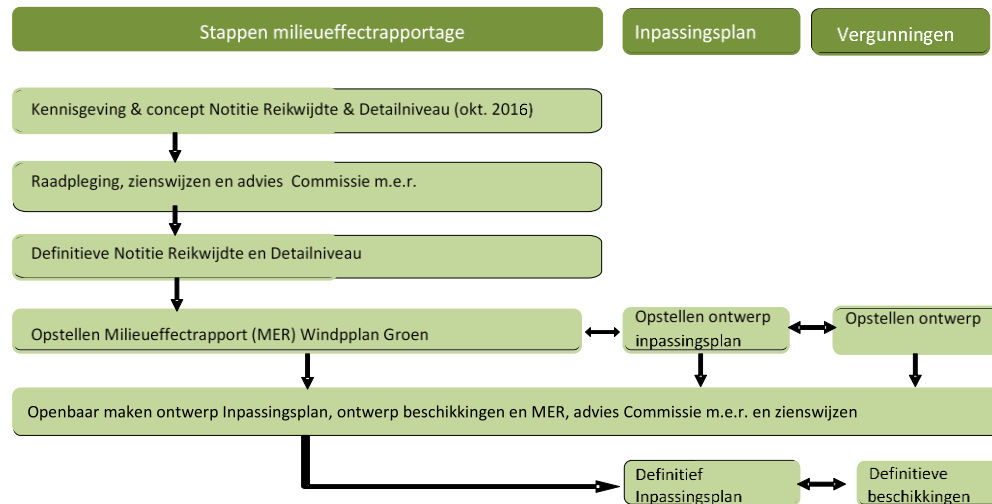
Van vrijdag 20 oktober tot en met donderdag 30 november 2017 heeft de concept Notitie Reikwijdte en Detail (NRD) ter inzage gelegen voor de m.e.r.-procedure van Windplan Groen. Het concept-NRD (ook wel startnotitie genoemd) is de eerste formele stap om tot een inpassingsplan te komen. Verder zijn er in oktober en november 2017 door de Minister van Economische Zaken, samen met de initiatiefnemers en andere betrokkenen, enkele inloopbijeenkomsten georganiseerd. Het doel is 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), meegenomen bij het vaststellen van de definitieve notitie reikwijdte en detailniveau door het bevoegd gezag. Ook zijn de wettelijke adviseurs en omringende gemeenten geraadpleegd. Op 30 januari 2018 heeft de Minister van Economische Zaken en Klimaat de NRD van Windplan Groen vastgesteld. Deze definitieve notitie reikwijdte en detailniveau (zie bijlage 1) 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.⁵ In deze paragraaf wordt weergegeven welke stappen zijn / worden doorlopen voor de uitgebreide m.e.r.-procedure.

Figuur 1.3 Schematische weergave stappen milieueffectrapportage



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 (Wm). 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

⁵ Zie artikel 3.35, zesde lid van de Wet ruimtelijke ordening en artikel 14.4b van de Wet milieubeheer.

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

Zienswijzen indienen

Eenieder kan zienswijzen indienen op het MER, het ontwerp-inpassingsplan 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 zienswijzen betreft. Eventueel geven de zienswijzen 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 zienswijzen 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 belanghebbenden die een zienswijze hebben ingediend tegen de ontwerpbesluiten, beroep instellen bij de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State, evenals de belanghebbenden aan wie redelijkerwijs niet kan worden verweten geen zienswijze te hebben ingediend. 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 rijkscoördinatieregeling (RCR) betrokken organisaties beschreven. In de RCR worden de verschillende besluiten (vergunningen en ontheffingen) die voor het project nodig zijn tegelijkertijd en in onderling overleg genomen. Het gaat naast vergunningen en ontheffingen ook om het inpassingsplan van het Rijk.

Initiatiefnemer project

Windplan Groen is een initiatief van De Vereniging Windkoepel Groen die is opgericht in januari 2016⁶. 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, sanering van bestaande turbines, het financieren van de bouw en het selecteren van een windturbineleverancier. De initiatiefnemer is verantwoordelijk voor het opstellen van het projectMER.

Windkoepel Groen is een lokaal initiatief. Windkoepel Groen is een vereniging met zelfstandige leden, die ieder een eigen windpark exploiteren, dan wel daarbij betrokken zijn. Samen zijn de leden initiatiefnemer van Windplan Groen. In de koepel werken eigenaren van de bestaande windparken en toekomstige exploitanten van de nieuw geplande windparken samen.

Kader 1.2 Adresgegevens initiatiefnemer

Windkoepel Groen
Oostergo 12
8251 VH, Dronten

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 en Klimaat (EZK) en Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK) 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 EZK en BZK zijn verantwoordelijk voor het plan-MER.⁷ Het ministerie van EZK coördineert namens het Rijk. Ook coördineert het ministerie van EZK de vergunningen.

Kader 1.3 Adresgegevens Ministerie EZK

Ministerie van Economische Zaken en Klimaat
Postbus 20401
2500 EK Den Haag

Op grond van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) is het college van Burgemeesters en Wethouders van de gemeente Dronten en de gemeente Lelystad het bevoegd gezag voor de omgevingsvergunning. De gemeente geeft op grond van de Wet milieubeheer een advies inzake de reikwijdte en het detailniveau van de informatie ten behoeve van het project-MER en beoordeelt het project-MER hier uiteindelijk ook op. Het project-MER is een bijlage bij de aanvraag voor een omgevingsvergunning.

⁶ Windkoepel Groen (WKG): nieuwsbrief nr. 1.

⁷ In formele zin is het Rijk initiatiefnemer van het rijksinpassingsplan. Initiatiefnemer van het voornemen is Windkoepel Groen; zij hebben de RCR-melding gedaan.

Kader 1.4 Adresgegevens gemeente Dronten

Gemeente Dronten
Postbus 100
8250 AC Dronten

Kader 1.5 Adresgegevens gemeente Lelystad

Gemeente Lelystad
Postbus 91
8200 AB Lelystad

Er zijn ook nog mogelijk andere vergunningen of ontheffingen nodig voor het windplan. Te denken valt aan vergunningen op grond van de Wet natuurbescherming en een watervergunning. De bevoegde gezagen hiervoor zijn respectievelijk de provincie Flevoland en het waterschap Zuiderzeeland.

Kader 1.6 Adresgegevens provincie Flevoland

Provincie Flevoland	Waterschap Zuiderzeeland
Postbus 55	Postbus 229
8200 AB Lelystad	8200 AE Lelystad

De beoogde ontwikkelingen worden besproken in het zogenoemde projectgroep Windplan Groen waarin de verschillende betrokken organisaties zitting hebben. Daarnaast worden overleggen met bestuurders en overige betrokken partijen georganiseerd.

1.5 Doel voornemen

De doelstelling van het project is een zo hoog mogelijke productie van duurzame energie uit windkracht in het deelgebied oost, zoals dat is begrensd in het Regioplan Windenergie Zuidelijk en Oostelijk Flevoland door middel van één integraal windenergieproject. De pijlers voor een dergelijk windenergieproject in het regioplan zijn economische haalbaarheid, ruimtelijke kwaliteit, draagvlak, evenwicht tussen natuur en milieu, de vergroting en verbreding van de verdien capaciteit uit windmolens en landschappelijke samenhang en ruimtelijke kwaliteit.

Doel is om bestaande windmolens in het projectgebied te vervangen door grotere turbines die meer energie opwekken. Het streven is dat er minimaal 300 tot 400 megawatt (MW) aan opgesteld vermogen windenergie komt te staan in het gebied. Dit resulteert erin dat er per jaar 950 miljoen kilowattuur (kWh) groene stroom wordt opgewekt. Dat is evenveel als ruim 134.000 Nederlanders per jaar verbruiken en bespaart jaarlijks 500.000 ton CO₂-uitstoot.

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 Windplan Groen en geeft aan hoe effecten van de alternatieven in beeld worden gebracht. Hoofdstuk 5 tot en met 13 beschrijven per milieuaspect welke 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.

2 BELEIDSKADER

2.1 Inleiding

Dit hoofdstuk schetst het beleidskader van het Rijk, de provincie Flevoland en de gemeenten Lelystad en Dronten 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 Lelystad en Dronten

2.2 Klimaat & energiebeleid

Door onder meer de uitstoot van broeikasgassen treedt wereldwijd klimaatverandering op, met diverse ernstige gevolgen voor de leefomgeving. 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.

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 CO₂-uitstoot moet in 2030 met 40% zijn gedaald op Europees niveau (vergeleken met 1990).

Door voor de opwekking van energie over te stappen op hernieuwbare (of duurzame) energiebronnen waarbij er 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. In 2017 is het aandeel hernieuwbare energie 6,6% van het totale energieverbruik⁸. 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.

⁸ <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2018/22/aandeel-hernieuwbare-energie-naar-6-6-procent>

Nederland streeft naar een CO₂-arme energievoorziening, die veilig, betrouwbaar en betaalbaar is, aldus het Energierapport 2016⁹. 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 klimaatverandering, afhankelijkheid van andere landen en de afnemende beschikbaarheid van fossiele brandstoffen is een transitie naar een duurzame energiesector noodzakelijk.

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 2013 sloot het kabinet Rutte II een energieakkoord met onder meer werkgevers, vakbonden en milieuorganisaties. 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. In dit energieakkoord staan afspraken met doelen tot 2023. De doelstelling is vastgesteld om een aandeel hernieuwbare energie van 14% in de totale energieopwekking te realiseren in 2020. In 2023 moet 16% duurzame energie worden opgewekt en in 2050 moet de energievoorziening bijna helemaal duurzaam zijn.

Kabinet Rutte III heeft in het Regeerakkoord 'Vertrouwen in de Toekomst' een doelstelling geformuleerd van 49 procent CO₂-reductie in 2030. Er is geen separate doelstelling geformuleerd voor duurzame energie. Op het moment van schrijven wordt het Klimaatakkoord ontwikkeld op basis van 5 'sectortafels', namelijk elektriciteit, gebouwde omgeving, Industrie, Landbouw en landgebruik en Mobiliteit. Voor elke sector maken overheden, bedrijven en maatschappelijke organisaties afspraken op welke manier de sector kan bijdragen aan de beoogde broeikasgasreductie. In het voorstel op hoofdlijnen Klimaatakkoord¹⁰ is voor wat betreft de sectortafel elektriciteit een doelstelling van 84 Terawattuur (Twh) hernieuwbare energie in 2030 opgesteld, waarvan 49 Twh voor wind op zee en 35 Twh voor hernieuwbare energie op land. In 2017 bedraagt de hernieuwbare elektriciteitsproductie circa 17 Twh. Deze doelstellingen zullen nog verder moeten worden uitgewerkt in een definitief Klimaatakkoord.

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.¹¹ 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.

⁹ Energierapport 2016: transitie naar duurzaam

¹⁰ Voorstel voor hoofdlijnen Klimaatakkoord, 10 juli 2018

¹¹ <http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/duurzame-energie/meer-duurzame-energie-in-de-toekomst>

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.

Geconcludeerd kan worden dat windenergie een belangrijk aandeel heeft in het behalen van de Europese en Nederlandse doelstellingen op het gebied van duurzame energie en CO₂-reductie, maar dat deze doelstellingen 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. Het potentieel van windenergie is groot, maar vanwege de ruimtelijke inpassing is het op een aantal plekken, met name op land, beperkt.

2.4 Belangrijkste beleid voor windenergie

2.4.1 Europees beleid

In 2007 zijn de regeringsleiders van de EU-lidstaten overeengekomen om een ambitieus klimaatplan te starten: '2020 Climate & Energy Package'. Het doel is om het broeikaseffect te bestrijden en de afhankelijkheid van energieleveranciers te verminderen. De doelstellingen voor 2020 zijn:¹²

- het energieverbruik in de hele EU met 20 procent terugdringen
- de uitstoot van kooldioxide (CO₂) met 20 procent verminderen t.o.v. 1990
- het aandeel van de verbruikte energie dat afkomstig is uit hernieuwbare energiebronnen als zon, wind, water en aardwarmte vergroten tot 20 procent

Voor 2030 zijn er inmiddels nieuwe doelstellingen geformuleerd zoals 40% CO₂-reductie, 32% duurzame energie¹³ en 27% energiebesparing. Om de doelstellingen te halen wordt er afgesproken hoeveel elk land gaat bijdragen. Zoals aangegeven in paragraaf 2.2 is in Europees verband afgesproken om Nederland in 2020 14% van het totale energieverbruik duurzaam te realiseren.

2.4.2 Rijksbeleid

Om de Europese en Nederlandse doelstellingen te halen wat betreft CO₂-reductie en aandeel hernieuwbare energie van het totale energieverbruik, zal windenergie een belangrijke rol spelen. 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 kader 2.2 wordt de huidige stand van zaken van opgesteld vermogen van windenergie op land weergegeven.

¹² <https://www.europa-nu.nl/id/vg9pi5ooqcz3/energiebeleid>

¹³ In juni 2018 door het Europees Parlement verhoogd van 27 naar 32%

Kader 2.2 Stand van zaken opgesteld vermogen eind 2017

Eind 2016 stond in Nederland 3.249 MW aan windenergie opgesteld, dat is 54% van de nationale doelstelling. Er resteert dus nog een forse opgave van 2.751 MW voor de doelstelling 2020, waarvan voor 2.070 MW (75%) de bouw is gestart dan wel in de voorbereiding (SDE+ aangevraagd / beschikbaar).

Bron: RVO Monitor wind op land, vijfde editie, 31 maart 2018

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 hoofdnetaanleg 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 Kansrijke gebieden voor grootschalige windenergie 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 plangebied¹⁴ van Windplan Groen ligt in een gebied dat als kansrijk voor windenergie wordt betiteld.

¹⁴ Het plangebied is het gebied dat nodig is voor de realisatie van het windpark.

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 aspecten 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.¹⁵ 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 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 (zie Figuur 2.2). Dit zijn de gebieden Eemshaven, Delfzijl, N33, Drenste Veenkoloniën, Wieringermeer, IJsselmeer Noord, Noordoostpolderdijk, Rotterdamse Haven, Goeree-Overflakkee, Krammersluizen en Flevoland. Het plangebied Windplan Groen komt grotendeels overeen met één van deze gebieden en daarmee aangewezen als concreet gebied geschikt voor grootschalige windenergie.

¹⁵ 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, 2014, Ministerie Infrastructuur en Milieu

Luchthavenbesluit Lelystad

Op 31 maart 2015 heeft de staatssecretaris van het toenmalige ministerie van Infrastructuur en Milieu het Luchthavenbesluit Lelystad getekend. Om de verwachte groei van Schiphol te accommoderen zal Lelystad Airport worden ontwikkeld om een deel van de vakantievluchten over te nemen (2.000 – 10.000 vliegbewegingen per jaar, groeiend naar 25.000 vliegbewegingen per jaar). De uitbreiding van Luchthaven Lelystad is relevant voor windplan Groen vanwege:

- Hoogtebeperkingen vanwege veiligheid en de luchtverkeersdienstverlening zoals vastgelegd op kaart, waaronder de:
 - Inner Horizontal en Conical Surface (kaart bijlage 5c uit het Luchthavenbesluit, en zie Figuur 2.3);
 - Outer Horizontal Surface (kaart bijlage 5d uit het Luchthavenbesluit, en zie Figuur 2.4);
- 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).

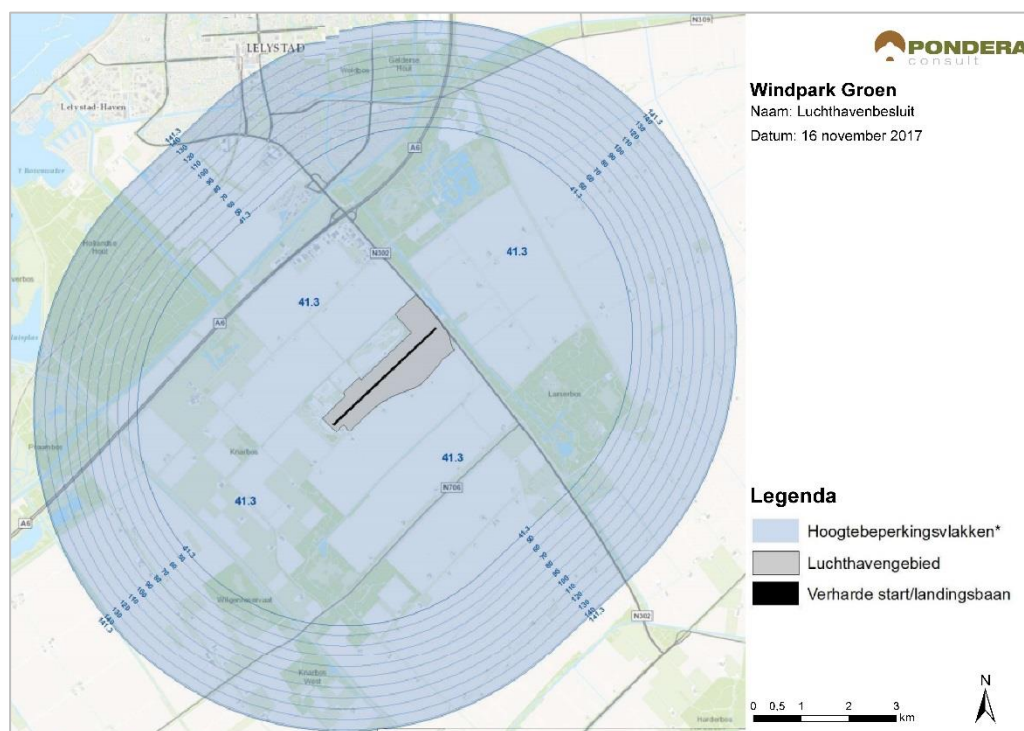
Ter illustratie van de invloedssfeer van de luchthaven zijn hieronder twee kaarten uit het Luchthavenbesluit weergegeven. Voor de overige kaarten wordt verwezen naar het Luchthavenbesluit Lelystad.¹⁶

Voor Luchthaven Lelystad gelden verschillende hoogtebeperkingen.¹⁷ Eén daarvan is de Conical Surface, waar een oplopende bouwhoogtebeperking geldt tot een hoogte van 141,3 meter ten opzichte van NAP (zie figuur 2.3). Een tweede voor windpark Groen relevante zone betreft de Outer Horizontal Surface (toetsingshoogte van 146,3 meter ten opzichte van NAP). De Outer Horizontal Surface ligt over een deel van het plangebied van windplan Groen. Mits er geen bezwaar vanuit luchtvaartveiligheid optreedt, kan onder voorwaarden ontheffing van de toetshoogte worden verleend. Om af te wijken van de hoogtebeperkingen zoals deze volgen uit het luchthavenbesluit (artikel 10 in combinatie met bijlage 5c en 5d) is wel een verklaring van geen bezwaar vereist van de luchtvaartautoriteit.

¹⁶ Het Luchthavenbesluit Lelystad is te vinden via <http://wetten.overheid.nl/BWBR0036490/2015-04-01>

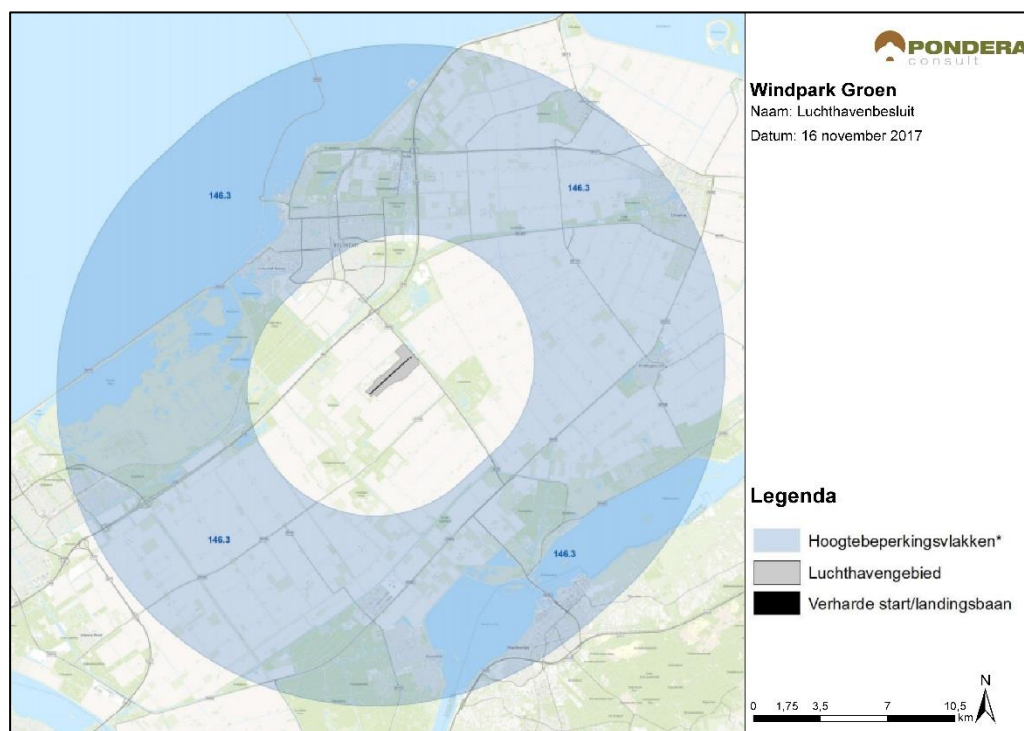
¹⁷ Dit volgt uit het Luchthavenbesluit Lelystad, d.d. 31 maart 2015

Figuur 2.3 Hoogtebeperkingen Luchthavenbesluit Lelystad, Conical surface



Bron: Luchthavenbesluit Lelystad, bijlage 5c

Figuur 2.4 Hoogtebeperkingen Luchthavenbesluit Lelystad, Outer Horizontal Surface

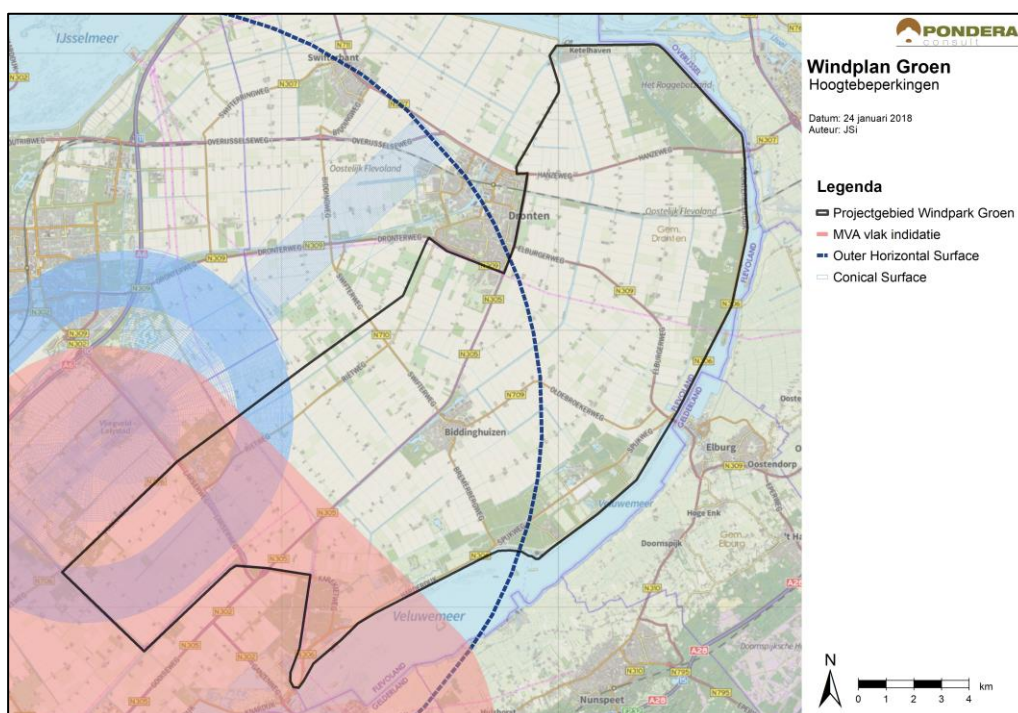


Bron: Luchthavenbesluit Lelystad, bijlage 5d

Overige obstakelvlakken luchtruim (MVA en VFR)

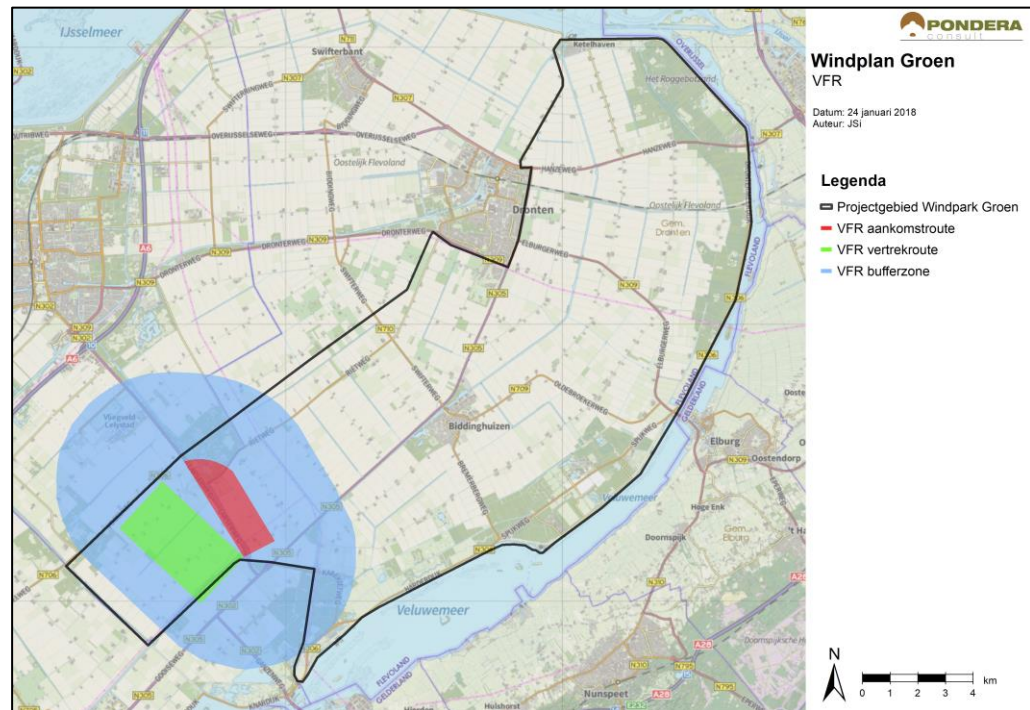
Het normale burgerluchtvaartverkeer (vliegend op Instrumental Flight Rules) van Luchthaven Lelystad volgt in principe vaste routes tussen de landingsbaan en het hogere luchtruim. Wanneer het volgen van de vaste route niet mogelijk is, bijvoorbeeld bij slecht weer, kan de verkeersleiding koersinstructies geven. De minimale hoogte waarop koersinstructies gegeven mogen worden is de Minimum Vectoring Altitude (MVA). De MVA vlakken zijn harde hoogtebeperkingen. De exacte waarden voor de maximale tiphoogte van windturbines in de nabijheid van Windplan Groen zijn nog onderwerp van discussie. Vooralsnog wordt voor het MVA-vlak uitgegaan van een maximale tiphoogte van 152,4 tot 157,1 meter boven NAP. Uitgaande van een gemiddelde maaiveld niveau in het plangebied van ongeveer 4 meter onder NAP, zal voor dit MER worden uitgegaan van een hoogtebeperking van minimaal 156 meter tiphoogte voor het MVA-vlak.

Figuur 2.5 Luchthaven besluit en MVA vlak



Tot slot worden er nog extra routes verwacht voor het kleine vliegverkeer, gebaseerd op de 'Visual Flight Rules' (VFR). Dit type verkeer vliegt op zicht (en niet op instrumenten) en kan alleen bij daglicht en onder goede meteorologische condities opereren. Deze standaardroutes worden zoveel mogelijk gescheiden van de routes van het grote verkeer. Het besluit voor de exacte VFR-routes en de bijbehorende hoogtebeperkingen zijn echter tot dusver nog niet definitief vastgesteld. In onderzoeken van het adviesbureau to70, in opdracht van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat voor de uitbreiding van Luchthaven Lelystad, wordt een indicatie gegeven van de roestructuur voor het VFR-verkeer (zie Figuur 2.6).

Figuur 2.6 Indicatie VFR-route



Het rode vlak in de figuur is een indicatie van de aankomstroute voor het VFR-verkeer, met een hoogtebeperking van circa 60 meter boven NAP. Het groene vlak is de vertrekroute met een hoogtebeperking van circa 120 meter en het blauwe vlak is de bufferzone met een hoogtebeperking van circa 152 meter boven NAP. De bufferzone is een combinatie van een contour om de aankomst- en vertrekroute en een wachtgebied waar vliegtuigen kunnen circuleren voordat ze gaan landen. Verwacht wordt dat de VFR-route van Luchthaven Lelystad een belangrijke belemmerende rol gaat spelen in de positionering van windturbines in Windplan Groen.

Op het moment van schrijven lopen de gesprekken tussen onder andere het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, Inspectie Leefomgeving en Transport, Luchtvaartverkeersleiding Nederland en Luchthaven Lelystad over de herziening van het Luchthavenbesluit en de herindeling van het luchtruim. Daarom zijn de bovengenoemde hoogtebeperkingen nog onzeker en onderhevig aan mogelijke aanpassingen. Voor het voorkeursalternatief wordt er een verklaring van geen bedenkingen aangevraagd aan de Minister van Infrastructuur en Waterstaat.

2.4.3 Provinciaal beleid

Ambitie duurzame energie

Flevoland ziet duurzaamheid als een belangrijke kans en is een integraal onderwerp van het provinciaal beleid. Flevoland ambitieuze doelstellingen opgesteld voor hernieuwbare energie. Flevoland ligt op koers voor de doelstelling om in 2020 voldoende hernieuwbare energie op te wekken en zo te voorzien in de energiebehoefte van Flevolandse ondernemers en bewoners, exclusief transport. Als stip op de horizon wilt de provincie Flevoland energie neutraal zijn in

2030 inclusief transport (Coalitieakkoord 2015-2019). Windenergie zal hier een belangrijke rol spelen. Windenergie levert op dit moment het grootste aandeel in de productie van duurzame energie, dit zal naar verwachting de komende decennia niet anders worden. Verder wilt de provincie meer windenergie realiseren met minder molens en een betere inpassing van windmolens in het landschap van Flevoland. Om dat te bereiken is saneren en opschalen van windmolens een belangrijke pijler in het energiebeleid van de provincie Flevoland.

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. In oktober 2017 stonden er in Flevoland 653 turbines met een totaal opgesteld vermogen van 1.186 MW.¹⁸ De ontwikkeling van Windplan Groen telt niet mee voor de taakstelling in het IPO akkoord, aangezien het Windplan Groen naar verwachting na 2020 wordt gerealiseerd.

Omgevingsplan Flevoland 2006 en partiële herziening

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 partiële herzieningen, maar het Omgevingsplan moet daarvoor ook worden aangepast. Middels een 'partiële herziening Omgevingsplan Flevoland voor windenergie' is het bestaande windbeleid uit het Omgevingsplan Flevoland geactualiseerd en in consistentie gebracht met het Regioplan.¹⁹

¹⁸ Volgens windstats.nl (check op 25 oktober 2017)

¹⁹ De partiële herziening Omgevingsplan Flevoland voor windenergie d.d. 22 april 2016 is op 13 juli 2016 door de Provinciale Staten vastgesteld.

Omgevingsvisie FlevolandStraks

De Omgevingsvisie FlevolandStraks is op 8 november 2017 vastgesteld door de Provinciale Staten en geeft de langetermijnvisie van de provincie Flevoland op de toekomst van het gebied. Met de vaststelling is het Omgevingsplan Flevoland vervallen. De provincie heeft, in samenwerking met bewoners, experts en partners bezig de Omgevingsvisie opgesteld. Voor de opgave duurzame energie is de ambitie vastgelegd om alle energie zelf duurzaam op te wekken. Bovendien wordt er ingezet op energiebesparing en om aardgasvrij te zijn in 2050. Om dit te bewerkstelligen geeft de provincie aan om ruimte te scheppen voor de opwekking van duurzame energie. Centraal staat een evenwicht tussen de lusten (economisch profijt) en de lasten (ruimtelijke impact).

Regioplan Windenergie Zuidelijk en Oostelijk Flevoland

De provincie wil aan haar doelstelling van 1.390 MW in 2020 voldoen door opschaling²⁰ en sanering²¹ van bestaande windturbines. Hiertoe heeft de provincie Flevoland samen met de gemeenten Dronten, Zeewolde en Lelystad nieuw beleid over windenergie ontwikkeld: het Regioplan Windenergie Zuidelijk en Oostelijk Flevoland.

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 gemeente Dronten, Zeewolde en Lelystad. Voor het Regioplan is een plan-MER opgesteld.²²

De strategie van opschalen en sanering combineert verschillende doelstellingen:

- Landschappelijke verbetering: door de afname van het totale aantal windturbines en de clustering in lijnopstellingen die aansluiten op bestaande lijnen in het landschap ontstaat er landschappelijke verbetering;
- Duurzamere energiehuishouding;
- Economische versterking: windenergie levert extra banen op en de opbrengsten komen zoveel mogelijk in de provincie zelf terecht. De strategie in het Regioplan is erop gericht dat veel agrarische, bewoners en ondernemers in de ontwikkeling en/of exploitatie van windenergie projecten kunnen participeren;
- Breed maatschappelijke draagvlak: door middel van een evenredige verdeling van de maatschappelijke baten van windenergie in de provincie wordt op de lange termijn het maatschappelijk draagvlak gewaarborgd.

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.

²⁰ Hiermee wordt bedoeld het vervangen van de bestaande windturbines door grotere windturbines die meer elektriciteit opwekken.

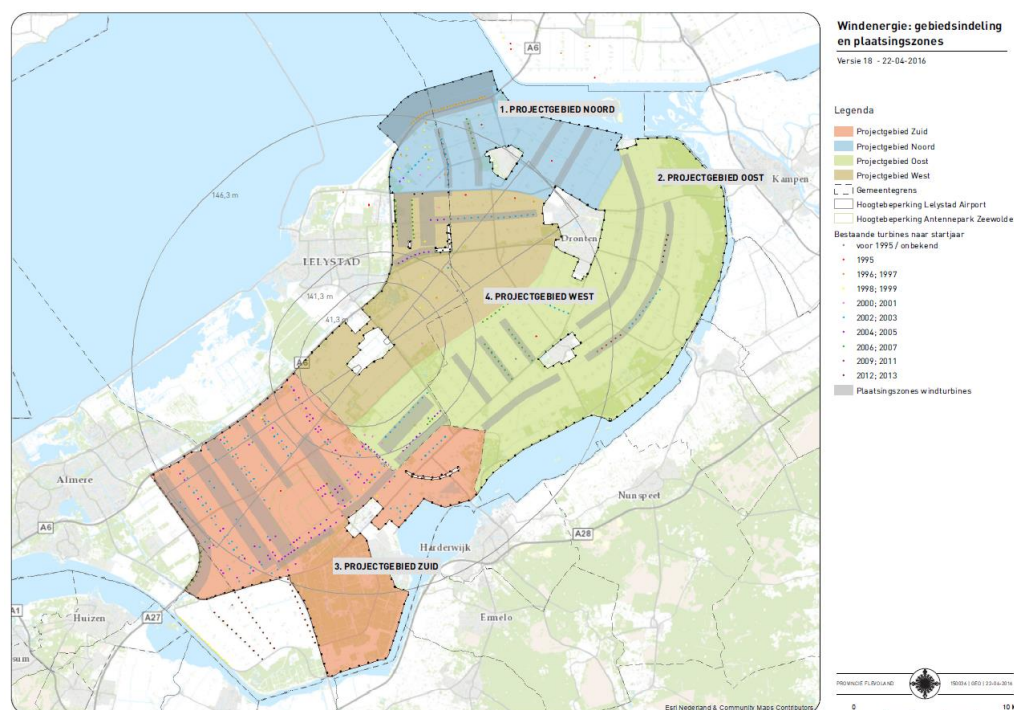
²¹ Verwijderen van windturbines van de vorige generatie.

²² 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 2016 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>.

In de praktijk is het gevolg dat de huidige circa 600 relatief kleine windturbines met een gezamenlijk vermogen van circa 630 MW in zuidelijk en oostelijk Flevoland worden vervangen door circa 300 windturbines die samen twee keer zoveel energie opleveren. Het Regioplan voorziet dat 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 2.7). 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 rekening wordt gehouden 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.

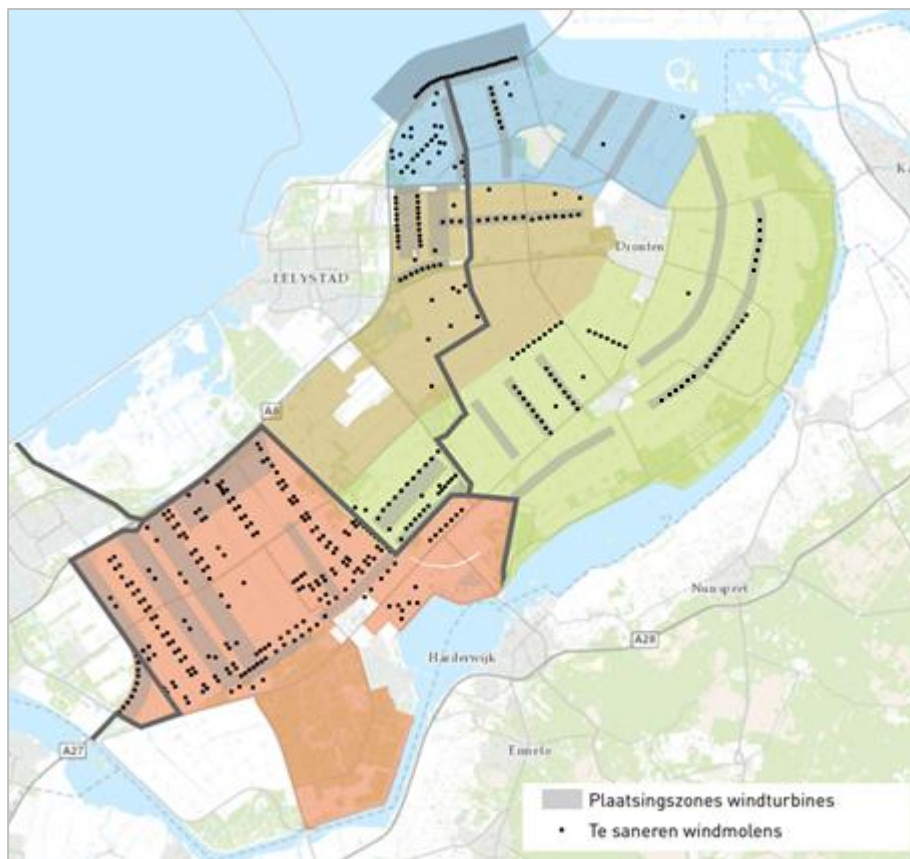
Figuur 2.7 Projectgebieden en plaatsingzones Regioplan Windenergie Zuidelijk en Oostelijk Flevoland



Gezien de omvang van de projectgebieden ligt de bestuurlijke verantwoordelijkheid voor het vervolgproces voor een belangrijk deel bij het Rijk.²³ 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 Windplan Groen.

Per ontwikkelgebied vindt nadere uitwerking tot concrete opstellingen plaats. Windplan Groen is het project voor projectgebied Oost. In het Regioplan is de locatie van het windplan, aangeduid als 'deelgebied oost'. Op de kaart bij het Regioplan is dit met een groene kleur gemarkeerd, waaruit de naam van het windplan (Groen) is voortgekomen. Het Regioplan vormt het kader voor de ontwikkeling van Windplan Groen. Figuur 2.8 laat zien welke turbines onderdeel uitmaken van de saneringsopgave voor deelgebied Oost. In totaal is er een saneringsopgave van 98 windturbines met een opgesteld vermogen van 135 MW in het projectgebied van Windplan Groen²⁴. Voor zes turbines aan de Hondtocht en zes turbines aan de Olderbroekertocht geldt dat deze later pas worden gesaneerd.

Figuur 2.8 Te saneren windturbines Regioplan Windenergie Zuidelijk en Oostelijk Flevoland



Bron: Regioplan windenergie 2016

²³ De Elektriciteitswet bepaalt dat voor windprojecten van meer dan 100 MW de Rijkscoördinatieregeling van toepassing is. Dat betekent dat de rijksoverheid een inpassingsplan vaststelt en de vergunningverlening door verschillende overheidspartijen coördineert.

²⁴ <https://www.windplangroen.nl/windplan-groen/>

De keuze voor de plaatsingzones (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 plaatsingzones; 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 plaatsingzones op de visiekaart tellen op tot 144 kilometer, met een indicatieve capaciteit van ongeveer 300 windturbines voor het gehele gebied.²⁵ Dit zijn de zones waar nieuwe opstellingen mogen worden geplaatst, voor zover ze nodig zijn voor het realiseren van de doelstelling. Het zijn lijnvormige zones die de landschappelijke structuur volgen: ze haken aan op verkavelingspatronen, tochten of andere duidelijke structuurlijnen. De meeste plaatsingzones zijn 500 meter breed. Waar meer flexibiliteit nodig is, zijn ze 1000 meter breed. Dat geeft speelruimte in de uitwerking. Binnen de plaatsingzones mogen de nieuwe windturbines alleen in lijn worden opgesteld. De keuze voor de plaatsingzones 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.

Moties

Bij het vaststellen van het Regioplan heeft Provinciale Staten (PS) een aantal moties en amendementen aangenomen die relevant zijn voor de ontwikkeling van windturbines binnen de provincie.

1. Met betrekking tot de ashoogte heeft PS per amendement aangegeven dat als windmolens een ashoogte hoger dan 120 meter hebben, de initiatiefnemer moet aantonen dat 120 meter ashoogte ontoereikend is;
2. PS heeft eveneens een amendement aangenomen waarin meer flexibiliteit wordt geboden met betrekking tot de plaatsingzones wanneer dat vanuit de doelstellingen van het Regioplan, veranderende wet- of regelgeving en bedrijfseconomische redenen noodzakelijk is. Bijvoorbeeld vanwege de onduidelijkheden rondom de hoogtebeperkingen vanwege de luchthaven.
3. Ten slotte heeft PS aangegeven dat GS zich moet inspannen om de hinder van obstakelverlichting zoveel mogelijk te beperken. Eén en ander binnen de mogelijkheden van de Europese burgerluchtvaartregulering en in overleg met uitvoerend orgaan IL&T.

²⁵ 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.

Intentieovereenkomst

Op 20 september 2017 hebben Windkoepel Groen (de initiatiefnemer van Windplan Groen), het ministerie van Economische Zaken en Klimaat, het ministerie van Infrastructuur en Milieu, de provincie Flevoland en de gemeenten Dronten en Lelystad een intentieovereenkomst getekend.²⁶

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 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 meer duidelijkheid gekomen over de zones waar windturbines onmogelijk zijn en waar hoogtebeperkingen gelden. Desalniettemin wordt verwacht dat het luchtruim nog anders zal worden ingedeeld met mogelijke consequenties voor het plaatsingszones van het Regioplan (zie paragraaf 2.4.2 en hoofdstuk 13). 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 regioplan 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 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 'partiele herziening Omgevingsplan Flevoland voor windenergie' is het bestaande windbeleid uit het Omgevingsplan Flevoland geactualiseerd en in consistentie gebracht met het Regioplan.²⁷

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 is kort na vaststelling van het Regioplan een nieuw hoofdstuk van de provinciale Verordening voor de Fysieke Leefomgeving in besluitvorming gebracht. Met de vaststelling van de vijfde wijziging

²⁶ <https://www.lelystad.nl/4/Lelystad/Nieuws-2018/Nieuws-2017/September/Overheden-en-Windkoepel-Groen-samen-voor-duurzame-energie.html>

²⁷ De partiële herziening Omgevingsplan Flevoland voor windenergie d.d. 22 april 2016 is op 13 juli 2016 door de Provinciale Staten vastgesteld.

van de Verordening van de Fysieke Leefomgeving in december 2017, is de beleidsregel en de noodverordening komen te vervallen. In tegenstelling tot het Regioplan, geldt de verordening voor het gehele provinciale grondgebied. De verordening schept de kaders voor de realisatie voor het opschalen en saneren van windparken in Flevoland en omvat, in samenhang met het Regioplan, de plaatsingzones voor windenergie in zuidelijk en oostelijk Flevoland.

2.4.4 Lokaal beleid

Beeldkwaliteitsplan windenergie

De gemeenten Dronten en Lelystad hebben voor de drie deelgebieden uit het Regioplan in deze gemeenten een gezamenlijk een beeldkwaliteitsplan (BKP) opgesteld. Het BKP is in september 2017 door beide gemeenteraden vastgesteld. In het BKP zijn de landschappelijke randvoorwaarden voor de grootschalige windturbines nader uitgewerkt. Het BKP bevat 10 ontwerpprincipes en een aantal maatwerkoplossingen voor de windturbineopstellingen en bijbehorende voorzieningen. Ontwerpvoorstellen voor windparken kunnen worden getoetst en ontwikkeld aan de hand van het beeldkwaliteitsplan. De bedoeling is dat “het beeldkwaliteitsplan bijdraagt aan de meest wenselijke en haalbare windmolenopstellingen in het *landschap*”.²⁸ Het beeldkwaliteitsplan zelf leidt dus niet tot een ontwerp voor de windparken. De ontwerpprincipes gaan in op ordening en verschijningsvorm van windturbines. Ze beschrijven hoe windturbines in het landschap van Dronten en Lelystad, met zijn grote openheid, geometrie en lange en ‘geknikte’ lijnen, kunnen bijdragen aan ruimtelijke kwaliteit. De ontwerpprincipes geven voor veel locaties en situaties heldere richtlijnen. Er zijn echter bijzondere situaties die niet stuurbaar zijn vanuit algemene principes. Daarvoor wordt de ambitie voor beeldkwaliteit beschreven.

Dronten

Dronten maakt ruimte voor Wind

De gemeente Dronten voert sinds 1997 een actief windmolenbeleid en was daarmee een voorloper in Nederland. Inmiddels is Dronten energieneutraal en wil dat ook op lange termijn blijven. De pioniersfase is voorbij in deze regio en 'opschalen en saneren' is het nieuwe adagium. Zoals hiervoor beschreven hebben de gemeenteraden van Lelystad, Zeewolde en Dronten samen met Provinciale Staten het Regioplan vastgesteld. Met het Regioplan zijn de uitgangspunten en ambities regionaal verankerd. Het Regioplan heeft het gemeentelijke windmolenbeleid “Dronten maakt ruimte voor Wind”, dat is vastgesteld door de gemeenteraad op 26 januari 2012, vervangen²⁹. De oorspronkelijke gemeentelijke pijlers, landschappelijke kwaliteit en brede participatie, blijven in het Regioplan onverminderd van belang bij projectuitwerking. De gemeenteraad van Dronten is van mening dat de inwoners van Dronten zoveel mogelijk moeten kunnen deelnemen in de nieuwe lijnopstellingen.

Structuurvisie Dronten 2030

De structuurvisie van Dronten is een ruimtelijke ontwikkelingsvisie. Zij beschrijft de huidige en gewenste waarden en kwaliteiten en kijkt daarbij vooruit naar 2030. Deze structuurvisie geeft aan dat Dronten klimaatneutraal wilt worden in 2030, met name door in te zetten op windenergie. Ook hier is opschalen en saneren van windenergie in de regio het uitgangspunt. In

²⁸ <https://www.dronten.nl/mozard/!suite05.scherm1070?mNwb=3411&mNwc=21&mNch=4357911>

²⁹ Windmolenbeleid gemeente Dronten. Bron:

<https://www.dronten.nl/mozard/!suite86.scherm0325?mVrg=1341&mNch=3728244>

de structuurvisieperiode faciliteert de gemeente initiatieven waarbij de huidige lijnopstellingen worden vervangen door een kleiner aantal nieuwe lijnopstellingen met grotere turbines met in totaal meer vermogen.

Bestemmingsplan Buitengebied Dronten

Het juridisch-planologische kader voor het buitengebied van de gemeente Dronten is in 2016 vastgesteld. Een groot deel van het plangebied van Windplan Groen valt onder het bestemmingsplan Buitengebied Dronten. Het bestemmingsplan biedt geen mogelijkheden voor het realiseren van nieuwe of het opschalen van bestaande windturbines. Daarvoor moet een aparte planologische procedure worden gevolgd.

Lelystad

Uitvoeringsplan Duurzaamheid 2017-2020

Duurzaamheid staat bij inwoners, organisaties en bedrijven in Lelystad hoog op de agenda. De gemeente heeft samen met andere betrokken partijen het 'Uitvoeringsplan Duurzaamheid 2017-2020' opgesteld. Hierin staat dat de Gemeente Lelystad de ambitie heeft om in 2025 energieneutraal te zijn. Een belangrijk aspect hierbij is het opwekken van meer energie met minder windmolens. Het opgestelde beleid van het regioplan met betrekking tot windenergie is geïntegreerd in dit uitvoeringsplan van de gemeente Lelystad.

Bestemmingsplan Buitengebied Lelystad

Het juridisch-planologische kader voor het buitengebied van de gemeente Lelystad is in 2010 vastgesteld. Een beperkt deel van het plangebied (zuidwesten) van Windplan Groen valt onder het bestemmingsplan Buitengebied Lelystad. Het bestemmingsplan biedt geen mogelijkheden voor het realiseren van nieuwe of het opschalen van bestaande windturbines. Daarvoor moet een aparte planologische procedure worden gevolgd.

Waterschap Zuiderzeeland

De belangrijkste wet voor het waterbeheer in Nederland is de Waterwet. Daarnaast past het waterschap diverse verordeningen en besluiten toe op het waterbeheer van Zuiderzeeland. Dit kader wordt in het MER nader uitgewerkt. Het gaat hier bijvoorbeeld om beleid ten aanzien compensatie van de toename van verharding en versnelde afvoer van water. 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.

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. De watertoets zal gedurende de milieueffectrapportage van windplan Groen worden doorlopen.

2.5 Conclusie

De keuze voor de locatie van Windplan Groen 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), provincie

Flevoland en de gemeentes Dronten en Lelystad (het Regioplan). Voor deze drie structuurvisies zijn plan-MERen opgesteld; dit biedt voldoende onderbouwing voor de locatie van Windplan Groen (zie ook volgende hoofdstuk). Met het initiatief wordt invulling gegeven aan de provinciale en lokale ambitie om het plangebied 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 2.5). 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.

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 windplan Groen en geeft het kader voor de inrichting van het aangewezen gebied.

Projectgebied Oost is het plangebied van Windplan Groen. 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.

Tabel 2.1 Samenvatting beleidskader

Niveau	Beleid	Relevantie
Rijk	Energieakkoord voor duurzame groei	In 2023 moet 16% duurzame energie worden opgewekt en in 2050 moet de energievoorziening bijna helemaal duurzaam zijn.
	Rutte III Regeerakkoord 'Vertrouwen in de toekomst'	In 2030 CO ₂ -reductie worden gerealiseerd van 49% in 2030. Deze doelstelling zal nader worden uitgewerkt in een klimaatakkoord.
	Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte	Doelstelling voor Wind op Land is 6.000 MW. Het plangebied van windplan Groen 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 windplan Groen is in deze structuurvisie grotendeels opgenomen als concreet gebied geschikt voor grootschalige windenergie.
Provincie en gemeente	Omgevingsplan Flevoland 2006 en partiele 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

Niveau	Beleid	Relevantie
		toeneemt. Het Regioplan is bedoeld als uitwerking van het Omgevingsplan. Het omgevingsplan is middels de partiele herziening Omgevingsplan Flevoland voor windenergie' in 2016 aangepast.
	Provinciale taakstelling IPO akkoord	Flevoland heeft een prestatienorm van 1390,5 MW opgesteld vermogen in windenergie in 2020
	Verordening voor de Fysieke Leefomgeving Flevoland	Kort na vaststelling van het Regioplan is een nieuw hoofdstuk van de provinciale Verordening voor de Fysieke Leefomgeving in besluitvorming gebracht. Met de vaststelling van de vijfde wijziging van de Verordening van de Fysieke Leefomgeving in december 2017, is de beleidsregel en de noodverordening komen te vervallen. De verordening schept de kaders voor de realisatie voor het opschalen en saneren van windparken in Flevoland.
	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.
	Beeldkwaliteitsplan windenergie Dronten en Lelystad	De gemeenten Dronten en Lelystad hebben voor de drie deelgebieden uit het Regioplan in deze gemeenten een gezamenlijk een beeldkwaliteitsplan (BKP) opgesteld. In het BKP zijn de landschappelijke randvoorwaarden voor de grootschalige windturbines nader uitgewerkt. Het BKP bevat 10 ontwerpprincipes en een aantal maatwerkoplossingen voor de windturbineopstellingen en bijbehorende voorzieningen.
	Beleidsnota: Dronten maakt ruimte voor Wind	Deze beleidsnota beschrijft de visie van de gemeente Dronten op windenergie en windmolens en geeft op basis daarvan kaders mee aan nieuwe initiatieven. Landschappelijke kwaliteit en brede participatie zijn de belangrijkste pijlers in het windenergie beleid
	Structuurvisie Dronten 2030	Deze structuurvisie geeft aan dat Dronten klimaatneutraal wilt worden in 2030, met name door in te zetten op windenergie. Ook hier is opschalen en saneren van windenergie in de regio het uitgangspunt.
	Uitvoeringsplan Duurzaamheid 2017-2020	Uitvoeringsplan Duurzaamheid 2017-2020 opgesteld. Hierin staat dat de Gemeente Lelystad de ambitie heeft om in 2025 energieneutraal te zijn

3 ACHTERGROND LOCATIE

3.1 Inleiding

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

3.2 Ruimtelijk beleid

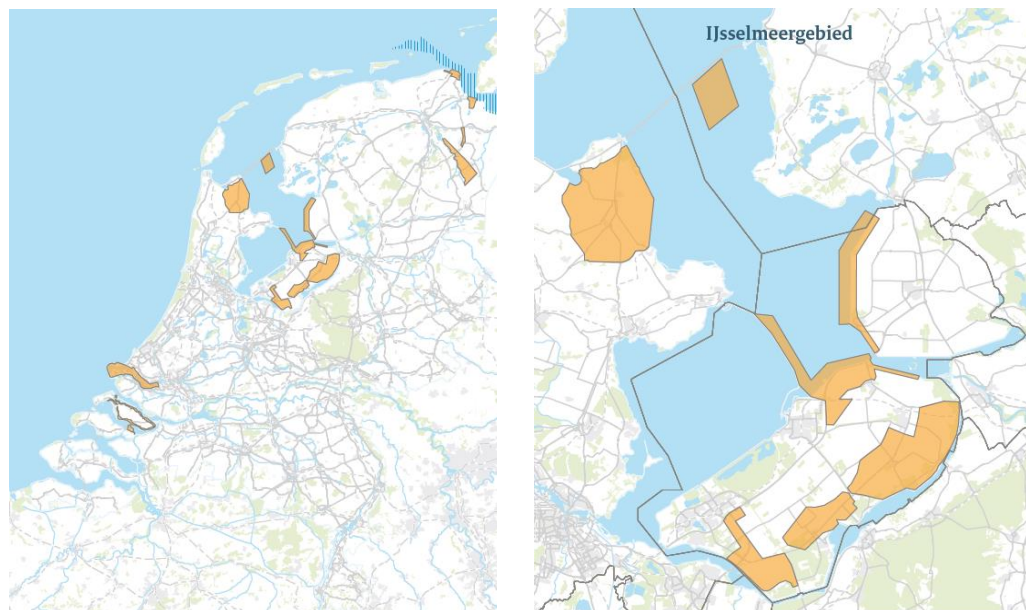
Rijksbeleid

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 land³⁰ 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).

³⁰ 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.

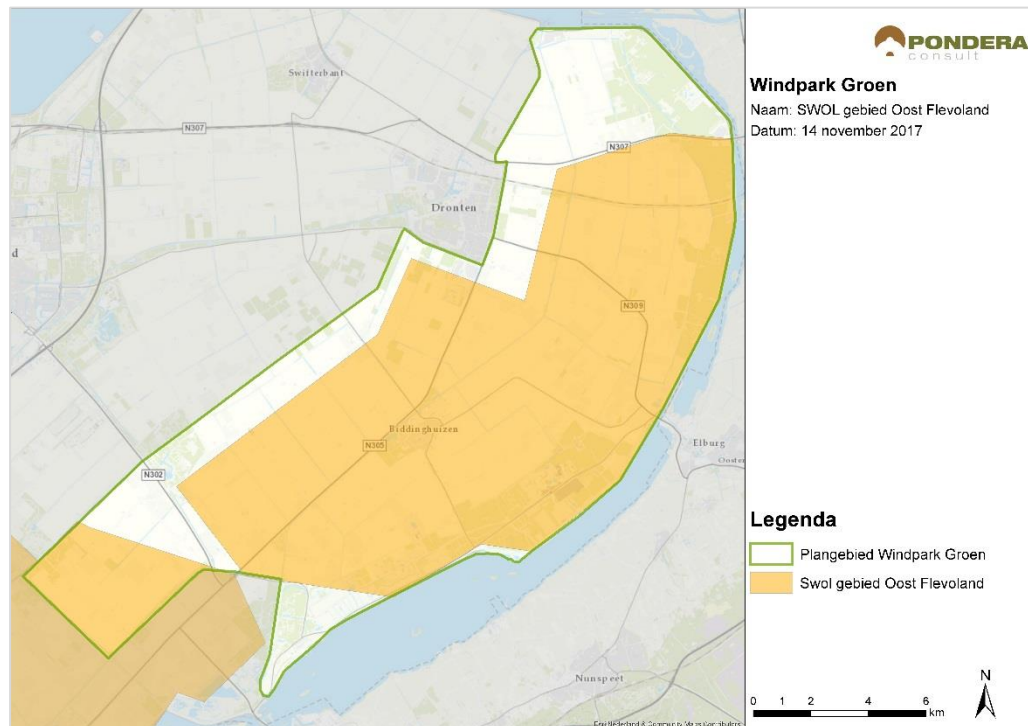
Het plan-MER SvWOL beschrijft de kenmerken van gebieden en de 'kans op effecten' op verschillende milieuaspecten zoals landschap en natuur. Deze kansen op effecten vormen aandachtspunten bij de ontwikkeling van windenergie in de betreffende gebieden en zijn gekoppeld aan de planuitwerking. Pas in die 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 rijkscoördinatieregeling (RCR) vallen. Allereerst zal een RCR-melding worden vergeleken met kaart 1 uit de SvWOL (zie ook Figuur 3.1). 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 Windplan Groen

De locatie van Windplan Groen 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 windplan Groen 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, met dien verstande dat het projectgebied wel iets afwijkt 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 (voorlopig) duidelijkheid gekomen over de zones waar windturbines (on)mogelijk zijn en waar hoogtebeperkingen gelden. 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. Windplan Groen omvat projectgebied Oost. Het Regioplan wijst plaatsingsgebieden voor windturbines aan en geeft ruimtelijke voorwaarden voor de invulling van de plaatsingzones. Het Regioplan vormt het vertrekpunt voor het MER Windplan Groen.

Uit dat plan-MER van het Regioplan komt naar voren dat de achtergrond achter de plaatsingzones in het uiteindelijke poldermodel als volgt samengevat kan worden voor het plangebied van windplan Groen:

- De financiële analyse wijst uit dat voldoende ruimte voor nieuwe windturbines is om de uitvoerbaarheid te verzekeren met het totaal aan plaatsingzones;
- Het alternatief landschap ligt aan de basis, lange lijnen accentueren de ontwikkeling en structuur van de polder;
- Op grond van de effecten op natuur wordt het middengebied benut met achterwege latting van de derde lijn die in het alternatief landschap was opgenomen. Dit op grond van potentiële risico's voor vleermuizen.

Binnen de plaatsingzones mogen nieuwe windturbines worden geplaatst, mits zij deel uitmaken van een 'project voor opschalen en saneren', voldoen aan het 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.

De gemeenten Dronten en Lelystad hebben voor de drie deelgebieden uit het Regioplan in deze gemeenten een gezamenlijk beeldkwaliteitsplan (BKP) opgesteld. In het BKP zijn de landschappelijke randvoorwaarden voor de grootschalige windturbines nader uitgewerkt. Het BKP bevat 10 ontwerpprincipes en een aantal bijzonder situaties voor de windturbineopstellingen en bijbehorende voorzieningen. Ontwerpvoorstellen voor windparken kunnen worden getoetst en ontwikkeld aan de hand van het beeldkwaliteitsplan. De bedoeling is dat het beeldkwaliteitsplan bijdraagt aan de meest wenselijke en haalbare windmolenopstellingen in het landschap.

De ontwerpprincipes gaan in op ordening en verschijningsvorm van windturbines. Ze beschrijven hoe windturbines in het landschap van Dronten en Lelystad, met zijn grote openheid, geometrie en lange en 'geknikte' lijnen, kunnen bijdragen aan ruimtelijke kwaliteit. De ontwerpprincipes geven voor veel locaties en situaties heldere richtlijnen. Er zijn echter bijzondere situaties die niet stuurbaar zijn vanuit algemene principes. In het beeldkwaliteitsplan is ruimte voor maatwerk voor complexe situaties en steekt daarbij in op een beoordeling vanuit de gecombineerde kennis over beeldkwaliteit en windenergie.

In Dronten en Lelystad is het beeldkwaliteitsplan na vaststelling (2017) onderdeel van het welstandsbeleid en in Dronten wordt het bij de eerstvolgende evaluatie daarin opgenomen.

Initiatiefnemers

Een voorwaarde voor de uitvoering van het Regioplan is dat er per deelgebied één initiatiefnemer is. Voor projectgebied Oost is dit de Vereniging Windkoepel Groen.

Het is een vereniging van windparken in 'Projectgebied Groen' in Oostelijk Flevoland die tracht met en namens de deelnemende leden in de voorbereidende fase de nieuwe mogelijkheden voor windenergie te onderzoeken en dit te verwerken in een gezamenlijk projectplan. In het vervolgtraject zal Windkoepel Groen een ondersteunende koepel zijn voor de deelnemende windparken, die allen een eigen exploitatieverantwoordelijkheid houden. De landschappelijke verbetering die provincie en gemeente beogen, zijn verwerkt in het regioplan, zoals de plaatsingzones en de voorwaarden die aan de invulling van deze zones zijn verbonden. De

Vereniging Windkoepel Groen is de initiatiefnemer voor Windplan Groen en vervult een cruciale rol in het bottom-up proces.

Omvang windpark

Het doel van Windplan Groen is een zo hoog mogelijke productie van duurzame energie in het projectgebied oost, 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 gebied specifieke kenmerken. Hierdoor is het niet mogelijk om een vast saneringsequivalent te hanteren.

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 te komen is ingegeven door het ruimtelijk beleid voor windenergie op nationaal niveau (SVIR en SvWOL) en dat van provincie en gemeenten (Regioplan Windenergie Oostelijk en Zuidelijk Flevoland). Voor deze drie structuurvisies zijn plan-MERen opgesteld. Dit biedt voldoende onderbouwing voor de locatie.

In het SVIR is het plangebied van Windplan Groen betiteld als kansrijk voor windenergie. Daarnaast komt de locatie van Windplan Groen grotendeels 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. 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. Hierdoor is ten opzichte van de SvWOL extra ruimte beschikbaar gekomen voor windenergie in zuidelijk en oostelijk Flevoland.

In het vervolg van het MER voor Windplan Groen wordt onderzoek verricht naar de inrichtingsalternatieven voor de invulling van de plaatsingsgebieden in projectgebied Oost uit het Regioplan.

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.

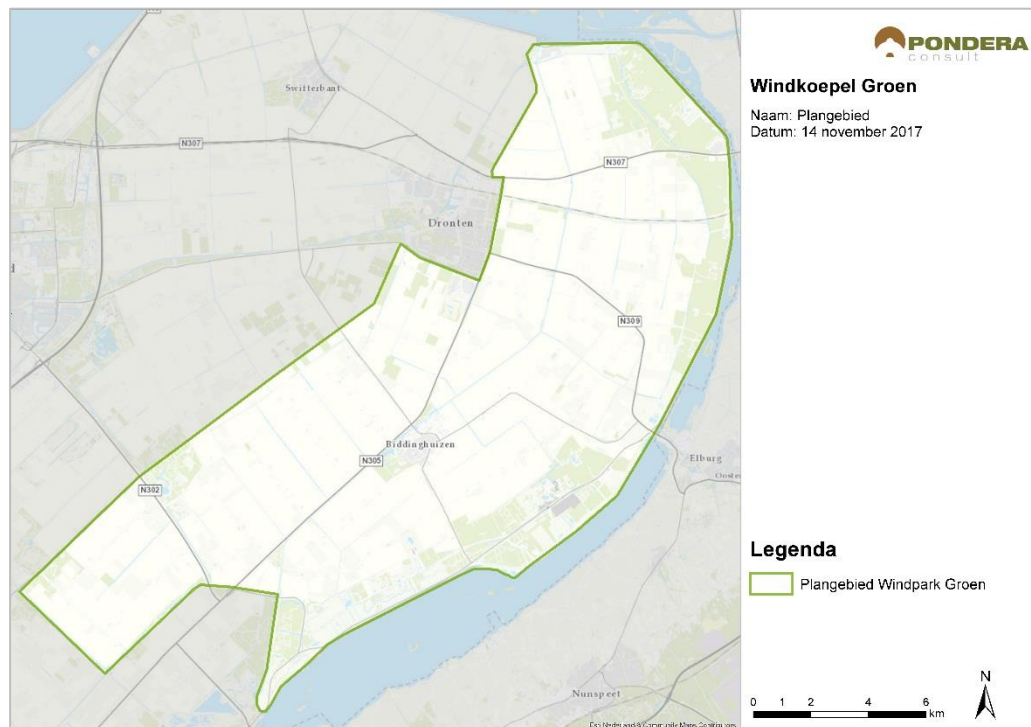
4.2 Voorgenomen activiteit

4.2.1 Inleiding

De Vereniging Windkoepel Groen heeft het initiatief genomen een windpark met alle bijbehorende civiele en elektrische voorzieningen te realiseren in het buitengebied van Dronten en Lelystad in de provincie Flevoland. Het windpark wordt aangeduid als “Windplan Groen”.

Het initiatief geeft uitvoering aan het Regioplan van de provincie en betrokken gemeenten en wordt ondersteund door zowel rijk, provincie en de gemeenten Lelystad en Dronten. Figuur 4.1 geeft het plangebied voor Windplan Groen, dit komt overeen met projectgebied Oost uit het Regioplan.

Figuur 4.1 Plangebied Windplan Groen



4.2.2 Doelstelling windplan

De doelstelling van het windplan is om door middel van één integraal windenergieproject in projectgebied Oost uit het Regioplan Windenergie Zuidelijk en Oostelijk Flevoland het volgende te bereiken:

4. Een verhoging van het opgesteld vermogen door de realisatie van een windpark van 300-400 MW (met een vermogen van circa 3 MW per windturbine³¹), en daarmee een bijdrage leveren aan de nationale doelstelling van 6.000 MW windenergie op land in 2020, en 16% duurzame energie in 2023;
5. Een impuls te geven aan de regionale economie door het neveninkomen van boeren en bewoners van het landelijk gebied van gemeente Dronten voor de lange termijn te behouden, te vergroten en onder een grotere groep te verdelen;
6. Een bijdrage leveren aan de verbetering van de landschappelijke kwaliteit van het buitengebied.

De businesscase van een windpark bevat veel variabelen en onzekerheden. Onderdeel van Windplan Groen is de sanering van bestaande turbines.³² De hoeveelheid nieuw op te stellen vermogen moet voldoende zijn voor een haalbare businesscase die rekening houdt met het saneren van de bestaande turbines en de overige uitgangspunten van het Regioplan. Hierdoor is er op voorhand geen precieze uitspraak te doen over het benodigde totale vermogen in aantal MW's, aantal windturbines en de duur van de herstructureringsperiode. Naar verwachting bestaat Windplan Groen een totaal opgesteld vermogen van 300-400 MW.

De sanering van bestaande windturbines vindt op grond van het regioplan in principe binnen een half jaar na ingebruikname van de nieuwe windturbines plaats, maar dit kan verlengd worden tot 5 jaar als dit noodzakelijk is voor een haalbare businesscase.³³ De periode waarin de nieuwe turbines gerealiseerd zijn en de huidige turbines nog niet gesaneerd zijn, wordt de herstructureringsperiode of dubbeldraaiperiode genoemd. 'Dubbeldraaien' kan nodig zijn om het project financieel uitvoerbaar te maken.

Kader 4.1 Elektriciteitsproductie Windplan Groen

Hoeveel groene energie leveren deze windturbines op?

Het totale opgestelde vermogen van het Windplan Groen komt globaal uit op 300-400 MW. Het vermogen is afhankelijk van het uiteindelijk te plaatsen windturbinetype en kan in de praktijk dus anders zijn (wat hoger of lager). Met het windpark wordt jaarlijks circa 750 miljoen tot 1 miljard kWh aan groene energie opgewekt. Een gemiddeld huishouden verbruikt circa 3500 kWh per jaar. Uitgaande van een energieproductie van 750 miljoen tot 1 miljard kWh per jaar kan Windpark Groen elektriciteit leveren voor 215.000 tot 285.000 huishoudens.

³¹ Turbines van 3 MW zijn hier als uitgangspunt gehanteerd. Windturbines met een groter vermogen zijn echter eveneens mogelijk.

³² Hiervan zijn uitgezonderd zes turbines op de Olderbroekertocht en zes turbines op de Hondtocht aangezien deze windturbines nog te jong zijn om te saneren.

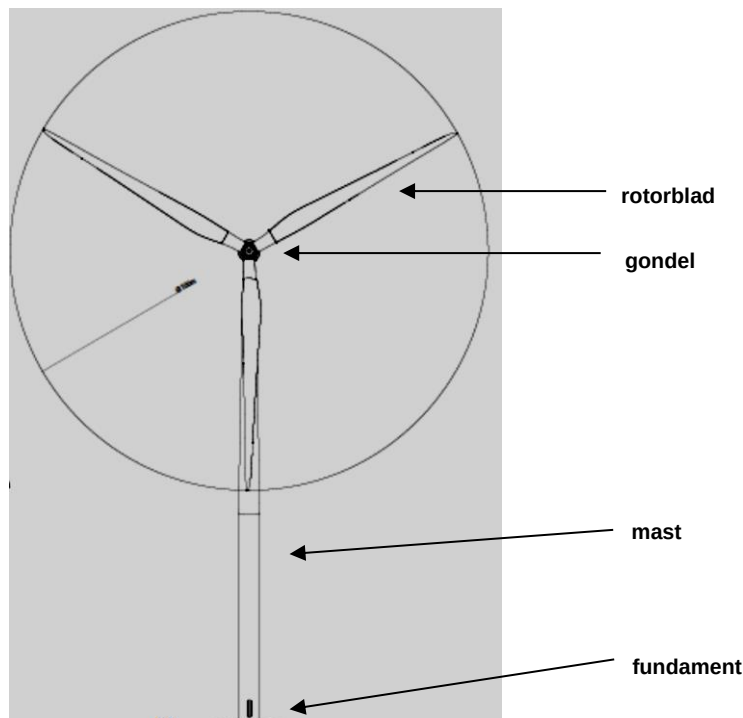
³³ Bestaande turbines die 'in de weg staan' voor nieuw te bouwen turbines worden uiteraard eerder verwijderd.

4.2.3 Onderdelen windplan

Het windplan bestaat uit de volgende onderdelen:

- Windturbines met een in de bodem gefundeerde mast voorzien van gondel met drie rotorbladen (zie ook de tekening in Figuur 4.2);
- Ondergrondse elektriciteitskabels tussen turbines onderling en naar ofwel de bestaande (nabij Dronten en de Kubbetocht) of nieuwe aansluitpunten op het regionale net of het nationale net inclusief benodigde schakel-, meet- en transformatorstations;
- Het aanpassen of aanleggen van toevoer- en onderhoudswegen en opstelplaatsen voor de bouwkransen;
- De aansluiting op het regionale of landelijke hoogspanningsnet.

Figuur 4.2 Opbouw turbine



4.2.4 Aanleg- en exploitatiefase

Aanlegfase

De realisatie van het windpark zal een periode van ongeveer 3-4 jaar in beslag zal nemen. Dit betekent echter niet dat er op alle plekken gedurende deze periode bouwwerkzaamheden plaatsvinden. De lijnopstellingen zullen niet allemaal gelijktijdig worden gerealiseerd.

Onder de bouw van het windpark wordt, naast de realisatie van de windturbines zelf, ook alle bijbehorende voorzieningen verstaan zoals; aanpassing van bestaande wegen, aanleg van nieuwe ontsluitingswegen ten behoeve van het windpark (inclusief eventuele civiele werken als een kleine brug), aanvoer van bouwmaterialen, realisatie van kraanopstelplaatsen en de installatie van de kabels naar het hoogspanningsnet. Daarnaast kan er voor worden gekozen om de bouwwerkzaamheden ook 's nachts uit te voeren.

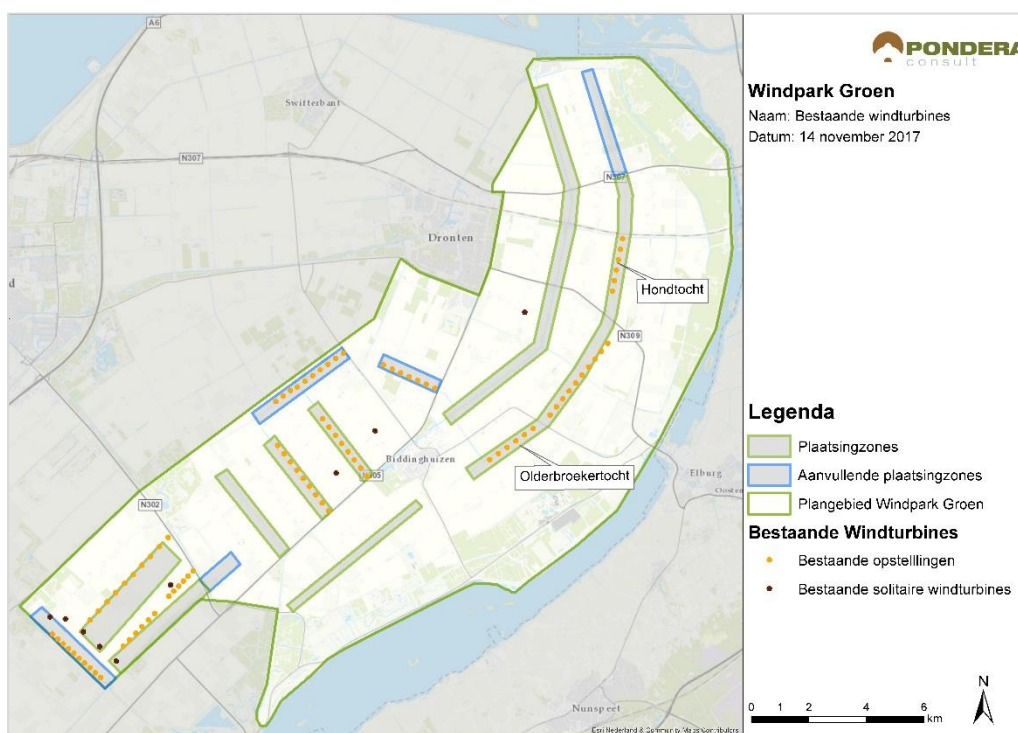
Exploitatiefase

Een windpark heeft na oplevering een technische levensduur van minimaal 25 jaar welke door onderhoud en vervanging is te verlengen. Gedurende de exploitatiefase zijn de activiteiten, naast de in bedrijf zijnde windturbines, beperkt tot het verrichten van benodigde reparaties en periodiek verrichten van inspecties en onderhoud.

4.2.5 Herstructureringsperiode

Nadat de nieuwe windturbines zijn gerealiseerd, worden conform het Regioplan binnen maximaal 5 jaar de bestaande turbines verwijderd (zie Figuur 4.3 voor een kaart met de bestaande turbines in Flevoland). Dit geldt niet voor de (pas recent gebouwde) zes turbines aan de Olderbroekertocht en zes turbines aan de Hondtocht. De turbines aan de Olderbroekertocht en Hondtocht zullen nog tot ongeveer 2030 in werking blijven. Deze turbines zijn dan ook niet opgenomen in de saneringsopgave van het Regioplan. De genoemde 5 jaar is de zogenaamde herstructureringsperiode. Bestaande turbines die plaats dienen te maken voor de nieuwe modernere windturbines worden verwijderd voordat de nieuwe windturbines in de lijnopstellingen worden opgericht. In totaal staan er 98 bestaande windturbines in het plangebied, waarvan er 86 worden verwijderd.

Figuur 4.3 Bestaande windturbines in het plangebied



Bron: Pondera Consult

4.2.6 Netaansluiting

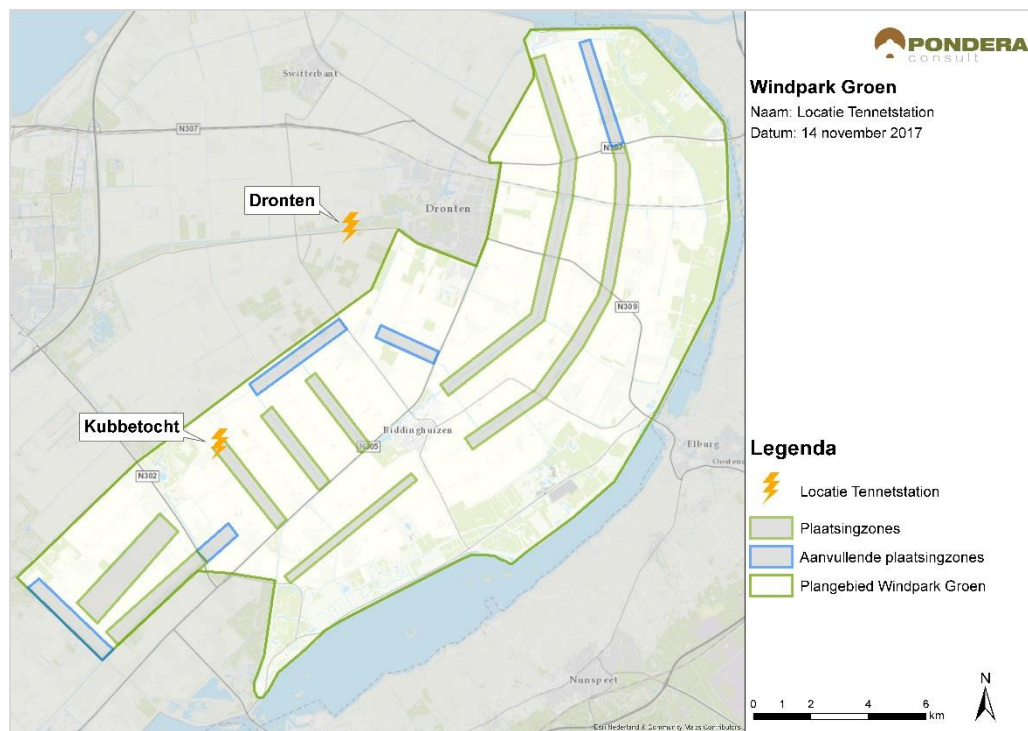
Om de windturbines te kunnen aansluiten op het hoogspanningsnet zijn ondergrondse elektriciteitskabels nodig tussen de turbines onderling, naar de aan te leggen transformatorstations en van daaruit naar ofwel het bestaande aansluitpunt nabij Dronten en de

Kubbetocht of naar een nieuw te realiseren aansluitpunt op het regionale net of het nationale net inclusief benodigde schakel-, meet- en transformatorstations.

Aansluiting op bestaande aansluitpunt bij Dronten

Indien wordt aangesloten op het bestaande aansluitpunt bij Dronten of bij de Kubbetocht (zie Figuur 4.4), dan lopen er vanaf het transformatorstation kabels naar het aansluitpunt. Dit zijn kabels met een voltage van 33kV.

Figuur 4.4 Locatie nabijgelegen TenneT stations



Bron: Pondera Consult

Aansluiting nieuw te realiseren aansluitpunt

Indien er een nieuw aansluitpunt gerealiseerd dient te worden, dan zal gezocht worden naar een locatie:

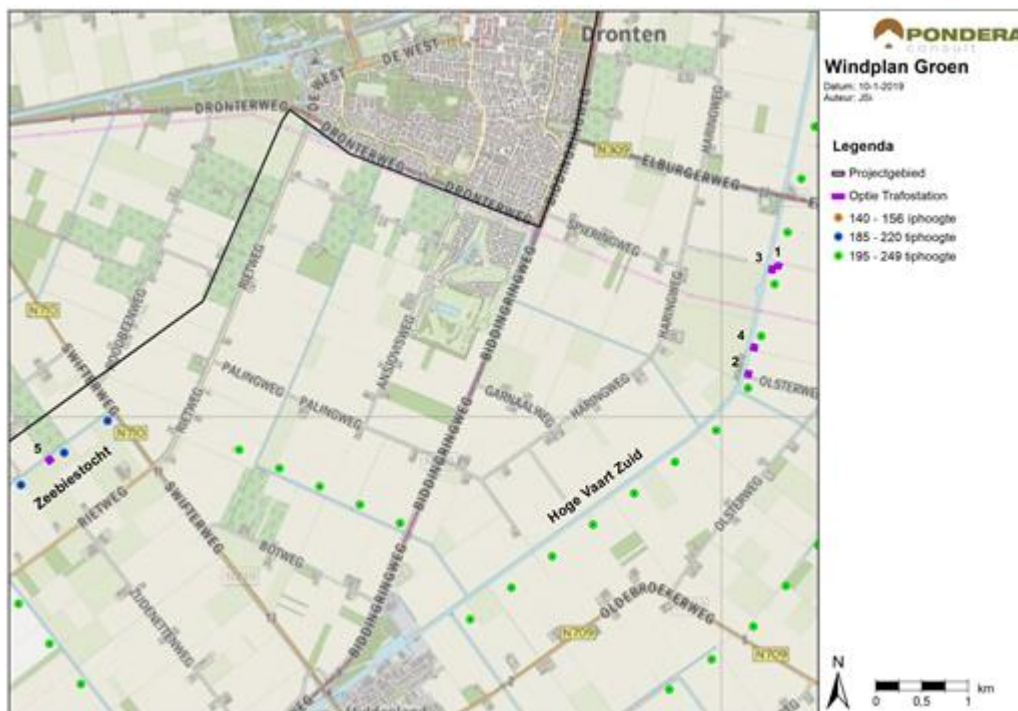
- waar voldoende afstand tot woningen en andere gevoelige objecten kan worden gehouden (voor geluid en magneetveld);
- waar ruimte beschikbaar is voor een transformatorstation;
- bij voorkeur centraal gelegen in het windpark om de hoeveelheid 33 kV parkbekabeling en de daarbij behorende elektrische verliezen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

Het transformatorstation wordt via ondergrondse kabels aangesloten op het aansluitpunt op het landelijk net (één 150kV circuit). Bij het bepalen van de kabeltracés van de parkbekabeling en de aansluiting op het transformatorstation wordt rekening gehouden met de aanwezigheid van gevoelige bestemmingen (zie ook hierna).

In onderstaande weergave zijn de mogelijke opties voor het transformatorstation van Windplan Groen weergegeven. Het betreft vier locaties langs de Hoge Vaart en een locatie nabij de

Zeebiestocht. Een definitieve keuze voor de locatie (of locaties) van het station zal later worden beschouwd, maar al in ieder geval uit één (of meerdere) van deze opties bestaan. Het transformatorstation betreft een open station 150/33kV-schakelstation, de afmetingen staan in Tabel 4.1; het benodigde grondoppervlak is ca. 1545 m². De transformatoren worden aan drie zijden omsloten door 6 meter hoge scherfmuren.³⁴

Figuur 4.5 Mogelijke locaties transformatorstation



Bron: Pondera Consult

Tabel 4.1 Afmetingen 150/33kV-schakelstation

Parameter	Afmeting [m]
Lengte	Ca. 55
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

³⁴ De kans dat er een overstroming in de gehele polder plaatsvindt is zodanig klein dat het onwaarschijnlijk is dat dit in een mensenleven zal gebeuren (dit volgt uit een Dijkkringrapport van Flevoland december 2012, en de risicokaart). Het transformatorstation is nodig voor de aansluiting van het windpark op een bestaand 150kV schakelstation van TenneT. Het transformatorstation van windplan Groen vormt geen vitaal onderdeel van het nationale hoogspanningsnet. Eventuele maatregelen om de stroomvoorziening te beschermen zijn derhalve niet aan de orde.

bronbemaling. Tijdens exploitatie treden in principe geen tot minimale effecten op de omgeving op door de kabels. Voor het transformatorstation geldt dat effecten lokaal zijn en zich beperken tot geluidsbelasting en veiligheidsrisico's.

Omdat de locatie van een eventueel transformatorstation Windplan Groen en de kabeltracés op moment van schrijven nog niet bekend zijn, zijn effecten alleen algemeen en op hoofdlijnen beschreven. De beschrijving is per milieuthema in de betreffende hoofdstukken opgenomen.

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 kan van (langdurige) blootstelling aan elektromagnetische straling voor de omgeving.

De aan te leggen hoogspanningskabel (150 kV) wordt ondergronds gerealiseerd, het gaat (afhankelijk van het aansluitpunt) om circa 8 - 12 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 Totstandkoming alternatieven

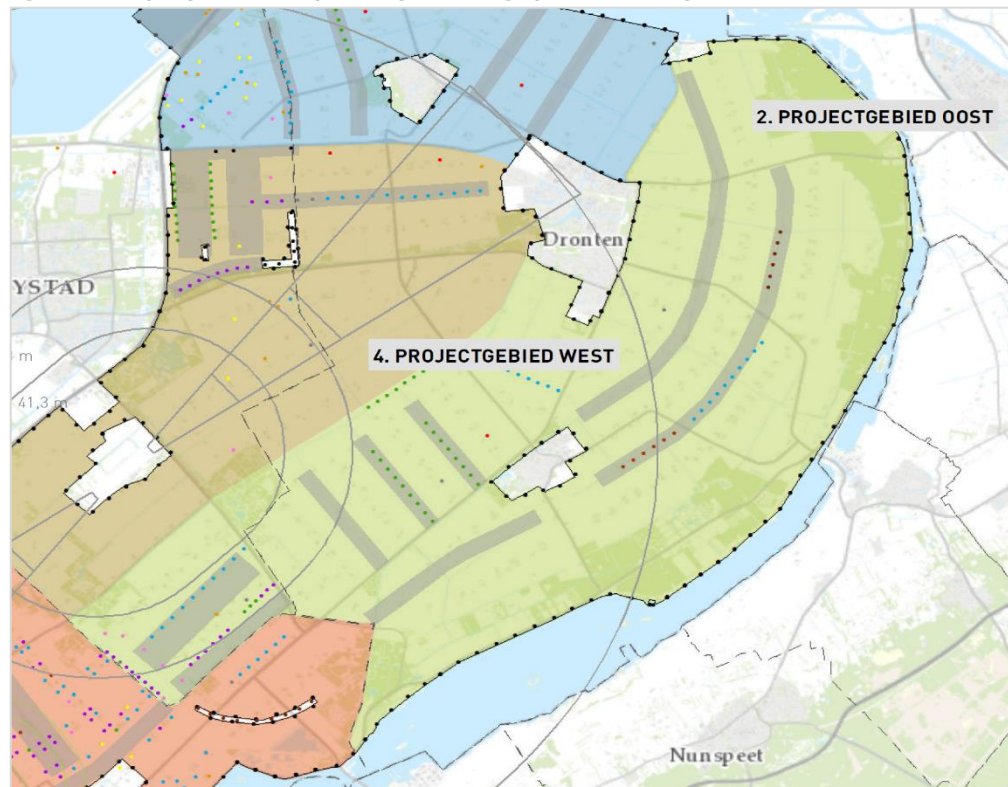
De alternatieven die in de volgende paragraaf 4.4 worden gepresenteerd en die op effecten worden onderzocht per milieuaspect verderop in dit MER, zijn zorgvuldig tot stand gekomen. Om te begrijpen waarom de alternatieven er zo uitzien, is het goed om eerst stil te staan bij de plaatsingzones die het Regioplan aangeeft. Dit gebeurt in paragraaf 4.3.1. Er zijn een aantal ontwikkelingen relevant, die voor windenergie in het plangebied belemmerend werken. Die passeren in paragraaf 4.3.2 de revue. In paragraaf 4.3.3 wordt vervolgens ingegaan op de benodigde flexibiliteit in de plaatsingzones die het Regioplan aangeeft. Paragraaf 4.3.4 gaat over welke variabelen er bestaan welke relevant zijn voor de te onderzoeken alternatieven.

4.3.1 Plaatsingzones in het regioplan

Het Regioplan en het bijhorende plan-MER geven de plaatsingsruimte voor nieuwe windturbines in het buitengebied van de gemeenten Dronten en Lelystad en de onderbouwing daartoe (zie ook Figuur 4.5). Het regioplan kent diverse ontwerpcriteria voor windturbines. De belangrijkste zijn de volgende:

- De turbines binnen de plaatsingzones dienen in één niet verspringende lijn staan. Het plaatsen van dubbele lijnopstellingen binnen één plaatsingzone past niet binnen de kaders van het regioplan, ook het Beeldkwaliteitsplan gaat uit van enkele lijnopstellingen binnen de plaatsingzones.
- In principe geldt een maximale ashoogte van 120 meter. Het toepassen van een grotere ashoogte vereist een onderbouwing van de economische noodzaak hiervoor.

Figuur 4.5 Projectgebieden en plaatsingzones Regioplan Windenergie Flevoland



Bron: Regioplan Windenergie Zuidelijk en Oostelijk Flevoland

In hoofdzaak komt het erop neer dat de ruimte die geschikt is voor lijnopstellingen van windturbines is bepaald en dat deze ruimte zoveel mogelijk ingevuld dient te worden om de doelstelling van het project te kunnen realiseren. Dit komt onder meer door verschillende ruimtelijke belemmeringen die binnen de plaatsingzones gelden. De plaatsingzones in het regioplan zijn de basis voor de alternatieven die worden onderzocht in het MER. Zoals aangegeven is een aantal ontwikkelingen van toepassing die van invloed zijn op de potentie van de plaatsingzones, waaronder de ontwikkelingen rondom de bouwhoogtebeperkingen van luchthaven Lelystad die de invulling van een aantal zones onzeker maakt.

Kader 4.1 Achtergrond plaatsingzones in het regioplan

Plaatsingzones in het kort

De provincie Flevoland heeft plaatsingzones aangewezen voor de ontwikkeling van windturbines in het Regioplan windenergie zuidelijk en oostelijk Flevoland. Het Regioplan geeft per projectgebied de plaatsingzones weer voor de windturbines en geeft voorwaarden voor de invulling daarvan, waaronder:

- Eisen ten aanzien van afmetingen, voornamelijk ashoogte maar ook tiphoogte;
- Voorwaarden voor sanering van bestaande windturbine en de periode van herstructurering;
- Voorwaarden ten aanzien van participatie.

De keuze voor de zones 'komt voort uit een afweging van, en een balans tussen omgevingskwaliteit, het maatschappelijk draagvlak en het economisch perspectief'. Deze inhoudelijke aspecten volgen uit onderzoeken (plan-MER voor het Regioplan) en overleg met (potentiële) initiatiefnemers.

In het plan-MER zijn drie alternatieven onderzocht. Gevarieerd is daarbij op thema. Dat heeft geleid tot de alternatieven: Landschap, Natuur en Opbrengst. Op basis van de uitkomsten van het plan-MER is voor het Regioplan zoveel als mogelijk aansluiting gezocht bij de uitgangspunten en het principe van het alternatief Landschap. In het plan-MER is als voorkeursalternatief het 'poldermodel' samengesteld. Voor het plangebied van Windplan Groen betekent dit een combinatie van de alternatieven Landschap en Natuur.

Uit het plan-MER komt naar voren dat de achtergrond achter de plaatsingzones in het uiteindelijke poldermodel samengevat de volgende is voor het plangebied van Windplan Groen:

- De financiële analyse wijst uit dat voldoende ruimte voor nieuwe windturbines is om de uitvoerbaarheid te verzekeren met het totaal aan plaatsingzones;
- De onderzochte potentie bij de Houtribdijk wordt vooralsnog door de provincie niet benut, en wordt op het vaste land ingevuld;
- Het alternatief landschap ligt aan de basis, lange lijnen accentueren de ontwikkeling en structuur van de polder;
- Op grond van de effecten op natuur wordt het middengebied benut met achterwege latende van de derde lijn die in het alternatief landschap was opgenomen. Dit op grond van potentiële risico's voor vleermuizen. Eventuele mogelijkheden voor mitigatie zijn hier niet bij betrokken.

4.3.2 Belemmeringen in plangebied Groen

De plaatsingzones die hiervoor genoemd zijn, zijn tot stand gekomen op grond van een plan-MER behorende bij het Regioplan. Dit plan-MER was gericht op het abstractieniveau van de structuurvisie en kent derhalve een beperkt detailniveau. In het kader 4.1 is kort op de totstandkoming van de plaatsingzones voor projectgebied Oost, het plangebied voor Windplan Groen, ingegaan. Op grond van het abstractieniveau kunnen bij de uitwerking in het MER voor het windpark beperkingen naar voren komen voor het gebruik van de plaatsingzones. Daarnaast is er een aantal ontwikkelingen die van invloed (kunnen) zijn op de mogelijkheden voor het benutten van de plaatsingzones. Op grond hiervan is het wenselijk om enige flexibiliteit te hanteren bij het hanteren van de plaatsingzones (zie uitwerking in paragraaf 4.3.3).

Ontwikkelingen

Er is een aantal ontwikkelingen te benoemen die van invloed zijn op het windpark, de voornaamste zijn:

- Luchthavenbesluit Lelystad;
- Verleende vergunningen voor bestaande lijnen van windturbines;
- Dalende trend van de SDE+.

Luchthavenbesluit Lelystad

Voor Luchthaven Lelystad gelden verschillende hoogtebeperkingen zoals beschreven in paragraaf 2.4. Deze hoogtebeperkingen zijn duidelijk geworden ten tijde van en na vaststelling van het regioplan, waardoor in sommige plaatsingzones forse hoogtebeperkingen gelden. In figuur 4.5 is voor de zogenaamde Inner Horizontal en Conical Surface de hoogtebeperking weergegeven die dermate fors is dat dit mogelijk realisatie van windturbines belemmerd. Zoals in paragraaf 2.4 aangegeven, is verder sprake van een nadere uitwerking van het gebruik van het luchtruim rondom de luchthaven, met als gevolg dat de hoogtebeperkingen naar verwachting wijzigen waardoor er in delen van het gebied meer ruimte komt, maar in andere delen minder ruimte voor de plaatsing van windturbines of met aanvullende hoogtebeperkingen (vanuit de in paragraaf 2.4 genoemde VFR, MVA en mogelijk andere beperkingen).

Verleende vergunningen voor bestaande lijnopstellingen

De planvorming voor de gehele regio is reeds enige jaren onderweg. Gedurende deze ontwikkeling is voor een aantal bestaande lijnopstellingen van windturbines een vergunning verleend die het mogelijk maakt om de bestaande turbines te vervangen door windturbines van ongeveer hetzelfde formaat. Dit betreft één lijn (Olstertocht) die binnen de plaatsingzones in het regioplan is gelegen. Daarnaast zijn voor twee lijnen, de Ansjovistocht en de Zeebiestocht vergunningen verleend voor de vervanging van deze lijnen. Deze lijnen zijn buiten de plaatsingzones gelegen en zouden op grond van het provinciale beleid gesaneerd moeten worden. De vergunde rechten die bestaan voor deze lijnopstellingen maken het noodzakelijk te beoordelen op welke wijze sanering uitvoerbaar is c.q. onder welke condities.

Dalende trend SDE+

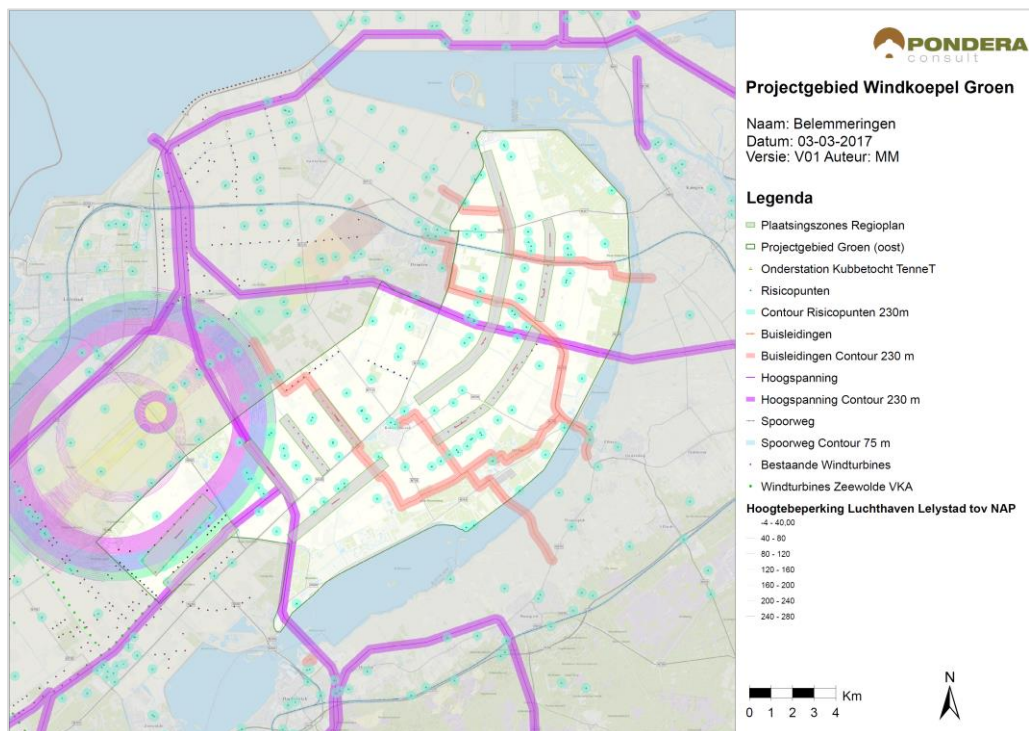
Het Rijk heeft voor de opwekking van duurzame energie een doelstelling voor 2020 en 2023. Windenergie is één van de bronnen die nodig zijn om deze doelstellingen te kunnen bereiken. Om de overgang naar duurzame energie te stimuleren is een stimuleringsbeleid ingezet door het Rijk in de vorm van financiële tegemoetkoming. Dit moet de energiemarkt stimuleren te investeren in duurzame energie. De laatste jaren is de SDE+ hiervoor het kader. In de SDE+ is door het Rijk een continue efficiencyverbetering ingebouwd teneinde de kostprijs van duurzame energie te verlagen, zodat uiteindelijk geen overheidssteun nodig is. Dit vindt plaats door voor nieuwe projecten de financiële ondersteuning jaarlijks lager aan te bieden. Deze dalende trend heeft als effect dat voor een uitvoerbaar project windturbines gewenst cq. vereist zijn met een zo laag mogelijke kostprijs voor de productie van elektriciteit. Het verhogen van de energieproductie per windturbine is een belangrijke variabele voor de kostprijs. Energieproductie kan vergroot worden door toepassing van turbines met een hogere ashoogte en grotere rotordiameter. Voor het MER is er daarmee aanleiding om ook de milieugevolgen van een hogere ashoogte dan het huidige gestelde maximum van 120 meter te onderzoeken. Windturbines met hogere ashoogtes zijn reeds leverbaar en zijn derhalve uitvoerbaar.

Inventarisatie bestaande activiteiten in en nabij plaatsingzones

Ten behoeve van de start van de m.e.r.-procedure voor Windplan Groen zijn de bestaande activiteiten (zoals woningen, wegen en andere infrastructuur) in en om de plaatsingzones in kaart gebracht. Vervolgens zijn er (generieke) contouren rondom deze activiteiten getrokken, waardoor een 'belemmeringenkaart' ontstaat. Een dergelijke kaart biedt inzicht in de ruimte die beschikbaar is voor de plaatsing van windturbines (zie Figuur 4.6 en Figuur 4.7). De kaart voor projectgebied Oost laat zien dat er over delen van plaatsingzones contouren liggen; binnen die contouren is plaatsing van turbines beperkt mogelijk of onzeker. Het gaat om:

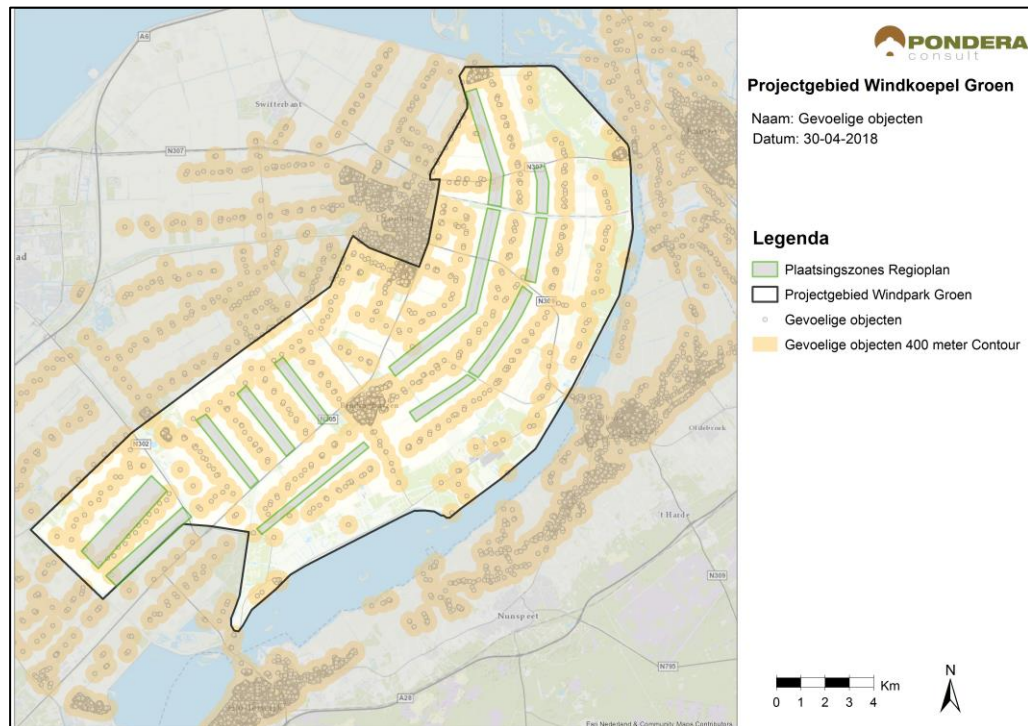
- Bestaande gasleidingen bij de plaatsingzones Kubbeweg en een deel van Hoge Vaart Noord;
- Hoogspanningsverbindingen bij de plaatsingzones Pijlstaartweg en Harderringtocht;
- Woningen op relatief korte afstand in het oostelijk deel van de Kokkeltocht;
- Grote hoogtebeperkingen van het vliegveld voor de zone het dichtst bij het vliegveld (beïnvloeding plaatsingzones Meeuwentocht en een deel van de lijn bij de Harderringweg) met maximale tiphoogtes van 80 tot 130 meter.

Figuur 4.6 Belemmeringenkaart



Bron: Pondera Consult

Figuur 4.7 Belemmeringen – gevoelige objecten



Bron: Pondera Consult

4.3.3 Flexibiliteit plaatsingszones MER alternatieven

In het kader 4.1 is de totstandkoming van de plaatsingszones kort toegelicht.

Benutting plaatsingszones

Om aan de doelstelling van het Windplan Groen te voldoen, is naar verwachting alle geboden plaatsingsruimte nodig. Het (deels) niet benutten van plaatsingszones maakt derhalve geen onderdeel uit van de alternatieven.

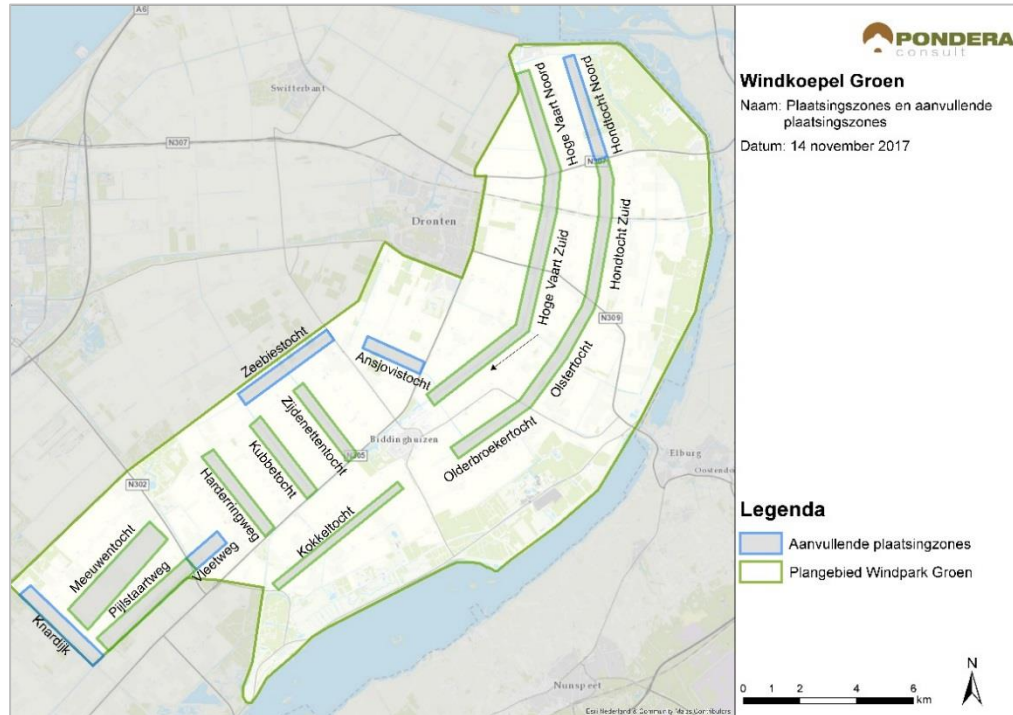
Extra plaatsingszones

Als gevolg van de verdere ontwikkeling van Luchthaven Lelystad en een eerste analyse van de beperkingen die in acht moeten worden genomen (zie voorgaande paragrafen), zijn naar verwachting delen van plaatsingszones mogelijk niet (volledig) te benutten of alleen met toepassing van (relatief) kleine windturbines. Daarom wordt in het MER ook onderzocht op welke wijze plaatsing van windturbines buiten de plaatsingszones mogelijk is. De extra plaatsingsmogelijkheden worden zoveel als mogelijk gezocht in lijn met de keuzes die zijn gemaakt in het regioplan, en met inachtneming van de ontwerpcriteria uit het beeldkwaliteitsplan. Zo sluiten de aanvullende zones zoveel mogelijk aan op de plaatsingszones uit het Regioplan, volgen ze zoveel mogelijk de landschappelijke lijnen in het (plan)gebied en wordt waar nodig aangesloten bij bestaande lijnen (i.v.m. opschalen). De volgende opties komen naar voren (zie ook figuur 4.6):

- Doortrekken van de meest noordoostelijke lijn parallel aan de reeds aanwezige plaatsingszone;
- Doortrekken van de lijn bij de Pijlstaartweg (Vleetweg);
- Opschalen van de bestaande lijnen Zeebiestocht en Ansjovistocht;

- Opschalen van de bestaande turbines parallel aan de Knardijk.

Figuur 4.8 Plaatsingszones en indicatie extra plaatsingszones



Bron: Pondera Consult

Voor de aanvullende plaatsingszones langs de 'Knardijk' en 'Hondtocht Noord' geldt dat deze, ten opzichte van de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD)³⁵, verder zijn doorgetrokken. Voor de plaatsingszone langs de 'Hondtocht Noord' is dit gedaan om de effecten van een lijnopstelling parallel aan de Hoge Vaart Noord te kunnen onderzoeken op basis waarvan een goede afweging kan worden gemaakt voor het al dan niet benutten van de zone voor windenergie. Voor de Knardijk geldt dat de zone is doorgetrokken om de effecten van de opschaling van de bestaande turbines langs de Knardijk in het MER inzichtelijk te kunnen maken.

4.3.4 Variabelen die leiden tot alternatieven

Effecten van windturbines zijn onder andere afhankelijk van de afmetingen van de turbines, het aantal turbines, de afstand tussen turbines en de locatie. Daarom wordt gevarieerd met:

- De afmetingen van de turbines (ashoogte en rotordiameter);
- Locaties van de turbines, daarbij wordt ook gekeken naar extra plaatsingszones.

Afmetingen turbines

Er zijn windturbines met verschillende vermogens en afmetingen (ashoogte en rotordiameter) op de markt beschikbaar. Zie Figuur 4.2 voor een schematische weergave van een turbine. Milieueffecten worden bepaald door de locatie, de afmetingen (het type) en het aantal windturbines. Daarom is het wenselijk om in het MER naast de verschillende posities van

³⁵ Notitie Reikwijdte en Detailniveau Windplan Groen, Figuur 3.4

windturbines ook naar verschillende afmetingen van windturbines te kijken. De trend is dat windturbines steeds groter en efficiënter worden met een steeds groter wordend vermogen en daarmee een hogere energieproductie per turbine. Zoals hiervoor toegelicht wordt ten behoeve van het MER ook de toepassing van grotere ashoogtes onderzocht. In besluitvorming kan gemotiveerd van de ashoogte van 120 m worden afgeweken op inhoudelijke gronden, waaronder de economische uitvoerbaarheid.

Het exacte type windturbine wordt op dit moment nog niet bepaald om keuzevrijheid te houden bij de selectie van turbinefabrikanten en om te kunnen anticiperen op ontwikkelingen. Dat is ook de reden dat ook turbines met maximale afmetingen in het MER worden beschouwd. Werken in het MER met turbineklassen sluit nieuwe turbintypes niet uit, mits ze binnen de reikwijdte van de effecten van de onderzochte turbineklassen vallen. De inrichtingsalternatieven zijn gebaseerd op deze klassen. Omdat er vanwege onzekerheden wat betreft hoogtebeperkingen in relatie tot luchtvaart en mogelijkheden tot afwijking van het regioplan diverse afmetingen zijn van windturbines per (deel van een) lijnopstelling, zijn alle uitgangspunten wat betreft afmetingen van de windturbines in de alternatieven bepaald. Hieronder is een overzicht weergegeven van de turbineklassen voor de alternatieven van WP Groen.

Tabel 4.2 Turbineklasse

Turbineklasse	Rotordiameter (m)	Ashoogte (m)	Tiphoogte (m)	Tiplaagte (m)
Klein	100 – 130*	90 – 120*	45 – 185	35 – 70
Middel	120 – 146	120 – 160	180 – 233	47 – 100
Groot	136 – 166	140 – 166	208 – 249	37 – 98

*hiervan is afgeweken (kleiner) bij de lijnen onder de conical surface voor alternatief 1

Locatie van de turbines

Naast variatie in de afmetingen van de turbines, wordt tevens gevarieerd in de locaties van de windturbines per alternatief. Er is een drietal variabelen dat een rol speelt bij de totstandkoming van de locaties van alternatieven.

Plaatsingzones

Ten eerste is reeds aangegeven dat er behoefte is om ook extra plaatsingzones te onderzoeken wat betreft de effecten van windturbines. De eerste variabele is dan het al dan niet benutten van extra plaatsingzones, of anders gezegd: het al dan niet aanhouden van de plaatsingzones uit het Regioplan.

Ashoogte 120 meter

Ten tweede geeft het Regioplan een maximale ashoogte van windturbines aan van 120 meter. Hiervoor is reeds aangegeven dat er behoefte bestaat aan grotere elektriciteitsopbrengsten (o.a. vanwege dalende SDE-subsidie), welke gerealiseerd kunnen worden door hogere ashoogten. De tweede variabele is dan het al dan niet aanhouden van 120 meter als maximale ashoogte conform het Regioplan. In dit MER wordt tevens nog een onderscheid gemaakt in turbines met een ashoogte tot 160 meter (en rotor tot 146 meter) en turbines met een ashoogte tot 166 meter (en rotor tot 166 meter). Daarmee wordt de onderlinge afstand tussen turbines ook groter, waardoor de posities van windturbines, afhankelijk van het alternatief verschillen.

Hoogtebeperkingen Luchthavenbesluit

Ten derde spelen er hoogtebeperkingen in het plangebied vanwege luchtvaartbelangen. Er zijn bekende hoogtebeperkingen conform het luchthavenbesluit, te weten de outer horizontal surface (OHS) en conical surface (COS). Verwacht wordt dat het luchtruim anders wordt ingedeeld en er derhalve ook andere hoogtebeperkingen zullen gaan gelden op termijn. De derde variabele is dan het aanhouden van de hoogtebeperkingen conform het luchthavenbesluit of het afwijken daarvan door enkel rekening te houden met de zone 'Minimum Vectoring Altitude' (MVA), waar een maximale tiphoogte geldt van 156 meter (zie ook Het normale burgerluchtvaartverkeer (vliegend op Instrumental Flight Rules) van Luchthaven Lelystad volgt in principe vaste routes tussen de landingsbaan en het hogere luchtruim. Wanneer het volgen van de vaste route niet mogelijk is, bijvoorbeeld bij slecht weer, kan de verkeersleiding koersinstructies geven. De minimale hoogte waarop koersinstructies gegeven mogen worden is de Minimum Vectoring Altitude (MVA). De MVA vlakken zijn harde hoogtebeperkingen. De exacte waarden voor de maximale tiphoogte van windturbines in de nabijheid van Windplan Groen zijn nog onderwerp van discussie. Vooralsnog wordt voor het MVA-vlak uitgegaan van een maximale tiphoogte van 152,4 tot 157,1 meter boven NAP. Uitgaande van een gemiddelde maaiveld niveau in het plangebied van ongeveer 4 meter onder NAP, zal voor dit MER worden uitgegaan van een hoogtebeperking van minimaal 156 meter tiphoogte voor het MVA-vlak.

Figuur 2.5).

Met deze drie variabelen ontstaan zes alternatieven. Tabel 4.3 geeft een overzicht van deze zes alternatieven, waarbij wordt weergegeven hoe met de drie variabelen wordt omgegaan. In paragraaf 4.4 worden de alternatieven en de keuzen die ten grondslag liggen aan het indelen van de alternatieven nader toegelicht. Het onderscheid tussen de alternatieven wordt dus gemaakt op:

1. Wel of niet binnen de plaatsingzones uit het Regioplan;
2. Wel of niet voldoen aan de maximale ashoogte van 120 meter conform Regioplan;
3. Wel of niet voldoen aan de beperkingen uit het luchthavenbesluit (of vast vooruitlopen op verwachte indeling luchtruim)

Tabel 4.3 Alternatieven MER Windplan Groen

Alt.	Turbine klasse	Plaatsingzones Regioplan	Ashoogte Regioplan	Luchtruimindeling
1	Klein	Binnen zones uit het Regioplan Conform Regioplan	Ashoogte tot 120 meter Conform Regioplan	Luchthavenbesluit aangehouden Conform Luchthavenbesluit
2	Klein	Zones uit het Regioplan + aanvullende plaatsingzones Wijkt af van Regioplan	Ashoogte tot 120 meter Conform Regioplan	Luchthavenbesluit aangehouden, m.u.v. Conical Surface Conform Luchthavenbesluit*
3	Middel	Binnen zones uit het Regioplan	Ashoogte tot 160 meter	MVA-vlak aangehouden

		Conform Regioplan	Wijkt af van Regioplan	Wijkt af van Luchthavenbesluit
4	Middel	Zones uit het Regioplan + aanvullende plaatsingzones	Ashoogte tot 160 meter	MVA-vlak aangehouden
		Wijkt af van Regioplan	Wijkt af van Regioplan	Wijkt af van Luchthavenbesluit
5	Groot	Binnen zones uit het Regioplan	Ashoogte tot 166 meter	MVA-vlak aangehouden
		Conform Regioplan	Wijkt af van Regioplan	Wijkt af van Luchthavenbesluit
6	Groot	Zones uit het Regioplan + aanvullende plaatsingzones	Ashoogte tot 166 meter	MVA-vlak aangehouden
		Wijkt af van Regioplan	Wijkt af van Regioplan	Wijkt af van Luchthavenbesluit

Aanvullend geldt voor de plaatsingzone aan de Harderringweg dat er een hoogspanningsverbinding in het midden van de plaatsingzone ligt. Hier is ten tijde van het regioplan geen rekening gehouden met de samenhang tussen deze infrastructuur en de maat van de huidige turbines en de bijbehorende afstandsbuffer (die gerelateerd is aan de afmetingen). Door de grotere afmetingen van de windturbines in de alternatieven 3 t/m 6 en de aanwezige veiligheidscontouren rondom hoogspanningslijnen en ondergrondse aardgasleidingen is te zien dat bij deze alternatieven de turbines net buiten de zone schuiven. Hier wordt dus licht afgeweken van de plaatsingzone uit het Regioplan.

Optimalisatie op basis van beeldkwaliteit

De ontwerpprincipes uit het Beeldkwaliteitsplan zijn zo veel als mogelijk betrokken bij de ontwikkeling van de alternatieven, maar er kan gemotiveerd vanaf worden gegaan. De zes geschetste alternatieven zijn voorgelegd aan het beeldkwaliteitsteam. Om zoveel mogelijk en zo vroeg mogelijk rekening te houden met beeldkwaliteit, zijn naar aanleiding van het vooroverleg met het beeldkwaliteitsteam de volgende aanpassingen verricht aan de eerste (concept-) alternatieven:

Hoge Vaart Noord/Zuid

- De lijn is opgedeeld in drie lijnstukken, waarbij de hoekpunten niet door een windturbine worden gemarkeerd. Daardoor worden het meer drie afzonderlijke lijnen;
- Om over alle belemmeringen te 'springen' is twee keer gebruik gemaakt van 'regelmatige onregelmatigheid', in beide gevallen in vier stappen, waarbij de toe/afname per stap maximaal 6% van de kleinste turbineafstand bedraagt;
- De flauwe hoek (178°) in het lijnstuk van de Hoge Vaart Noord is verwijderd.

Hondtocht Noord/Zuid & Olstertoht

- Het lijnstuk Hondtocht Noord is verplaatst naar de westzijde van de tocht, zodat de tocht niet meer wordt gekruist bij de overgang naar de Hondtocht Zuid.
- Daardoor bestaat het lijnstuk uit 4 turbines i.p.v. 3 zoals in de eerdere situatie;
- Om het lijnstuk Hondtocht Zuid + verlengde tot de Olstertoht over de obstakels te laten 'springen' is gebruik gemaakt van een 'regelmatige onregelmatigheid' in twee stappen, waarbij de afname per stap kleiner is dan 5% van de kleinste turbineafstand.

Zijdenettentocht / Kubbetocht

- De turbineposities van de lijn langs de Kubbetocht zijn verschoven om in 'parallel ritme' te komen met de turbines langs de Zijdenettentocht. Dit is gedaan door de lijnen parallel met de verkavelingsrichting te laten lopen.

Kokkeltocht

- De flauwe hoek (174°) in de lijn langs de Kokkeltocht is verwijderd;
- De onderlinge afstand tussen turbines is zodanig aangepast dat de extra afstand bij de 'sprong' over de gasleiding minder dan 4% van de turbineafstand bedraagt;
- De overgang van kleine naar grotere turbines in varianten 3 en 5 vindt plaats bij het punt waar de Kokkeltocht ophoudt.

Meeuwentocht / Pijlstaartweg

- De turbineposities van de lijn langs de Pijlstaartweg zijn verschoven om in 'parallel ritme' te komen met de turbines langs de Meeuwentocht. Hiertoe is de opstelling langs de Pijlstaartweg met 1 turbine ingekort.

4.4 Alternatieven

4.4.1 Inleiding

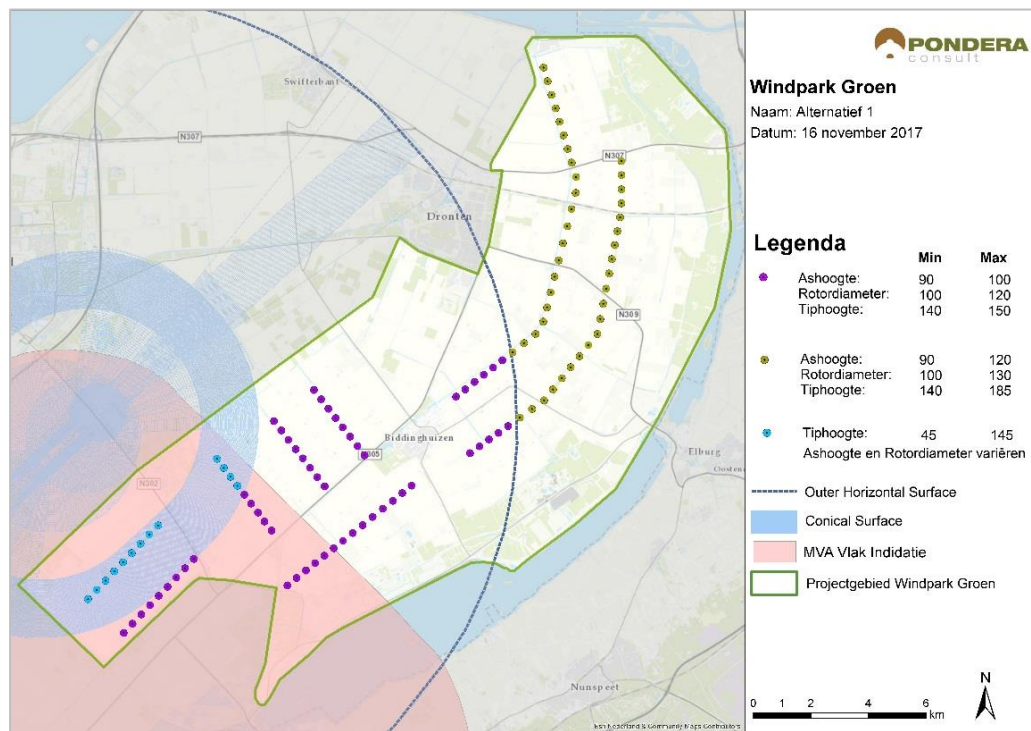
In het MER worden de milieueffecten van Windplan Groen onderzocht voor zes alternatieven, gebaseerd op bovenstaande ontwerpvariabelen. In de volgende paragrafen worden deze zes alternatieven op kaart gepresenteerd. De zes alternatieven hebben als uitgangspunt dat plaatsingzones maximaal worden benut voor windenergie. De achtergrond daarvan is dat door deze aanpak meer zones worden onderzocht en er inzicht ontstaat in de milieueffecten van windturbines in alle eventueel geschikte zones. Vervolgens kan bij het voorkeursalternatief een afweging gemaakt worden onder andere op basis van milieueffecten. De alternatieven zijn gekozen met als doel om de verschillende milieueffecten te onderzoeken. Het VKA kan bestaan uit een combinatie van alternatieven.

4.4.2 Alternatief 1

Alternatief 1 betreft het alternatief waarin de windturbines uitsluitend zijn geplaatst in de aangewezen plaatsingzones uit het Regioplan. Voor het alternatief is uitgegaan van de kleinere turbineklasse, waarbij de maximale ashoogte conform het Regioplan 120 meter bedraagt. Tevens is voor dit alternatief rekening gehouden met de hoogtebeperking van het luchthavenbesluit (outer horizontal surface en conical surface (voldoet daarmee ook aan MVA)).

Het alternatief heeft daarmee veel variatie in turbineafmetingen. Buiten de hoogtebeperkingen van de luchthaven hebben de windturbines een maximale tiphoogte van 185 meter. De windturbines binnen de Outer Horizontal Surface hebben een maximale tiphoogte van 150 meter. Binnen de Conical Surface verschillen de windturbine-afmetingen (vanwege verschillende oplopende bouwhoogtebeperkingen), maar is een maximale tiphoogte tussen de 45 en 145 meter onderzocht. Het alternatief bestaat uit 110 windturbines.

Figuur 4.9 Alternatief 1

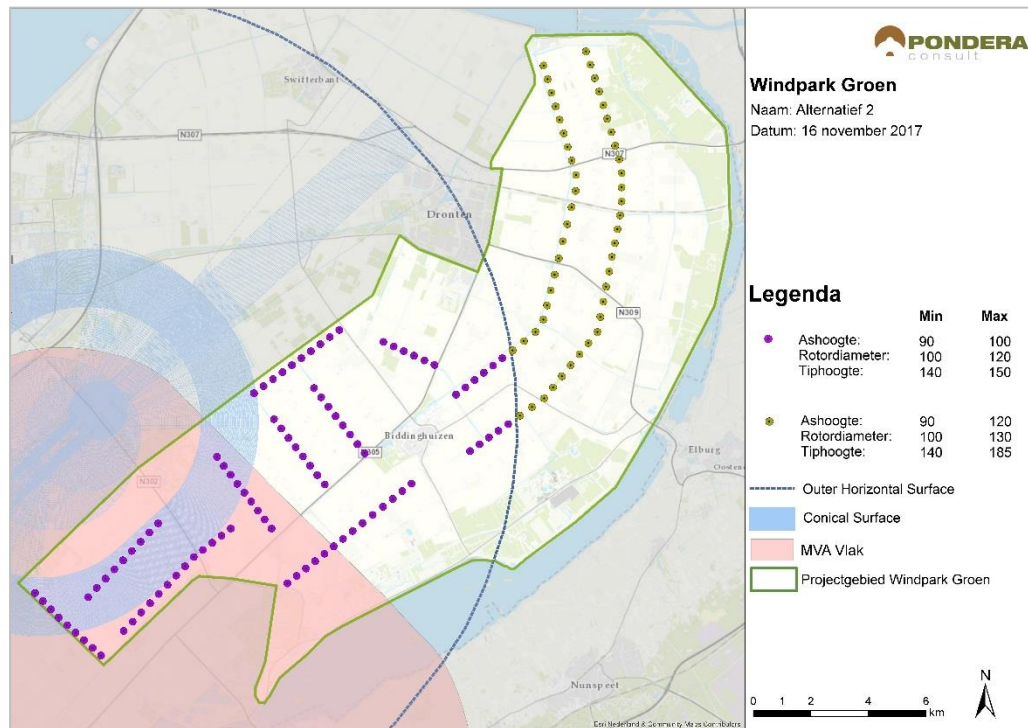


Bron: Pondera Consult

4.4.3 Alternatief 2

Alternatief 2 betreft in feite een variatie op alternatief 1, waarbij aanvullend gebruik is gemaakt van de extra plaatsingzones. Net als bij alternatief 1 is uitgegaan van de kleinere turbineklasse, waarbij de maximale ashoogte 120 meter bedraagt, conform het Regioplan. Verder is rekening gehouden met de hoogtebeperking van de Outer Horizontal Surface uit het luchthavenbesluit, maar niet met de conical surface. Hiervan is afgeweken om voor deze plaatsingzones, naast de afmetingen conform het Luchthavenbesluit, ook de variatie op afmetingen tot 150 te onderzoeken. Daarmee zijn er in dit alternatief twee turbineafmetingen onderzocht. Het alternatief bestaat uit 147 turbines.

Figuur 4.10 Alternatief 2

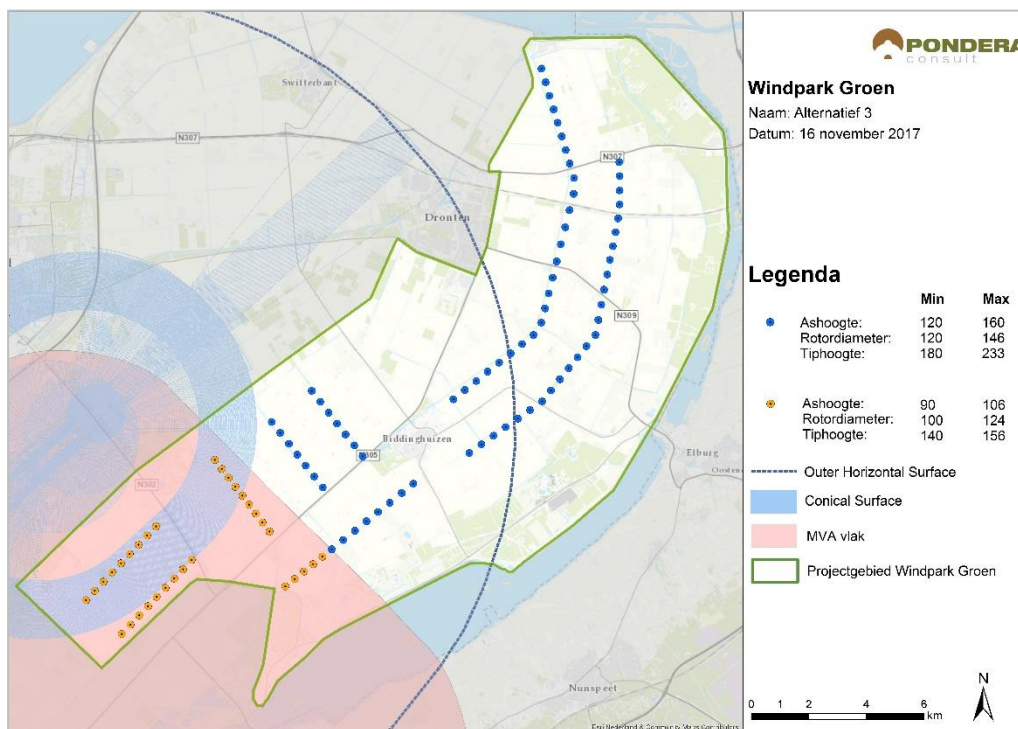


Bron: Pondera Consult

4.4.4 Alternatief 3

Voor alternatief 3 geldt dat de windturbines uitsluitend zijn geplaatst in de aangewezen plaatsingzones conform het Regioplan. Daarnaast is uitgegaan van de middelste turbineklasse, waarbij de maximale ashoogte 160 meter bedraagt. Daarmee is een grotere ashoogte onderzocht dan de 120 meter uit het Regioplan. In dit alternatief is geen rekening gehouden met de hoogtebeperking van het luchthavenbesluit, maar met de hoogtebeperking van de verwachte indeling van het luchtruim. Dat betekent dat binnen het vlak 'Minimum Vectoring Altitude (MVA)' een maximale tiphoogete van 156 meter is aangehouden. Daarmee is gevarieerd in windturbines buiten het MVA-vlak, waarbij een maximale tiphoogete van 233 meter is gehanteerd en windturbines binnen het MVA-vlak, waarbij de maximale tiphoogete van 156 meter is aangehouden. Het alternatief bestaat uit 105 turbines.

Figuur 4.11 Alternatief 3

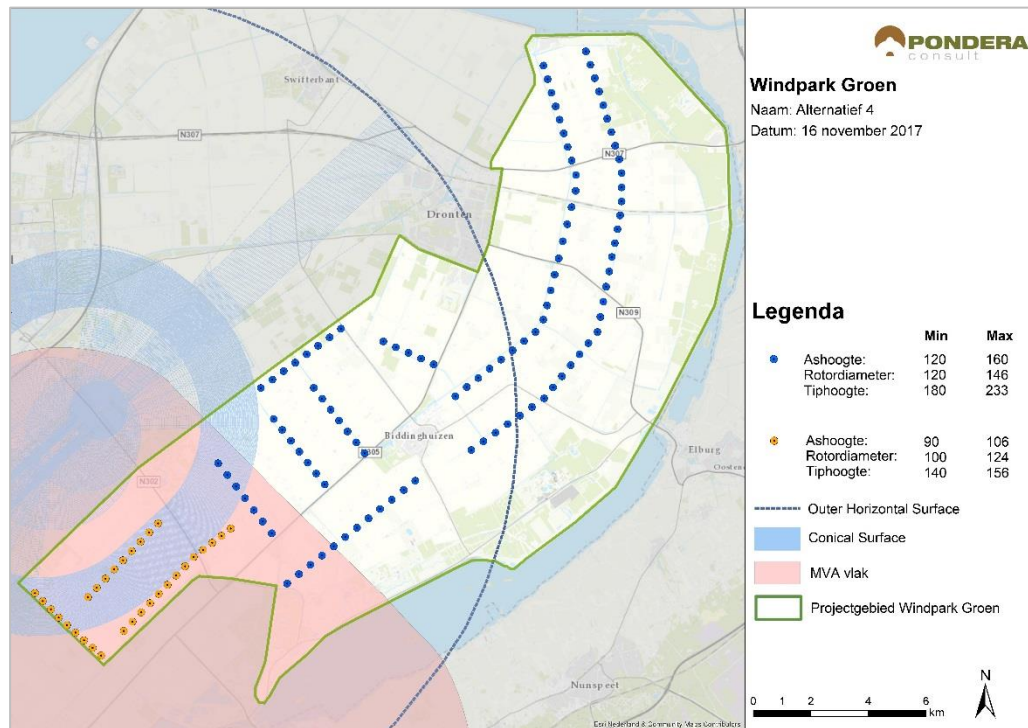


Bron: Pondera Consult

4.4.5 Alternatief 4

Alternatief 4 betreft een variatie op alternatief 3, waarbij aanvullend gebruik is gemaakt van de extra plaatsingzones. Net als bij alternatief 3 is uitgegaan van de middelste turbineklasse, waarbij de maximale ashoogte 160 meter bedraagt. Dit betekent dat is afgeweken van de 120 meter uit het Regioplan. Verder is geen rekening gehouden met de hoogtebeperking van het luchthavenbesluit, maar met de hoogtebeperking van de verwachte indeling van het luchtruim. Dat betekent dat binnen het vlak 'Minimum Vectoring Altitude (MVA)' een maximale tiphoogete van 156 meter is aangehouden. Uitzondering hierop vormen de lijnen Harderweg, Kokkeltocht en Mosseltocht welke zijn beschouwd als zijnde buiten MVA gelegen. Hiervoor is gekozen om ook voor deze lijnen de variatie op afmetingen tot 233 meter tiphoogete te onderzoeken. Dezelfde lijnen worden bij alternatief 3 reeds op 156 meter (conform MVA-vlak) onderzocht. Het alternatief bestaat uit 136 windturbines.

Figuur 4.12 Alternatief 4

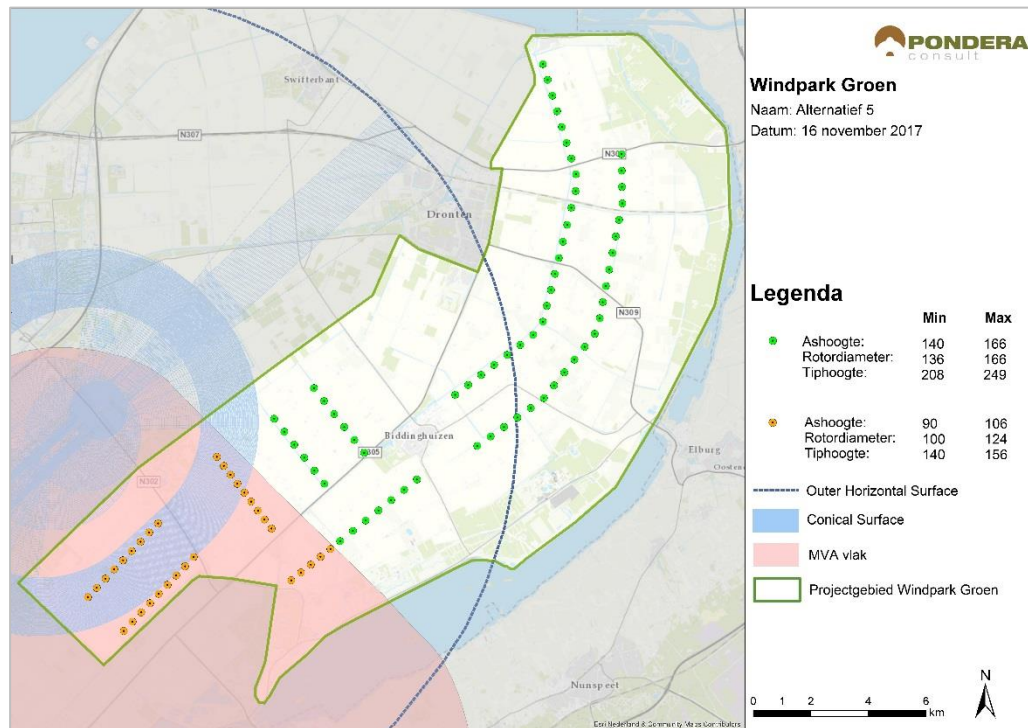


Bron: Pondera Consult

4.4.6 Alternatief 5

In alternatief 5 zijn de windturbines uitsluitend in de aangewezen plaatsingzones conform het Regioplan geplaatst. Bij dit alternatief is uitgegaan van de grotere turbineklasse, waarbij de maximale ashoogte 166 meter bedraagt. Hiermee is een grotere ashoogte onderzocht dan de 120 meter die het Regioplan aangeeft. Verder is bij alternatief 5 geen rekening gehouden met de hoogtebeperking van het luchthavenbesluit, maar met de hoogtebeperking van de verwachte indeling van het luchtruim. Dat betekent dat binnen het vlak 'Minimum Vectoring Altitude (MVA)' een maximale tiphoogte van 156 meter is aangehouden. Daarmee wordt gevarieerd in windturbines buiten het MVA-vlak, waarbij een tiphoogte van 249 meter wordt gehanteerd en windturbines binnen het MVA-vlak, waarbij de maximale tiphoogte van 156 meter wordt aangehouden. Het alternatief bestaat uit 97 turbines.

Figuur 4.13 Alternatief 5

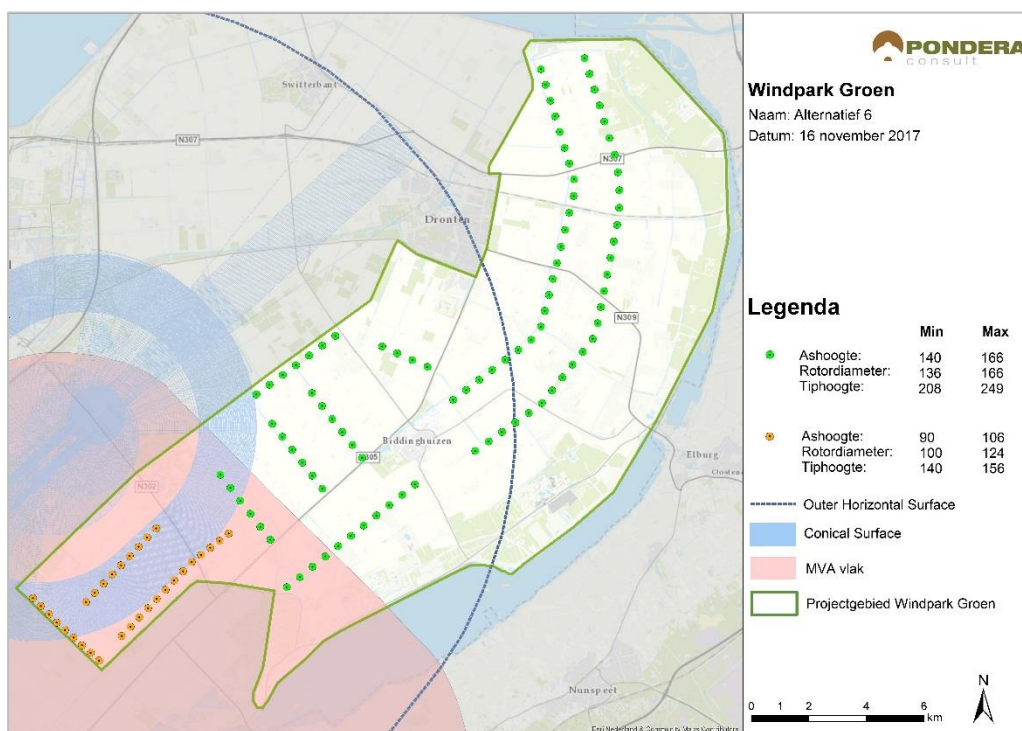


Bron: Pondera Consult

4.4.7 Alternatief 6

In alternatief 6 zijn de windturbines naast de plaatsingzones uit het Regioplan, ook in de extra plaatsingzones geplaatst. Net als bij alternatief 5 is uitgegaan van de grotere turbineklasse, waarbij de maximale ashoogte in dit alternatief 166 meter bedraagt. Hiermee is een grotere ashoogte onderzocht dan de 120 meter die het Regioplan aangeeft. Verder is geen rekening gehouden met de hoogtebeperking van het luchthavenbesluit, maar met de hoogtebeperking van de verwachte indeling van het luchtruim. Dat betekent dat binnen het vlak 'Minimum Vectoring Altitude (MVA)' een maximale tiphoogte van 156 meter is aangehouden. Uitzondering hierop vormen de lijnen Harderweg, Kokkeltocht en Mosseltocht welke zijn beschouwd als zijnde buiten MVA gelegen. Hiervoor is gekozen om ook voor deze lijnen de variatie op afmetingen tot 249 meter tiphoogte te onderzoeken. Dezelfde lijnen worden bij alternatief 5 reeds op 156 meter (conform MVA-vlak) onderzocht. Het alternatief bestaat uit 123 turbines.

Figuur 4.14 Alternatief 6



Bron: Pondera Consult

4.4.8 Voorkeursalternatief

Naast de zes alternatieven wordt aan het einde van dit MER ook een voorkeursalternatief (VKA) onderscheiden. Dit kan een van de alternatieven of een combinatie daarvan zijn. De initiatiefnemer zal in overleg met het bevoegd gezag en de andere betrokken overheden op basis van de resultaten van het MER inzake de alternatieven, gecombineerd met andere overwegingen een voorkeursalternatief voorstellen ten behoeve van de vergunningaanvragen en het inpassingsplan. De ministers van EZK en BZK bepalen uiteindelijk wat het VKA is.

Herstructurering

De effecten van de eventuele herstructureringsperiode worden bij in principe de effectbeschrijving van het VKA beschreven.

4.5 Referentiesituatie

De referentiesituatie is de huidige situatie met de autonome ontwikkeling.³⁶ Dit is de situatie waarbij het windturbinepark niet wordt gerealiseerd. Het gebied zal zich dan ontwikkelen conform vastgesteld of voorgenomen beleid, maar zonder realisatie van Windplan Groen. 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.

³⁶ Autonome ontwikkelingen zijn op zich zelf staande ontwikkelingen die onafhankelijk van het windpark plaatsvinden en waarover al een besluit is genomen (bijvoorbeeld bestemmingsplan of vergunning verleend).

In de omgeving van het plangebied vinden ontwikkelingen plaats, zoals de ontwikkeling van windpark Zeewolde en Windplan Blauw. Deze situatie dient als referentiekader voor de effectbeschrijving en bevat dus ook de huidige turbines die in het buitengebied van Dronten staan. In Figuur 4.3 zijn de huidige 98 windturbines in het plangebied weergegeven.

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 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.

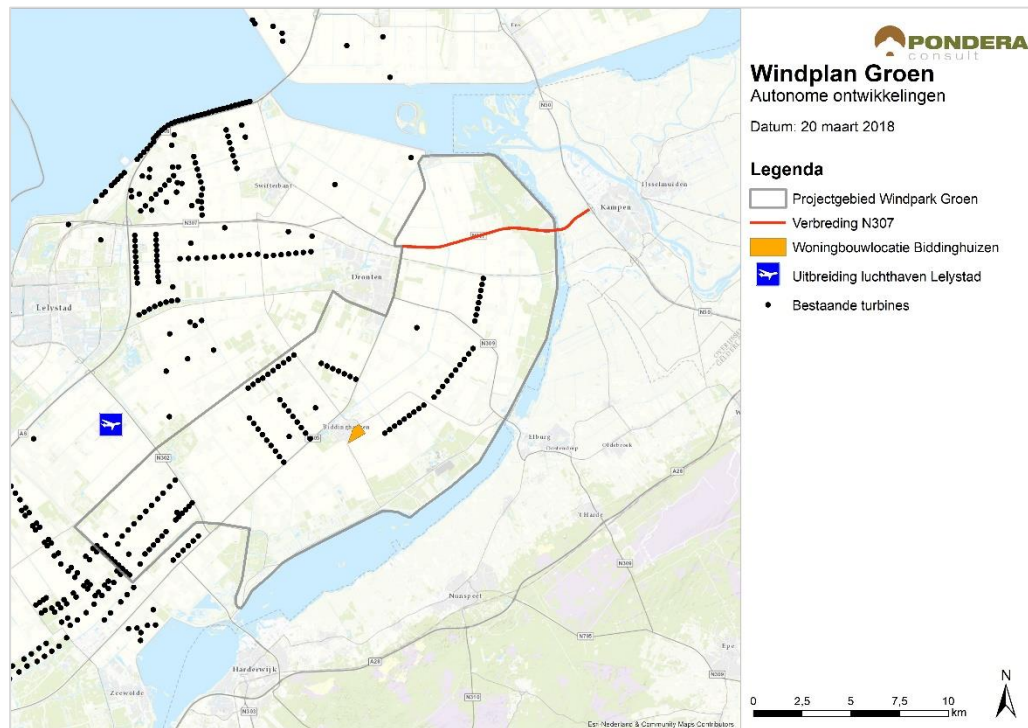
De belangrijkste lijnen in het infrastructurele netwerk zijn de diverse N-wegen in het gebied. Daarnaast zijn er ook hoogspanningslijnen aanwezig en wordt het plangebied aan de zuid-, oost- en noordzijde afgebakend door de randmeren.

4.5.1 Autonome ontwikkelingen

Autonome ontwikkelingen in het gebied zijn (zie ook Figuur 4.15):

- Windturbines
- Uitbreiding vliegveld Lelystad/ verwijdering zweefvliegveld
- Verbreding N307
- Woningbouwlocatie Biddinghuizen

Figuur 4.15 Autonome ontwikkelingen Windplan Groen



Omdat het studiegebied per aspect verschillend kan zijn, kunnen ook de autonome ontwikkelingen per thema verschillen. Voor bijvoorbeeld archeologie is de uitbreiding van luchthaven Lelystad niet relevant, terwijl dit voor andere aspecten wel van invloed kan zijn. Daarom is per milieuthema (in het betreffende hoofdstuk) aangegeven wat de referentiesituatie is en welke autonome ontwikkelingen daar deel van uit maken. Deze paragraaf gaat in op de meest relevante autonome ontwikkelingen.

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.

In de huidige situatie staan er windturbines langs de Zeebiestocht en Ansjovistocht. Voor deze lijnen geldt dat er een vergunning is afgegeven voor het vervangen van de huidige turbines. Dat betekent voor de alternatieven in dit MER, waar deze twee lijnen niet worden opgeschaald (1, 3 en 5), dat de vervanging van de twee bestaande lijnen van de Zeebiestocht en de Ansjovistocht tot de autonome ontwikkeling wordt gerekend.

Referentiesituatie

De referentiesituatie komt voor wat betreft de aanwezigheid van windturbines overeen met de huidige situatie.

Uitbreiding vliegveld Lelystad /verwijdering zweefvliegveld

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 en de Conical Surface. De uitbreiding heeft gevolgen voor het windpark omdat hier rekening moet worden gehouden maar ook voor andere activiteiten. Eén van deze betreft het zweefvliegveld aan de Mosselweg. Als gevolg van uitbreiding van de luchthaven (evenals het windpark) kan het zweefvliegveld niet meer worden benut³⁷.

Referentiesituatie

Het luchthavenbesluit is van kracht en is onderdeel van de huidige en de referentiesituatie. Ook wordt momenteel de indeling van het luchtruim voorbereid, maar is de besluitvorming daarover nog niet afgerond. Derhalve wordt in de alternatieven rekening gehouden met verschillende scenario's.

Verbreding N307

De N307 tussen Dronten en Kampen wordt verbreed. Dit bestaat uit het

- realiseren van een nieuwe brug (7 meter doorvaarthoogte, beweegbaar deel en 2x1 rijstroken met enkelzijdige parallelvoorziening en een vrijliggend fietspad);
- realiseren van een nieuwe weg (2x1 rijstroken met uitbreidingsmogelijkheden naar het midden van de weg);
- realiseren van een ongelijkvloerse aansluiting N307-N306;
- verhogen van de snelheid op het traject van 80 km/uur naar 100 km/uur;
- aanleggen van een zuidelijke parallelweg en langs het Overijsselse deel ook een noordelijke parallelweg

Referentiesituatie

De verbreding van de weg is onderdeel van de referentiesituatie voor wat betreft de cumulatieve geluidsbelasting en zal bij de berekeningen van cumulatie voor het VKA worden meegenomen.

Woningbouwlocatie Biddinghuizen

Aan de zuidoostzijde van Biddinghuizen wordt de komende jaren de nieuwe woonwijk De Graafschap ontwikkeld. In 2013 is gestart met de eerste fase van de bouw van de woonwijk en zal de komende jaren verder ontwikkeld worden.

Referentiesituatie

De uitbreiding van Biddinghuizen aan de zuidoostzijde is onderdeel van de referentiesituatie. Deze woningbouwlocatie zal moeten worden meegenomen in de geluid- en slagschaduwberekeningen.

4.5.2 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.

³⁷ Omdat de planning voor de uitbreiding van de luchthaven onduidelijk is, is niet duidelijk wanneer het zweefvliegveld niet meer kan worden benut. Als het windpark eerder wordt gerealiseerd kan dit reden zijn voor het niet kunnen benutten van het zweefvliegveld. Vooralsnog wordt uitgegaan van de uitbreiding van de luchthaven.

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 oostelijk Flevoland. Voor deze projecten zijn middelen (geld en/of grond) toegewezen aan Nieuwe Natuurprojecten. Op basis daarvan worden de projecten voorbereid richting besluitvorming over de realisatie.

Voor het plangebied van Windplan Groen zijn er twee projecten gehonoreerd, te weten:

- Project 8, Oostkant Dronten; bestaande uit landgoed Vossemeer (8A) en landgoed Wildrijck (8B);
- Project 10, Swifterpark.

De plaatsingsgebieden voor windturbines van Windplan Groen conflicteren niet met deze Nieuwe Natuurprojecten.

4.6 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.

Tabel 4.4 Beoordelingskader

Aspecten	Beoordelingscriteria	Effectbeoordeling
Geluid	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	Aantal woningen met slagschaduwduurhinder van 0 tot 6 uur per jaar; Aantal woningen met slagschaduwduurhinder van 6 tot 15 uur per jaar; Aantal woningen met slagschaduwduurhinder van meer dan 15 uur per jaar.	Kwantitatief
Flora en fauna	Beschermde gebieden (Natura 2000-gebieden, NNN, weidevogelleefgebieden en natuurmonumenten) Beschermde soorten (vogels, vleermuizen, overige soorten)	Kwalitatief en kwantitatief
Cultuurhistorie en archeologie	Effecten op cultuurhistorische waarden Effecten op archeologische waarden	Kwalitatief

Aspecten	Beoordelingscriteria	Effectbeoordeling
Landschap	Openheid en horizonbeslag Aansluiting op landschappelijke structuur Regelmatig beeld Herkenbaarheid van de opstelling en interferentie met andere hoge landschapselementen Zichtbaarheid Invloed op de rust Gevolgen door verlichting	Kwalitatief
Waterhuishouding en bodem	Grondwater Oppervlaktewater Hemelwaterafvoer Bodem(kwaliteit)	Kwalitatief en kwantitatief
Veiligheid	Bebouwing Verkeer, wegen, waterwegen en spoorwegen Industrie en risicovolle inrichtingen Onder- en bovengrondse transportleidingen Hoogspanningslijnen Dijklichamen en waterkeringen	Kwantitatief, afstand tot object
Ruimtegebruik	Landbouw, bos of bedrijventerrein Straalpaden Vliegverkeer en radar	Kwalitatief en kwantitatief
Elektriciteits-opbrengst en vermeden emissies	Elektriciteitsproductie CO ₂ -emissie reductie NO _x -emissie reductie SO ₂ -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 4.5.

Tabel 4.5 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 blijkt, staat dit MER 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 Oost uit het Regioplan. 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.

4.7 Cumulatieve effecten

In de navolgende effecthoofdstukken wordt per milieuaspect ook ingegaan op de cumulatie van effecten van andere projecten en activiteiten. Voor een aantal aspecten, bijvoorbeeld geluid geldt dat cumulatie alleen voor het VKA wordt bepaald.

4.8 Mitigerende maatregelen

In de navolgende effecthoofdstukken wordt per milieuaspect ook ingegaan op mogelijke mitigerende maatregelen. Dit zijn maatregelen die de effecten van windturbines voorkomt of verzacht.

5 GELUID

5.1 Beoordelingskader

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 dat is opgenomen in bijlage 2. 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.

5.1.1 Regelgeving geluid in Nederland

Het Activiteitenbesluit

Het Activiteitenbesluit milieubeheer is het kader voor de toetsing van geluid van windturbines. In het Activiteitenbesluit milieubeheer 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.

Voor toetsing aan de geluidnormen in het Activiteitenbesluit milieubeheer hoeft er enkel rekening te worden gehouden met de bestaande turbines met een vergunning van na 2011. Bij de cumulatie van andere geluidbronnen worden de turbines met een vergunning van vóór 2011 wel betrokken.

Cumulatie met andere bronnen wordt beschouwd als er sprake is van blootstelling aan meer dan één geluidbron conform de rekenregels uit het Reken- en meetvoorschrift windturbines (Activiteitenregeling milieubeheer Bijlage 4). Hier zijn met name het vliegverkeer, het wegverkeer en het railverkeer relevant. De methode berekent de gecumuleerde geluidbelasting rekening houdend met de verschillen in dosis-effectrelaties van de verschillende geluidbronnen.

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 gegenereerd 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'en³⁸ de invloed op de beleving en gezondheid van omwonenden door windturbines onderzocht³⁹. 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 (een weging van de verschillende frequenties die past bij het menselijk oor) normstelling op basis van dosis-effectrelatie reeds biedt. De mate van bescherming en de normering worden eveneens beschouwd in een literatuuronderzoek⁴⁰ 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 brief⁴¹ 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 Groen dan ook niet verder beschouwd.

Stiltegebieden

Binnen de provincie Flevoland ligt een aantal stiltegebieden. Deze gebieden zijn vastgelegd in de Verordening fysieke leefomgeving Flevoland 2012 (Derde wijziging van 29 juni 2016) en

³⁸ GGD staat voor Gemeentelijke of Gemeenschappelijke Gezondheidsdienst. De GGD'en vormen een landelijk dekkend netwerk.

³⁹ Windturbines: invloed op de beleving en gezondheid van omwonenden, GGD Informatieblad medische milieukunde Update 2013; RIVM rapport 200000001/2013.

⁴⁰ Literatuuronderzoek laagfrequent geluid windturbines, LBP Sigt in opdracht van Agentschap NL, projectnummer DENB 138006 september 2013.

⁴¹ <http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/duurzame-energie/documenten-en-publicaties/kamerstukken/2014/04/01/laagfrequent-geluid-van-windturbines.html>

Figuur 5.1 Stiltegebieden



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

5.1.2 Bepaling geluideffecten

Om de geluideffecten van de alternatieven van Windpark Groen in kaart te brengen is een akoestisch onderzoek uitgevoerd (zie bijlage 2). Hierbij wordt met behulp van een akoestisch rekenmodel (Geomilieu®) 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 windturbinetype voor berekeningen

Zoals aangegeven is elk type windturbine uniek als geluidbron. De sterkte van de bron - de geluidemissie - verschilt per type turbine. Om de geluidbelasting te kunnen berekenen moet er een turbine in het rekenmodel worden ingevoerd (hierna 'de referentieturbine'). Als referentieturbine is gekozen voor een turbinetype waarvan de geluidproductie, vergeleken met andere turbinetypes met vergelijkbare ashoogte en rotordiameter, vergelijkbaar is. Hierdoor wordt de gemiddelde geluidbelasting van de alternatieven in beeld gebracht. Op deze wijze wordt er een goed inzicht gegeven in de wijze waarop de verschillende alternatieven zich in de praktijk tot elkaar verhouden. De uiteindelijke opstelling dient te allen tijde aan de norm uit het Activiteitenbesluit milieubeheer voldoen. Onderstaande tabel geeft een overzicht van de gehanteerde referentieturbines en de bijbehorende afmetingen.

De gekozen referentieturbines zijn turbinetypen die binnen hun klasse een bovengemiddelde geluidsuitstraling hebben. Dus geen hele 'stille' windturbine, maar ook geen absolute worst-case turbine.

Tabel 5.1 Gehanteerde akoestische referentieturbine en afmetingen

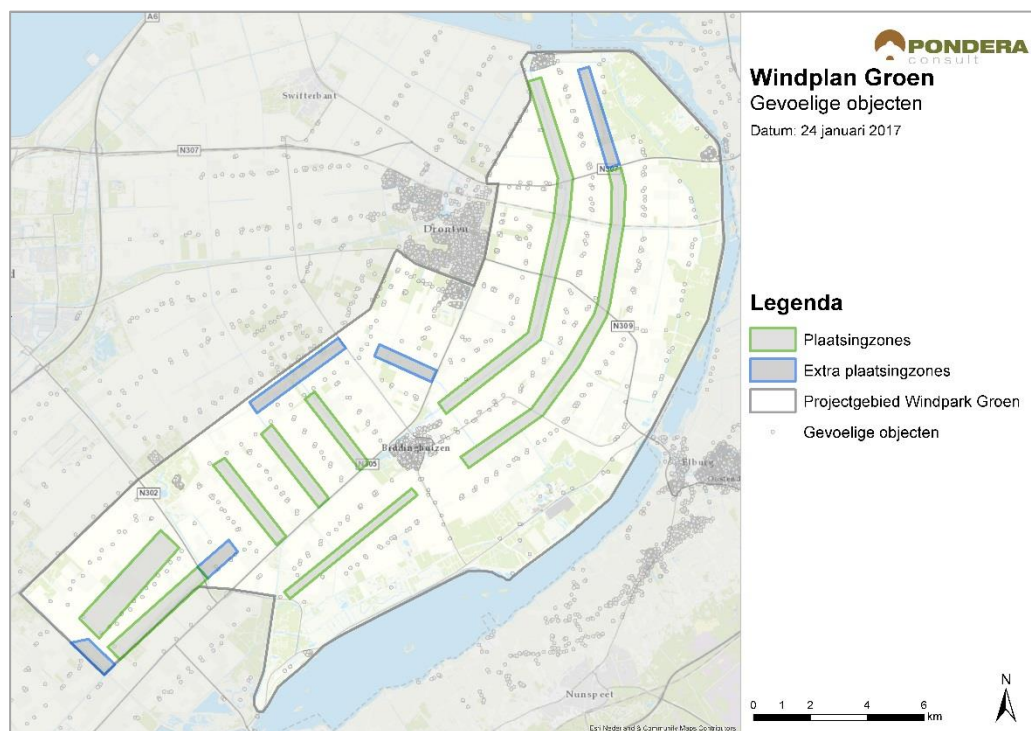
Alternatief	Turbinetype	Rotordiameter	Ashoogte
Alternatief 1	GE 3.8-130	130 meter	120 meter
	Vestas V117	117 meter	91,5 meter
	EWT DW61	61 meter	69 meter
Alternatief 2	GE 3.8-130	130 meter	120 meter
	Vestas V117	117 meter	97,5 meter
Alternatief 3	GE 3.8-130	130 meter	160 meter
	Vestas V117	117 meter	91,5 meter
Alternatief 4	GE 3.8-130	130 meter	160 meter
	Vestas V117	117 meter	97,5 meter
Alternatief 5	Nordex N149	149 meter	166 meter
	Vestas V117	117 meter	97,5 meter
Alternatief 6	Nordex N149	149 meter	166 meter
	Vestas V117	117 meter	97,5 meter

Toetspunten

Vanwege de grootte van het gebied zijn in het akoestische model meer dan 1.500 opgenomen, waarvan 300 referentietoetspunten, vooral ter plaatse van de gevoelige bestemmingen in het gebied rondom de locatie van het windpark. Dit betreffen gevoelige bestemmingen die representatief zijn voor de woningen in de omgeving. Er is nog geen zicht op welke woningen betrokken worden bij de inrichting en dus op welke woningen niet getoetst hoeven te worden aan de normen uit het Activiteitenbesluit milieubeheer. Om die reden zijn alle (relevante) woningen bij de berekeningen in het akoestisch onderzoek betrokken.

Vanwege de grote hoeveelheid toetspunten worden in de tabellen met geluidswaarden alleen de toetspunten weergegeven waar, bij één van de alternatieven een overschrijding van de norm plaatsvindt. Aangezien alleen de referentie-toetspunten worden opgenomen, kunnen er meer woningen zijn waar een overschrijding plaatsvindt. De referentie-toetspunten zijn hierbij echter bepalend. De positie van de woningen is gebaseerd op het BAG bestand (Basisregistratie Adressen en Gebouwen). Daarnaast is er ook een toetspunt opgenomen ter plaatse van het stiltegebied Roggebotzand om de geluidsbelasting op de rand van het stiltegebied te bepalen. In Figuur 5.2 zijn de gevoelige objecten in het gebied op kaart weergegeven. In bijlage 2 zijn de toetspunten (binnen en buiten het plangebied) opgenomen.

Figuur 5.2 Ligging gevoelige objecten en windturbines



Bron: Pondera Consult

5.1.3 Beoordelingskader

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

Tabel 5.2 Beoordelingskader

Beoordelingscriteria geluid	
Aantal woningen van derden boven de wettelijke geluidnorm ($L_{den} = 47$ dB)	Kwantitatief
Aantal geluidgevoelige objecten binnen twee geluidniveaucontouren: $L_{den} = 37-42$ dB en $L_{den} = 42-47$ dB	Kwantitatief
Maximaal aantal te verwachten gehinderden in de geluidcontouren $L_{den} = 37-42$ dB en $L_{den} = 42-47$ dB	Kwantitatief

Gecumuleerde geluidbelasting op de omgeving t.g.v. industrie, rail-, weg- en vliegverkeer en de windturbines	Kwantitatief
Geluidbelasting op stiltegebieden	Kwantitatief

De Nederlandse norm voor geluid van windturbines houdt rekening met het laagfrequent geluid (zie ook paragraaf 5.1.1); laagfrequent geluid wordt niet apart onderzocht. Er is geen apart beoordelingscriterium geformuleerd voor laagfrequent geluid.

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 geluidscontouren van (alleen) het windturbinegeluid van de alternatieven van WP Groen) 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. De toekenning van de scores wordt uitgegaan van alleen de windturbines van de alternatieven van Windpark Groen en van een berekening op basis van de (bovengemiddelde) referentieturbine. Als voorbeeld: stel dat in alternatief 2 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 185 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. Voor het effect op het stiltegebied wordt beoordeeld of wel of niet aan de grenswaarde uit de provinciale verordening kan worden voldaan.

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

Beoordelingscriteria	Effectbeoordeling (toename t.o.v. referentiesituatie)				
	++	+	0	-	--
Aantal woningen van derden boven de wettelijke geluidnorm ($L_{den} = 47$ dB)*	<-20	-1-20	0	1-20	>20
Aantal geluidgevoelige objecten binnen twee geluidniveaucontouren					
$L_{den} = 37-42$ dB	<-1.000	-1-1.000	0	1-1.000	>1.000
$L_{den} = 42-47$ dB	<-500	-1-500	0	1-500	>500
Maximaal aantal te verwachten gehinderden in de geluidcontour van $L_{den} = 37$ dB	<-185	-1-185	0	1-185	>185

*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 op basis van de Methode Miedema⁴². De scores die aan de verdeling zijn toegekend, worden hieronder weergegeven. De beoordeling

⁴² In deze methode wordt de akoestische kwaliteit van de omgeving bepaald voor en ná toevoeging van een nieuwe geluidbron en vervolgens geclassificeerd. Dit is een gangbare methode voor het beoordelen van de cumulatieve geluidbelasting.

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 2

Ten slotte wordt voor het stiltegebied getoetst op een overschrijding van de gestelde maximale geluidbelasting van 35 dB(A) op de rand van het stiltegebied op basis van de Verordening fysieke leefomgeving Flevoland 2012 (herziende versie van maart 2015). Bij een overschrijding wordt er negatief gescoord.

5.2 Referentiesituatie

5.2.1 Huidige situatie

De huidige situatie bestaat uit de volgende geluidbronnen:

- De bestaande windturbines binnen het plangebied en omgeving;
- Het wegverkeerlawaai van de verschillende N-wegen in het gebied;
- Het vliegverkeerlawaai van luchthaven Lelystad.

De geluidbelasting binnen het plangebied wordt voor een deel bepaald door de bestaande windturbines in het gebied. De bestaande windturbines binnen het gebied Bruin, zijn niet van invloed op de geluidbelasting in de omgeving van Groen en derhalve geen onderdeel van de referentiesituatie. Door het gebied lopen verschillende N-wegen. Het verkeer over deze wegen zorgt voor de meeste geluidbelasting in het gebied. Daarnaast hebben de vliegbewegingen van luchthaven Lelystad invloed op de geluidbelasting in het gebied. De vliegbewegingen na de uitbreiding van de luchthaven zijn nog onzeker en om die reden als autonome ontwikkeling in het MER meegenomen.

5.2.2 Autonome ontwikkelingen

Er zijn een aantal autonome ontwikkelingen die van invloed kunnen zijn op de (gecumuleerde) geluidbelasting in het gebied. Hieronder worden deze kort beschreven. Voor onderstaande autonome ontwikkelingen geldt dat deze onderdeel zijn (behalve Walibi) van de berekening van de gecumuleerde geluidbelasting voor het VKA. In het VKA hoofdstuk zal hier nader op in worden gegaan. De autonome ontwikkelingen spelen geen rol voor de alternatieve afweging.

Luchthaven Lelystad

De uitbreiding van luchthaven Lelystad zorgt voor een hoger aantal vliegbewegingen en voor andere aanvliegeroutes. De exacte uitkomsten zijn echter nog onzeker. Voor het voorkeursalternatief zal de gecumuleerde geluidsbelasting worden berekend. De verwachting is dat op dat moment ook meer zekerheid is over de uitbreiding van de luchthaven. Op dat moment kan daarmee rekening worden gehouden bij de berekening van cumulatieve geluidsbelasting. Hierbij zal zoveel mogelijk uit worden gegaan van de worst-case situatie, voor zover op dat moment bekend.

Zeebiestocht en Ansjovistoct

In de huidige situatie staan er windturbines langs de Zeebiestocht en Ansjovistoct. Voor deze lijnen geldt dat er een vergunning is afgegeven voor het vervangen van de huidige turbines. Dat betekent voor de alternatieven in dit MER, waar deze twee lijnen niet worden opgeschaald (1, 3 en 5), dat de vervanging van de twee bestaande lijnen tot de autonome ontwikkeling wordt gerekend.

Woningbouw Biddinghuizen

Aan de zuidoostzijde van Biddinghuizen wordt de komende jaren de nieuwe woonwijk De Graafschap ontwikkeld. In 2013 is gestart met de eerste fase van de bouw van de woonwijk en zal de komende jaren verder ontwikkeld worden. De uitbreiding van Biddinghuizen aan de zuidoostzijde is onderdeel van de referentiesituatie en zal tevens worden beoordeeld op het aspect geluid.

Verbreiding N307

De N307 tussen Dronten en Kampen wordt verbreed. Dit bestaat uit het

- realiseren van een nieuwe brug (7 meter doorvaarthoogte, beweegbaar deel en 2x1 rijstroken met enkelzijdige parallelvoorziening en een vrijliggend fietspad);
- realiseren van een nieuwe weg (2x1 rijstroken met uitbreidingsmogelijkheden naar het midden van de weg);
- realiseren van een ongelijkvloerse aansluiting N307-N306;
- verhogen van de snelheid op het traject van 80 km/uur naar 100 km/uur;
- aanleggen van een zuidelijke parallelweg en langs het Overijsselse deel ook een noordelijke parallelweg

Walibi Flevo

Daarnaast heeft Walibi Flevoland een vergunning voor het verruimen van haar geluidsvrije dagen. Het gaat hier om incidentele bedrijfssituaties, die vrijwel niet van invloed zijn op de gecumuleerde geluidsbelasting. Om die reden is dit geen onderdeel van de berekeningen in onderhavig MER.

Woningbouwlocatie Biddinghuizen

Ten noordoosten van Biddinghuizen is een nieuwbouwlocatie gepland, bestemd voor meerdere woningen. Deze ontwikkeling zal onderdeel uitmaken van de effectbepaling in onderhavig MER.

5.3 Effectbeoordeling

5.3.1 Effecten per alternatief

Onderstaande tabellen geven de rekenresultaten van de jaargemiddelde geluidniveaus L_{night} en L_{den} . De L_{den} is het tijdgewogen gemiddelde van:

- Het jaargemiddelde geluidniveau in de dag L_{day} ;
- Het jaargemiddelde geluidniveau in de avond L_{even} vermeerderd met 5 dB;
- Het jaargemiddelde geluidniveau in de nacht L_{night} vermeerderd met 10 dB.

Tabel 5.5 Jaargemiddelde geluidniveaus van de alternatieven 1, 3 en 5 en de gehanteerde referentieturbine zonder mitigerende maatregelen

Adres	Referentie		Alt 1		Alt 3		Alt 5	
	L_{night}	L_{den}	L_{night}	L_{den}	L_{night}	L_{den}	L_{night}	L_{den}
Elburgerweg 15	32	38	46	52	46	52	47	53
Karekietweg 2	28	35	45	51	45	51	40	47
Nonnetjesweg 12	26	32	45	51	45	51	45	51
Hanzeweg 22	22	28	44	50	44	50	44	50
Colijnpad 6	22	29	43	50	44	50	43	50
Olsterweg 1	31	37	43	50	43	50	44	50
Mosselweg 27	24	30	43	49	43	50	43	50
Olsterweg 3	31	37	43	49	43	49	43	50
Colijnpad 4	22	29	42	49	43	49	43	49
Rietweg 44	36	42	42	48	43	49	43	49
Rietweg 74	26	32	42	48	43	49	43	49
Colijnweg 4	24	32	42	48	42	48	42	48
Knarweg 34	50	56	42	48	41	47	41	47
Rietweg 54	37	43	42	48	43	49	43	49
Kokkelweg 31	25	31	41	48	41	48	41	47
Professor Zuurlaan 11	39	45	31	37	33	39	33	39
Professor Zuurlaan 3	39	46	29	35	31	38	31	37
Professor Zuurlaan 9	39	45	32	38	34	41	34	40
Professor Zuurlaan 7	39	45	30	36	32	38	31	38
Professor Zuurlaan 5	39	45	29	35	31	37	31	37
Kuilweg 12	38	44	34	41	35	41	35	41
Schollevaarweg 2A	46	52	26	33	27	33	27	33
Professor Zuurlaan 15	38	45	30	36	32	38	32	38
Professor Zuurlaan 1	38	45	30	36	32	38	31	38
Professor Zuurlaan 6	38	45	29	35	31	38	31	37
Professor Zuurlaan 2	38	45	28	34	30	36	30	36
Knarweg 26	51	57	28	34	29	36	29	36
Vleetweg 4	36	42	35	42	36	42	36	42

Lepelaarpad 8	44	50	24	31	26	32	26	32
Roggebotweg 10	20	27	31	37	31	38	31	37
Rietweg 50	37	43	35	41	37	43	37	43
Rietweg 42	36	42	40	46	41	48	41	48
Harderringweg 16	29	35	39	45	39	46	39	46
Palingweg 20	27	33	41	47	42	48	42	48
Kokkelweg 27	25	31	41	47	41	48	42	48
Harderringweg 17	28	35	40	46	40	46	40	46
Professor Zuurlaan 10	36	43	29	35	31	38	31	37
Harderringweg 13	28	34	40	46	40	46	40	46
Harderringweg 19	28	34	39	45	39	46	39	46
Harderringweg 11	28	34	39	45	40	46	40	46
Harderringweg 23	28	34	39	45	39	46	39	46
Harderringweg 7	29	36	39	45	40	46	40	46
Vleetweg 2	32	38	32	39	33	39	33	39
Kokkelweg 30	25	31	41	47	41	47	41	47
Knarweg 44	53	60	41	47	41	47	41	47
Boslaan 83A	24	31	40	46	40	46	41	47
Ketelweg 21	21	28	38	45	39	45	38	45

Tabel 5.6 Jaargemiddelde geluidniveaus van de alternatieven 2, 4 en 6 en de gehanteerde referentieturbine zonder mitigerende maatregelen

Adres	Referentie		Alt 2		Alt 4		Alt 6	
	L _{night}	L _{den}	L _{night}	L _{den}	L _{night}	L _{den}	L _{night}	L _{den}
Elburgerweg 15	32	38	46	52	46	52	47	53
Karekietweg 2	28	35	45	51	45	51	44	50
Nonnetjesweg 12	26	32	45	51	45	51	46	52
Hanzeweg 22	22	28	44	50	44	51	44	51
Colijnpad 6	22	29	44	50	44	50	44	50
Olsterweg 1	31	37	43	50	43	50	44	50
Mosselweg 27	24	30	43	49	44	50	43	50
Olsterweg 3	31	37	43	49	43	49	43	50
Colijnpad 4	22	29	43	49	43	49	43	49
Rietweg 44	36	42	43	49	44	50	43	50
Rietweg 74	26	32	43	49	40	46	37	43
Colijnweg 4	24	32	42	48	42	49	42	49
Knarweg 34	50	56	42	48	42	48	42	48
Rietweg 54	37	43	42	48	43	49	43	49
Kokkelweg 31	25	31	41	48	42	48	42	48
Professor Zuurlaan 11	39	45	44	50	44	50	44	50
Professor Zuurlaan 3	39	46	44	50	44	50	44	50

Professor Zuurlaan 9	39	45	44	50	44	51	44	51
Professor Zuurlaan 7	39	45	44	50	44	50	44	50
Professor Zuurlaan 5	39	45	43	50	44	50	44	51
Kuilweg 12	38	44	43	49	43	50	43	50
Schollevaarweg 2A	46	52	43	49	43	49	43	49
Professor Zuurlaan 15	38	45	43	49	43	50	44	50
Professor Zuurlaan 1	38	45	43	49	43	50	44	50
Professor Zuurlaan 6	38	45	43	49	43	50	43	50
Professor Zuurlaan 2	38	45	43	49	43	50	43	49
Knarweg 26	51	57	43	49	43	49	43	49
Vleetweg 4	36	42	42	49	43	49	43	49
Lepelaarpad 8	44	50	42	49	42	49	42	49
Roggebotweg 10	20	27	42	48	42	48	42	48
Rietweg 50	37	43	42	48	42	49	42	48
Rietweg 42	36	42	42	48	43	49	43	49
Harderringweg 16	29	35	41	48	42	49	43	49
Palingweg 20	27	33	41	48	42	48	42	48
Kokkelweg 27	25	31	41	47	42	48	42	48
Harderringweg 17	28	35	41	47	42	49	43	49
Professor Zuurlaan 10	36	43	41	47	42	48	42	48
Harderringweg 13	28	34	40	47	42	48	42	48
Harderringweg 19	28	34	40	46	41	48	42	48
Harderringweg 11	28	34	40	46	41	48	42	48
Harderringweg 23	28	34	40	46	41	48	42	48
Harderringweg 7	29	36	40	46	41	48	41	48
Vleetweg 2	32	38	41	47	41	48	41	48
Kokkelweg 30	25	31	41	47	41	48	41	48
Knarweg 44	53	60	41	47	41	48	41	48
Boslaan 83A	24	31	40	46	40	47	41	48
Ketelweg 21	21	28	40	46	41	47	40	47

De resultaten laten zien dat voor alle alternatieven geldt dat bij meerdere woningen van derden (woningen welke bij de inrichting worden betrokken niet meegerekend) niet aan de geluidnorm $L_{den}=47$ dB en $L_{night}=41$ dB wordt voldaan. De **vetgedrukte** waarden in Tabel 5.5 laten de overschrijdingen zien. Hierbij geldt dat alternatief 1, 3 en 5 min of meer vergelijkbaar zijn in het aantal overschrijdingen. Hetzelfde geldt voor alternatief 2, 4 en 6, hoewel er bij alternatief 2 ter hoogte van minder woningen van derden een overschrijding plaatsvindt. Voor de alternatieven 2, 4 en 6 geldt dat er ter hoogte van meer woningen van derden een overschrijding plaatsvindt ten opzichte van de alternatieven 1, 3 en 5. Voor alle alternatieven geldt dat er mitigerende maatregelen nodig zijn om aan de geluidsnorm te voldoen.

5.3.2 Mitigerende maatregelen

De geluidberekeningen (zonder mitigatie) laten zien dat er voor alle alternatieven mitigerende maatregelen nodig zijn om aan de wettelijke norm te kunnen voldoen. Een mogelijke mitigerende maatregel is het toepassen van een stiller turbinetype, waardoor de geluidsbelasting ter hoogte van woningen van de derden lager wordt. Een andere mogelijkheid is het toepassen van andere geluidmodi, dat wil zeggen dat de snelheid van de rotorbladen beperkt wordt waardoor de geluidproductie afneemt. Onderstaande tabellen laat zien wat het toepassen een stiller turbinetype (ca 1,5 dB stiller) betekent voor het aantal woningen waar een overschrijding plaatsvindt.

Tabel 5.7 Jaargemiddelde geluidniveaus van de alternatieven 1, 3 en 5 en de gehanteerde referentieturbine met mitigerende maatregelen

Adres	Referentie		Alt 1		Alt 3		Alt 5	
	Lnight	Lden	Lnight	Lden	Lnight	Lden	Lnight	Lden
Elburgerweg 15	32	38	45	51	44	51	45	51
Karekietweg 2	28	35	44	50	44	50	39	45
Nonnetjesweg 12	26	32	44	50	44	50	44	50
Hanzeweg 22	22	28	42	49	42	49	42	49
Colijnpad 6	22	29	42	48	42	48	42	48
Olsterweg 1	31	37	42	48	42	48	42	48
Mosselweg 27	24	30	42	48	42	48	42	48
Olsterweg 3	31	37	41	47	41	47	41	48
Colijnpad 4	22	29	41	47	41	47	41	47
Rietweg 44	36	42	41	47	41	47	41	47
Rietweg 74	26	32	42	48	42	48	42	48
Colijnweg 4	24	32	40	47	40	47	40	46
Knarweg 34	50	56	42	48	40	46	40	46
Rietweg 54	37	43	40	47	41	47	41	47
Kokkelweg 31	25	31	40	46	40	47	40	46
Professor Zuurlaan 11	39	45	30	36	31	37	31	38
Professor Zuurlaan 3	39	46	29	35	29	36	30	36
Professor Zuurlaan 9	39	45	31	37	32	38	32	39
Professor Zuurlaan 7	39	45	29	35	30	36	30	37
Professor Zuurlaan 5	39	45	28	34	29	35	29	36
Kuilweg 12	38	44	34	40	34	40	34	40
Schollevaarweg 2A	46	52	26	32	26	33	26	33
Professor Zuurlaan 15	38	45	29	36	30	36	30	37
Professor Zuurlaan 1	38	45	29	35	29	36	30	36
Professor Zuurlaan 6	38	45	28	35	29	35	30	36
Professor Zuurlaan 2	38	45	27	34	28	34	29	35
Knarweg 26	51	57	28	34	29	35	29	35
Vleetweg 4	36	42	35	41	35	41	35	41

Lepelaarpad 8	44	50	24	31	25	31	25	31
Roggebotweg 10	20	27	29	35	29	35	30	36
Rietweg 50	37	43	34	40	35	41	35	42
Rietweg 42	36	42	39	45	39	46	39	46
Harderringweg 16	29	35	38	44	38	44	38	44
Palingweg 20	27	33	40	46	40	46	40	47
Kokkelweg 27	25	31	40	46	40	46	41	47
Harderringweg 17	28	35	39	45	39	45	39	45
Professor Zuurlaan 10	36	43	28	35	29	35	30	36
Harderringweg 13	28	34	39	45	39	45	39	45
Harderringweg 19	28	34	38	44	38	45	38	45
Harderringweg 11	28	34	39	45	39	45	39	45
Harderringweg 23	28	34	38	44	38	45	38	45
Harderringweg 7	29	36	39	45	39	45	39	45
Vleetweg 2	32	38	32	38	32	38	32	39
Kokkelweg 30	25	31	39	46	40	46	39	46
Knarweg 44	53	60	40	46	40	46	40	46
Boslaan 83A	24	31	38	44	38	44	39	45
Ketelweg 21	21	28	37	43	37	43	37	43

Tabel 5.8 Jaargemiddelde geluidniveaus van de alternatieven 2, 4 en 6 en de gehanteerde referentieturbine met mitigerende maatregelen

Adres	Referentie		Alt 2		Alt 4		Alt 6	
	L _{night}	L _{den}	L _{night}	L _{den}	L _{night}	L _{den}	L _{night}	L _{den}
Elburgerweg 15	32	38	45	51	44	51	45	51
Karekietweg 2	28	35	44	50	44	50	42	48
Nonnetjesweg 12	26	32	44	50	43	49	44	50
Hanzeweg 22	22	28	42	49	42	49	42	49
Colijnpad 6	22	29	42	48	42	48	42	48
Olsterweg 1	31	37	42	48	42	48	42	48
Mosselweg 27	24	30	42	48	42	48	42	48
Olsterweg 3	31	37	41	47	41	47	41	48
Colijnpad 4	22	29	41	47	41	47	41	47
Rietweg 44	36	42	41	48	42	48	41	47
Rietweg 74	26	32	42	48	38	44	35	42
Colijnweg 4	24	32	40	47	40	47	40	47
Knarweg 34	50	56	40	47	40	47	40	47
Rietweg 54	37	43	41	47	41	48	41	47
Kokkelweg 31	25	31	40	46	40	46	40	47
Professor Zuurlaan 11	39	45	42	49	42	49	42	48
Professor Zuurlaan 3	39	46	42	49	42	49	42	48

Professor Zuurlaan 9	39	45	42	49	42	49	42	49
Professor Zuurlaan 7	39	45	42	49	42	49	42	48
Professor Zuurlaan 5	39	45	42	49	42	48	42	49
Kuilweg 12	38	44	42	48	42	48	42	48
Schollevaarweg 2A	46	52	42	48	42	48	42	48
Professor Zuurlaan 15	38	45	42	48	42	48	42	48
Professor Zuurlaan 1	38	45	41	48	41	48	42	48
Professor Zuurlaan 6	38	45	41	48	42	48	42	48
Professor Zuurlaan 2	38	45	41	48	41	48	41	47
Knarweg 26	51	57	41	48	41	48	41	48
Vleetweg 4	36	42	41	48	41	48	41	48
Lepelaarpad 8	44	50	41	47	41	47	41	48
Roggebotweg 10	20	27	40	47	40	47	40	46
Rietweg 50	37	43	40	47	40	47	40	46
Rietweg 42	36	42	41	47	41	47	40	47
Harderringweg 16	29	35	40	47	41	47	41	47
Palingweg 20	27	33	40	46	40	46	40	47
Kokkelweg 27	25	31	40	46	40	46	40	46
Harderringweg 17	28	35	40	46	41	47	41	47
Professor Zuurlaan 10	36	43	40	46	40	46	40	46
Harderringweg 13	28	34	39	45	40	46	40	46
Harderringweg 19	28	34	39	45	40	46	40	46
Harderringweg 11	28	34	39	45	40	46	40	46
Harderringweg 23	28	34	39	45	40	46	40	46
Harderringweg 7	29	36	39	45	39	46	39	46
Vleetweg 2	32	38	40	46	40	46	40	46
Kokkelweg 30	25	31	39	46	39	46	39	46
Knarweg 44	53	60	40	46	40	46	40	46
Boslaan 83A	24	31	38	45	38	45	39	46
Ketelweg 21	21	28	38	45	39	45	39	45

Door het toepassen van een stiller turbintype geldt voor alle alternatieven een halvering van het aantal woningen waar een overschrijding plaatsvindt. Voor de alternatieven 1, 3 en 5 geldt ter hoogte van ca. 9 woningen een overschrijding. Voor de overige alternatieven geldt een overschrijding op ca. 23 woningen. Dit komt vanwege de alternatieve plaatsingzones voor deze alternatieven. Voor al de woningen uit bovenstaande tabel waar een overschrijding plaatsvindt, kan met het toepassen van een geluidmodi aan de norm worden voldaan. Voor de adressen Elburgerweg 15 (Biddinghuizen), Karekietweg 2 (Biddinghuizen) en Nonnetjesweg 12 (Biddinghuizen) geldt dat dit naar verwachting woningen in de sfeer van de inrichting worden, waardoor deze woningen niet aan de norm voor geluid (en slagschaduw) getoetst hoeven te worden.

5.3.3 Aantal woningen

Voor de effectbeoordeling is ook gekeken naar de geluidbelasting onder de norm; dit is gedaan voor de vergelijking van de alternatieven. De geluidbelasting van hoger dan 37 dB is gekozen, omdat daaronder de bijdrage van het windpark aan het aantal gehinderden niet meer significant is. Hierbij is uitgegaan van de geluidbelasting van de autonome ontwikkeling en het toekomstige windpark. Bij het aantal woningen en gehinderden zijn ook eventuele woningen in de sfeer van de inrichting meegeteld (omdat deze nog niet bekend zijn). Voor deze woningen geldt echter dat uit onderzoek door TNO blijkt dat mensen geen of minder hinder door het geluid van turbine(s) waarnemen als men economisch meeprofiteert van de turbine(s)⁴³.

Per alternatief is, voor de huidige situatie en voor de alternatieven, binnen verschillende geluidcontouren het aantal woningen bepaald (Tabel 5.9). En op basis daarvan is het aantal gehinderden geschat (Tabel 5.11). Het aantal woningen is bepaald op basis van de geluidbelasting (en de contouren) van de referentieturbine (de relatief luide turbines). Hier is dus nog geen rekening gehouden met het toepassen van een stiller turbinetype of van het toepassen van andere geluidmodi. Bij het toepassen van een stiller turbinetype zijn de aantallen woningen binnen de contouren lager, maar dit heeft weinig invloed hebben op de onderlinge verschillen tussen de alternatieven, vanwege het aantal woningen bij de alternatieve plaatsingzones bij alternatief 2, 4 en 6. Bij het toepassen van geluidmodi, zullen er geen woningen meer zijn die een hogere geluidsbelasting hebben dan de norm ($L_{den} = 47$ dB).

De verdeling van het aantal woningen per contour verschilt. De absolute verschillen laten zien dat de alternatieven met de aanvullende plaatsingzones meer woningen met een hogere geluidsbelasting hebben. Dat beeld is eveneens zichtbaar bij toepassing van een stiller turbinetype.

Tabel 5.9 Aantal woningen binnen verschillende geluidcontouren (op basis van de referentieturbine, voor toepassing geluidvoorzieningen)

Criterium	Ref.	Alternatief					
		1	2	3	4	5	6
Zonder mitigatie:							
Aantal woningen met geluidbelasting $L_{den} > 47$ dB	23	15	34	17	44	15	45
Aantal woningen met geluidbelasting $42 < L_{den} \leq 47$ dB	34	357	529	514	713	552	719
Aantal woningen met geluidbelasting ≤ 42 dB	121	1192	1001	1033	807	997	800

⁴³ TNO rapport 2008-D-R1051/B, Hinder door geluid van windturbines.

Tabel 5.10 Aantal woningen binnen verschillende geluidcontouren (op basis van het stillere turbinetype, voor toepassing geluidvoorzieningen)

Criterium	Referentie	Alternatief					
		1	2	3	4	5	6
Zonder mitigatie:							
Aantal woningen met geluidbelasting $L_{den} > 47$ dB	23	9	22	8	22	8	21
Aantal woningen met geluidbelasting $42 < L_{den} \leq 47$ dB	32	229	311	236	337	282	390
Aantal woningen met geluidbelasting $L_{den} \leq 42$ dB	121	1326	1231	1320	1205	1274	1153

Op basis van de dosis-hinderrelatie uit het TNO rapport “Hinder door geluid van windturbines”, d.d. oktober 2008, kenmerk 2008-D-R1051/B” kan bepaald worden hoeveel mensen gemiddeld gezien gehinderd worden door het geluid van de windturbine.

Per woning wordt bij verschillende geluidniveaus het percentage gehinderden bepaald op basis van de dosis-hinderrelatie uit het TNO rapport. Vervolgens wordt het gevonden percentage vermenigvuldigd met het gemiddeld aantal van 2,2 personen per huishouden^[1] om zo het aantal gehinderde personen voor de woning te bepalen. Tenslotte worden al deze aantallen gehinderde personen per woning opgeteld voor alle woningen. Het resultaat staat weergegeven in onderstaande tabel. De geluidbelasting van hoger dan 37 dB L_{DEN} is gekozen omdat daaronder de bijdrage van het windpark aan het aantal gehinderden niet meer significant is. Het resultaat is samengevat in Tabel 5.11. Het aantal gehinderden ligt tussen de 154 en 213. Voor alternatief 4 t/m 6 geldt dat er negatiever wordt gescoord dan de alternatieven 1 t/m 3.

Tabel 5.11 Totaal aantal gehinderden per alternatief (op basis van de referentieturbine, voor toepassing geluidvoorzieningen, cumulatief met bestaande en blijvende turbines)

Criterium	Referentie	Alternatief					
		1	2	3	4	5	6
Totaal aantal gehinderden*	61	154	179	172	197	187	213
Beoordeling	n.v.t.	-	-	-	-	-	-

* Schatting, gebaseerd op aanname van 2,2 personen per huishouden en de dosis-hinderrelatie uit TNO rapport “Hinder door geluid van windturbines”, d.d. oktober 2008, kenmerk 2008-D-R1051/B.

^[1] <http://www.compendiumvoordeleefomgeving.nl/indicatoren/nl2114-Huishoudens.html?i=15-12>, 9 juni 2015

5.3.4 Stiltegebied

De stiltegebieden binnen de provincie Flevoland zijn vastgelegd in de Verordening fysieke leefomgeving Flevoland 2012 (herziende versie van maart 2015) en bestaan uit in totaal drie gebieden. Twee van deze stiltegebieden liggen op minimaal 5 kilometer afstand van de rand van het plangebied. Een effect op deze gebieden is met een dergelijke afstand uitgesloten. Deze gebieden worden in dit MER dan ook niet verder beschouwd. Het stiltegebied Roggebotzand ligt in het plangebied van windpark Groen. Voor dit gebied is de geluidsbelasting op de rand van het stiltegebied bepaald voor zowel een jaargemiddelde waarde als een maximale momentane waarde (op enig moment).

Tabel 5.12 Jaargemiddelde en maximale geluidwaarde Stiltegebied Roggebotzand

nr	Alt. 1		Alt. 2		Alt. 3		Alt. 4		Alt. 5		Alt. 6	
	LAeq	Lmax	LAeq	Lmax	LAeq	Lmax	LAeq	Lmax	LAeq	Lmax	LAeq	Lmax
SG1	30	33	46	49	31	34	46	48	32	35	46	50
SG2	30	33	47	50	30	33	46	49	31	35	44	48
SG3	28	31	39	42	28	31	39	42	29	33	40	43

In de referentiesituatie is de (maximale, momentane) geluidbelasting van de windturbines ter hoogte van stiltegebied Roggebotzand (circa 20 dB(A). De (maximale, momentane) geluidbelasting van de alternatieven ter hoogte van de grens van het stiltegebied ligt tussen de 31 dB(A) en 50 dB(A). Voor alternatieven 1, 3 en 5 geldt dat het geluid op de grens van de stiltegebieden binnen de waarden valt zoals gesteld in de provinciale milieuverordening (35 dB(A) op 50 meter binnenin het stiltegebied). Voor de overige alternatieven geldt een hogere waarde dan de gestelde 35 dB(A), vanwege de alternatieve plaatsingzones van deze alternatieven nabij het stiltegebied. Voor deze alternatieven geldt een overschrijding van de grens uit de provinciale milieuverordening, waardoor negatief wordt gescoord.

In een beperkte zone van het stiltegebied vindt bij alternatief 2, 4 en 6 een beperkte overschrijding plaats van de 35 dB(A) richtwaarde. Voor de duiding van dit effect is relevant de condities waaronder deze geluidsbelasting optreedt in beschouwing te nemen. Het geluidsniveau van een windturbine hangt samen met de windsnelheid. Tegelijkertijd geldt dat het geluidsniveau in het stiltegebied eveneens beïnvloedt wordt door de windsnelheid. Bij een toenemende windsnelheid neemt het omgevingsgeluid in het gebied toe, mede omdat er sprake is van een bos. De maximale momentane geluidsniveaus treden alleen op bij hogere windsnelheden op ashoogte. Bij de gebruikte referentieturbine (met bovengemiddelde geluiduitstraling) treedt dit op vanaf 10-11 m/s. Op 10 meter hoogte komt dit overeen met een windsnelheid van 6-7 m/s. Bij dergelijke windsnelheden is er tevens sprake van een hoger niveau aan achtergrondgeluid in of nabij een bosrijke omgeving. Volgens onderzoek van de Rijkuniversiteit Groningen⁴⁴ en onderzoek van Bodin aan de KTH te Stockholm⁴⁵ is er bij dergelijke windsnelheden een geluidsniveau (L_{Aeq} met een meetblok van 10 minuten) in een stiltegebied of nabij vegetatie van circa 50 dB(A).

⁴⁴ Karakterisering van het achtergrondgeluid. (Metingen in stiltegebied Het Horsterwold), H.J. Kaper & G.P. van den Berg, Natuurkundewinkel, NWU-89, augustus 1999

⁴⁵ Masking of Wind Turbine Sound by Ambient Noise, K. Bolin, PhD Thesis, 2006

Een waarneembare geluidsbelasting van het stiltegebied ten gevolge van de windturbines zal derhalve in de praktijk slechts incidenteel optreden. Om die reden is er geen aanleiding voor onderscheid in de scores. Alle alternatieven scoren neutraal.

Tabel 5.13 Beoordeling gevolgen stiltegebied

Criterium	1	2	3	4	5	6
Stiltegebied	0	0	0	0	0	0

5.4 Tijdelijke effecten

5.4.1 Aanlegfase

Tijdens de aanlegfase zullen werkzaamheden voor de bouw van het windturbinepark geluid kunnen produceren, maar dit is van lokale en 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 verschilt tussen de verschillende alternatieven, met name in het aantal locaties waar gewerkt zal worden, maar deze verschillen leiden niet tot verschil in de effectbeoordeling vanwege de aard van de effecten. Daarnaast kan er voor worden gekozen om de bouwwerkzaamheden ook 's nachts uit te voeren. Op grond van het Bouwbesluit 2012 zal er in dit geval een ontheffing moeten worden aangevraagd in het kader van geluidsproductie tijdens de nachtelijke werkzaamheden.

5.4.2 Herstructureringsperiode

Gedurende de herstructureringsperiode van 5 jaar zullen de te saneren turbines, indien fysiek mogelijk, blijven staan als het nieuw windpark is/wordt opgericht. Deze turbines blijven in deze periode naast elektriciteit ook geluid produceren. Daarnaast zullen werkzaamheden tijdens de herstructureringsperiode voor de te saneren windturbines geluid produceren, maar dit is tevens lokaal en tijdelijk van aard. De specifieke effecten van de herstructureringsperiode worden voor het voorkeursalternatief bepaald (hoofdstuk 15).

5.5 Netaansluiting

De netaansluiting is niet van invloed op de geluideffecten van de opstellingsalternatieven. Voor de realisatie van een transformatorstation geldt dat deze over het algemeen een beperkte geluidsbijdrage heeft dat goed te mitigeren is. Bijvoorbeeld door scherfmuren. De effecten van het transformatorstation zullen niet onderscheidend zijn voor de inrichtingsalternatieven. Wanneer de locatie (of locaties) van een transformatorstation bekend is, zal dit onderdeel uitmaken van de effectbeoordeling in het VKA.

5.6 Cumulatie

Cumulatie met andere windturbines

Voor de alternatieven is onderzocht wat de cumulatieve effecten zijn van de windturbines van Windplan Groen (incl. de turbines van Windplan Groen die later worden vervangen en de windturbines van Windplan Blauw en Windpark Zeewolde. In onderstaande tabel zijn het aantal woningen als functie van de geluidbelasting weergegeven. Hierbij is uitgegaan van het stillere windturbintype.

Tabel 5.14 Aantal woningen als functie van de geluidbelasting

Criterium	Ref.	Alternatief					
		1	2	3	4	5	6
Aantal woningen met geluidbelasting $L_{den} > 52$ dB	7	0	0	0	0	0	0
Aantal woningen met geluidbelasting $47 < L_{den} \leq 52$ dB	23	18	35	18	36	17	34
Aantal woningen met geluidbelasting $42 < L_{den} \leq 47$ dB	34	267	329	275	363	319	414
Totaal aantal woningen met geluidbelasting < 42 L_{den}	1501	1280	1201	1272	1166	1229	1117

Voor alle alternatieven geldt dat er een verbetering optreedt ten aanzien van het aantal woningen met een geluidsbelasting van meer dan 52 dB. Voor de alternatieven 2, 4 en 6 geldt dat er een verslechtering optreedt in het aantal woningen binnen de geluidbelasting $47 < L_{den} \leq 52$ dB. Voor de alternatieven 1, 3 en 5 treedt hier een lichte verbetering op ten opzichte van de referentiesituatie. Voor alle alternatieven geldt dat er in de categorie $42 < L_{den} \leq 47$ dB een verslechtering optreedt en een verbetering t.a.v. het aantal woningen met een geluidsbelasting lager dan 42 L_{den} .

Cumulatie met andere geluidbronnen

De cumulatieve effecten zijn in de geluidrapportage inzichtelijk gemaakt (zie paragraaf 10.2 van bijlage 2). In onderstaande tabel zijn het aantal woningen binnen de cumulatieve geluidsklassen inzichtelijk gemaakt voor zowel de referentiesituatie als voor de verschillende alternatieven.

Figuur 5.13 Aantal woningen als functie van de cumulatieve geluidbelasting

Lcum [dB(A)]	Ref. situatie	Alt 1	Alt 2	Alt 3	Alt 4	Alt 5	Alt 6
0-40	6	0	0	0	0	0	0
41-45	52	11	2	11	2	10	2
46-50	658	253	189	159	104	108	74
51-55	799	1176	1223	1268	1291	1297	1303
56-60	33	115	143	121	158	137	174
61-65	19	11	13	11	15	10	14
66-70	6	3	3	3	3	3	3
>70	5*	0	0	0	0	0	0

Voor alle alternatieven geldt dat er voor de meeste klassen een verbetering qua aantal woningen optreedt vergeleken met de akoestische kwaliteit van de referentiesituatie. Voor de klasse Lcum 51-55 en 56-60 geldt voor alle alternatieven een toename in het aantal woningen. De onderlinge verschillen binnen deze klassen tussen de alternatieven is beperkt en weinig onderscheidend. De cumulatieve effecten worden verder 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.

5.7 Mitigerende maatregelen

In paragraaf 5.3.2 is aangegeven dat het toepassen van een stiller turbinetype een goede maatregel is om de overschrijding ter hoogte van het aantal woningen van derden te voorkomen. Met het (aanvullend) toepassen van een stillere geluidmodi kan ter hoogte van alle toetspunten aan de geluidsnorm worden voldaan.

5.8 Samenvatting effectscores

Voor alle alternatieven geldt dat mitigerende maatregelen nodig zijn om aan de wettelijke norm te kunnen voldoen. Voor alle alternatieven is dit mogelijk door middel van toepassing van geluidmodi. Bij het toepassen van een stiller turbinetype is voor alle alternatieven minder mitigatie nodig om aan de geluidsnorm te kunnen voldoen. De aantallen gevoelige objecten binnen de geluidscontouren van de alternatieven zijn het hoogst voor de alternatieven 2, 4 en 6 vanwege de alternatieve plaatsingzones bij deze alternatieven. Onderling zijn deze alternatieven weinig onderscheidend. Alternatieven 1, 3 en 5 scoren beter ten opzichte van de overige alternatieven, met name alternatief 1. De scores zijn gebaseerd op het aantal woningen binnen de contouren van de referentieturbine. Na toepassing van mitigatie (stiller turbinetype & eventueel toepassen geluidmodi) geldt voor het aantal woningen van derden binnen de wettelijke geluidsnorm dat alle alternatieven neutraal scoren (0).

Tabel 5.15 Samenvatting beoordeling geluid

Criterium	Huidig	Alternatief					
		1	2	3	4	5	6
Zonder mitigatie:							
Aantal woningen met geluidbelasting $L_{den} > 47$ dB	0	+	-	+	--	+	--
Aantal woningen met geluidbelasting $42 < L_{den} \leq 47$ dB	0	-	-	-	--	--	--
Aantal woningen met geluidbelasting $37 < L_{den} \leq 42$ dB	0	-	-	-	-	-	-
Aantal gehinderden	0	-	-	-	-	-	-
Effect op stiltegebied	0	0	-	0	-	0	-

6 SLAGSCHADUW

6.1 Beleid, wetgeving en beoordelingskader

6.1.1 Regelgeving slagschaduw

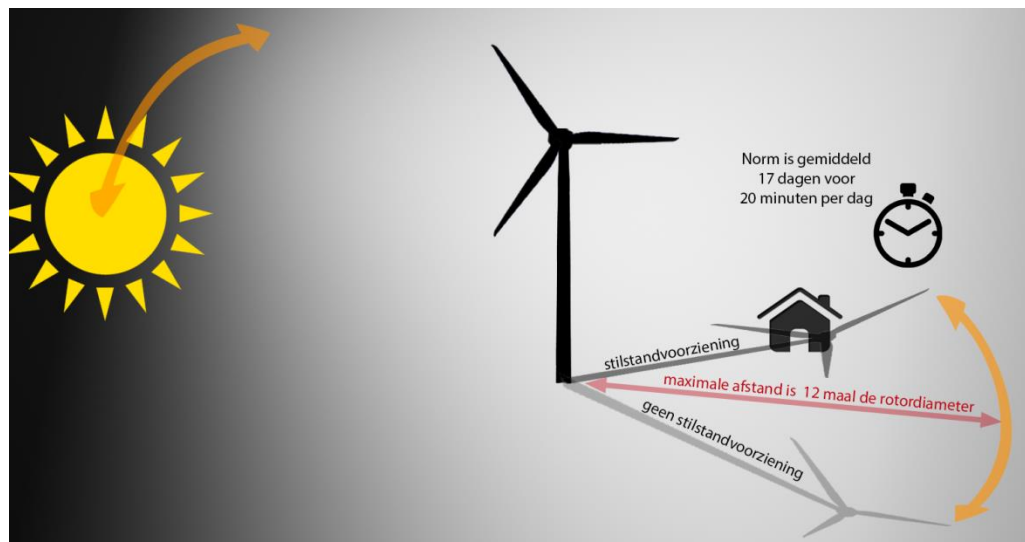
De draaiende rotorbladen van windturbines kunnen een bewegende schaduw op hun omgeving werpen. Deze 'slagschaduw' kan onder bepaalde omstandigheden als hinderlijk worden ervaren. De mate van hinder wordt onder meer bepaald door de frequentie en de intensiteit van de flikkering en de blootstellingsduur. 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. Flikkerfrequenties (aantal schaduwbladen per minuut) tussen 2,5 en 14 Hz worden als zeer hinderlijk worden ervaren⁴⁶. De windturbines in de onderzochte klassen hebben een lager toerental, waardoor dergelijke flikkering niet optreedt.

Activiteitenbesluit milieubeheer en Activiteitenregeling milieubeheer

In het Activiteitenbesluit milieubeheer wordt als norm gesteld dat een maximale slagschaduwduur van 20 minuten per dag gedurende gemiddeld 17 dagen per jaar acceptabel is. Uit de Activiteitenregeling milieubeheer volgt dat windturbines een automatische stilstand voorziening 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



⁴⁶ Toelichting art. 3.12 van de Activiteitenregeling

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 boven de horizon, 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 een aantal correcties. Er wordt gecorrigeerd voor hoe vaak de zon daadwerkelijk schijnt (het niet bewolkt is) en of het hard genoeg waait dat de windturbines in bedrijf zijn. Als gevolg van deze correcties is de verwachte hinderduur aanmerkelijk korter dan de potentiële hinderduur.

Bij de beoordeling van slagschaduw is geen rekening gehouden met obstakels in de omgeving die zich kunnen bevinden tussen de windturbines en de toetsobjecten. In de praktijk kunnen er zich daarnaast nog locatie specifieke beplanting en gebouwen bevinden die de slagschaduw beperken. Een dergelijk detailniveau is hier niet meegenomen. De hoeveelheid slagschaduw is daarmee 'worst case' bepaald.

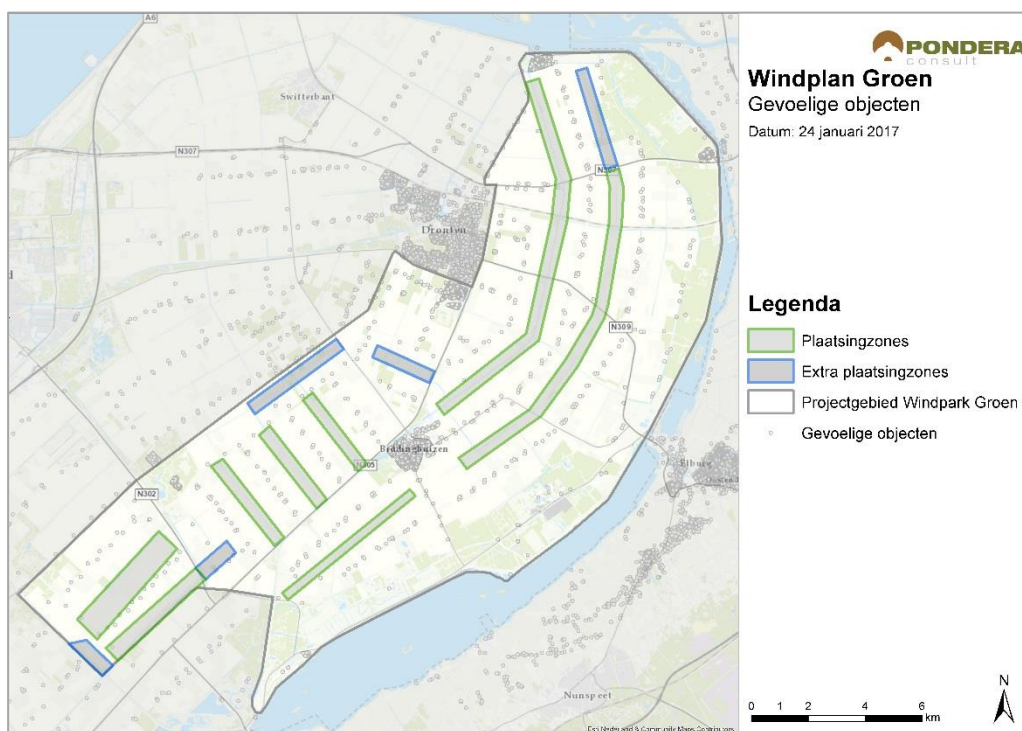
Van de alternatieven zijn de schaduwduren ter hoogte van woningen in het omliggende gebied berekend met het programma WindPro.

Toetspunten

Vanwege de grootte van het gebied zijn in het akoestische model meer dan 1.500 woningen (waarvan 300 toetspunten) gedefinieerd, vooral ter plaatse van de gevoelige bestemmingen in het gebied rondom de locatie van het windpark. Dit betreffen gevoelige bestemmingen die representatief zijn voor de woningen in de omgeving. Het is in deze fase nog onduidelijk welke woningen betrokken worden bij de inrichting. Voor deze woningen geldt dat deze niet getoetst hoeven te worden aan de normen uit het Activiteitenbesluit milieubeheer.

De positie van de woningen is gebaseerd op het BAG bestand (Basisregistratie Adressen en Gebouwen). Daarnaast is er ook een toetspunt opgenomen ter plaatse van het stiltegebied Roggebotzand om de geluidsbelasting op de rand van het stiltegebied te bepalen. In Figuur 6.2 zijn de toetspunten op kaart weergegeven. In de slagschaduwrapportage in bijlage 2 zijn de toetspunten op een grotere kaart weergegeven.

Figuur 6.2 Ligging toetspunten slagschaduw



Bron: Pondera Consult

In bijlage 2 is de slagschaduwrapportage opgenomen. De afmetingen die zijn gehanteerd staan in onderstaande tabel.

Tabel 6.1 Gehanteerde rotordiameter en ashoogte

Alternatief	Rotordiameter	Ashoogte
Alternatief 1	130 m	120 m
	120 m	100 m
	Verschilt (<100m)	Verschilt (<100m)
Alternatief 2	130 m	120 m
	120 m	100 m
Alternatief 3	146 m	160 m
	124 m	106 m
Alternatief 4	146 m	160 m
	124 m	106 m
Alternatief 5	166 m	166 m
	124 m	106 m
Alternatief 6	166 m	166 m
	124 m	106 m

Dit betreffen de maximale afmetingen behorende bij de turbineklassen en daarmee de worst-case situatie.

6.1.3 Beoordelingscriteria

Voor de beoordeling van het aspect slagschaduw is aangesloten bij de Activiteitenregeling milieubeheer. Voor elk alternatief wordt bepaald hoeveel woningen binnen de toegestane schaduwduurcontour liggen. Hiervoor wordt conservatief 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 op basis van het Activiteitenbesluit) vertaald naar een slagschaduwduur in uren op jaarbasis. Dit betekent een totale slagschaduwduur van 5 uur en 40 minuten per jaar ($17 \text{ dagen} \times 20 \text{ minuten} = 340 \text{ minuten}$ of 5 uur en 40 minuten). Afgerond naar boven is dit een slagschaduwduur van 6 uur⁴⁷ per jaar.

Rekening houdend met deze afronding en onnauwkeurigheden in de weergave op kaart wordt de 5-uur contour representatief geacht voor een slagschaduwduur van 6 uur per jaar. Op deze berekende contour zijn dus alle combinaties van tijden mogelijk die tot deze duur van slagschaduw leiden. Het gaat hier dus 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 Activiteitenregeling milieubeheer) is voldaan. Aanvullend op de 5 urencontour worden twee andere slagschaduwduurcontouren (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. De beoordelingscriteria voor het aspect slagschaduw zijn in Tabel 6.2 weergegeven en Tabel 6.4 geeft een toelichting op de scores.

Tabel 6.2 Beoordelingscriteria slagschaduw

Beoordelingscriteria	Effectbeoordeling
Aantal woningen met slagschaduwduurhinder van 0 tot 6 uur per jaar	Kwantitatief
Aantal woningen met slagschaduwduurhinder van 6 tot 15 uur per jaar	Kwantitatief
Aantal woningen met slagschaduwduurhinder van meer dan 15 uur per jaar	Kwantitatief

Tabel 6.3 Toelichting scores slagschaduw

Beoordelingscriteria	negatief (--)	licht negatief (-)	geen effect (0)
Het aantal woningen tussen de 0 en 6 uur slagschaduwduur	Meer dan 1.000 woningen	0- 1.000 woningen	Geen woningen
Het aantal woningen tussen 6 en 15 uur slagschaduwduur	Meer dan 350 woningen	0-350 woningen	Geen woningen
Het aantal woningen met meer dan 15 uur slagschaduwduur	Meer dan 200 woningen	0-200 woningen	Geen woningen

⁴⁷ Er wordt afgerond naar 6 uur zodat zeker is dat alle woningen waar mogelijk een overschrijding plaatsvindt 'in beeld' zijn. 6 uur is een strengere beoordeling dan volgens het Activiteitenbesluit milieubeheer. Op basis van de norm uit het Activiteitenbesluit kan de norm een langere slagschaduwduur opleveren dan 6 uur per jaar.

6.2 Referentiesituatie

6.2.1 Huidige situatie

In de huidige situatie zijn reeds meerdere windturbines in het gebied aanwezig. Er is dus al in de huidige situatie sprake van slagschaduw. Voor de huidige situatie is het aantal woningen binnen de tijdsduurcontouren weergegeven in Tabel 6.4.

Tabel 6.4 Aantal woningen binnen tijdsduurcontouren slagschaduw in de referentiesituatie

Referentiesituatie	Periode aan slagschaduw		
	0 – 5 uur	5 – 15 uur	>15 uur
Aantal woningen	63	25	9

6.2.2 Autonome ontwikkelingen

Woningbouw Biddinghuize

Aan de zuidoostzijde van Biddinghuizen wordt de komende jaren de nieuwe woonwijk De Graafschap ontwikkeld. In 2013 is gestart met de eerste fase van de bouw van de woonwijk en zal de komende jaren verder ontwikkeld worden. De uitbreiding van Biddinghuizen aan de zuidoostzijde is onderdeel van de referentiesituatie en zal tevens worden beoordeeld op het aspect geluid.

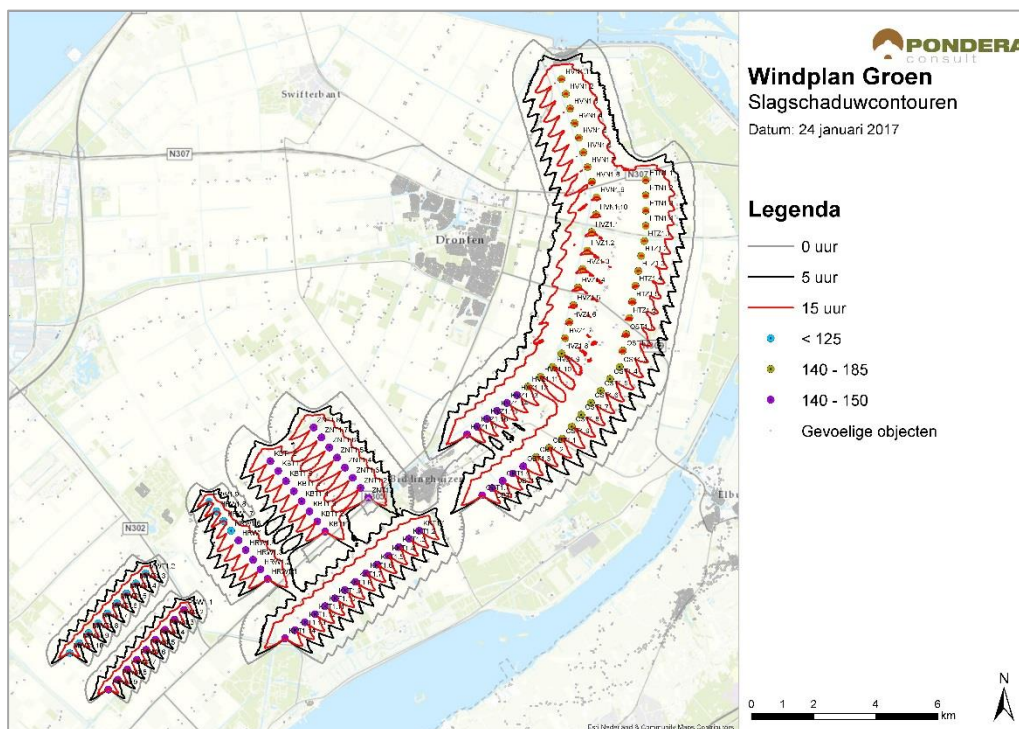
6.3 Effectbeoordeling

Deze paragraaf beschrijft de effecten van de inrichtingsalternatieven van Windpark Groen.

Duur slagschaduw

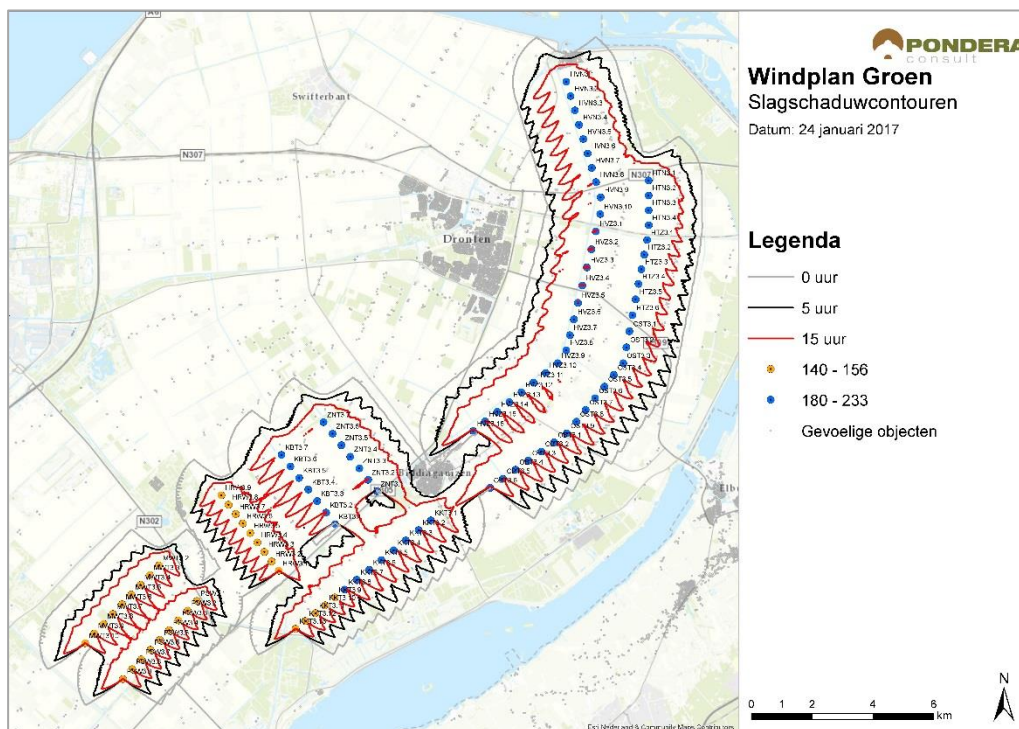
De rekenresultaten van de berekeningen op de referentietoetspunten laten zien dat voor alle alternatieven geldt dat er op vrijwel alle toetspunten een overschrijding van de slagschaduw-norm plaatsvindt. Dit zijn teveel toetspunten om op een overzichtelijke wijze in het MER weer te geven. Om die reden wordt verwezen naar bijlage 2 waar de rekenresultaten zijn opgenomen. In onderstaande figuren zijn per alternatief de slagschaduwcontouren weergegeven en is aangegeven op welke toetspunten er een overschrijding plaatsvindt. Vervolgens is, conform het beoordelingskader, per alternatief aangegeven hoeveel woningen er binnen de normcontour liggen. Dit contouren zijn achtereenvolgens weergegeven voor de 'vergelijkbare' alternatieven 1, 3 & 5 en 2, 4 & 6.

Figuur 6.2 slagschaduwcontouren alternatief 1



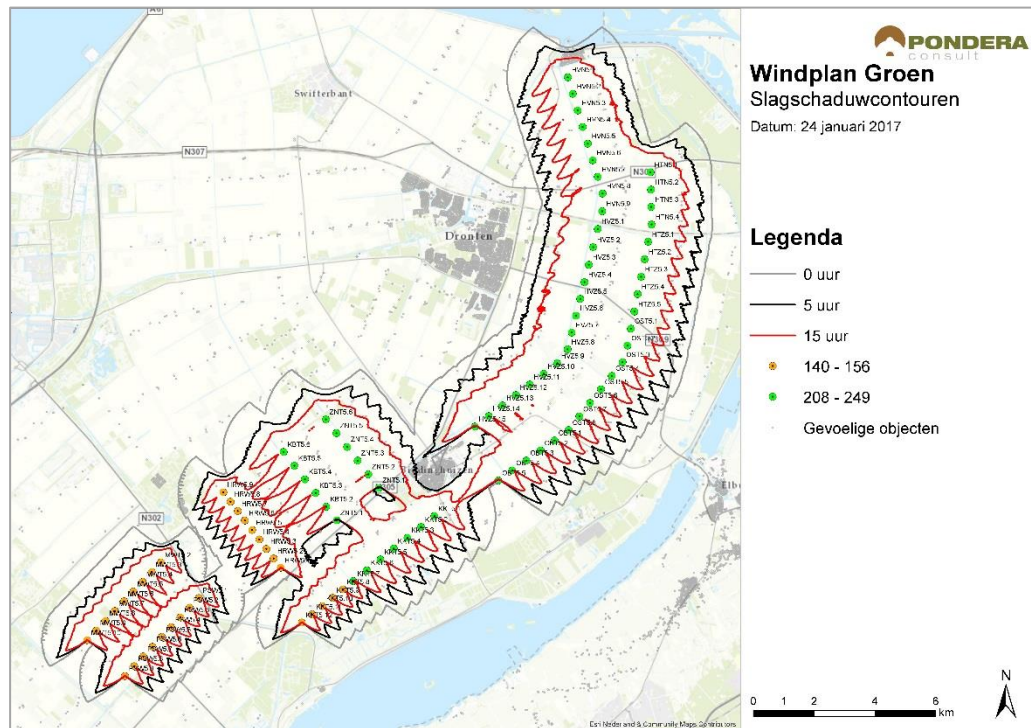
Bron: Pondera Consult

Figuur 6.3 slagschaduwcontouren alternatief 3



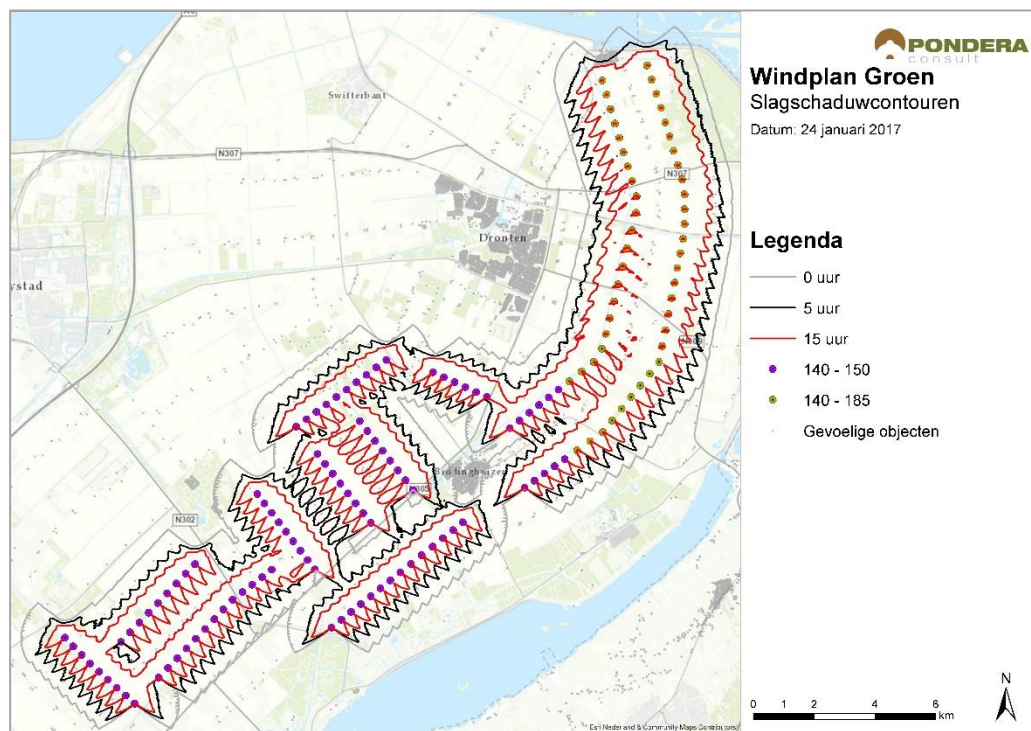
Bron: Pondera Consult

Figuur 6.4 slagschaduwcontouren alternatief 5



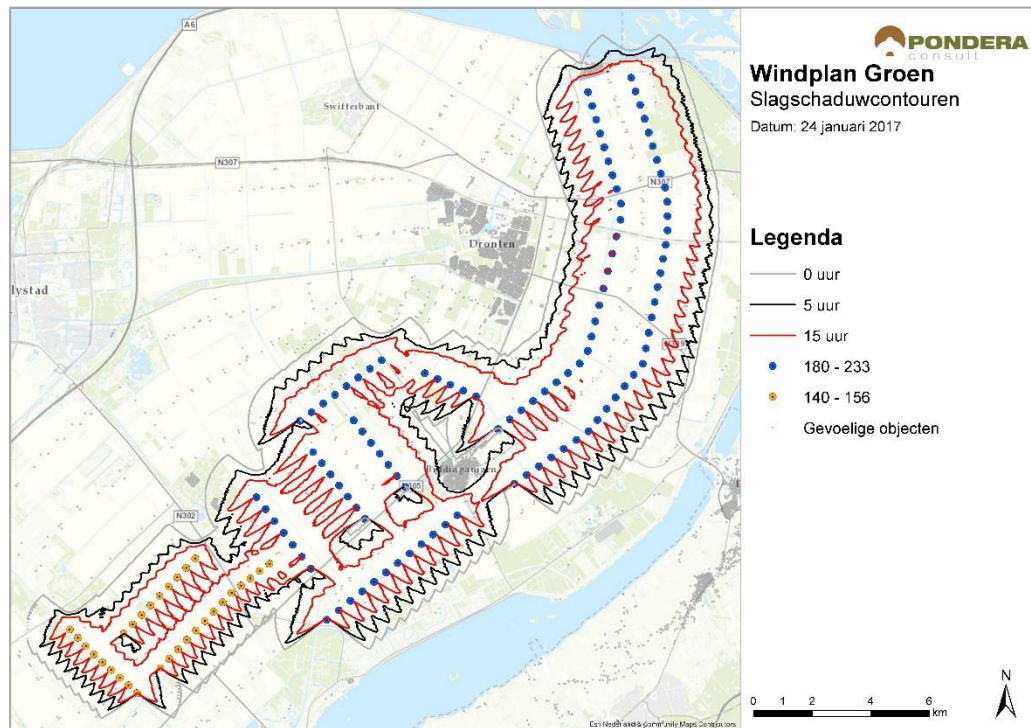
Bron: Pondera Consult

Figuur 6.5 slagschaduwcontouren alternatief 2



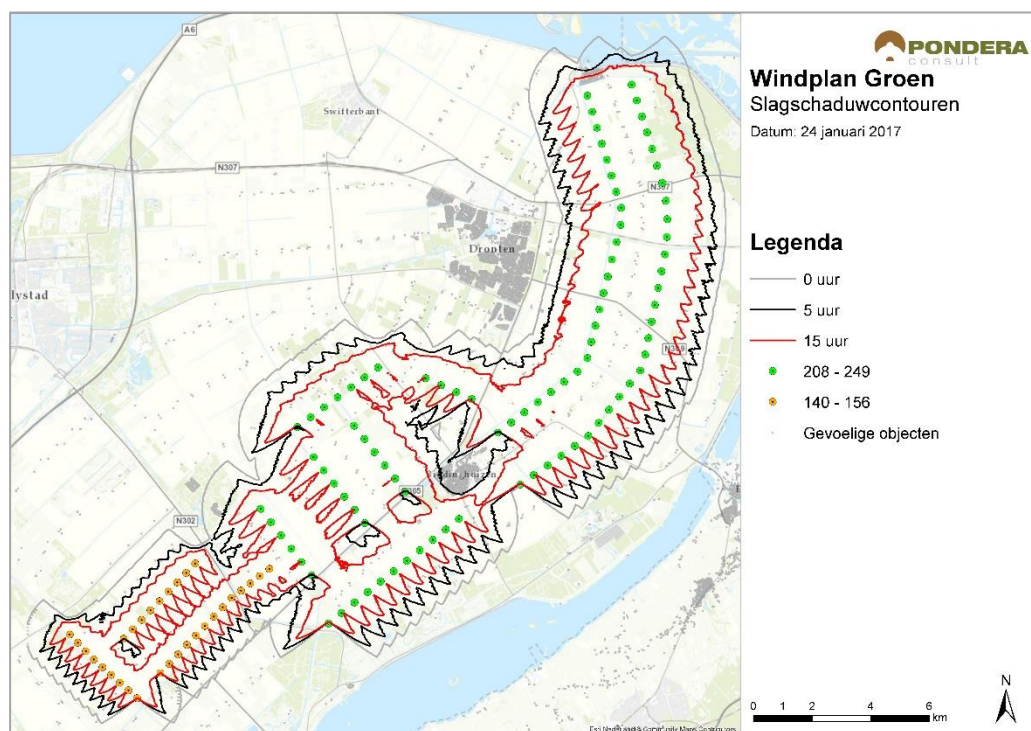
Bron: Pondera Consult

Figuur 6.6 slagschaduwcontouren alternatief 4



Bron: Pondera Consult

Figuur 6.7 slagschaduwcontouren alternatief 6



Bron: Pondera Consult

Bij de woningen van derden waarvan de verwachte slagschaduwduur jaarlijks meer dan de voorgestelde 6 uur slagschaduwhinder betreft, geldt een overschrijding van de slagschaduwnorm. Voor deze woningen geldt dat er mitigerende maatregelen nodig zijn om aan de slagschaduwnorm te voldoen. Bij de bepaling van de schaduwen is geen rekening gehouden met eventuele beplanting, gebouwen en kunstwerken in de omgeving die de slagschaduw kunnen belemmeren.

Aantal woningen

Aanvullend op het toetsen aan de norm voor slagschaduw is gekeken naar het aantal woningen dat binnen verschillende slagschaduw contouren ligt. Dit is uitsluitend voor de vergelijking van de alternatieven gedaan. Onderstaande tabel geeft per alternatief het aantal woningen binnen de contouren en het totaal aantal woningen waar sprake kan zijn van slagschaduw. Dit betreft dus de situatie zonder toepassen van mitigerende maatregelen.

Tabel 6.6 Totaal aantal woningen binnen specifieke bandbreedtes verwachte jaarlijkse slagschaduwduur (uu:mm, uren en minuten)

Criterium	Alternatief					
	1	2	3	4	5	6
Het aantal woningen tussen de 0 en 6 uur slagschaduwduur	562	756	1783	1782	2220	2254
Het aantal woningen tussen 6 en 15 uur slagschaduwduur	241	305	382	356	472	396
Het aantal woningen met meer dan 15 uur slagschaduwduur	65	107	188	331	294	447
Totaal aantal woningen met slagschaduw	868	1168	2353	2470	2988	3099

Tabel 6.6 geeft weer dat het aantal woningen binnen de slagschaduwcontouren bij alternatief 1 en 2 het laagst is en bij alternatief 5 en 6 het hoogst. Het hogere aantal woningen binnen de contouren is te verklaren door de grotere turbineafmetingen bij alternatief 5 en 6, waardoor de slagschaduwcontour verder reikt dan bij de kleinere turbineafmetingen. Het onderscheid tussen alternatieven met en alternatieven zonder extra plaatsingzones (1 & 2, 3 en 4, 5 & 6) is beperkt en weinig onderscheidend. Tevens zijn de verschillen tussen alternatief 3, 4, 5 en 6 weinig onderscheidend, waardoor deze niet in de score tot uiting komen. Alternatief 1 en 2 scoren positiever dan de andere alternatieven. Het aantal woningen binnen de contouren is vertaald in onderstaande score.

Tabel 6.7 Totaal aantal woningen binnen specifieke bandbreedtes verwachte jaarlijkse slagschaduwduur (uu:mm, uren en minuten)

Criterium	Alternatief					
	1	2	3	4	5	6
Het aantal woningen tussen de 0 en 6 uur slagschaduwduur	-	-	--	--	--	--
Het aantal woningen tussen 6 en 15 uur slagschaduwduur	-	-	--	--	--	--
Het aantal woningen met meer dan 15 uur slagschaduwduur	-	-	-	--	--	--

6.4 Tijdelijke effecten

6.4.1 Aanlegfase

Slagschaduw treedt alleen op tijdens de operationele fase van het windpark; er is geen sprake van slagschaduw tijdens de aanlegfase. Slagschaduw is ook niet van toepassing op de netaansluiting.

6.4.2 Herstructureringsperiode

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.

6.5 Netaansluiting

Het kabeltracé en het transformatorstation veroorzaken geen slagschaduweffecten,. Het aspect Netaansluiting is derhalve niet van invloed op de effectbeoordeling van het aspect slagschaduw.

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 Mitigerende maatregelen

Een mitigerende maatregel voor slagschaduw is een stilstandregeling. Met een dergelijke voorziening kan de rotor, wanneer er sprake is van slagschaduw, tijdelijk worden stilgezet om

slagschaduw te voorkomen dan wel de duur te beperken.⁴⁸ Met een stilstandvoorziening 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 omdat de windturbine niet hoeft te worden stilgezet als de zon niet schijnt (er is dan immers geen slagschaduw). In een latere fase wanneer er meer bekend is over het windturbinetype kan per woning beoordeeld worden of slagschaduwhinder ook in de praktijk zal optreden en of de voorziening daadwerkelijk benodigd is.

6.8 Samenvatting effectscores

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 zonnenschijn per jaar. Wanneer het 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).

Voor alle alternatieven geldt dat er een overschrijding van de slagschaduwnorm plaatsvindt ter hoogte van meerdere woningen in het gebied. Voor alternatief 1 en 2 geldt dat dit minder woningen zijn ten opzichte van de overige alternatieven. De overige alternatieven zijn hierin weinig onderscheidend. Na toepassing van mitigerende maatregelen zijn er geen woningen waar meer dan 6 uur slagschaduwhinder 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 slagschaduwhinder heeft ook invloed op eventuele achterliggende woningen die gelijktijdig slagschaduwhinder ondervinden. De hoeveelheid woningen die minder dan zes uur slagschaduwhinder ondervinden, is niet bepaald voor de situatie met mitigatie.

De situatie zonder mitigatie is een representatieve maat voor de beoordeling van de resterende slagschaduwhinder 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 slagschaduwhinder 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 slagschaduwhinder van minder dan 6 uur wordt bepaald op basis van het aantal dat binnen de 0-5 urencontour valt.

De beoordeling wordt in onderstaande tabel weergegeven. Voor het aantal woningen binnen de verschillende slagschaduwcontouren geldt dat alternatief 1 en 2 (binnen alle contouren) minder woningen hebben waar slagschaduw optreedt. Om die reden wordt voor deze alternatief licht negatief gescoord, terwijl voor de overige alternatieven negatief (--) wordt gescoord.

⁴⁸ In de windturbinebesturing kan hiervoor een kalender van dagen en tijden geprogrammeerd worden 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 slagschaduwhinder op een gevoelig object kan optreden.

Tabel 6.8 Totaal aantal woningen binnen specifieke bandbreedtes verwachte jaarlijkse slagschaduwduur (uu:mm, uren en minuten)

Criterium	Alternatief					
	1	2	3	4	5	6
Het aantal woningen tussen de 0 en 6 uur slagschaduwduur	-	-	--	--	--	--
Het aantal woningen tussen 6 en 15 uur slagschaduwduur	-	-	--	--	--	--
Het aantal woningen met meer dan 15 uur slagschaduwduur	-	-	-	--	--	--

7 LANDSCHAP

7.1 Beoordelingskader

7.1.1 Beleid ten aanzien van landschap en windenergie

Hieronder staan in het kort de belangrijkste landschappelijke consequenties beschreven van het vigerende ruimtelijke beleid voor het plangebied van windpark Groen, verdeeld naar Rijks-, provinciaal en gemeentelijk beleid.

Rijksbeleid: Structuurvisie voor wind op land (SvWOL)

In de Structuurvisie voor windenergie op land (SvWOL) worden inrichtingsprincipes benoemd die bij maken van een ruimtelijk ontwerp voor een grootschalig windturbinepark, zoals Windpark Groen, van belang zijn: de aansluiting bij het landschap, een herkenbare interne orde en de afstand tussen parken onderling. Als overkoepelend uitgangspunt voor landschap wordt 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 Groen (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."

Provinciaal beleid: Omgevingsplan Flevoland 2006 en partiële herziening 2013

In het Omgevingsplan 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 bestaande karakteristieken behouden en inzetten voor de versterking van nieuwe ontwikkelingen. Voor het plangebied van Windpark Groen vormen de interne ontsluitingsstructuur Dronterringweg (N307), Biddingringweg (N305) en Larserweg (N302), de vaarten en bosranden en het havenhoofd van Elburg de landschappelijke kernkwaliteiten. De openheid van het landschap aan weerszijden van de Rietweg, de verkavelingsstructuur en de erfbepantingen behoren tot de landschappelijke basiskwaliteiten. Nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen mogen de kernkwaliteiten niet aantasten en dienen rekening te houden met de basiskwaliteiten. Delen van het plangebied voor Windpark Groen zijn aangemerkt als aardkundig waardevol, maar de windturbinelocaties binnen de verschillende alternatieven vallen buiten deze gebiedsdelen.

Provinciaal beleid: 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 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 vorige generaties worden weggehaald. De strategie behelst een zo direct mogelijke koppeling tussen beide begrippen. In de praktijk betekent dit dat de huidige circa 600 windturbines in Zuidelijk en

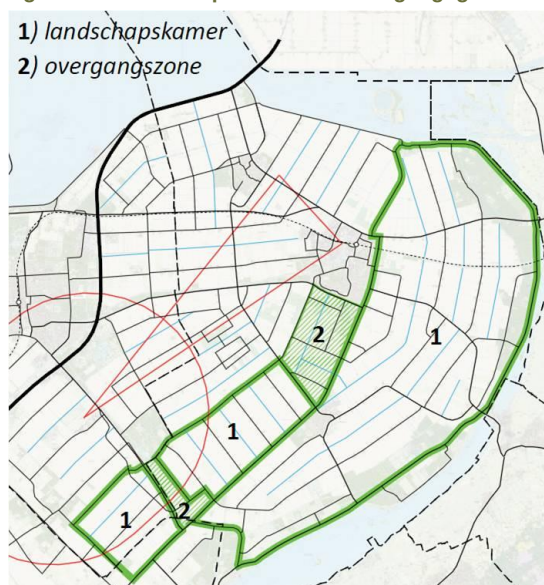
Oostelijk Flevoland vervangen worden door circa 300 windturbines die samen meer energie opleveren. Specifiek voor het plangebied van Windpark Groen geldt dat het Regioplan een groei in plaats van een krimp van het aantal windturbines voorstaat. Het Regioplan is op uitvoering gericht en combineert de 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 Zuidelijk en Oostelijk 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 Groen betreft projectgebied Oost. Binnen dit gebied zijn plaatsingzones aangegeven waar nieuwe turbines mogen worden geplaatst, als zij gekoppeld zijn aan sanering en voldoen aan het inmiddels opgestelde beeldkwaliteitsplan. De ligging van deze zones is afgestemd op het landschappelijk casco van Oostelijk 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 plaatsingzones gelden hoogtebeperkingen voor windturbines vanwege andere aanwezige ruimtelijke functies (vliegveld Lelystad).

Gemeentelijk beleid: Beeldkwaliteitsplan windenergie Dronten & Lelystad

Het Beeldkwaliteitsplan bevat tien ontwerpprincipes en een aantal maatwerkoplossingen voor windmolenopstellingen en bijbehorende voorzieningen binnen het grondgebied van de gemeenten Lelystad en Dronten. Met deze principes kunnen ontwerpvoorstellen worden ontwikkeld. Initiatieven voor windenergie worden aan deze principes getoetst. Het plan beoogt bij te dragen aan de totstandkoming van de landschappelijk meest wenselijke en haalbare windmolenopstellingen. Het Beeldkwaliteitsplan onderscheidt binnen het plangebied van drie zogenoemde 'landschapskamers', twee 'overgangsgebieden' en 'grootschalige lijnstructuren'.

Figuur 7.1 Landschapskamers en overgangsgebieden



Bron: Terra Incognita 2017

Deze bieden handvatten voor het opstellen van windturbines. Landschapskamers kennen een eenduidige structuur en worden beschouwd als samenhangende ruimtes, waar vanwege hun omvang een of meerdere turbineopstellingen mogelijk zijn. De overgangszones hebben een minder duidelijke identiteit door doorsnijdingen door infrastructuur of doordat ze de overgang vormen tussen twee landschapskamers. Onder grote lijnstructuren worden de hoofdwegen, vaarten en dijken verstaan. De ontwerpprincipes van het plan gaan in op de kenmerken van een lijn(-opstelling), de variatie van ritme binnen een lijnopstelling en de samenhang tussen lijnopstellingen.

7.1.2 Methodiek van de landschappelijke effectbeoordeling

Algemeen

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 beoordelingscriteria, schaalniveaus en standpunten worden gehanteerd.

Beoordelingscriteria

De beoordelingscriteria voor het planaspect landschap zoals die in de Notitie Reikwijdte en detailniveau zijn benoemd, worden hieronder kort toegelicht. De effectbeoordeling zelf vindt plaats ten opzichte van de referentiesituatie. Deze beoordeling kan variëren 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 kunnen ook tussenwaarden worden gebruikt zoals -/0 (licht negatief).

De effectbeoordeling voor landschap is niet gebaseerd op harde cijfers (de beoordeling is niet kwantitatief), maar is voor alle criteria gebaseerd op een deskundigenoordeel (kwalitatief).

Bij de effectbeoordeling worden zowel individuele lijnopstellingen als het gehele initiatief (per alternatief) beoordeeld, afhankelijk van het schaalniveau (zie verderop). Voorafgaand aan de effectbeoordeling kan worden gesteld dat per criterium de verschillen in effect op landschap tussen de verschillende alternatieven soms zeer gering zullen zijn.

1. Aansluiting (invloed) op de landschappelijke structuur

Naarmate een (lijn-)opstelling waarneembaar beter aansluit bij de bestaande landschappelijke structuur wordt dit positiever beoordeeld dan wanneer een opstelling daar minder goed bij aansluit. Deze structuur wordt beschreven in de referentiesituatie en bestaat onder meer uit een beschrijving van de maat, schaal en inrichting, voorkomende verkavelingsrichtingen, begrenzingen van ruimten en de in en om het gebied voorkomende infrastructurale lijnen.

2. Invloed op de openheid

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 naarmate een alternatief het beeld minder vult en daarmee de openheid of weidsheid minder aantast, dit alternatief positiever wordt gewaardeerd dan een alternatief dat het beeld meer vult. Vooral het aantal turbines is

hierbij van belang. Voor dit criterium geldt dat op zeer grote afstand (5 kilometer en meer) het effect over het algemeen (zeer) gering is, met name omdat windturbines op deze afstand en in deze specifieke landschappelijke context (zie beschrijving referentiesituatie) enkel bij helder weer goed zichtbaar zijn en de verticaliteit van de turbines op die afstand zeer gering is.

3. Herkenbaarheid van de opstelling (als geheel)

Is een lijnopstelling 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.

4. Interferentie (van de opstelling) met andere windinitiatieven of andere hoge elementen

Interferentie met andere windopstellingen of hoge landschapselementen betreft het *'lijken over te lopen'* van de opstelling in die andere opstellingen of elementen. De vuistregel bij dit criterium is dat grotere interferentie negatiever wordt beoordeeld dan kleinere. Is er geen sprake van interferentie dan is de beoordeling neutraal.

5. 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, tenzij er sprake is van een combinatie van opschalen en saneren waardoor het effect ten opzichte van de referentiesituatie ook positief kan uitpakken (bij de voorgenomen ontwikkeling van Windpark Groen is dit in slechts een klein deel van het plangebied het geval). 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 de rotordiameter, 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. Bij het voorgenomen windpark is in alle te onderzoeken alternatieven sprake van toepassing van meerdere turbintypes met verschillende afmetingen.

6. 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.

7. Verlichting

Ten aanzien van verlichting geldt dat windturbines met een tiphoogte hoger dan 150 meter en windturbines gelegen nabij primaire (water)wegen, luchthavens en laagvliegroutes voorzien dienen te worden van obstakelverlichting. Afhankelijk van de situatie en de toe te passen turbintypes dient deze overdag, dan wel 's avonds en 's nachts gevoerd te worden. Geen verlichting scoort neutraal, de noodzaak tot toepassen van verlichting scoort negatiever. Omdat in meerdere alternatieven hoge windturbines worden voorgesteld en omdat door de

aanwezigheid van vliegveld Lelystad verlichting gevoerd moet worden in delen van Windpark Groen is verlichting als apart criterium opgevoerd.

Bovenstaande beoordelingscriteria kunnen worden onderverdeeld in A. criteria waarbij de effecten op (bestaande) landschappelijke waarden worden beschreven, B. criteria waarbij effecten op de opstelling zelf en de herkenbaarheid daarvan worden beschreven en C. criteria waarbij de effecten op waarneming en beleving worden beschreven.

Tabel 7.7.1 Beoordelingscriteria Landschap

Aspect	Beoordelingscriteria	Effectbeoordeling
Landschap	A. Criteria m.b.t. effecten op bestaande landschappelijke waarden 1. Aansluiting op de landschappelijke structuur 2. Invloed op de openheid B. Criteria m.b.t. effecten op de opstelling als herkenbaar en samenhangend geheel 3. Herkenbaarheid van de opstelling en 4. Interferentie met andere hoge landschapselementen C. Criteria m.b.t. effecten op waarneming en beleving 5. Invloed op de visuele rust 6. Zichtbaarheid 7. Verlichting	Kwalitatief

Schaalniveaus

De effectbeoordeling aan de hand van bovenstaande criteria vindt plaats op meerdere schaalniveaus. Dit gebeurt omdat het effect op landschap op verschillende schaalniveaus (dat wil zeggen verschillende afstanden van de waarnemer tot het initiatief) verschillend kan zijn. Voor de beoordeling worden de hierna volgende schaalniveaus aangehouden. 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:

- het plangebied en zijn ruimere omgeving (>5 tot 2 km van de grens van het plangebied);
- het plangebied en zijn directe omgeving (2 tot 0 km van de grens van het plangebied);
- het plangebied zelf (vanaf de grens van het plangebied en daarbinnen).

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 (zoals dorpen en recreatiegebieden) of plekken waar veel mensen langs komen (zoals wegen en recreatieve routes) 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.

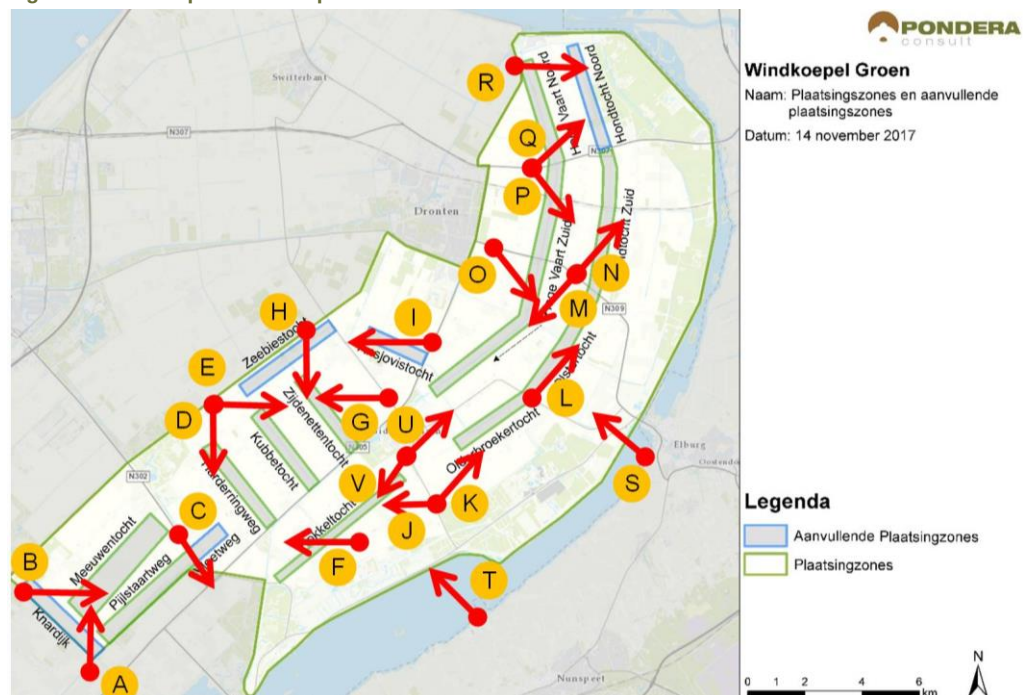
Bij de effectbeoordeling is gebruik gemaakt van een groot aantal printscreens die voortkomen uit een voor deze effectbeoordeling opgesteld driedimensionaal computermodel. De

standpunten voor deze printscreens zijn zodanig gekozen dat zij representatief zijn voor een groot deel van de standpunten waarvandaan Windpark Groen waarneembaar zal zijn. Alle punten zijn genomen vanaf ooghoogte boven maaiveld. De punten 1 tot en met 12 zijn vooral gebruikt voor de effectbeoordeling op de drie schaalniveaus, de punten A tot en met V vooral voor de effectbeoordeling van de individuele lijnopstellingen (zie beide figuren hieronder). Het advies van de Commissie voor de m.e.r. over de te hanteren standpunten is hierin meegenomen. Enkele standpunten worden op meer dan één schaalniveau gebruikt, omdat zij net op de overgang tussen twee schaalniveaus zijn ingenomen. Tot slot zijn bij de beoordeling ook de plattegronden van de verschillende alternatieven gebruikt. Het 3D-model kan gebruikt worden om steekproefsgewijs andere punten in te nemen ten behoeve van de beoordeling voor landschap.

Figuur 7.2a Standpunten voor printscreens: 1 tot en met 12



Figuur 7.2b Standpunten voor printscreens: A tot en met V



Bron: OVSL / Pondera / Google Maps 2017

7.2 Referentiesituatie

7.2.1 Ontstaansgeschiedenis van Oostelijk Flevoland⁴⁹

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) en de Noordoostpolder (1935-1955) volgde Oostelijk Flevoland (1955-1970). Zuidelijk Flevoland (1968-1980) werd als laatste ingepolderd. De inpoldering van nieuwe delen van het IJsselmeer is vooralsnog niet doorgezet (de Markerwaard is tot op heden Markermeer gebleven).

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. Deze werkwijze is kenmerkend geweest voor alle IJsselmeerpolders en staat wereldwijd symbool voor de unieke wijze waarop de Nederlanders Nederland hebben gemaakt.

⁴⁹ Voor deze beschrijving is onder meer gebruik gemaakt van 'Polders! Gedicht Nederland', van Geuze en Feddes, uitgegeven door NAI Uitgevers in Rotterdam.

Bij de aanleg van de Noordoostpolder werd de nieuwe polder nog direct op het oude land aangesloten, onder meer 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. Verder werden er drie grotere dorpen ontwikkeld (Swifterbant, Dronten en Biddinghuizen) in plaats van tien oorspronkelijk geplande, kleinere dorpen. In Zuidelijk Flevoland ontstonden nog maar twee plaatsen, 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 vanuit onder meer de Randstad. Ook in Oostelijk Flevoland werd veel ruimte aan bossen en natuur besteed, onder andere door de aanleg van het Harderbos, de Bremerberg, het Spijk, de Abbert en het Roggebotzand. 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.

7.2.2 Ontwikkelingen na de inpoldering van Oostelijk 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. Nieuwe vormen van landgebruik hebben hun intrede gedaan en verkeer is een steeds belangrijkere 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.

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 windmolens 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 molens, 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 molens 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 windmolens waar te nemen tussen de polders. In Oostelijk en Zuidelijk Flevoland zijn naast individuele molens veel verschillende clusters van molens 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 windmolens. De toegepaste windmolens verschillen nog wel eens qua capaciteit, (as-)hoogte, kleur, type turbine 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 weer 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.

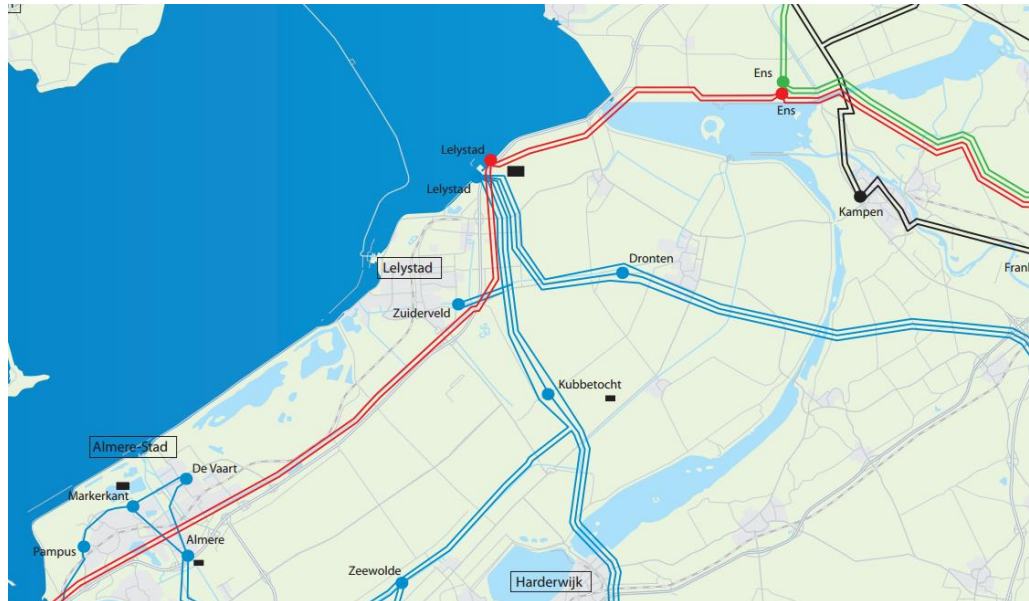
De ontwikkelingsgeschiedenis maakt ook duidelijk dat er zich voortdurend nieuwe ontwikkelingen voordoen. En dat er bij de vormgeving van de meeste van die nieuwe ontwikkelingen nadrukkelijk gekeken wordt naar het al aanwezige polderontwerp. Dat ontwerp verandert met die ontwikkelingen mee, maar behoudt ook enkele duidelijke, eigen kenmerken.

7.2.3 Huidige situatie

Het plangebied en zijn ruimere omgeving

Het plangebied wordt grofweg begrensd door het Ketelmeer in het noorden, de randmeren (Vossemeer, Drontermeer en Veluwemeer) in het oosten en zuidoosten, het Harderbos en de Gooiseweg in het zuiden, de Knardijk in het zuidwesten, de Meeuwenweg, het Larserbos en de Rietweg in het westen en tenslotte de bebouwde kom van Dronten en de Colijnweg in het noordwesten. Ruimtelijk gezien wordt het plangebied aan de randen begrensd door de dijken langs de randmeren, de bossen langs de oostgrens, de Knardijk, het Larserbos en Dronten (de bebouwde kom en grotere groenvoorzieningen). Vanuit het plangebied is er slechts op enkele plaatsen direct zicht op de dijk(-en) langs de randmeren.

Het plangebied bestaat vrijwel geheel uit een zeer grootschalig, rechthoekig verkaveld agrarisch landschap, met enorme landbouwpercelen (van circa 300 bij 1.000 meter). Vooral de maatvoering is samen met die van Zuidelijk Flevoland uniek voor Nederland. De oriëntatie van de verkaveling is verschillend per deelgebied van Oostelijk Flevoland. Deze is terug te voeren op het oorspronkelijke nederzettingenplan voor de polder, waarvan uiteindelijk maar drie van de tien dorpsnederzettingen zijn gerealiseerd. De verkaveling is vrijwel overal haaks op de meest nabij liggende tochten georiënteerd. Het gebied is vooral als akkerbouwgebied in gebruik, maar er komen ook intensieve veehouderijen en fruitboomgaarden voor. Binnen het wegenpatroon van het plangebied neemt Dronten een centrale positie in. Veel van de doorgaande wegen zijn op deze plaats gericht. Verder loopt de spoorlijn Lelystad - Zwolle door het gebied en lopen er drie hoogspanningslijnen: Dronten - Hattem, Lelystad - Harderwijk en Kubbetocht - Zeewolde.

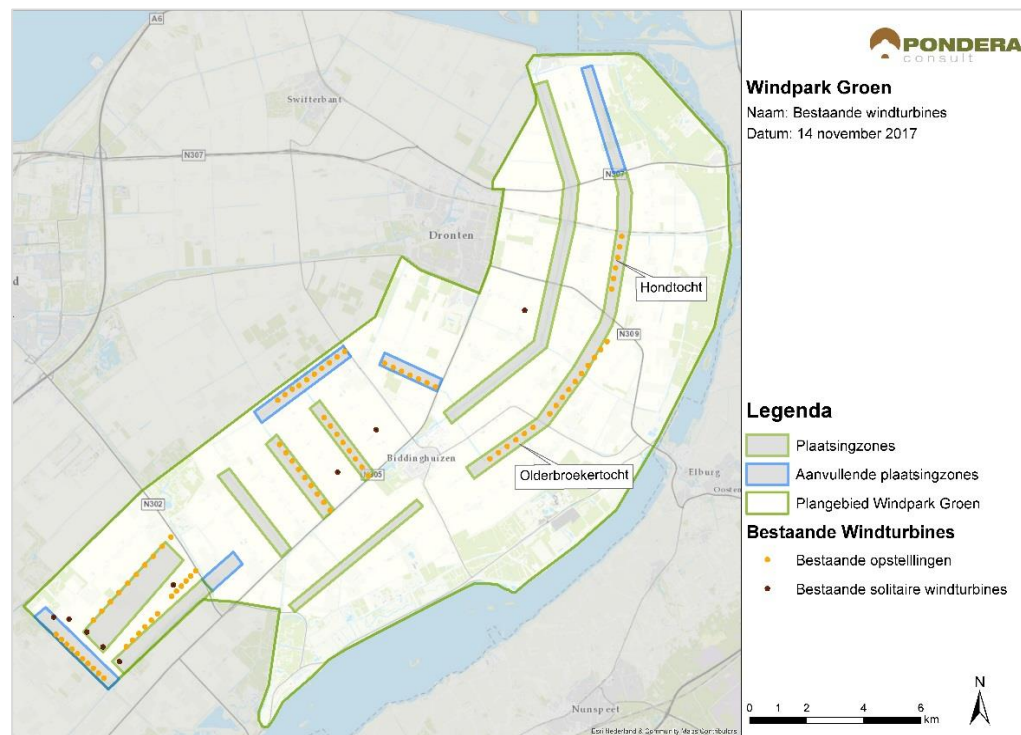
Figuur 7.3 Hoogspanningslijnen in en om het plangebied van Windpark Groen

Bron: TenneT

De grotere wegen langs en door het plangebied zijn deels wel en deels niet of nauwelijks aangeplant met wegbeplantingen. Daar waar wegbeplantingen zijn toegepast komen zowel een- als tweezijdige beplantingen voor. Enkele tochten zijn voorzien van robuuste beplantingen, namelijk de Zwolse Tocht, Larsertocht en het zuidelijk deel van de Hoge Vaart.

Verder zijn vrijwel alle erven voorzien van erfbeplantingen. Zij liggen vaak als besloten 'eilanden' in een 'zee' van ruimte. Tot slot zijn er binnen het plangebied al windturbines aanwezig, die een beperkte invloed hebben op het huidige landschap (zie onderstaande figuur).

Figuur 7.4a Bestaande windturbines en plaatsingzones



Bron: Pondera Consult

7.2.4 Autonome ontwikkelingen

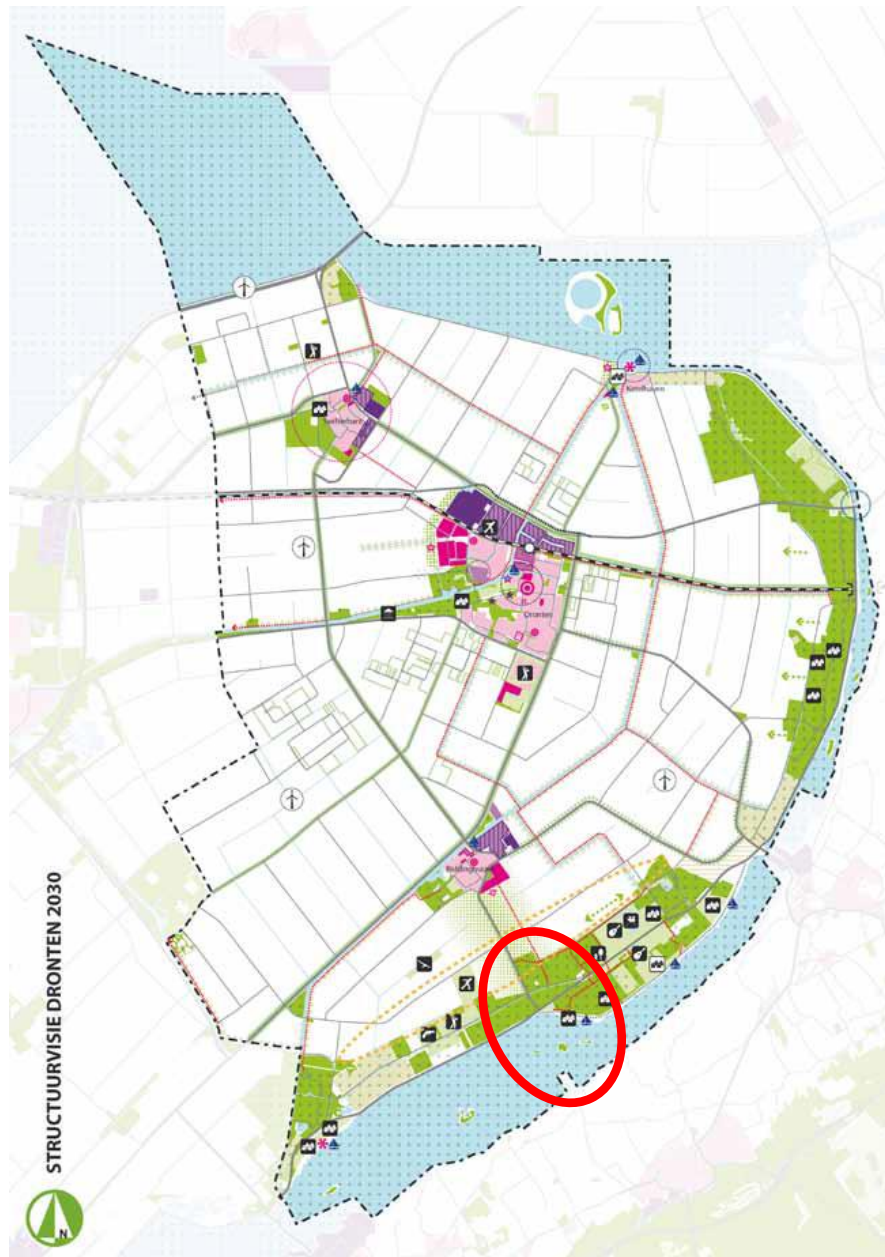
Buiten de hieronder beschreven ontwikkelingen zijn er in het plangebied van Windpark Groen nog enkele andere veranderingen in de landschappelijke situatie voorzien.

Landschappelijke ontwikkelingen

In de Ontwerp Structuurvisie Dronten 2030 wordt een aantal landschappelijke ontwikkelingen voorgesteld. Het gaat hier onder meer om de versterking van de bossen aan de oostkant van het plangebied voor Windpark Groen en het aanwijzen van een zoekgebied voor intensieve recreatie langs de noordwestrand van de zogenoemde Flevoboulevard, tussen de Karekietweg en de Oldebroekerweg. Verder wordt ingezet op de aanleg van nieuwe recreatieve fietsroutes, ook binnen het plangebied van Windpark Groen.

Naast nieuwe woningbouwlocaties bij Dronten (Parkresidentie) en Biddinghuizen (de Graafschap) wordt nieuwe woningbouw voorzien die gekoppeld is aan de Bremerbergweg ('bijzonder woonmilieu in het groen'). Het ligt in de bedoeling hier (zie rode ellips) een meer kleinschalig en groen landschap te ontwikkelen om zodoende Biddinghuizen en de Randmeerzone met elkaar te verweven, bijvoorbeeld door middel van landgoedachtige ontwikkelingen. Ook rond Ketelhaven worden nog woningbouwontwikkelingen voorzien. Qua infrastructuur wordt de N307 opgewaardeerd tot de N23, de zogenoemde A- tot Z- route (Alkmaar - Zwolle). Met name de Hanzeweg zal nog worden verbreed tot 2 x 2 rijstroken.

Figuur 7.4b Plankaart Ontwerp Structuurvisie Dronten 2030



Bron: gemeente Dronten / KuiperCompagnons

Ecologische hoofdverbindingen

De structuurvisie Lelystad 2013 voorziet binnen het zuidwestelijk deel van het plangebied van Windpark Groen in de ontwikkeling c.q. consolidatie van de ecologische hoofdverbinding langs de Knardijk, de Hoge Vaart en de Larserweg/ Larsertocht. Deze bestaat naast de watergangen voor een groot deel uit robuuste opgaande (bos-)beplantingen.

Windenergie

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. De Ontwerp Structuurvisie Dronten 2030 spreekt zich nadrukkelijk uit tegen windinitiatieven in het noordelijk deel van het plangebied van Windpark Groen ten noorden van de Hanzeweg (N307) en spreekt de voorkeur uit voor een lijnopstelling in plaats van twee ten zuiden van deze weg. Voor het westelijk deel van het plangebied van Windpark Groen beperkt de Structuurvisie zich tot de lijnopstelling langs de Zeebiestocht. Met betrekking tot de bestaande lijnopstellingen langs de Ansjovistocht en de Zeebiestocht is in de autonome situatie (zonder de ontwikkeling van Windpark Groen) uitgegaan van het handhaven van de huidige opstellingen.⁵⁰

Vliegveld Lelystad

Uitbreiding van vliegveld Lelystad zal in zekere zin een landschappelijk effect hebben op het plangebied van Windpark Groen, vanwege de hoogtebeperkingen die het vliegveld met zich meebrengt. Door de hoogtebeperkingen zullen delen van sommige (bestaande) lijnopstellingen met lagere turbines uitgevoerd moeten worden en/of verlichting moeten gaan voeren.

7.3 Effectbeoordeling

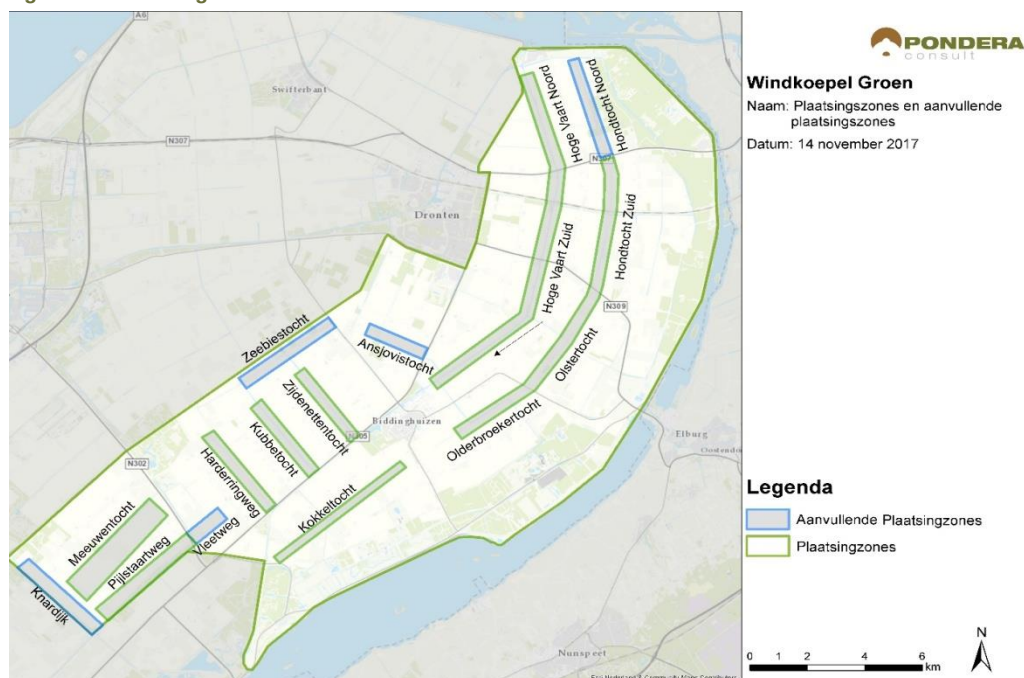
7.3.1 Algemeen

Bij de effectbeoordeling van de alternatieven 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 printscreens die vanuit een 3-D model zijn gegenereerd. Dit hoofdstuk bevat enkele van deze printscreens. Deze zijn uitsluitend bedoeld ter illustratie. Vanwege de fysieke afmetingen van dit rapport komen zij namelijk niet volledig tot hun recht. De printscreens zijn om die reden ook digitaal beschikbaar. Voor een goede weergave en om verschillen tussen de alternatieven beter te kunnen zien wordt verwezen naar die digitale bestanden (in bijlage 3 bij dit MER zijn de beelden tevens in groter formaat beschikbaar). Steeds zijn per effectbeoordeling per alternatief de maximale dimensies van de windturbines aangehouden. Daar waar relevant is aangegeven wat het effect is van het toepassen van de minimale dimensies binnen het betreffende alternatief.

Op het hoogste schaalniveau wordt bij de effectbeoordeling met name ingegaan op het effect van Windpark Groen als geheel. Op het middelste schaalniveau zal met name worden ingegaan op het effect van de verschillende deelgebieden binnen het plangebied, gebaseerd op de indeling uit het Beeldkwaliteitsplan in 'landschapskamers' en 'overgangsgebieden'. Op het laagste schaalniveau zal eveneens op de verschillende deelgebieden worden ingegaan, maar ook op de afzonderlijke lijnopstellingen (gekoppeld aan de plaatsingzones) en hun onderlinge relatie indien relevant (zie overzicht hieronder). Zie Figuur 7.2 voor de standpunten op de verschillende schaalniveaus.

⁵⁰ Beide lijnopstellingen hebben een vergunning gekregen voor herbouw van de turbines (geen opschaling).

Figuur 7.5 Plaatsingszones en hun namen



Bron: Pondera Consult

Plaatsingszones binnen de westelijke landschapskamer:

- Pijlstaartweg;
- Meeuwentocht;
- Knardijk.

Plaatsingszone binnen de overgangszone bij de N302:

- Vleetweg.

Plaatsingszones binnen de middelste landschapskamer:

- Zeebiestocht;
- Zijdenentocht;
- Kubbetocht;
- Harderringweg.

Plaatsingszone binnen de overgangszone bij Dronten:

- Ansjovistocht.

Plaatsingszones binnen de oostelijke landschapskamer:

- Hoge Vaart Noord;
- Hoge Vaart Zuid;
- Hondtocht Noord;
- Hondtocht Zuid;
- Oistertocht;
- Oolderbroekertocht;
- Kookeltocht.

7.3.2 Effectbeoordeling van de alternatieven op het hoogste schaalniveau

(met name standpunt 1, 4 en 11)

1. Aansluiting (invloed) op de landschappelijke structuur

Vanaf grotere afstanden tot het plangebied is de samenhang tussen het windpark als geheel met de landschappelijke structuur van het plangebied en tussen de lijnopstellingen daarbinnen met die structuur niet direct als zodanig te herkennen.

Figuur 7.6 Alternatief 4 gezien vanuit standpunt 1



Bron: ROM3D

Alleen de samenhang met de openheid en met de randen van met name de bosgebieden is enigszins waarneembaar. Vanuit standpunt 1 is te zien dat de invloed van de dijken van de polders op de herkenbaarheid van de aansluiting op de landschappelijke structuur aanzienlijk is. Zij ontnemen het zicht op de voet van de masten en daarmee ook op de (mogelijke) samenhang van de standplaatsen met aanwezige landschappelijke (hoofd-) structuren.

Dichter op de randen van het plangebied, zoals vanuit standpunt 4, is de samenhang tussen lijnopstellingen en de verkavelingsrichtingen van de polder voorstelbaar, maar is die door de aanwezigheid van andere landschapselementen waaronder bijvoorbeeld erfbepantelingen, lang niet altijd waarneembaar.

Figuur 7.7 Alternatief 6 gezien vanuit standpunt 4



Bron: ROM3D

Dit criterium werkt op dit schaalniveau niet onderscheidend tussen de alternatieven. Ten opzichte van de referentiesituatie is er vrijwel geen waarneembaar verschil in aansluiting op de

landschappelijke structuur. Het effect is op dit schaalniveau voor alle alternatieven gelijk beoordeeld als neutraal (0).

2. Invloed op de openheid

Het criterium 'openheid' werkt op het hoogste schaalniveau wel onderscheidend tussen de alternatieven. Dat komt met name doordat het totale aantal turbines en lijnopstellingen binnen de alternatieven verschilt.

Figuur 7.8 Huidige situatie gezien vanuit standpunt 11



Figuur 7.9 Alternatief 1 gezien vanuit standpunt 11



Figuur 7.10 Alternatief 2 gezien vanuit standpunt 11



Bron: ROM3D

De reeks printscreens hierboven laat zien dat de verschillen in aantallen turbines en in aantal rechte lijnopstellingen tussen de alternatieven op dit schaalniveau goed waarneembaar zijn, uiteraard afhankelijk van het standpunt. (Ter vergelijking: de huidige situatie kent 88 turbines in 11 rechte lijnen (plus nog 9 solitaire turbines), alternatief 1 heeft 110 windturbines in 12 rechte lijnopstellingen, alternatief 2 heeft 147 turbines in 17 rechte lijnen. Het aantal turbines en rechte lijnen heeft op dit schaalniveau min of meer een rechtevenredige invloed op de openheid. Derhalve scoren de alternatieven met meer turbines en rechte lijnen negatiever dan de alternatieven met minder turbines en rechte lijnen. Op dit schaalniveau is de ashoogte en rotordiameter nog niet onderscheidend tussen de alternatieven, maar ten opzichte van de referentiesituatie tonen de printscreens wel een negatief effect op de openheid door de grotere ashoogte.

Doordat de afstand van de (nieuwe) lijnopstellingen tot de randen van het plangebied bij alle alternatieven ten opzichte van de huidige situatie afneemt en daarmee eveneens een negatief effect optreedt op de openheid (gezien van een relatief grote afstand tot het plangebied), scoort geen van de alternatieven neutraal. De verschillen met de referentiesituatie zijn bij sommige alternatieven, zoals alternatief 5 met 97 turbines in 12 rechte lijnen, zeer gering. Overall beschouwd zijn de alternatieven 1, 3 en 5 beoordeeld als licht negatief (-/0), de alternatieven 2, 4 en 6 als negatief (-).

3. Herkenbaarheid van de opstelling (als geheel)

Op dit schaalniveau gaat het bij het criterium herkenbaarheid met name om het totale initiatief van Windpark Groen als zelfstandig en herkenbaar geheel. In de referentiesituatie is sprake van drie min of meer los van elkaar liggende deelopstellingen van telkens enkele rechte lijnen per deelopstelling. Er is sprake van een herkenbare samenhang binnen die deelopstellingen en ook afwijkingen zoals solitairen (in cirkel) zijn herkenbaar, zoals in onderstaande afbeelding (let op: deze betreft de laagste schaal en is alleen bedoeld ter illustratie van de referentiesituatie). Op het hoogste schaalniveau is deze herkenbaarheid geringer. Oostelijk Flevoland komt vanaf een afstand over als een grote polder met op enkele plekken lijnopstellingen van windturbines.

Figuur 7.12 Huidige situatie gezien vanuit standpunt 6



Bron: ROM3D

Die herkenbaarheid op het hoogste schaalniveau wordt door het toenemen van zowel het aantal turbines als het aantal rechte lijnen als de afstanden groter, zoals beide onderstaande afbeeldingen illustreren. Afzonderlijke deelopstellingen worden als het ware aaneengesmeed. Windpark Groen komt op grote afstand over als een gebied met windturbines, zeker vanuit het noorden, oosten en westen gezien. Vanuit het zuiden gezien zal door de relatief kleine afstand met andere windopstellingen (Windpark Zeewolde) minder sprake zijn van een herkenbare zelfstandige opstelling. De verschillen tussen de alternatieven zijn op dit schaalniveau echter gering. De visualisaties tonen niet aan dat meer rechte lijnen leiden tot een duidelijkere samenhang binnen het geheel van Windpark Groen. De alternatieven zijn voor het criterium herkenbaarheid op het hoogste schaalniveau alle gelijk beoordeeld als positief (+) ten opzichte van de referentiesituatie.

Figuur 7.13 Huidige situatie gezien vanuit standpunt 1



Figuur 7.14 Alternatief 1 gezien vanuit standpunt 1



Figuur 7.15 Alternatief 6 gezien vanuit standpunt 1



Bron: ROM3D

4. Interferentie (van de opstelling) met andere windinitiatieven of andere hoge elementen

De afbeeldingen hierboven zijn ook illustratief voor het criterium interferentie. Ze laten zien dat er op het hoogste schaalniveau interferentie op kan treden, zowel tussen het totale windpark en andere hoge objecten, zoals hier de hoogspanningslijn van Lelystad naar Ens, als tussen de deelopstellingen binnen het totale windpark, zoals hier de turbines van plaatsingzone Hoge Vaart Noord en plaatsingzone Hondtocht Noord (zie de rode cirkels).

Het optreden van interferentie is mede afhankelijk van het aantal rechte lijnen binnen de alternatieven, de ashoogtes en de afstanden tussen de rechte lijnen / deelopstellingen onderling en die tot andere hoge objecten. De interferentie die zal optreden met de hoogspanningslijnen

die door het plangebied van Windpark Groen heenlopen werkt onderscheidend tussen de zes alternatieven. De alternatieven 2, 4 en 6 scoren negatiever dan de alternatieven 1, 3 en 5. Dit komt met name door het opschalen binnen de aanvullende plaatsingzones Ansjovistocht en Zeebiestocht. In alle gevallen is de interferentie groter dan in de referentiesituatie. De alternatieven scoren derhalve alle negatiever dan neutraal.

Tot slot treedt er in het zuidelijk deel van het plangebied eveneens interferentie op met andere windinitiatieven buiten het plangebied van Windpark Groen. Ook dit effect is onderscheidend tussen de alternatieven. De alternatieven waar de aanvullende plaatsingzone Knardijk is benut (alternatief 2, 4 en 6), scoren hier negatiever dan alternatief 1, 3 en 5. Samengevat zijn de alternatieven 1, 3 en 5 beoordeeld als licht negatief (-/0), de alternatieven 2, 4 en 6 als negatief (-).

5. Invloed op de (visuele) rust

Op dit schaalniveau heeft vooral het aantal windturbines een (negatief) effect op de visuele rust. De verschillen in rotordiameter zijn op dit schaalniveau nog nauwelijks van invloed. Per alternatief wordt slechts twee of drie verschillende typen turbines voorgesteld. Dit werkt dan ook niet onderscheidend tussen de alternatieven. Ten opzichte van de referentiesituatie betekent dit weliswaar een verbetering, maar dit is op dit schaalniveau nog nauwelijks waarneembaar. Alternatief 1, 3 en 5 worden beoordeeld als neutraal (0), zij hebben namelijk nagenoeg evenveel windturbines als de huidige opstellingen samen. Alternatief 2, 4 en 6 worden als licht negatief (-/0) beoordeeld. Over het algemeen geldt dat bij het toepassen van kleinere rotordiameters het effect op de visuele rust (zeer licht) negatiever wordt, aangezien kleinere rotors een grotere draaisnelheid hebben.

6. Zichtbaarheid

Voor het criterium zichtbaarheid is het totale aantal turbines, hun hoogte en hun ligging ten opzichte van plekken waarvandaan veel waarnemingen plaatsvinden relevant. Op het hoogste schaalniveau is hun verspreiding over het plangebied en de afstand tot de grens van het plangebied ook relevant, omdat die een maat vormen voor de zichtbaarheid op grotere afstand van het plangebied. De alternatieven 2, 4 en 6 scoren negatief (-) ten opzichte van de referentiesituatie (meer en grotere turbines), de alternatieven 1, 3 en 5 licht negatief (-/0) (min of meer evenveel turbines maar groter dan in de referentiesituatie). Over het algemeen geldt dat bij het toepassen van turbines met kleinere afmetingen (diameter en ashoogte) het effect op de zichtbaarheid positiever wordt.

7. Verlichting

Ten opzichte van de referentiesituatie treedt er bij alle alternatieven een verslechtering op ten aanzien van het aspect verlichting. Om die reden scoren zij alle negatiever dan neutraal. De onderlinge verschillen in de beoordeling komen voort uit de verschillende aantallen turbines per alternatief die verlichting moet voeren. De alternatieven 1, 3 en 5 zijn beoordeeld als licht negatief (-/0), de alternatieven 2, 4 en 6 als negatief (-). Omdat op het hoogste schaalniveau de verlichting een beperkt effect heeft zijn er geen zeer negatieve scores toegekend.

Tabel 7.2 Beoordeling landschap hoogste schaalniveau (>5 tot 2 km van de plangebiedgrens)

Beoordelingscriteria \ Alternatieven	1	2	3	4	5	6
1. Aansluiting op landsch. structuur	0	0	0	0	0	0
2. Invloed op openheid	-/0	-	-/0	-	-/0	-
3. Herkenbaarheid van opstelling	+	+	+	+	+	+
4. Interferentie	-/0	-	-/0	-	-/0	-
5. Invloed op visuele rust	0	-/0	0	-/0	0	-/0
6. Zichtbaarheid	-/0	-	-/0	-	-/0	-
7. Verlichting	-/0	-	-/0	-	-/0	-

7.3.3 Effectbeoordeling van de alternatieven op het middelste schaalniveau

(met name standpunt 2, 3, 5, 8 en 10)

1. Aansluiting (invloed) op de landschappelijke structuur

Vanaf de grens van het plangebied en vanuit de directe omgeving van het plangebied wordt de samenhang tussen het windpark als geheel met de landschappelijke structuur en tussen de lijnopstellingen daarbinnen met die structuur duidelijker en iets beter herkenbaar. Omliggende 'obstakels' voor het zicht, zoals de randdijken van de polders hebben geen effect meer op de waarneming. Niet alleen de samenhang met de openheid en de samenhang met de randen van de bossen is wat duidelijker waarneembaar, maar ook de samenhang met de grotere structuren binnen het gebied, waaronder de interne ontsluitingsstructuur en de openheid aan weerszijden van de Rietweg. De samenhang met de vaarten en tochten en met de verkavelingsstructuur is op dit schaalniveau nog niet direct waarneembaar.

Figuur 7.16 Alternatief 5 gezien vanuit standpunt 8



Bron: ROM3D

Ter illustratie toont bovenstaande figuur het beeld van alternatief 5 vanuit standpunt 8. Hier is de samenhang te zien tussen de lijnopstelling en de Harderringweg. Dit is niet meer dan logisch, aangezien de plaatsingzones geënt zijn op de landschapsstructuur van de polder. Maar dat op dit schaalniveau die samenhang niet altijd waarneembaar is toont onderstaande figuur van alternatief 6 gezien vanuit standpunt 2 (de oostrand van Dronten).

Figuur 7.17 Alternatief 6 gezien vanuit standpunt 2

Bron: ROM3D

Dit standpunt staat haaks op een aantal lijnopstellingen, die in dit geval ook nog eens door erfbeplantingen deels aan het zicht worden onttrokken. Vanuit dergelijke standpunten is de samenhang met de landschappelijke structuur dus minder herkenbaar. Overall wordt de waarneembaarheid van die samenhang wel groter dan op het hoogste schaalniveau en zijn alle alternatieven beoordeeld als licht positief (0/+).

2. Invloed op de openheid

Het criterium 'openheid' werkt ook op het middelste schaalniveau onderscheidend tussen de alternatieven. De verschillen in aantallen turbines en rechte lijnen per alternatief tussen de alternatieven worden duidelijker waarneembaar. De reeks printscreens hieronder toont de invloed op de openheid vanaf de zuidoostkant van Dronten.

Figuur 7.18 Huidige situatie gezien vanuit standpunt 5**Figuur 7.19 Alternatief 1 gezien vanuit standpunt 5**

Figuur 7.20 Alternatief 6 gezien vanuit standpunt 5

Bron: ROM3D

Deze reeks maakt ook de verschillen in invloed op de openheid tussen de alternatieven onderling inzichtelijk. Naast aantal turbines begint ook de maatvoering van de turbines onderscheidend te werken tussen de alternatieven. Overall leidt dit tot de volgende beoordeling van de alternatieven. Alternatief 1 komt op dit punt het gunstigst uit de verf en scoort licht negatief (0/-) (door de toepassing van wat kleinere turbines). De alternatieven 3 en 5 scoren door de grotere turbinedimensies iets minder, namelijk negatief (-). Alternatief 2, 4 en 6 scoren door hun grotere aantallen turbines en deelopstellingen zeer negatief tot negatief (--/-). De geringe verschillen in aantallen tussen de alternatieven 1, 3 en 5 en 2, 4, en 6 werken in de effectbeoordeling op dit schaalniveau niet onderscheidend.

3. Herkenbaarheid van de opstelling (als geheel)

Op dit schaalniveau gaat het bij het criterium herkenbaarheid met name om de deelopstellingen binnen het totale Windpark Groen: zijn deze herkenbaar als zelfstandige lijnopstelling? De vrij losse ligging van de lijnopstellingen in de referentiesituatie wordt in alle alternatieven anders. De afstanden tussen de lijnopstellingen blijven weliswaar min of meer gelijk, maar het aantal neemt toe. De twee afbeeldingen hieronder tonen de verschillen tussen de huidige situatie en de toekomstige bij alternatief 1.

Figuur 7.22 Huidige situatie gezien vanuit standpunt 10

Bron: ROM3D

Figuur 7.23 Alternatief 1 gezien vanuit standpunt 10

Op basis van de printscreens van dit schaalniveau kan worden geconcludeerd dat ten opzichte van de referentiesituatie de herkenbaarheid van de afzonderlijke deelopstellingen toeneemt door toename van het aantal turbines en ook de toename van de dimensies van de turbines (zie rode cirkels hierboven). De verschillen tussen de alternatieven zijn op dit schaalniveau nog steeds gering. Ze zijn voor het criterium herkenbaarheid op dit schaalniveau opnieuw gelijk beoordeeld als positief (+) ten opzichte van de referentiesituatie.

4. Interferentie (van de opstelling) met andere windinitiatieven of andere hoge elementen

De drie afbeeldingen hieronder zijn illustratief voor het criterium interferentie op het middelste schaalniveau. Ze laten zien dat er op zeker moment interferentie kan ontstaan door het opvoeren van de as- en tiphoogte.

Figuur 7.24 Huidige situatie gezien vanuit standpunt 3



Figuur 7.25 Alternatief 1 gezien vanuit standpunt 3



Figuur 7.26 Alternatief 5 gezien vanuit standpunt 3



Bron: ROM3D

Waar in het middelste beeld (alternatief 1) nog duidelijk losse lijnopstellingen herkenbaar zijn, ontstaat er in het onderste beeld (alternatief 5) interferentie tussen de verschillende lijnopstellingen (zie de rode cirkels).

Ook het optreden van interferentie met de hoogspanningslijnen die door het plangebied heenlopen wordt sterker (zie ter illustratie de afbeelding hieronder van alternatief 2, gezien vanuit standpunt 8). De alternatieven 1, 3 en 5 scoren minder negatief dan de alternatieven 2, 4 en 6. De interferentie in het zuidelijk deel van het plangebied wordt ook wat groter. Ook dit

effect is onderscheidend tussen de alternatieven. De alternatieven waar plaatsingzone Knardijk is benut (alternatief 2, 4 en 6, scoren opnieuw negatiever dan alternatief 1, 3 en 5. Samengevat zijn de alternatieven 1, 3 en 5 beoordeeld als negatief (-), de alternatieven 2, 4 en 6 als zeer negatief tot negatief (--/-).

Figuur 7.27 Alternatief 2 gezien vanuit standpunt 8



Bron: ROM3D

5. Invloed op de (visuele) rust

Op dit schaalniveau heeft opnieuw het aantal windturbines een (negatief) effect op de visuele rust. De verschillen in rotordiameter zijn op dit schaalniveau nauwelijks waarneembaar van invloed. Doordat er in alle alternatieven minder verschillende typen turbines worden voorgesteld dan in de referentiesituatie treedt er een waarneembare verbetering op, zij het dat die nog bescheiden is. Alternatief 1, 3 en 5 worden beoordeeld als licht positief (0/+), 2, 4 en 6 opnieuw als licht negatief (-/0) door het toenemende aantal turbines.

6. Zichtbaarheid

Juist op dit schaalniveau neemt de zichtbaarheid van de deelopstellingen enorm toe. De turbines zijn dusdanig groot dat ze op dit schaalniveau minder schuil gaan achter andere landschapselementen dan dat dit in de referentiesituatie het geval is. Dit blijkt onder meer uit de printscreens vanuit standpunt 3 hierboven. Ten opzichte van de beoordeling op het hoogste schaalniveau scoren alle alternatieven negatiever. De alternatieven 2, 4 en 6 scoren zeer negatief tot negatief (--/-) ten opzichte van de referentiesituatie, 1, 3 en 5 negatief (-).

7. Verlichting

Ten opzichte van het hoogste schaalniveau treedt er een lichte verschuiving op met betrekking tot het criterium verlichting. Door de kortere waarnemingsafstand zijn er vanuit elk standpunt minder verlichte turbines gelijktijdig te zien, maar komt de verlichting wel nadrukkelijker over op de waarnemer. Beide effecten zijn min of meer vergelijkbaar en tegengesteld. Hierdoor blijven de beoordelingen van de alternatieven min of meer gelijk aan het hoogste schaalniveau. Verder komen de onderlinge verschillen in de beoordeling opnieuw voort uit de verschillende aantallen hoge turbines per alternatief die verlichting moet voeren. De alternatieven 1, 3 en 5 zijn beoordeeld als licht negatief (-/0), de alternatieven 2, 4 en 6 als negatief (-).

Tabel 7.3 Beoordeling landschap middelste schaalniveau (2 tot 0 km van de plangebiedgrens)

Beoordelingscriteria \ Alternatieven	1	2	3	4	5	6
1. Aansluiting op landsch. structuur	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+
2. Invloed op openheid	-/0	--/-	-	--/-	-	--/-
3. Herkenbaarheid van opstelling	+	+	+	+	+	+

4. Interferentie	-	--/-	-	--/-	-	--/-
5. Invloed op visuele rust	0/+	-/0	0/+	-/0	0/+	-/0
6. Zichtbaarheid	-	--/-	-	--/-	-	--/-
7. Verlichting	-/0	-	-/0	-	-/0	-

7.3.4 Effectbeoordeling van de alternatieven op het laagste schaalniveau

(met name standpunt 6, 7, 9, 10 en 12)

1. Aansluiting (invloed) op de landschappelijke structuur

Binnen het plangebied wordt de samenhang tussen de lijnopstellingen met de landschappelijke structuur duidelijker herkenbaar. Gesteld kan worden dat de samenhang met de vaarten en tochten en met de verkavelingsstructuur op dit schaalniveau wel waarneembaar is.

Figuur 7.28 Alternatief 4 gezien vanuit standpunt 9



Bron: ROM3D

Ter illustratie toont bovenstaande figuur het beeld van alternatief 4 vanuit standpunt 9. Hier is de samenhang te zien tussen de lijnopstelling en Kokkeltocht. De waarneembaarheid van de samenhang met de landschapsstructuur wordt opnieuw groter, alle alternatieven zijn beoordeeld als positief (+).

2. Invloed op de openheid

Het criterium 'openheid' werkt opnieuw onderscheidend tussen de alternatieven. Het effect op de openheid is op het laagste schaalniveau over het algemeen minder negatief dan op het middelste schaalniveau. Dat komt doordat de grote onderlinge afstand tussen de turbines voor de waarnemer vaak als 'zeer open' wordt ervaren. Lokaal echter zorgen nieuwe opstellingen soms voor een compleet ander beeld van de nieuwe landschappelijke situatie (zie ter illustratie de afbeelding hieronder, in vergelijking met de afbeelding hierboven). Om die reden is de totale beoordeling voor de alternatieven op dit criterium en op dit schaalniveau ongewijzigd gebleven ten opzichte van het middelste schaalniveau.

Figuur 7.29 Huidige situatie gezien vanuit standpunt 9



Bron: ROM3D

3. Herkenbaarheid van de opstelling (als geheel)

Op dit schaalniveau blijkt het toepassen van verschillende turbines binnen een deelopstelling invloed te hebben op de herkenbaarheid van die afzonderlijke lijnopstellingen. De afbeeldingen hieronder tonen de verschillen tussen een opstelling met en zonder verschillen in turbinetype. De bovenste afbeelding laat zien dat er al het ware twee lijnen ontstaan in de Kokkeltochtzone, de onderste afbeelding toont één doorgaande lijnopstelling.

Hieruit mag worden geconcludeerd dat de alternatieven waar binnen lijnopstellingen verschillende turbinedimensies worden voorgesteld negatiever scoren dan alternatieven waar dat niet het geval is. Om die reden zijn de alternatieven 1, 2, 3 en 5 licht positief beoordeeld (0/+) en de overige alternatieven positief (+).

Figuur 7.30 Alternatief 3 gezien vanuit standpunt 10



Bron: ROM3D

Figuur 7.31 Alternatief 4 gezien vanuit standpunt 10

Bron: ROM3D

4. Interferentie (van de opstelling) met andere windinitiatieven of andere hoge elementen

Over het algemeen neemt de interferentie iets af op het laagste schaalniveau. Dat komt mede doordat de lijnopstellingen eerder als afzonderlijke opstellingen te herkennen zijn en duidelijker afwijken van andere hoge elementen zoals hoogspanningslijnen en doordat de onderlinge afstanden tussen lijnopstellingen op dit schaalniveau voor de waarnemer relatief groot zijn. Interessant is ook om te zien wat er gebeurt met interferentie ten opzichte van de referentiesituatie. De onderstaande afbeeldingen laten de verschillen zien tussen de huidige situatie en alternatief 6, vanaf standpunt 7, kijkend naar het zuidelijke deel van het plangebied van Windpark Groen. Met name rechts op beide afbeeldingen (zie rode cirkels) is sprake van een verbetering van de situatie met het oog op interferentie. Maar ook is te zien dat er in de nieuwe situatie nog steeds sprake is van interferentie.

Figuur 7.32 Huidige situatie gezien vanuit standpunt 7**Figuur 7.33 Alternatief 6 gezien vanuit standpunt 7**

Bron: ROM3D

Overall zijn de alternatieven 1, 3 en 5 beoordeeld als licht negatief (-/0), de alternatieven 2, 4 en 6 als negatief (-).

5. Invloed op de (visuele) rust

Ook op het laagste schaalniveau heeft het aantal windturbines een (negatief) effect op de visuele rust. De verschillen in rotordiameter zijn op dit schaalniveau enigszins waarneembaar van invloed. Doordat er ten opzichte van de referentiesituatie minder verschillende typen turbines worden voorgesteld treedt er een waarneembare verbetering op, die iets groter is dan op het middelste schaalniveau. Alternatief 1, 3 en 5 worden opnieuw beoordeeld als licht positief (0/+), alternatief 2, 4 en 6 als neutraal (0).

6. Zichtbaarheid

Op dit schaalniveau blijft de zichtbaarheid van de deelopstellingen min of meer gelijk aan het middelste schaalniveau. Turbines en deelopstellingen blijven goed zichtbaar. Lokaal kunnen er wel grote verschillen ontstaan, doordat de invloed van andere landschapselementen op de waarneming soms erg groot kan zijn (denk bijvoorbeeld aan het ontnemen van het zicht op lijnopstellingen door laanbeplantingen). De alternatieven 2, 4 en 6 scoren opnieuw zeer negatief tot negatief (--/-) ten opzichte van de referentiesituatie, de alternatieven 1, 3 en 5 negatief (-).

7. Verlichting

Ook ten opzichte van verlichting treedt er nauwelijks een effectverandering op ten opzichte van het middelste schaalniveau. Ten opzichte van dat schaalniveau treedt opnieuw de lichte verschuiving op ten aanzien van kortere waarnemingsafstanden en minder verlichte turbines die per standpunt zichtbaar zijn. De beoordelingen van de alternatieven blijven daardoor min of meer gelijk aan het hoogste schaalniveau. De alternatieven 1, 3 en 5 zijn opnieuw beoordeeld als licht negatief (-/0), de alternatieven 2, 4 en 6 als negatief (-).

Tabel 7.4 Beoordeling landschap laagste schaalniveau (vanaf de plangebiedgrens en daarbinnen)

Beoordelingscriteria \ Alternatieven	1	2	3	4	5	6
1. Aansluiting op landsch. structuur	+	+	+	+	+	+
2. Invloed op openheid	-/0	--/-	-	--/-	-	--/-
3. Herkenbaarheid van opstelling	0/+	0/+	0/+	+	0/+	+
4. Interferentie	-/0	-	-/0	-	-/0	-
5. Invloed op visuele rust	0/+	0	0/+	0	0/+	0
6. Zichtbaarheid	-	--/-	-	--/-	-	--/-
7. Verlichting	-/0	-	-/0	-	-/0	-

7.3.5 Effectbeoordeling van de individuele lijnopstellingen (laagste schaalniveau)

(met name standpunten A tot en met V)

De effectbeoordeling van de individuele lijnopstellingen en plaatsingzones is opgedeeld in drie deelgebieden: het zuidwestelijke deel van het plangebied van Windpark Groen, het middendeel en het noordoostelijke deel en is gebaseerd op het gebruik van een combinatie van visualisaties (printscreens), kaarten en StreetView. Hieronder wordt hier per deelgebied nader op ingegaan.

7.3.6 Effectbeoordeling van de individuele lijnopstellingen (zuidwestelijke deel)

(standpunten A tot en met D en F)

In het zuidwestelijke deel vallen de volgende plaatsingzones:

- Plaatsingzones binnen de westelijke landschapskamer (uit het Beeldkwaliteitsplan):
 - Pijlstaartweg;
 - Meeuwentocht;
 - Knardijk.
- Plaatsingzone binnen de overgangszone bij de N302 (uit het Beeldkwaliteitsplan):
 - Vleetweg.

Met betrekking tot deze lijnopstellingen kan het volgende worden opgemerkt. Vanuit het westen (standpunt A en B) is op het laagste schaalniveau duidelijk herkenbaar dat de lijnopstellingen samenhangen met ofwel de Knardijk ofwel met het (te verwachten) poldergrid aan de oostelijke zijde van de Knardijk. De opstellingen Pijlstaartweg en Meeuwentocht zijn als afzonderlijke lijnopstellingen herkenbaar en interfereren niet met elkaar. Dit geldt echter niet voor alternatief 1 vanwege de geringere turbinesdimensies binnen dit alternatief van de Meeuwentocht ten opzichte van de Pijlstaartweg (zie onderstaande figuren ter illustratie). De interferentie met de verder naar het oosten gelegen lijnopstellingen neemt met name vanaf standpunt B toe (vanaf de Knardijk). Het niet opschalen noch saneren van de bestaande opstelling Knardijk leidt tot enige interferentie met die opstelling. Bij opschaling is dit effect kleiner. Er is enige interferentie met de hoogspanningsleiding, maar deze werkt niet onderscheidend tussen de alternatieven.

Figuur 7.34 Huidige situatie gezien vanuit standpunt B



Figuur 7.35 Alternatief 1 gezien vanuit standpunt B (interferentie Meeuwentocht - Pijlstaartweg)



Figuur 7.36 Alternatief 3 gezien vanuit standpunt B



Bron: ROM3D

De lichte knik van de lijnopstelling Vleetweg ten opzichte van de lijnopstelling Pijlstaartweg is nauwelijks waarneembaar. Wel leidt lijnopstelling Vleetweg tot enige interferentie, met name gezien vanuit het noorden en oosten (standpunt D en F) met lijnopstellingen in het middelgebied (Harderringweg en in mindere mate Kokkeltocht). Dat de Vleetweg er toe leidt dat lijnopstelling Pijlstaartweg de N302 (Larserweg) als het ware 'oversteekt', is mede door de forse beplanting langs de Larserweg en Larsertocht niet duidelijk waarneembaar (standpunt C).

Figuur 7.37 Zicht op Vleetweg, alternatief 4 gezien vanuit standpunt C



Figuur 7.38 Zicht op Vleetweg (in de rode contour), alternatief 4 gezien vanuit standpunt D



Figuur 7.39 Zicht op Vleetweg (in de rode contour), alternatief 4 gezien vanuit standpunt F



Bron: ROM3D

Samenvattend kan worden geconcludeerd dat de alternatieven met meer turbines binnen dit deelgebied (alternatief 2, 4 en 6) een negatiever effect hebben op de openheid, zichtbaarheid en visuele rust dan de alternatieven met minder turbines (alternatief 1, 3 en 5). Met name in dit deelgebied zijn die verschillen aanzienlijk. Wanneer de bestaande opstelling langs de Knardijk wordt gehandhaafd worden deze verschillen kleiner. Het toevoegen van de opstelling Vleetweg heeft vrij negatieve gevolgen voor het totale effect op landschap binnen dit deelgebied.

7.3.7 Effectbeoordeling van de individuele lijnopstellingen (middendeel)

(standpunten D tot en met J, T en V)

In het middendeel vallen de volgende plaatsingzones:

- Plaatsingzones binnen de middelste landschapskamer (uit het Beeldkwaliteitsplan):
 - Zeebiestocht;
 - Zijdenettentocht;

- Kubbetocht;
- Harderringweg.
- Plaatsingzone binnen de overgangszone bij Dronten (uit het Beeldkwaliteitsplan):
 - Ansjovistoelt.

Met betrekking tot deze lijnopstellingen kan het volgende worden opgemerkt. Vanuit meerdere standpunten is duidelijk herkenbaar dat de lijnopstellingen samenhangen met de wegen en tochten in het gebied. De opstellingen zijn over het algemeen als afzonderlijke lijnopstellingen herkenbaar. Lichte interferentie treedt op tussen de Harderringweg en de hoogspanningsleiding en ook ten opzichte van de Kubbetocht en Zijdenettentocht indien binnen Harderringweg afwijkende turbinedimensies worden toegepast (gezien vanuit het westen, geen standpunt beschikbaar). De interferentie tussen deze laatste twee lijnen en lijnopstelling Zeebiestoelt is gering. Het opschalen van deze opstelling (in alternatief 2, 4 en 6) leidt wel tot een negatiever effect op openheid, zichtbaarheid en visuele rust. Wordt de bestaande opstelling Zeebiestoelt behouden dan wel vervangen door min of meer dezelfde turbines, dan zijn de verschillen tussen de alternatieven 2, 4 en 6 ten opzichte van 1, 3 en 5 (waarbij de bestaande opstelling Zeebiestoelt wordt gesaneerd) op deze beoordelingscriteria geringer (zie figuren hieronder, met aan de rechterzijde van de foto's de Zeebiestoelt).

Figuur 7.40 Huidige situatie gezien vanuit standpunt G



Figuur 7.41 Alternatief 3 gezien vanuit standpunt G



Figuur 7.42 Alternatief 4 gezien vanuit standpunt G



Bron: ROM3D

Onderstaande figuren tonen aan dat er een negatief effect optreedt ten aanzien van openheid en zichtbaarheid, vanaf recreatiegebieden aan de overzijde van de randmeren. Dit effect is vooral aanwezig op wat grotere afstanden tot de boszones aan de oostelijke rand van het plangebied (standpunt T).

Figuur 7.43 Huidige situatie gezien vanuit standpunt T



Figuur 7.44 Alternatief 6 gezien vanuit standpunt T



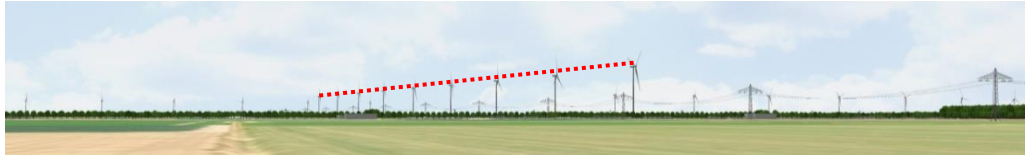
Bron: ROM3D

Een afwijking binnen één lijnopstelling (zoals bij de Harderringweg in alternatief 1 en bij de Kokkeltocht in alternatief 3) valt op (negatief effect), zoals onderstaande figuren laten zien.

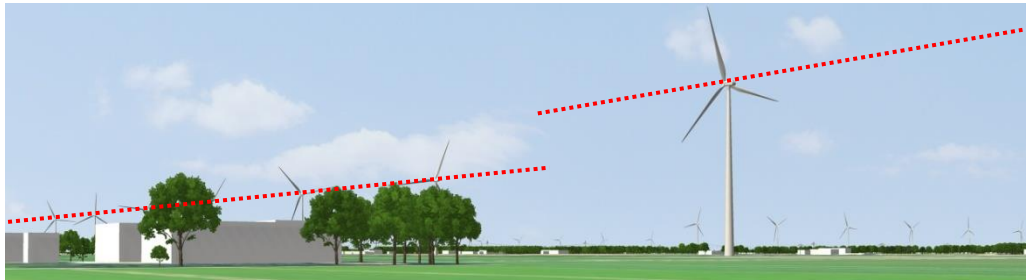
Figuur 7.45 Alternatief 1 (Harderringweg) gezien vanuit standpunt D



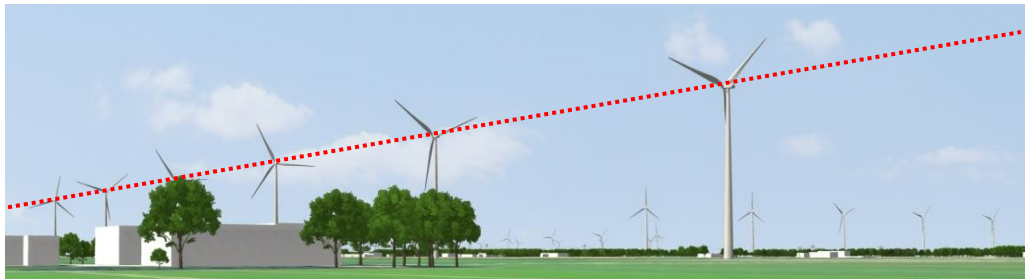
Figuur 7.46 Alternatief 2 (Harderringweg) gezien vanuit standpunt D



Figuur 7.47 Alternatief 3 (Kokkeltocht) gezien vanuit standpunt F



Figuur 7.48 Alternatief 4 (Kokkeltocht) gezien vanuit standpunt F



Bron: ROM3D

Samenvattend kan worden geconcludeerd dat de verschillende alternatieven binnen dit deelgebied om verschillende redenen negatief scoren. De alternatieven 2, 4 en 6, waarbij de opstellingen Zeebiestocht en Ansjovistoct worden opgeschaald hebben een negatiever effect op de openheid, zichtbaarheid en visuele rust dan de alternatieven 1, 3 en 5. Met name in dit deelgebied zijn die verschillen aanzienlijk. Wanneer de bestaande opstellingen langs de Zeebiestocht en de Ansjovistoct worden gehandhaafd of gelijkwaardig worden vervangen zijn deze verschillen geringer. Afwijkende turbineafmetingen binnen een lijnopstelling leiden vooral tot een negatievere beoordeling van de betreffende opstelling ten aanzien van herkenbaarheid.

De 'insluiting' van Biddinghuizen is in alle alternatieven zeer aanzienlijk (negatief effect). De alternatieven waarbij de Ansjovistoct wordt gesaneerd (alternatief 1, 3 en 5), scoren minder negatief, dan de situaties waarin de huidige opstelling wordt gehandhaafd of vervangen door een gelijkwaardige opstelling, dan de alternatieven waarbij de huidige opstelling wordt opgeschaald (alternatief 2, 4 en 6).

7.3.8 Effectbeoordeling van de individuele lijnopstellingen (noordoostelijke deel)

(standpunten K tot en met S en U)

Plaatsingzones binnen de oostelijke landschapskamer (uit het Beeldkwaliteitsplan):

- Hoge Vaart Noord;
- Hoge Vaart Zuid;
- Hondtocht Noord;
- Hondtocht Zuid;
- Olstertoct;
- Olsterbroekertoct;
- Kokkeltoct.

Met betrekking tot deze lijnopstellingen kan het volgende worden opgemerkt. Opnieuw is vanuit meerdere standpunten duidelijk herkenbaar dat de lijnopstellingen samenhangen met de wegen en tochten in het gebied. De opstellingen zijn over het algemeen als doorlopende geknikte lijnopstellingen herkenbaar. Alle alternatieven hebben in meer of mindere mate een negatief effect op de openheid en zichtbaarheid. In de nabijheid van de hoogspanningsleiding door dit deelgebied is sprake van lichte interferentie, afhankelijk van standpunt, afstand en grootte van de turbines. Deze combinatie van factoren levert steeds wisselende effecten op. Onderling is er tussen de lijnopstellingen binnen dit deelgebied nauwelijks sprake van interferentie.

Verscheidene turbines binnen één lijnopstelling (bij de Hoge Vaart Zuid en Olsterbroekertoct in alternatief 1 en 2) vallen op (negatief effect), zoals onderstaande figuur laat zien.

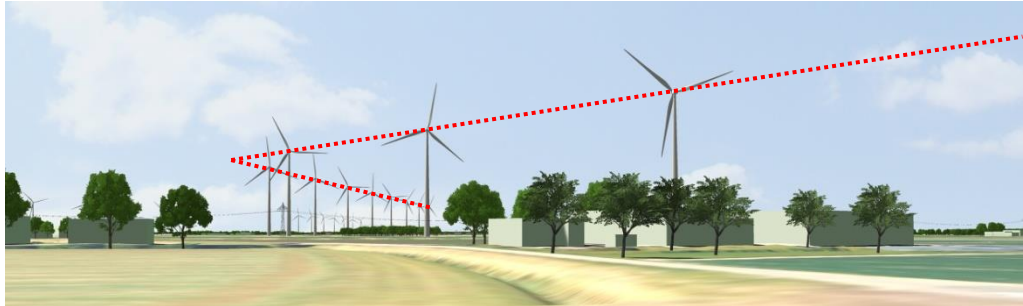
Figuur 7.49 Alternatief 2 gezien vanuit standpunt K



Bron: ROM3D

Het markeren van de knik in een lijn leidt tot een meer herkenbare samenhang binnen de lijnopstelling als geheel. Zie ter illustratie de twee onderstaande figuren. In de bovenste figuur is sprake van een minder samenhangende geknikte lijn dan in de onderste.

Figuur 7.50 Alternatief 3 gezien vanuit standpunt M (niet gemarkeerde knik, in Hoge Vaart Zuid)



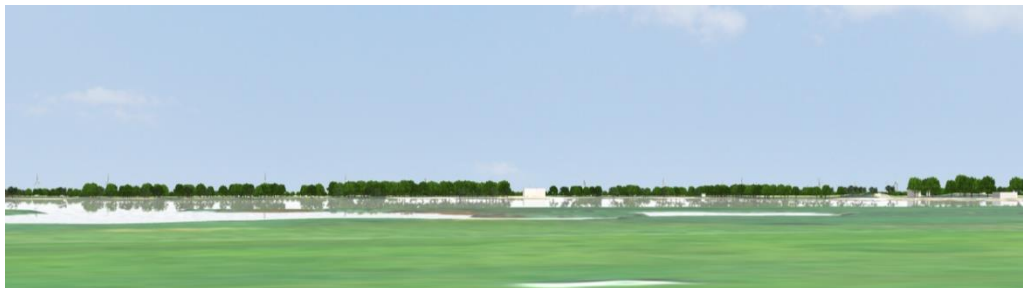
Figuur 7.51 Alternatief 3 gezien vanuit standpunt K (gemarkeerde knik Olderbroeker - Olstertocht)



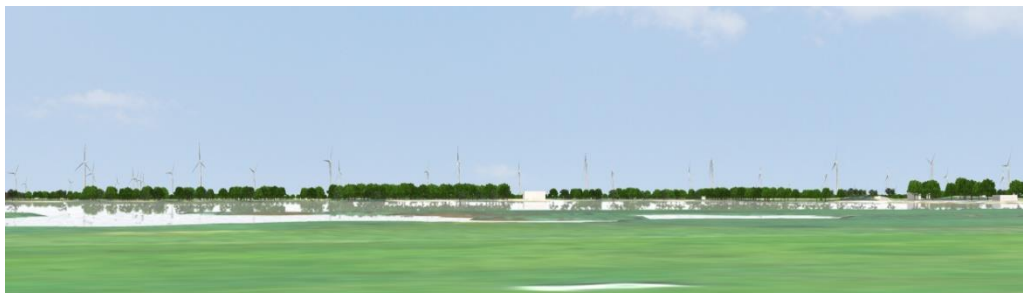
Bron: ROM3D

Onderstaande figuren tonen aan dat er ook voor dit deelgebied geldt dat er een negatief effect optreedt ten aanzien van met name zichtbaarheid en openheid, vanaf recreatiegebieden aan de overzijde van de randmeren (standpunt S).

Figuur 7.52 Huidige situatie gezien vanuit standpunt S



Figuur 7.53 Alternatief 6 gezien vanuit standpunt S



Lokaal hebben, vanuit Ketelhaven beschouwd, de alternatieven waarbij de lijnopstelling Hondtocht Noord is opgenomen (2, 4 en 6) een negatiever effect op openheid, visuele rust en zichtbaarheid dan de alternatieven waarbij deze opstelling niet is opgenomen (1, 3 en 5), zie onderstaande figuren.

Figuur 7.54 Huidige situatie gezien vanuit standpunt 12



Figuur 7.55 Alternatief 3 gezien vanuit standpunt 12 (zonder Hondtocht Noord)



Figuur 7.56 Alternatief 4 gezien vanuit standpunt 12 (met Hondtocht Noord)



Bron: ROM3D

Samenvattend kan voor dit deelgebied worden geconcludeerd dat de verschillen tussen de alternatieven vooral zitten in het al dan niet inzetten van de Hondtocht Noord, het al dan niet toepassen van meerdere turbinetypen in een lijnopstelling en het al dan niet markeren van knikken in lange lijnopstellingen. Het niet inzetten van Hondtocht Noord, het voorkomen van meerdere turbinetypen per lijn en het markeren van knikken leidt tot minder negatieve effecten op landschap.

7.4 Tijdelijke effecten

7.4.1 Aanlegfase

De omvorming van de huidige situatie binnen het plangebied van Windpark Groen naar een 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. Deze effecten zijn van tijdelijke aard en zijn mede afhankelijk van de fasering tijdens de aanleg en van de fasering en volgorde van de beoogde sanering. Uiteindelijk zullen zij geen permanent negatief effect op het planaspect landschap hebben. Ook in de exploitatiefase zullen toebehoren als wegen en transformatorstations slechts beperkt van invloed zijn op het landschappelijk beeld. Over het algemeen zijn dergelijke elementen vanaf maaiveld slechts beperkt zichtbaar, of vanaf een zeer klein schaalniveau. Transformatorstation kunnen doorgaans goed worden omringt door bijvoorbeeld bebossing, waardoor deze eveneens beperkt van invloed zijn op het landschappelijk beeld. De turbines zullen toch met name bepalend zijn voor het landschappelijk beeld in het gebied.

7.4.2 Herstructureringsperiode

Bestaande lijnopstellingen vallen vrijwel geheel samen met de voor de opschaling aangewezen plaatsingzones, waardoor er in het plangebied vrijwel geen sprake is van een herstructureringsperiode. Wel zijn er een aantal solitaire windturbines die niet persé hoeven te wijken voor de nieuwe lijnopstellingen en welke mogelijk dus nog een tijd in bedrijf zijn wanneer de nieuwe windturbines zijn geïnstalleerd. Dit zal een (tijdelijk) negatief effect hebben op de samenhang binnen en tussen de deelopstellingen.

7.5 Netaansluiting

Het kabeltracé is vanwege de ondergrondse ligging niet van invloed op het aspect landschap. Het transformatorstation zal, ongeacht de gekozen optie vanuit verschillende standpunten zichtbaar zijn, maar dit is doorgaans goed te mitigeren met begroeiing rondom het station. De invloed op het landschappelijk beeld van het transformatorstation zal ondergeschikt zijn ten opzichte van het gehele initiatief. De windturbines zullen in dit relatief open landschap het meest bepalend zijn.

7.6 Cumulatie

Cumulatieve effecten voor het aspect landschap worden behandeld voor het voorkeursalternatief in hoofdstuk 15.

7.7 Mitigerende maatregelen

Mitigerende maatregelen voor landschap hebben met name betrekking op het zoveel mogelijk nastreven van regelmatigheid en eenduidigheid binnen het windpark (zie ook de aanbevelingen in het Beeldkwaliteitplan van Terra Incognita).

Ten aanzien van het windpark als geheel betekent dit het zo min mogelijk toepassen van verschillende typen turbines.

Ten aanzien van lijnopstellingen onderling betekent dit het zoveel mogelijk afstemmen van het begin en einde van (parallelle) lijnopstellingen en het afstemmen van de onderlinge afstanden tussen zowel de (parallelle) lijnopstellingen als de windturbines binnen die lijnopstellingen.

Ten aanzien van lijnopstellingen betekent dit het zoveel mogelijk toepassen van één turbintype 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'.

Ten aanzien van knikken binnen (lange) lijnopstellingen betekent dit het zoveel mogelijk markeren van deze knikken met een turbine. Dit prevaleert boven het introduceren van geleidelijke krommingen, aangezien de voorgestelde knikken voortkomen uit de bestaande richtingsveranderingen van de verkaveling, die ook geknikt en niet gekromd verlopen.

Ten aanzien van het aantal turbines en deelopstellingen geldt in grote lijnen dat hoe meer windturbines en hoe meer deelopstellingen, hoe negatiever het effect op landschap. Het niet ontwikkelen van enkele deelopstellingen kan, zeker lokaal gezien, grote positieve gevolgen hebben voor het effect op landschap,

Ten aanzien van de objectverlichting kunnen de windturbines die deze verlichting moeten voeren uitgerust worden met een verlichtingssysteem dat alleen in werking treedt wanneer een vliegtuig de betreffende turbines nadert. Verder kan de objectverlichting op elkaar worden afgestemd (synchronisatie). Ook kan vastbrandende verlichting in plaats van knipperende verlichting worden toegepast of kan de verlichting worden gedimd wanneer er sprake is van goede zichtomstandigheden.

Ten aanzien van de turbines tenslotte betekent dit het nastreven van een eenduidige inrichting en vormgeving van de standplaatsinrichtingen van turbines (gelet op toegankelijkheid, fundering, randvoorzieningen, beveiliging en dergelijke).

Bij de keuze voor en het optimaliseren van het VKA wordt met deze maatregelen zoveel mogelijk rekening gehouden.

7.8 Samenvatting effectbeoordeling

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. Om toch een samenvattende conclusie te kunnen trekken is in de tabel hieronder de totale beoordeling voor landschap op de verschillende schaalniveaus weergegeven (van de drie schaalniveaus samen). Daarbij is uitgegaan van het even 'zwaar' wegen van positieve en negatieve scores. Hierbij dient uitdrukkelijk vermeld te worden dat er lokaal (grote) verschillen kunnen optreden. Desondanks mag worden geconcludeerd dat de combinatie tussen opschalen en saneren voor het plangebied van Windpark Groen per alternatief een verschillend effect heeft op landschap.

Tabel 7.4 Beoordeling landschap: totale scores alle schaalniveaus samen

Beoordelingscriteria \ Alternatieven	1	2	3	4	5	6
1. Aansluiting op landsch. structuur	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+
2. Invloed op openheid	-/0	--/-	-	--/-	-	--/-
3. Herkenbaarheid van opstelling	+	+	+	+	+	+

4. Interferentie	-/0	-	-/0	-	-/0	-
5. Invloed op visuele rust	0/+	-/0	0/+	-/0	0/+	-/0
6. Zichtbaarheid	-	--/-	-	--/-	-	--/-
7. Verlichting	-/0	-	-/0	-	-/0	-

Voor de alternatieven 1, 3 en 5 leidt de combinatie tussen opschalen en saneren tot een min of meer neutrale totaalscore, die er op duidt dat er nauwelijks tot geen verschillen met de huidige situatie zullen optreden, hoewel er bij de gehanteerde criteria wel degelijk uitschieters zijn tussen negatief (-) en positief (+), zie ook verderop. De alternatieven 2, 4 en 6 hebben een licht negatieve totaalscore op landschap, met een bandbreedte in de beoordelingen van positief (+) tot zeer negatief tot negatief (--/-).

De criteria aansluiting op de landschappelijke structuur en herkenbaarheid van de opstelling werken in de totale beoordeling niet of nauwelijks onderscheidend tussen de alternatieven. De invloed op de openheid doet dat wel. De overige criteria leiden tot groepen van alternatieven die min of meer gelijk scoren: de alternatieven 1, 3, en 5 enerzijds en de alternatieven 2, 4 en 6 anderzijds.

Indien de bestaande opstellingen van met name de Zeebiestocht en Ansjovistoelt worden gehandhaafd dan wel worden vervangen door vergelijkbare windturbines, leidt dit tot een verkleining van het verschil in (negatieve) effecten tussen de alternatieven 1, 3 en 5 enerzijds en 2, 4 en 6 anderzijds.

Lokaal kunnen de verschillende alternatieven wel een (zeer) negatief effect hebben op het landschap. Met name rondom Biddinghuizen is duidelijk sprake van een grotere insluiting van het dorp ten opzichte van de huidige situatie. Die insluiting treedt in min of meerdere mate in alle alternatieven op (afhankelijk van de situatie in de lijn Ansjovistoelt). Ook geldt dat er gezien vanuit de recreatiegebieden langs de randmeren in alle alternatieven in min of meerdere mate een negatief effect optreedt (met name zichtbaarheid).

8 NATUUR

8.1 Beoordelingskader

In dit hoofdstuk worden de effecten van het initiatief op natuur beschreven en beoordeeld. Windturbines kunnen in potentie effect hebben direct of indirect op diverse soortgroepen (zoals vogels, vleermuizen en flora), door bijvoorbeeld verstoring of als gevolg van het optreden van aanvaringsslachtoffers. Voor de potentiële effecten zijn diverse kaders relevant. Dit betreft:

- De bescherming van leefgebieden voor soorten via het spoor van de gebiedsbescherming in het kader van Natura 2000, Natuurnetwerk Nederland (NNN); en
- De bescherming van soorten op zichzelf via de soortenbescherming;
- Provinciaal natuurbeleid.

Voor de potentiële effecten op de natuurlijke kenmerken van Natura 2000-gebieden, door middel van toetsing aan de Natura 2000-instandhoudingsdoelstellingen, is tevens een Passende Beoordeling opgesteld. Dit betreft een separatie bijlage bij het MER. In onderhavig hoofdstuk worden de effecten van de onderzochte alternatieven beschreven, terwijl in de Passende Beoordeling alleen de effecten van het voorkeursalternatief zijn beschreven. In de passende beoordeling zijn slechts de effecten ten aanzien van Natura 2000-gebieden beschreven. Aangezien de Passende Beoordeling ook een zelfstandig leesbaar document is, is sprake van overlap tussen dit hoofdstuk en de Passende Beoordeling. De passende beoordeling gaat in meer detail in op de effecten op de natuurlijke kenmerken en de instandhoudingsdoelstellingen voor Natura 2000gebieden. In het MER is de effectbeschrijving gericht op de vergelijking van de alternatieven

Ten behoeve van het MER is onderzoek verricht door Bureau Waardenburg. Dit hoofdstuk is gebaseerd op de betreffende rapportage. Deze is opgenomen in bijlage 3. Hierin zijn in meer detail de achterliggende ecologische informatie, de gehanteerde uitgangspunten en resultaten 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.

8.1.1 Regelgeving ecologie

Wet natuurbescherming (Wnb)

Het juridisch kader voor de gebiedsbescherming en de soortenbescherming ligt vast in de Wet natuurbescherming. Het betreft een uitwerking van de Europese Vogel- en Habitatrichtlijnen.

Gebiedsbescherming

Door middel van het beschermen van specifiek aangewezen gebieden wordt de instandhouding van de functie van deze gebieden voor flora en fauna en de instandhouding van deze soorten in die gebieden geborgd. Op grond van het voorkomen van soorten en de functie van deze soorten worden gebieden aangewezen als beschermd gebied. Deze gebieden zijn onderdeel van het Europese Natura 2000-netwerk. Aanwijzing van gebieden door middel van een

aanwijzingsbesluit op grond van de Wnb leidt tot de status als Natura 2000-gebied⁵¹. Hiervoor gelden algemene doelstellingen ten aanzien van de kwaliteit van de gebieden, de natuurlijke kenmerken, en (veelal) kwantitatieve instandhoudingsdoelstellingen voor de soorten en habitattypen in het gebied. Natura 2000-gebieden zijn geen reservaten hetgeen onder meer betekent dat economische activiteiten kunnen plaatsvinden in deze gebieden, echter moet bij het realiseren van dergelijke activiteiten de potentiële ecologische waarden in acht genomen worden genomen.

De status van deze gebieden is in het leven geroepen om de ecologische waarden te beschermen voor negatieve effecten van activiteiten in of bij deze gebieden. Bepaald dient te worden of significant negatieve effecten (ook wel 'gevolgen') kunnen optreden. In de leidraad van het Steunpunt Natura 2000 van het (toenmalige) ministerie van LNV wordt dit toegelicht:

'er sprake is van een significant gevolg wanneer de kwaliteit van een habitatype of leefgebied ten gevolge van menselijk handelen...in de toekomst, gemiddeld genomen, lager zal zijn dan bedoeld in de instandhoudingsdoelstelling'.

Bij de beoordeling van eventuele negatieve effecten kan sprake zijn van directe effecten op het gebied of de soorten die in het gebied verblijven maar ook indirecte effecten via de zogenaamde externe werking. Activiteiten buiten het Natura 2000-gebied kunnen tot effecten leiden op de soorten uit het gebied of het gebied zelf. Soorten die beschermd zijn in een Natura 2000-gebied passeren of gebruiken soms andere gebieden vanuit het betreffende gebied, bijvoorbeeld als foerageergebied. In de nabijheid van het plangebied van windplan Groen bevinden zich diverse Natura 2000-gebieden.

Soortenbescherming

De Wnb vormt eveneens het wettelijk kader voor de bescherming van in het wild levende in- en uitheemse planten- en diersoorten. Op grond van deze wet geldt voor een ieder een zorgplicht voor alle in het wild levende dieren en planten, en voor hun directe leefomgeving. De mate van bescherming volgt uit het wettelijk kader en is mede afhankelijk van de kwetsbaarheid van de soorten. Op grond van de Wnb gelden diverse verbodsbepalingen, zoals op doden en verstoren, waarvan onder voorwaarden voor specifieke situaties (specifiek benoemde 'belangen') ontheffing kan worden verleend. Onderscheid wordt gemaakt naar:

- Algemene soorten; hiervoor geldt dat een vrijstelling gekregen kan worden als het gaat om een activiteit met bestendig beheer en onderhoud en bestendig gebruik of een bestendige ruimtelijke ontwikkeling. In andere gevallen dient een ontheffing aangevraagd te worden
- Overige soorten; ook voor deze soorten geldt dat een vrijstelling verkregen kan worden door de provincie.
- Soorten die voorkomen op bijlage IV van de Habitatrictlijn (zoals veel vleermuissoorten) en alle vogelsoorten op grond van de Vogelrichtlijn. Voor deze soorten geldt dat in de meeste gevallen een ontheffing aangevraagd moet worden.

De bescherming is niet locatie specifiek maar het voorkomen van soorten kan wel verbonden zijn aan het gebied of specifieke gebiedskenmerken. Voor de effectbeschrijving van het initiatief wordt niet alleen ingegaan op soorten die beschermd zijn op grond van de Wet

⁵¹ Veelal zijn deze gebieden voorafgaand aan de aanwijzing al in een eerder stadium aangewezen als Speciale Beschermingszone op grond van de Europese Vogel- en Habitatrictlijnen

natuurbescherming maar ook overige soorten, bijvoorbeeld soorten die vermeld zijn op de Rode lijst vanwege de kritische staat van instandhouding van deze soorten. Deze lijst leidt niet tot een andere status qua bescherming.

Natuurnetwerk Nederland

Het Natuurnetwerk Nederland (NNN) is het nationale netwerk van natuurgebieden, deels gerealiseerd deels te realiseren. De Natura 2000-gebieden zijn onderdeel van het NNN. Het NNN is oorspronkelijk in nationaal beleid vastgelegd. Het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro) is hiervoor het juridisch kader. Tegenwoordig ligt de verantwoordelijkheid voor het NNN bij de provinciale overheid. De provincie Flevoland heeft daartoe regels opgenomen in de Verordening voor de Fysieke Leefomgeving. Ingrepen in deze gebieden zijn alleen toegestaan als ze geen negatieve effecten hebben op de wezenlijke kenmerken en waarden van deze gebieden, of als negatieve effecten niet kunnen worden vermeden door het nemen van mitigerende maatregelen. Heeft een ingreep wel een (significant) negatief effect op de wezenlijke kenmerken en waarden van een gebied dat behoort tot het NNN, dan geldt het 'nee, tenzij-regime'. Een project kan dan alleen doorgaan als er geen reële alternatieven zijn en als sprake is van een groot openbaar belang. Ook voor NNN geldt, op grond van provinciaal beleid, de effecten ten gevolge van externe werking te bepalen.

Overige gebieden

In Flevoland zijn door de provincie 'leefgebied open akker' en 'leefgebied open grasland' aangewezen (Natuurbeheerplan Flevoland 2018) waarvoor subsidies worden verstrekt voor collectief akker- en weidevogelbeheer (binnen de Subsidieverordening Natuur- en Landschapsbeheer Flevoland). Binnen het plangebied van Windpark Groen zijn alleen gebieden aangewezen voor akkervogels. De aanwijzing leidt niet tot een additioneel beschermingsregime voor soorten of gebieden.

8.1.2 Bepaling effecten

Aangezien de windturbines en bijbehorende voorzieningen van windplan Groen zich in agrarische gebieden bevinden en daar geen beschermde planten of dieren voorkomen zijn de voornaamste effecten van een windpark op ecologische waarden de potentiële effecten op vogels en vleermuizen. Hierbij geldt dat sprake kan zijn van aanvaringsslachtoffers, verstoring en barrièrewerking en beïnvloeding van foerageergebieden, verblijfplaatsen en vliegroutes.

De bepaling van deze effecten vindt plaats door onderzoek te doen op basis van onderzoek naar:

- De ligging en kenmerken van beschermde (leef)gebieden en de stand van zaken van deze gebieden;
- De soorten en habitattypen die voorkomen in het plangebied, hetzij doordat zij het gebied gebruiken, hetzij dat zij dit passeren;
- De potentiële effecten van het initiatief direct, op de soorten en habitattypen in het plangebied of indirect. Dit betreft de effecten van de verschillende fasen van het windpark (bouw, exploitatie en verwijdering);

Hiervoor is een ecologisch onderzoeksrapport opgesteld dat is opgenomen in bijlage 4b. Ten behoeve van het onderzoek is geïnventariseerd welke soorten voorkomen in of gebruiken van het gebied op basis beschikbare data, zoals uit de NDFF, en literatuur. Voor soorten waar een

kennisleemte bestond is aanvullend veldonderzoek uitgevoerd. Het volgende veldonderzoek is uitgevoerd ten behoeve van het MER:

- In 2017 is veldonderzoek uitgevoerd gericht op het patroon van vliegbewegingen van watervogels in de periode van schemer en donker in relatie tot de locaties waar deze vogels overdag en 's nachts verblijven;
- In 2017 is veldonderzoek uitgevoerd naar de ruimtelijke verschillen in activiteit van vleermuizen binnen het studiegebied in zowel het voorjaar als de nazomer;
- De vleermuisactiviteit op rotorhoogte is gemeten vanuit twee bestaande windturbines (één nabij de Oldebroekertocht en één nabij de Hondtocht) in de periode van eind juli tot half oktober 2017.

De resultaten van deze onderzoek zijn onderdeel van de ecologische achtergrondrapportage die onderdeel is van het MER (zie bijlage 4b). Ten behoeve van het VKA wordt aanvullend veldonderzoek uitgevoerd voor de locaties van de turbines in het VKA.

De informatie die gebruikt is voor de effectbepaling en -beoordeling van windplan Groen representeert de best beschikbare kennis en de meest recente wetenschappelijke inzichten. Ten aanzien van gebruikte data uit het verleden zijn er geen aanwijzingen dat deze niet meer actueel is.

Voor het onderzoek is onderscheidt gemaakt naar het plangebied en het onderzoeksgebied. Het plangebied betreft het gebied voor windplan Groen dat in het regioplan is aangewezen en waarbinnen de windturbines worden gerealiseerd. Omdat de effecten van de windturbines mogelijk ook buiten het plangebied optreden, bijvoorbeeld voor soorten die buiten het plangebied verblijven maar het plangebied passeren of benutten, is het onderzoeksgebied groter genomen.

Op basis van de effecten die bekend zijn ten gevolge van windturbines op soorten zijn de verschillende potentiële effecten bepaald voor de 6 alternatieven en is beoordeeld wat de gevolgen zijn vanuit de geldende kaders. Voor de gebiedsbescherming betreft dit de vraag of er potentieel significant negatieve effecten optreden door de aantasting van de natuurlijke kenmerken. De invloed op de gestelde instandhoudingsdoelstellingen zijn hiervoor bepalend gezien de ligging buiten Natura 2000-gebied. Voor de soortenbescherming is bepaald of er aanleiding is te verwachten dat de gunstige staat van instandhouding van individuele soorten kan worden aangetast. Voor de alternatieven is beoordeeld of sprake is van een risicobeoordeling als het gaat om de effecten vanuit deze kaders. Dit maakt een vergelijking van de alternatieven mogelijk. Voor het VKA wordt vastgesteld of significant negatieve effecten en negatieve effecten op de gunstige staat van instandhouding met zekerheid kunnen worden uitgesloten.

De effecten van het windpark op zichzelf zijn als eerste onderzocht. Daarbij wordt tevens gekeken naar de mogelijke mitigerende maatregelen. De mitigerende maatregelen die onderdeel van het initiatief zijn worden onderdeel van het VKA. Vervolgens is het effect bepaald in cumulatie met de autonome ontwikkeling.

Windturbinetype voor effectbepaling

De effecten van een windturbine op ecologische waarden is gerelateerd aan de locatie van de windturbine en de kenmerken van de windturbine. De afmetingen van de windturbine zijn daarbij relevant omdat met name de omvang van de rotor in combinatie met de ashoogte van invloed is op het optreden van aanvaringsslachtoffers onder bepaalde vogelsoorten aangezien sommige soorten een specifiek voorkomen op hoogte kent. Variatie in de afmetingen leidt verder niet tot onderscheidende effecten als het gaat om het aantal slachtoffers per turbine, de verstoring en de barrièrewerking ten gevolge van windturbines. Bij het bepalen van de effecten per alternatief zijn de worst case uitgangspunten gehanteerd, dat wil zeggen de laagste as in combinatie met de grootste rotor.

Bestaande windturbines

De beoordeling van effecten vindt plaats tegen de referentiesituatie. Voor windplan Groen geldt dat er reeds 98 bestaande windturbines aanwezig in het plangebied zijn die verwijderd zullen worden als onderdeel van het project. Deze windturbines leiden reeds tot effecten op ecologische waarden. Bij de effectbepaling is in eerste instantie geen rekening gehouden met de verwijdering van deze windturbines ten einde een worst case benadering te hanteren. In het VKA wordt dit wel betrokken, evenals het moment waarop deze worden verwijderd.

Verwijdering

De verwijdering van windturbines betreft in feite de omgekeerde volgorde van werken van de bouw van windturbines. De tijdsduur van de werkzaamheden is echter korter en er is geen sprake van heiwerkzaamheden, waardoor de geluidsproductie lager is. De effecten van de verwijdering zijn dan ook kleiner of maximaal gelijk aan die van de aanlegfase. De verwijderingsfase wordt derhalve niet separaat beschreven.

8.1.3 Beoordelingskader

Op basis van het voorgaande is het volgende beoordelingskader gehanteerd voor ecologie. Aangezien

Tabel 8.1 Beoordelingskader

Aspect	Beoordelingscriterium
Vogels	
○ Verstoring	○ Verstoring tijdens aanleg (kwalitatief) ○ Verstoring tijdens exploitatie (kwalitatief/kwantitatief)
○ Barrièrewerking	○ Effect van barrièrewerking (kwalitatief)
○ Aanvaringsslachtoffers	○ Aanvaringsslachtoffers onder vogels (kwantitatief)
Vleermuizen	
○ Verstoring	○ Verstoring tijdens aanleg (kwalitatief) ○ Verstoring tijdens exploitatie (kwantitatief)
○ Aanvaringsslachtoffers	○ Aanvaringsslachtoffers onder vleermuizen (kwantitatief)
Natura 2000-gebieden	○ Beoordeling kans op significant negatieve effecten (kwalitatief)
Overige gebieden	○ Effecten op gebieden (kwalitatief)

Beschermde en bedreigde soorten (overig)	○ Effect op beschermde en bedreigde soorten (kwalitatief)
--	---

Toekenning scores

Voor de beoordeling wordt de volgende scoremethodiek gehanteerd.

Tabel 8.2 Toekenning scores effecten ten behoeve van de vergelijking van de alternatieven

Onderdeel verstoring en barrièrewerking vogels

Score	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
---	verstoring van soorten leidend tot belangrijke afname kenmerkende/kwetsbare en/of Rode Lijst-soorten en/of in beschermd gebied
-	verstoring van soorten leidend tot lokale afname
0/-	geringe verstoring van soorten
0	geen betekenisvol effect
0/+	geringe afname van verstoring
+	afname van verstoring
++	zeer grote afname van verstoring

Onderdeel aanvaringsslachtoffers onder vogels en vleermuizen

Score	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
---	sterfte van soorten leidend tot wezenlijk effect op lokale populatie of elders
-	sterfte van soorten van betekenis voor lokale populatie
0/-	sterfte van soorten zonder effecten op (lokale) populatie
0	geen sterfte of van niet-betekenisvolle omvang, geen effect
0/+	geringe afname van aanvaringsslachtoffers
+	afname van aanvaringsslachtoffers
++	zeer grote afname van aanvaringsslachtoffers

Onderdeel Natura 2000

Score	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
---	verstoring en sterfte van soorten leidend tot significante effecten in Natura 2000-gebied
-	verstoring en sterfte van soorten leidend tot lokale afname in Natura 2000-gebied
0/-	geringe verstoring en sterfte van soorten in Natura 2000-gebied
0	geen betekenisvol effect in Natura 2000-gebied

Onderdeel beschermde en bedreigde soorten

Score	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
---	verstoring en sterfte van soorten leidend tot aantasting gunstige staat van instandhouding
-	verstoring en sterfte van soorten leidend tot lokale afname van soorten
0/-	geringe verstoring en sterfte van soorten
0	geen sterfte of van niet-betekenisvolle omvang, geen effect

Onderdeel NNN en overige gebieden

Score	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
---	zeer grote mate van ruimtebeslag en externe beïnvloeding in NNN en overig beschermde gebieden
-	grote mate van ruimtebeslag en externe beïnvloeding in NNN en overig beschermde gebieden
0/-	geringe mate van ruimtebeslag en externe beïnvloeding in NNN en overig beschermde gebieden
0	geen betekenisvol effect van ruimtebeslag en externe beïnvloeding in NNN

8.2 Referentiesituatie

8.2.1 Huidige situatie

Het gebied is hoofdzakelijk intensief agrarisch van aard. Het grondgebruik bestaat hoofdzakelijk uit akkerbouw en in mindere mate uit grasland. Bebouwing is aanwezig in de vorm van vrijstaande gebouwen (agrarische bedrijven).

De windturbines van de verschillende alternatieven bevinden zich buiten natuurgebieden. De windturbines van de verschillende alternatieven vallen voor een groot deel in akkerfaunagebieden die zijn aangewezen voor akkervogels. Daarnaast liggen binnen de contouren van het plangebied voor windplan Groen enkele natuurgebieden die onderdeel uitmaken van het NNN. Langs de Veluwerandmeren zijn dit van noord naar zuid: het Roggebotveld, het Roggebotzand, Reve Aabbert, het Greppelveld, de bossen Spijk-Bremerberg, de Kievitslanden en het Harderbos. In het binnenland zijn dit van oost naar west: bossen rond Biddinghuizen en ecologische verbindingen Oostelijk Flevoland, Larservaart-strook en het Larserbos en Knarbos en Wilgenreservaat. De bossen zijn meest in de tweede helft van de vorige eeuw als loofbos aangeplant. Binnen deze natuurgebieden zijn geen windturbines voorzien.

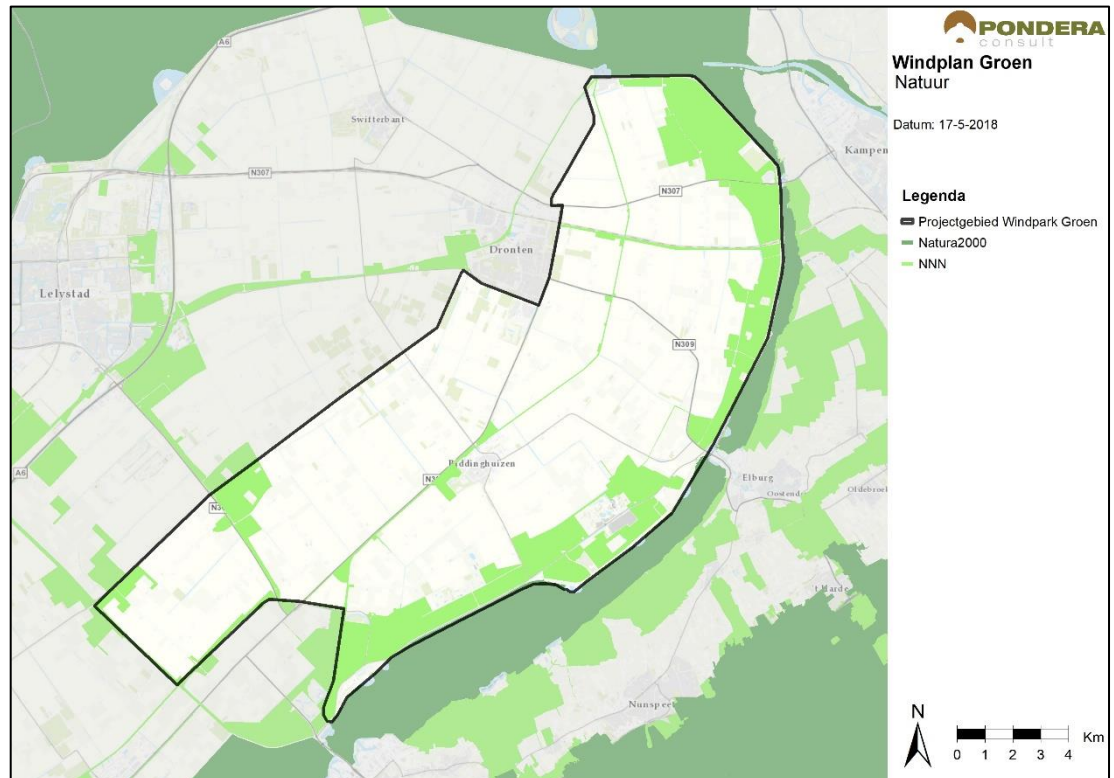
In de omgeving van het plangebied bevinden zich diverse Natura 2000-gebieden. In tabel 8.3 is een overzicht gegeven van de betreffende gebieden en de afstand van het plangebied van windplan Groen tot de grens van het Natura 2000-gebied. Andere Natura 2000-gebieden liggen op meer dan 20 km afstand van het plangebied en zijn niet aangewezen voor soorten die op deze afstanden nog een functionele relatie hebben met het plangebied. Negatieve effecten door externe werking van windplan Groen op de natuurlijke kenmerken van deze gebieden zijn op voorhand uitgesloten. Andere gebieden worden derhalve niet verder behandeld.

Tabel 8.3 Nabijgelegen Natura 2000-gebieden WP Groen

Natura 2000-gebied	Afstand vanuit plangebied WP groen tot de grens van het Natura 2000-gebied
Arkenheem	≥13,5 km
Eem- en Gooimeer Zuidoever	≥16,5 km
Ketelmeer & Vossemeer	≥0,5 km
Lepelaarplassen	≥18,5 km
Markermeer & IJmeer	≥12 km
Oostvaardersplassen	≥7 km
Rijntakken	≥0,8 km
Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht	≥18,5 km
Veluwe	≥8 km
Veluwerandmeren	≥2 km
De Wieden	≥18 km
IJsselmeer	≥9,5 km
Zwarte meer	≥6 km

In Figuur 8.1 is de ligging van natuurgebieden in de omgeving van het plangebied weergegeven.

Figuur 8.1 Ligging natuurgebieden



Soorten Natura 2000

Voor de Natura 2000-gebieden zijn instandhoudingsdoelstellingen gesteld voor verschillende soorten en habitats. Aangezien het windplan niet in Natura 2000-gebied is gelegen kunnen effecten alleen indirect optreden. Het betreft dan zogenaamde externe werking. Als soorten waarvoor instandhoudingsdoelstellingen gelden het Natura 2000-gebied verlaten, bijvoorbeeld om te foerageren op een andere locatie, en daarbij het plangebied van windplan Groen benutten of passeren kunnen effecten ontstaan.

In de ecologische beoordeling is bepaald voor welke soorten en habitattypen sprake kan zijn van een effect.

Habitattypen

Directe effecten in de vorm van ruimtebeslag zijn uitgesloten op grond van voorgaande. In de aanlegfase wordt gebruikt gemaakt van vracht- en kraanwagens e.d. die stikstof uitstoten. De uitstoot van stikstof kan leiden tot een negatief effect op beschermde habitattypen die hiervoor gevoelig zijn. Voor habitattypen in Natura 2000-gebieden op grote afstand is de omvang van de emissie verwaarloosbaar en is een negatief effect niet aan de orde. Dit is de situatie voor de volgende gebieden:

- Markermeer & IJmeer
- IJsselmeer

- Uiterwaarden Zwarte Water & Vecht
- De Wieden

Voor de gebieden Veluwerandmeren, Veluwe, Rijntakken en Zwarte Meer geldt dat deze ook beschermd zijn voor beschermde habitattypen en dat de afstand tot het plangebied veel kleiner is. De effecten zijn echter tijdelijk aangezien deze zich beperken tot de aanlegfase en beperkt van omvang. Voor de alternatieven zijn deze effecten niet onderscheidend en derhalve worden deze slechts bepaald voor het VKA.

Soorten van bijlage II Habitatrichtlijn

Diverse Natura 2000-gebieden zijn aangewezen voor beschermde soorten van de habitatrichtlijn. Het betreft echter soorten die gebonden zijn aan deze Natura 2000-gebieden zoals de rivierdonderdpad die in het Markermeer leeft. Dit geldt echter niet voor de meervleermuis. Diverse Natura 2000-gebieden zijn voor de meervleermuis aangewezen. De meervleermuis heeft gescheiden foerageergebieden en verblijfplaatsen met een onderlinge afstand tot 20 km. Op basis van deze afstand is effectbeoordeling relevant voor Natura 2000-gebieden Markermeer & IJmeer, Rijntakken, Veluwe, Veluwerandmeren, De Wieden, IJsselmeer en Zwarte Meer.

Vogels

Bij vogels wordt in het kader van Natura 2000 onderscheidt gemaakt in broedvogels en niet-broedvogels, op basis van de instandhoudingsdoelstellingen. De soorten waar een beoordeling voor plaats vindt zijn de soorten die het plangebied van windplan Groen benutten of passeren. Voor overige vogelsoorten waarvoor instandhoudingsdoelstellingen gelden kunnen negatieve effecten op voorhand worden uitgesloten. Op basis van de kenmerken van de soort, zoals maximale foerageerafstand, en de afstand tot het plangebied is vastgesteld voor welke soorten mogelijk effecten optreden (zie ook bijlage 4, paragraaf 4.2). In de volgende tabel is aangegeven welke vogelsoorten het betreft. Tevens is aangegeven welke Natura 2000-gebied het betreft.

Tabel 8.4 Vogelsoorten waarvoor Natura 2000-gebieden zijn aangewezen en die nader worden behandeld

Natura 2000-gebied	Vogels- broedvogels	Vogels-niet broedvogels
Eem- en Gooimeer Zuidoever		Aalscholver Grauwe gans
Ketelmeer & Vossemeer-	Roerdomp	Aalscholver Lepelaar Kleine zwaan Toendrarietgans Kolgans Grauwe gans Krakeend Wintertaling Pijlstaart Tafeleend Kuifeend Visarend
Lepelaarplassen	Aalscholver Lepelaar	Lepelaar Grauwe gans
Markermeer & IJmeer	Aalscholver	Aalscholver Lepelaar Grauwe gans Brandgans Smient Tafeleend Kuifeend Toppereend
Oostvaardersplassen	Aalscholver Kleine zilverreiger Grote zilverreiger Lepelaar	Grote zilverreiger Lepelaar Wilde zwaan Kolgans Grauwe gans Brandgans Smient Wintertaling Tafeleend Kuifeend Zeearend
Rijntakken	Aalscholver	Aalscholver Kleine zwaan Wilde zwaan Toendrarietgans Kolgans Grauwe gans Brandgans Smient Krakeend Wintertaling Wilde eend Pijlstaart Slobeend

		Tafeleend Kuifeend Scholekster Goudplevier Kievit Kemphaan Wulp
Uiterwaarden Zwarte water & Vecht		Kolgans
Veluwe	Wespendief	
Veluwerandmeren	Roerdomp	Aalscholver Grote zilverreiger Lepelaar Kleine zwaan Smient Krakeend Pijlstaart Tafeleend Kuifeend Brilduiker
De Wieden	Aalscholver	Aalscholver Kolgans Grauwe gans
IJsselmeer	Aalscholver Lepelaar	Aalscholver Lepelaar Kleine zwaan Toendrarietgans Kleine rietgans Kolgans Grauwe gans Brandgans Smient Wilde eend Tafeleend Kuifeend Toppereend Goudplevier Kemphaan Wulp

Zwarte Meer	Roerdomp	Aalscholver Lepelaar Kleine zwaan Toendrarietgans Kolgans Gauwe gans Smient Krakeend Wintertaling Pijlstaart Tafeleend Kuiifeend
-------------	----------	---

Vogels

Voor alle vogels, zowel de soorten waarvoor gebieden in het kader van Natura 2000 zijn aangewezen als vogels in het algemeen, conform de soortenbescherming is in paragrafen 6.1 tot en met 6.3 van de bijlage 4 een beschrijving van het voorkomen beschreven evenals, indien relevant de aanwezige vaste nesten en slaappleatsen en het optreden van seizoenstrek. Dit betreft ondermeer soorten die op de Rode Lijst staan.

Vleermuizen

Op grond van het veldwerk dat is verricht komt naar voren dat diverse vleermuissoorten actief zijn in het gebied. Tabel 5.5 bevat een overzicht inclusief het aandeel van de soort in het aantal aanvaringsslachtoffers (zie paragraaf 5.3.2. In paragraaf 7.1 tot en met 7.3 zijn in detail de bevindingen beschreven ten aanzien van het voorkomen, het gebiedsgebruik en het voorkomen gerelateerd aan weersomstandigheden. Vleermuizen zijn slechts actief gedurende delen van de dag (schemer/donker), bij beperkte windsnelheid en vanaf een bepaalde temperatuur hetgeen bevestigd is in het veldwerk. Ten aanzien van verblijfplaatsen geldt dat diverse verblijfplaatsen aanwezig zijn, zoals in de bossen langs de randmeren en in de brug van de Hanzelijn bij de Hoge Vaart. Aangezien ten behoeve van het windplan geen bomen of gebouwen worden verwijderd kunnen negatieve effecten op verblijfplaatsen bij voorbaat worden uitgesloten.

Tabel 8.5 Vleermuissoorten in het plangebied

Vleermuissoorten	Aandeel
Rosse vleermuis	16%
Gewone dwergvleermuis	38%
Ruige dwergvleermuis	43%
Tweekleurige vleermuis	1%
Laatvlieger	1%
Meervleermuis	<1%

Overige soorten en flora

In paragrafen 8.1 tot en met 8.6 van de bijlage is een weergave gegeven van de overige beschermde soorten en flora in het plangebied. Voor de beschermde soorten en flora in het plangebied geldt dat de voorziene posities van de windturbine in intensief agrarisch gebied zijn gelegen en geen geschikt habitat voor de beschermde soorten en flora bieden. Effecten, en

daarmee overtreding van verbodsbepalingen uit de Wet natuurbescherming voor beschermde soorten en flora zijn derhalve op voorhand uitgesloten.

8.2.2 Autonome ontwikkelingen

Er zijn een aantal autonome ontwikkelingen die van invloed kunnen zijn op de (gecumuleerde) geluidsbelasting in het gebied. Hieronder worden deze kort beschreven. Voor onderstaande autonome ontwikkelingen geldt dat deze beoordeeld worden in cumulatie met het VKA. In het VKA hoofdstuk zal hier nader op in worden gegaan. De autonome ontwikkelingen spelen geen rol voor de alternatieven afweging.

Luchthaven Lelystad

De uitbreiding van luchthaven Lelystad zorgt voor een hoger aantal vliegbewegingen en voor andere aanvliegroutes.

Verbreiding N307

De N307 tussen Dronten en Kampen wordt verbreed. Dit bestaat uit het

- realiseren van een nieuwe brug (7 meter doorvaarthoogte, beweegbaar deel en 2x1 rijstroken met enkelzijdige parallelvoorziening en een vrijliggend fietspad);
- realiseren van een nieuwe weg (2x1 rijstroken met uitbreidingsmogelijkheden naar het midden van de weg);
- realiseren van een ongelijkvloerse aansluiting N307-N306;
- verhogen van de snelheid op het traject van 80 km/uur naar 100 km/uur;
- aanleggen van een zuidelijke parallelweg en langs het Overijsselse deel ook een noordelijke parallelweg

Windpark Blauw

Realisatie van een windpark in de gemeente Lelystad en Dronten. Het windpark bestaat uit 61 windturbines, deels in het IJsselmeer nabij de IJsselmeerdijk tussen Lelystad en de Ketelbrug, en deels op land. Onderdeel van het initiatief is de verwijdering van 73 bestaande windturbines. Voor het windpark is een inpassingsplan vastgesteld en zijn diverse vergunningen verleend.

Windpark Zeewolde

In het westelijk deel van het Flevoland in de gemeente Zeewolde wordt windpark Zeewolde gerealiseerd. Het windpark bestaat uit 93 windturbines. Hiervoor is een inpassingsplan vastgesteld en zijn diverse vergunningen verleend. Onderdeel van het initiatief is de verwijdering van ca. 220 bestaande windturbines.

Windpark Jaap Rodenburg II

De bestaande 10 windturbines van windpark Jaap Rodenburg ten westen van Almere worden vervangen door 10 nieuwe windturbines.

8.3 Effectbeoordeling

Bij de effecten die kunnen optreden wordt onderscheid gemaakt naar de verschillende fasen in de levenscyclus van het windpark, dit zijn:

- Aanlegfase;
- Exploitatiefase;

- Ontmantelingsfase.

Voor elk van de fasen geldt dat door de ingreep (de aanleg en exploitatie van het initiatief) verschillende gevolgen voor soorten en habitattypen kunnen optreden. De ingrepen kunnen op verschillende manieren een mogelijk effect op de instandhoudingsdoelstellingen hebben. Uiteindelijk zal het windpark ook ontmanteld moeten worden. De technische levensduur van een windpark is minimaal circa 25 jaar. Door onderhoud en vervanging van onderdelen is de levensduur te verlengen.

In deze paragraaf worden de effecten voor de verschillende soortgroepen beschreven. Daarbij wordt ingegaan op de effecten op zichzelf aangezien deze onderscheidend zijn voor de alternatieven. Aangezien voorafgaand aan het VKA relevant is of er aanleiding kan zijn voor effecten die mitigatie vereisen wordt in onderhavig hoofdstuk kort ingegaan op de relatie met het wettelijk kader. Voor het VKA vindt een toets plaats van het wettelijk kader voor zowel de gebieds- als de soortenbescherming.

8.3.1 Effecten vogels

Aanlegfase

Gedurende de aanlegfase kunnen effecten optreden in de vorm van verstoring als gevolg van de bouwactiviteiten door geluid, trillingen, licht en beweging. Bouwwerkzaamheden vinden in principe 24/7 plaats. De verstoring die hiervan uitgaat is minstens zo groot als ten gevolge van de windturbines maar bestrijkt een groter gebied. De verstoring is echter tijdelijk en lokaal nabij de locatie van de werkzaamheden. Aangezien de bouw niet tegelijkertijd op alle locaties plaatsvindt zijn deze in tijd en ruimte gefaseerd. Er is dan ook geen sprake van wezenlijke verstoring. Vogels zullen het gebied niet verlaten zodat er geen verslechtering van de kwaliteit van het leefgebied optreedt.

De effecten van de alternatieven zijn licht negatief (geringe verstoring) ingeschat. De effecten zijn voor de alternatieven vergelijkbaar. Voor broeden vogels geldt dat deze niet verstoord mogen worden op grond van de Wet natuurbescherming. Verstoring dient vermeden te worden, door de werkzaamheden buiten de broedperiode uit te voeren of door te voorkomen dat sprake is van broedende vogels op bouwlocaties.

Tabel 8.6 Beoordeling verstoring alternatieven

Criterium	1	2	3	4	5	6
Verstoring tijdens aanleg	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-

Gebruiksfase

Tijdens de gebruiksfase wordt onderscheidt gemaakt in de volgende effecten:

- Aanvaringslachtoffers
- Verstoring
- Barrièrewerking

In paragrafen 9.2 tot en met 9.4 van de bijlage is in detail de beoordeling opgenomen van deze effecten evenals de gehanteerde uitgangspunten die hieraan ten grondslag liggen. Daarbij is onderscheidt gemaakt naar de herstructureringsperiode, waarin een aantal windturbines

gelijktijdig met de nieuwe windturbines in bedrijf zijn, en de eindsituatie (eindfase) waarin alle bestaande turbines zijn verwijderd. Er is worst case in de beoordeling geen rekening gehouden met het gegeven dat in de bestaande situatie reeds slachtoffers vallen onder vogelsoorten en dat de werkelijke toename van het aantal slachtoffers ten opzichte van de huidige situatie derhalve kleiner is. Dit wordt betrokken bij de beoordeling in het kader van het VKA. Voor de herstructureringsperiode is als worst case uitgangspunt gehanteerd dat het aantal slachtoffers hoger ligt op basis van een deskundigenoordeel.

Aanvaringsslachtoffers

Ten gevolge van windturbines treden aanvaringsslachtoffers op onder vogels. Ten aanzien van het aantal slachtoffers per turbine geldt een aantal van 10 slachtoffers per turbine per jaar op basis van de kenmerken van het plangebied (open agrarisch landschap).

Tabel 8.7 Aanvaringsslachtoffers per jaar vogels windplan Groen en beoordeling

Criterium	1	2	3	4	5	6
Aantal aanvaringsslachtoffers gedurende herstructureringsperiode	1.200	1.570	1.150	1.460	1.070	1.330
Aantal aanvaringsslachtoffers eindfase	1.100	1.470	1.050	1.360	970	1.230
Beoordeling criterium sterfte	-	-	-	-	-	-
Aantal aanvaringsslachtoffers huidige situatie	980					

Specifiek voor vogelsoorten waarvoor Natura 2000 gebieden zijn aanwezig, soorten waarvoor instandhoudingsdoelstellingen zijn gesteld, is eveneens het aantal aanvaringsslachtoffers per jaar bepaald. Tevens is specifiek in het kader van de soortenbescherming voor soorten met een relatief kleine landelijke en/of internationale populatie waarvan een belangrijk aandeel gebruik maak van het plangebied het aantal slachtoffers per jaar bepaald (zie ook paragraaf 9.2 van bijlage 4). Twee markante soorten komen ook voor in het plangebied te weten de grauwe kiekendief en de zeearend. Deze soorten zijn opvallend en kwetsbaar voor additionele sterfte vanwege de kleine populatie en de relatief lage reproductie. In het plangebied broedt ook de grauwe kiekendief blijkt uit informatie van de Werkgroep Grauwe Kiekendief. Een belangrijk deel van de broedparen in Flevoland broedt in het plangebied van Windplan Groen. De grauwe kiekendief heeft een lage aanvaringskans, echter in de nabijheid van nesten kan deze soort risicovolle vliegbewegingen uitvoeren (baltsen, voedsel overgeven). Aangezien de soort een bijzonder kleine populatie heeft is dit een aandachtspunt bij het bepalen van de effecten van het VKA. Voor de zeearend geldt dat deze in de nabijheid heeft gebroed in het Roggebotzand en dat op iets grotere afstand in het bos aan de zuidkant een nest aanwezig is. De soort passeert echter slechts sporadisch het plangebied. De soort foerageert in waterrijke gebieden en die ontbreken in het plangebied. Voor het VKA worden effecten voor deze soorten bepaald. Effecten voor deze soorten zijn voor de verschillende alternatieven niet onderscheidend.

In de tabel is voor de soorten uit Natura 2000-gebieden waarvoor sterfte wordt verwacht tevens de 1% mortaliteitsnorm opgenomen. Deze norm is een drempelwaarde waarbij geldt dat indien de sterfte kleiner is dan 1% van de jaarlijkse sterfte van de betreffende populatie de additionele

sterfte verwaarloosbaar klein is en op zichzelf niet leidt tot significant negatieve effecten. Meer informatie is opgenomen in paragraaf 11.4 van bijlage 4. Voor de soortenbescherming geldt dat significant negatieve

Tabel 8.8 Aanvaringsslachtoffers Natura 2000/soortenbescherming

Soort	Aantal slachtoffers/jaar	1% mortaliteitsnorm	Kader Wnb
Brandgans	<1 /jaar	Nvt	Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen
Grauwe gans	1-2	3	Natura 2000-gebied Ketelmeer & Vossemeer
Grauwe gans	1-2	39	Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen
Kleine zwaan	<1	6	Natura 2000-gebied Veluwerandmeren
Kolgans	<1	Nvt	Natura 2000-gebied Ketelmeer & Vossemeer
Kolgans	<1	Nvt	Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen
Toendrarietgans	1-2	3	Natura 2000-gebied Ketelmeer & Vossemeer
Kleine zwaan	1-2	Soortenbescherming	Soortenbescherming
Wilde zwaan	<1	Soortenbescherming	Soortenbescherming

Verstoring gebruiksfase

Windturbines leiden tot verstoring. De mate van verstoring, in de vorm van het aandeel van de soort dat een specifieke gebied in de nabijheid van de windturbines mijdt is soortspecifiek. Voor een aantal ganzensoorten uit Natura 2000-gebieden geldt dat deze in het plangebied foerageren. Ten gevolge van verstoring is er sprake van een oppervlakte potentieel verstoord foerageergebied.

In de volgende tabel is als maat voor de verstoring het aandeel van het plangebied op basis van de verstoringsafstand van de betreffende soorten bepaald ten opzichte van het totaal beschikbare gebied.

Tabel 8.9 Oppervlakte verstoord gebied ten opzichte van totaal beschikbare gebied Natura 2000 soorten

Criterium	Huidige turbines	1	2	3	4	5	6
Ketel- en Vossemeer: grauwe gans, toendrarietgans en kolgans	1,5%	1,9%	2,5%	1,9%	2,5%	1,9%	2,4%
Oostvaardersplaasen: Grauwe gans, kolgans en brandgans	2%	2,6%	3,4%	2,6%	3,4%	2,5%	3,3%
Veluwerandmeren: Kleine zwaan	5,3%	7%	9,2%	7%	9,2%	6,9%	9%

Voor beschermde soorten op grond van de soortenbescherming geldt dat windturbines slechts in beperkte mate een versturende invloed hebben op broedvogels. Bij veel soorten zijn in het geheel geen versturende effecten in de broedperiode aangetoond en waar dit wel zo is beperkter dan buiten de broedperiode. Op een aantal locaties komen mogelijk een aantal jaarrond beschermde nesten plaats. Het betreft 2-3 windturbines in Hondtocht Noord (alternatieven 2, 4 en 6) en één windturbine in Hoge vaart Zuid (alle alternatieven). Mogelijk treedt verstoring op in de eindfase. Dit zal beoordeeld worden ten behoeve van het VKA.

Voor de beoordeling is alleen verstoring op niet-broedvogels relevant. Op grond van voorgaande is een negatief effect aan de orde op de omvang van beschikbaar oppervlak aan verstoord gebied. Dit is als negatief tot zeer negatief beoordeeld waarbij geldt dat de mate waarin de draagkracht op grond van de relevante Natura 2000-gebied ten behoeve van het VKA wordt bepaald. Uit de ecologische beoordeling volgt dat in relatieve zin de invloed van de alternatieven 2, 4 en 6 groter is dan van alternatieven 1, 3 en 5 op grond van het groter aantal windturbines.

Tabel 8.10 Beoordeling verstoring vogels alternatieven

Criterion	1	2	3	4	5	6
Natura 2000-gebied Ketelmeer & Vossemeer	-/--	-/--	-/--	-/--	-/--	-/--
Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen	-/--	-/--	-/--	-/--	-/--	-/--
Natura 2000-gebied Veluwevandenmeren	-/--	-/--	-/--	-/--	-/--	-/--

Barrièrewerking

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 referentiesituatie het plangebied van Windpark Groen door (water)vogels wordt benut als foerageergebied, kan gesteld worden dat de bestaande windturbines geen wezenlijke 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 tiplaatte van de nieuwe windturbines is hoger dan de tiplaatte van de bestaande windturbines, waardoor de nieuwe windturbines geen barrière vormen voor de vogels die op lage hoogten vliegen. Alleen als soorten er voor kiezen om (delen van) het windpark niet te passeren is sprake van een barrière.

Het plangebied ligt voor de meeste soorten en gebieden niet binnen belangrijke vliegroutes van broedvogels tussen foerageer- en broed- of rustgebieden. De vliegroutes van watervogels door het plangebied gaan in het noordoosten voornamelijk van en naar het Ketelmeer, in het oosten voornamelijk van en naar de Veluwevandenmeren en in het zuiden en westen voornamelijk van en naar de Oostvaardersplassen.

De lijnopstellingen van de alternatieven staan met name in het (noord)oosten loodrecht op de vliegroute van o.a. kleine zwanen die dagelijks tussen de Veluwevandenmeren (slaapplaats) en het plangebied (foerageergebied) vliegen en vormen mogelijk een barrière voor deze

watervogels. Dit negatieve effect is dermate groot omdat de opstellingen min of meer ononderbroken zijn over relatief grote afstanden. Afhankelijk van het alternatief varieert deze afstand voor de combinatie van opstellingen 'Oldebroekertocht' tot aan 'Hondtocht Noord' van ca. 12 kilometer (alternatieven 1,3 en 5) tot ca. 15 kilometer (alternatieven 2, 4 en 6). Voor de combinatie van opstellingen 'Hoge Vaart Zuid tot aan 'Hoge Vaart Noord' is deze afstand ca. 13 kilometer. Hierdoor zijn kleine zwanen min of meer genoodzaakt om het gebied of te mijden of vele kilometers om te moeten vliegen, indien de zwanen niet tussen de turbines door durven te vliegen. In Windpark Wieringermeer vloog overigens een deel van de kleine zwanen wel tussen turbines door die op kortere afstand van elkaar stonden dan in Windpark Groen het geval zal zijn.

In de volgende tabel is de beoordeling van de alternatieven opgenomen. Voor de Natura 2000-gebieden Ketelmeer & Vossemeer en Oostvaardersplassen is de barrièrewerking als neutraal/licht negatief beoordeeld. Voor Veluwerandmeren als sterk negatief. De mate waarin de effect leidt tot significant negatieve effecten is op grond van draagkracht van het Natura 2000-gebied is bepaald voor het VKA. Voor overige natura 2000-gebieden en soorten is geen sprake van barrièrewerking. Uit de ecologische beoordeling volgt dat in relatieve zin de invloed van de alternatieven 2, 4 en 6 groter is dan van alternatieven 1, 3 en 5 op grond van het groter aantal windturbines.

Tabel 8.11 Beoordeling barrièrewerking

Criterion	1	2	3	4	5	6
Natura 2000-gebied Ketelmeer & Vossemeer	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Natura 2000-gebied Veluwerandmeren	--	--	--	--	--	--

8.3.2 Effecten op vleermuizen

De bestaande en nieuwe turbines liggen niet in of direct naast bos met potentiële verblijfplaatsen voor vleermuizen. De bestaande en nieuwe windturbines die in de omgeving van erven van agrariërs staan liggen mogelijk in de nabijheid van verblijfplaatsen van vleermuizen. De saneringswerkzaamheden zijn beperkt van aard en vinden bovendien plaats op erven waar veel verstoring aanwezig is door reguliere agrarische werkzaamheden. Van het saneren van bestaande windturbines en de bouw van nieuwe turbines worden geen effecten verwacht op mogelijke verblijfplaatsen van vleermuizen.

Geen van de windturbines van de alternatieven van Windpark Groen gaan ten koste van essentieel foerageergebied van vleermuizen. Ook staan geen van de geplande windturbines in een belangrijke vliegroute. Daarom worden geen negatieve effecten verwacht van de alternatieven van Windpark Groen.

De volgende tabel geeft de beoordeling van de alternatief met een gering negatief effect. Uit de ecologische beoordeling volgt dat in relatieve zin de invloed van de alternatieven 2, 4 en 6 groter is dan van alternatieven 1, 3 en 5 op grond van het groter aantal windturbines.

Tabel 8.12 Verstoring vleermuizen aanlegfase

Criterium	1	2	3	4	5	6
Verstoring tijdens aanleg	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-

Gebruiksfase

Gedurende de gebruiksfase treden aanvaringsslachtoffers op. De windturbines van windplan Groen leiden niet tot verstoring of barrièrewerking. Het aantal aanvaringsslachtoffers hangt samen met het voorkomen van vleermuizen, het gedrag van de betreffende soorten (waaronder de vlieghoogte) en de positie van de windturbines.

Ruimtelijke verschillen

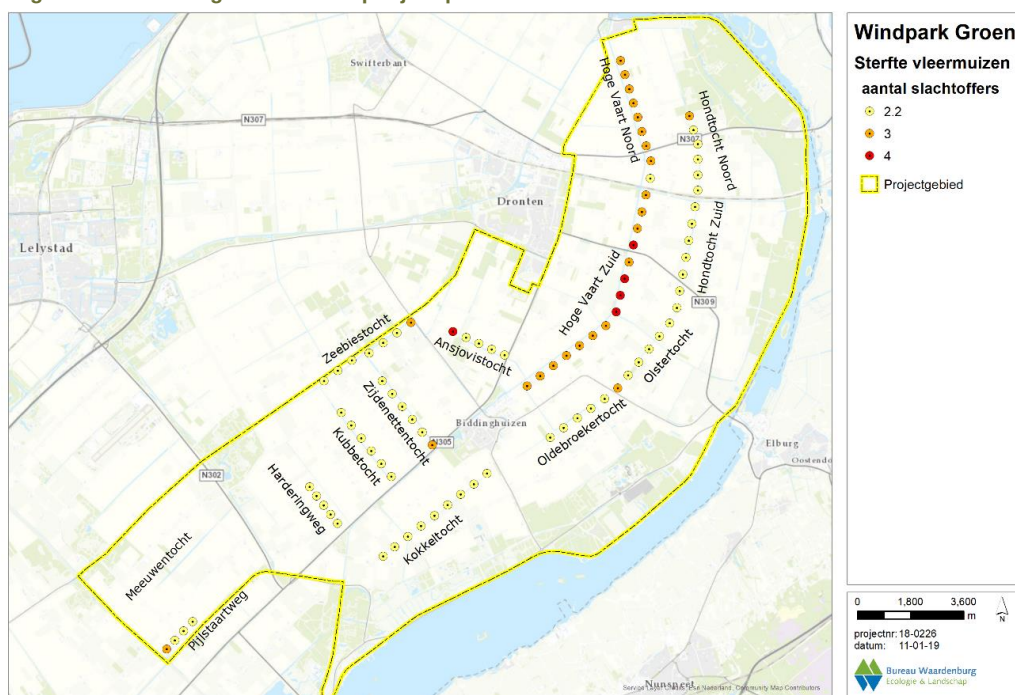
In bijlage 4 is de ruimtelijke spreiding van vleermuizen in het plangebied beschreven. De ruimtelijke verschillen in activiteit zijn gebruikt om te bepalen voor welke (toekomstige) lijnopstellingen de onderzochte windturbines representatief zijn. De minste vleermuisactiviteit werd in de intensief gebruikte open agrarische gebieden zonder hogere begroeiing vastgesteld. Langs bomenlanen of bos was sprake van een verhoogde vleermuisactiviteit. Boven de Hoge Vaart was de activiteit beduidend hoger. Binnen het open bouwland waren geen duidelijke ruimtelijke verschillen in vleermuisactiviteit zichtbaar (bijvoorbeeld een toename van noord naar zuid). Dit wordt veroorzaakt doordat de percelen groot en homogeen zijn.

Hondtocht en Oldebroekertocht zijn representatief voor lijnopstellingen in open, intensief gebruikt agrarisch gebied. Bij windturbines op korte afstand (binnen 200 m) van hogere begroeiing of de Hoge Vaart, is een hoger aantal slachtoffers te verwachten.

Aantal slachtoffers per alternatief

Op basis van de ligging van de turbines in het plangebied is het aantal slachtoffers per alternatief bepaald. Voor windturbines in open, intensief gebruikt agrarisch gebied is uitgegaan van gemiddeld 2,2 slachtoffers per turbine per jaar (op grond van de twee onderzochte locaties; tabel 10.1). In 2016 zijn in het plangebied van Windpark Zeewolde twee windturbines onderzocht die binnen 200 m afstand van de Hoge Vaart en het Horsterwold staan. Het aantal vleermuisslachtoffers per jaar bedroeg bij deze windturbines 3,2 en 3,5. Voor windturbines op 100 – 200 m afstand van hogere begroeiing (bos of bomenrijen) of de Hoge Vaart is daarom uitgegaan van gemiddeld 3 slachtoffers per turbine op jaarbasis. Wanneer deze afstand 50 - 100 m bedroeg dan is uitgegaan van 4 slachtoffers en binnen 50 m afstand is met 5 slachtoffers gerekend. Bij alle alternatieven komt dit nauwelijks voor. Er is niet met een hoger aantal dan 5 gerekend, omdat dit het hoogste aantal tot dusver geregistreerde aantal slachtoffers is in Flevoland. Er zijn geen windturbines in bos gepland.

Figuur 8.2 Aanvaringsslachtoffers per jaar per turbine



In de volgende tabel is de beoordeling van sterfte opgenomen. Dit is als negatief beoordeeld aangezien sterfte is te verwachten. Voor met name de tweekleurige vleermuis en de rosse vleermuis en mogelijk ook meer algemene soorten kan het aantal slachtoffers in combinatie met een beperkte omvang van lokale populaties een aandachtspunt vormen voor de gunstige staat van instandhouding. Voor de tweekleurige vleermuis geldt dat deze zeer zeldzaam is en dat de omvang van de populatie niet voldoende bekend is om te kunnen bepalen of sterfte leidt tot effecten op de populatie. Het effect op de gunstige staat van instandhouding wordt voor het VKA bepaald. Uit de ecologische beoordeling volgt dat in relatieve zin de invloed van de alternatieven 2, 4 en 6 groter is dan van alternatieven 1, 3 en 5 op grond van het groter aantal windturbines.

Tabel 8.13 Sterfte vleermuizen inclusief beoordeling

Criterium	1	2	3	4	5	6
Aantal vleermuis-slachtoffers/jaar	280	370	270	350	240	310
Beoordeling sterfte vleermuizen	--	--	--	--	--	--

Bij de beoordeling is nog geen rekening gehouden met de sterfte die reeds in de huidige situatie optreedt. Deze is voor de huidige 98 windturbines ruim 200 vleermuizen. De verwijdering van deze turbines leidt ertoe dat de additionele sterfte aanmerkelijk kleiner is. Dit wordt eveneens betrokken bij de beoordeling van het VKA.

8.3.3 Overige gebieden

Natuurnetwerk Nederland

De inrichtingsalternatieven (windturbines inclusief de funderingen) liggen niet binnen gebiedsdelen die zijn aangewezen als onderdeel van het Natuurnetwerk Nederland (NNN). Hierdoor is geen sprake van fysieke ruimtebeslag binnen het NNN. Ook vindt er geen overdraai van de windturbines van elk inrichtingsalternatief plaats over de NNN-gebieden.

Gebruik van windturbines kan leiden tot verstoring van dieren in de directe omgeving, in het bijzonder vogels. Voor het deel van het NNN, waar beheertypen voor zijn aangewezen met doelsoorten vogels, kan dit relevant zijn. Hierbij zijn visuele en auditieve verstoring van belang. Op grond van een combinatie van beide reikt het versturende effect van turbines onder broedvogels (afhankelijk van de soort) in open landschappen tot maximaal honderd meter. De verschillende inrichtingsalternatieven bevatten allen windturbines die zich bevinden in de nabijheid (< 100 meter) van gebieden die behoren tot het NNN. De invloed op de wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN als gevolg van externe werking is verwaarloosbaar klein.

Akkerfaunagebieden

Een aanzienlijk deel van het plangebied van Windpark Groen is aangewezen als akkerfaunagebied door de provincie Flevoland. De alternatieven van Windpark Groen leiden tot mogelijke effecten in de vorm van ruimtebeslag, verstoring en aanvaringslachtoffers. De gebieden worden daardoor mogelijk minder geschikt voor broedende en/of niet broedende doelsoorten.

Tabel 8.14 Beoordeling overige gebieden

Criterium	1	2	3	4	5	6
Invloed op NNN	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Invloed op Akkerfaunagebieden	-	-	-	-	-	-

8.4 Netaansluiting

Het kabeltracé en transformatorstation zullen niet van significante invloed zijn op ecologische waarden in of nabij het plangebied. Het kabeltracé zal naar verwachting ter hoogte van de Hoge Vaart en de spoorlijn tussen Lelystad en Kampen een NNN-gebied kruisen (zie figuur 8.1). Dit zal bijvoorbeeld met een gestuurde boring gebeuren en zal daardoor niet van invloed zijn op de waarden van de betreffende gebieden. Ook de locaties van de transformatorstations, ongeacht welke optie wordt gekozen, zullen niet van invloed zijn op ecologische waarden, gezien de ligging buiten ecologische gebieden en het lokale karakter van dergelijke stations. Tijdens de aanlegfase van zowel het kabeltracé als transformatorstation zal rekening worden gehouden met de algemene zorgplicht.

8.5 Cumulatie

De cumulatieve effecten worden in hoofdstuk 15 inzichtelijk gemaakt.

8.6 Mitigerende maatregelen

De beoordeling van de ecologische effecten van de verschillende alternatieven laat zien dat het verschil in effect tussen de alternatieven beperkt is. Met name de barrière werking voor de Kleine zwaan uit Natura 2000-gebied Veluwevloedmeren en het aantal aanvaringsslachtoffers onder vleermuissoorten op grond van de soortenbescherming kan mitigatie noodzakelijk maken. De omvang van deze effecten ten opzichte van respectievelijk de natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebied c.q. de gunstige staat van instandhouding in het kader van de soortenbescherming wordt bepaald voor het VKA.

Mitigerende maatregelen zijn beschikbaar voor deze effecten indien hier aanleiding voor bestaat. Voor de barrièrewerking bij de Kleine zwaan betreft dit het instellen van een corridor, indien hier aanleiding voor is. Door een aantal windturbines in de lijn stil te zetten op relevante momenten kan barrièrewerking worden beperkt. Het aantal windturbines dat dit betreft en de betreffende stilstandtijd worden bepaald voor het VKA.

Voor de grauwe kiekendief geldt dat risicovolle vliegbewegingen plaatsvinden in de nabijheid van het nest. Indien nestvorming in de nabijheid van windturbines kan worden ontmoedigd of stilstand gedurende momenten en periodes dat de grauwe kiekendief deze vliegbewegingen uitvoert kan sterfte worden voorkomen.

Ten aanzien van sterfte onder vleermuissoorten kan door middel van een gerichte stilstandvoorziening kan de sterfte tot 80-90% worden gereduceerd. Omdat de momenten waarop en de condities waaronder vleermuizen actief zijn goed voorspelbaar zijn kan met een beperkte stilstand een grote reductie in aantal slachtoffers worden gerealiseerd.

Het toepassen van mitigerende maatregelen is effectief om effecten te beperken. De mate waarin dit noodzakelijk is wordt bepaald voor het VKA.

8.7 Samenvatting effectscores

Onderling zijn deze alternatieven weinig onderscheidend. Alternatieven 1, 3 en 5 scoren beter ten opzichte van de overige alternatieven als gevolg van het aantal windturbines. De scores zijn gebaseerd op het optreden van aanvaringsslachtoffers, verstoring en barrièrewerking.

Tabel 8.15 Samenvatting beoordeling ecologie

Criterium	Huidig	Alternatief					
		1	2	3	4	5	6
Verstoring vogels tijdens aanleg	n.v.t.	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Sterfte vogels							
Aantal aanvaringsslachtoffers per jaar gedurende herstructureringsperiode	980	1.200	1.570	1.150	1.460	1.070	1.330
Aantal aanvaringsslachtoffers per jaar in de eindfase	980	1.100	1.470	1.050	1.360	970	1.230
Beoordeling criterium sterfte	-	-	-	-	-	-	-
Verstoring vogels							

Natura 2000-gebied Ketelmeer & Vossemeer	-	-/--	-/--	-/--	-/--	-/--	-/--
Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen	-	-/--	-/--	-/--	-/--	-/--	-/--
Natura 2000-gebied Veluwevloed	-	-/--	-/--	-/--	-/--	-/--	-/--
Barrièrewerking vogels							
Natura 2000-gebied Ketelmeer & Vossemeer	0	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen	0	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Natura 2000-gebied Veluwevloed	0	--	--	--	--	--	--
Verstoring vleermuizen aanleg							
Verstoring tijdens aanleg	n.v.t.	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Sterfte vleermuizen							
Aantal vleermuisslachtoffers per jaar	nb	280	370	270	350	240	310
Beoordeling sterfte vleermuizen	nb	--	--	--	--	--	--
Overige gebieden							
Invloed op NNN	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Invloed op Akkerfaunagebieden	-	-	-	-	-	-	-

9 ARCHEOLOGIE EN CULTUURHISTORIE

9.1 Beleid, wetgeving en beoordelingscriteria

9.1.1 Nationale 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 gold blijven gehandhaafd.

Met de inwerkingtreding van de Erfgoed wet vervalt onder andere de Monumentenwet 1998. Uitgangspunten uit het Verdrag van Malta blijven in de Erfgoedwet en de Wet op de Archeologische Monumentenzorg de basis van de Nederlandse omgang met archeologie. De belangrijkste verandering voor archeologie is de vervanging van de opgravingsvergunning door een wettelijk geregelde certificering.

De Erfgoedwet vormt samen met de nog in te voeren Omgevingswet het kader voor de bescherming van het cultureel erfgoed. Voor onderdelen die de fysieke leefomgeving betreffen is een overgangsregeling in de Erfgoedwet opgenomen die geldt tot het moment van inwerkingtreding van de Omgevingswet (verwacht in 2021). Een belangrijk onderdeel van de Erfgoedwet 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 Erfgoedwet. 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, provinciale en gemeentelijke monumenten, 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. Het doel van dit verdrag is een betere bescherming van het Europese archeologische erfgoed te verwezenlijken 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 en vervolgens is opgenomen in de Erfgoedwet. Hiermee zijn de uitgangspunten van het Verdrag van Malta in de Nederlandse wetgeving geïmplementeerd. In de Wet op de Archeologische Monumentenzorg is de bescherming van het archeologische erfgoed, de inpassing hiervan in de ruimtelijke ontwikkeling en de financiering van het archeologische onderzoek geregeld.

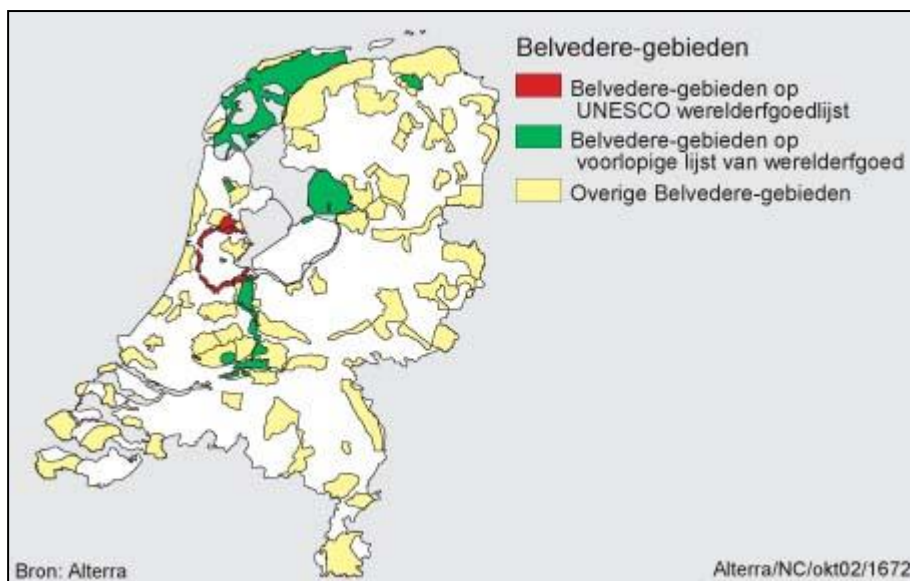
Daarnaast is het “de verstoorder betaalt”- principe in de wet verankerd. In verband met dit principe regelt de wet ook de te volgen procedures en de financiering van archeologisch (voor)onderzoek en het eigendom en beheer van archeologische vondsten.

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 ‘trefkans’ 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.

Belvédère gebieden

Twee gebieden in de nabijheid van Windplan Groen zijn door het Rijk aangewezen als zeer waardevolle cultuurhistorische gebieden (Belvédère gebieden, zie Figuur 9.1. Dit zijn geheel Noordelijk Flevoland en het Swifterbantgebied (tussen de IJsselmeerdijk, Ketelmeerdijk, Beverweg en N307). Beide gebieden liggen op ruime afstand van het plangebied van Windpark Groen. Effecten van Windplan Groen op deze Belvédèregebieden zijn daarom niet te verwachten en zullen niet worden meegenomen in dit hoofdstuk.

Figuur 9.1 Belvédère gebieden Nederland



Bron: Compendium voor de Leefomgeving

9.1.2 Provinciaal beleid

Omgevingsplan Flevoland

Het Omgevingsplan Flevoland is vastgesteld in 2006 en omvat het volledige omgevingsbeleid voor de periode 2006-2015, met een doorkijk naar 2030.⁵² Het omgevingsplan geeft de ligging en waarde van de cultuurhistorische, aardkundige en archeologische waardevolle gebieden, structuren en objecten binnen de provincie.

Cultuurhistorie

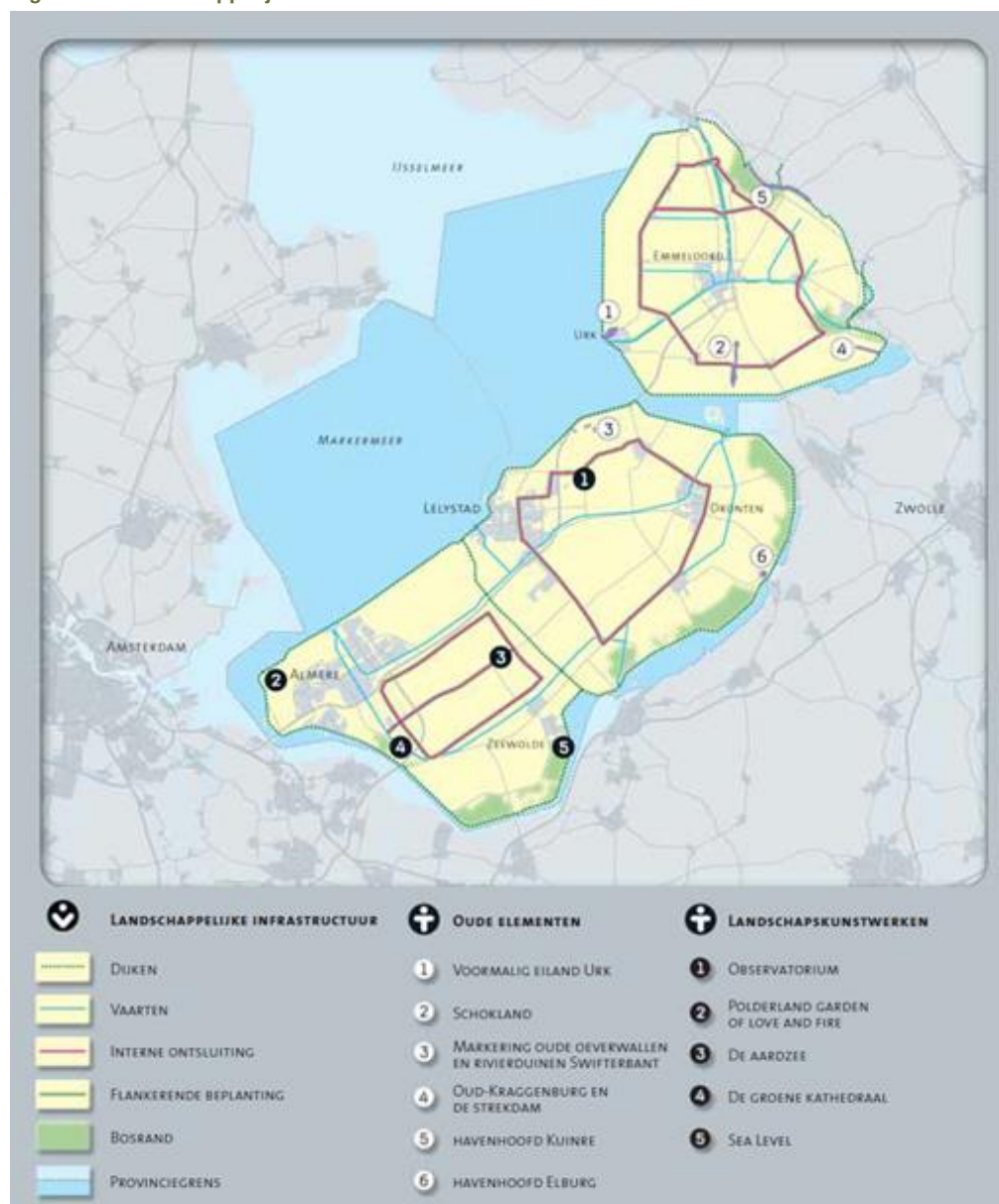
Als onderdeel van het Zuiderzeeproject werden de IJsselmeerpolders drooggelegd. Veel bouwkundige objecten herinneren aan deze inpolderings- en ontginningsfase en zijn nog steeds in het landschap zichtbaar. De provincie wil de Flevolandse karakteristieken behouden door deze in te zetten als ruimtelijke kwaliteit ter versterking van nieuwe ontwikkelingen. Daartoe maakt de provincie onderscheid tussen landschappelijke en cultuurhistorische kernkwaliteiten (Figuur 9.2) en basiskwaliteiten (Figuur 9.3). Tot de kernkwaliteiten worden die elementen en patronen gerekend die bepalend zijn voor het karakter van Flevoland, waarmee de essentie van het polderconcept wordt gewaarborgd. Voor het plangebied windpark Windplan Groen zijn de relevante kernkwaliteiten :

- Interne ontsluiting (landschappelijke infrastructuur);
- Havenhoofd Elburg (Oude elementen)

Het Havenhoofd Elburg ligt op de rand van het plangebied van Windpark Groen en Werelderfgoed Schokland ligt in de nabijheid van het plangebied.

⁵² Dit is op moment van schrijven (november 2017) het vigerende omgevingsplan.

Figuur 9.2 Landschappelijke en cultuurhistorische kernkwaliteiten



Bron: Omgevingsplan Flevoland 2006

De landschappelijke en cultuurhistorische basiskwaliteiten van de provincie Flevoland zijn weergegeven in Figuur 9.3. Voor een deel van het plangebied van Windpark Groen is openheid van het landschap als basiskwaliteit benoemd. De overige basiskwaliteiten (op gemaal Colijn ten noorden van Dronten na) liggen buiten het plangebied en worden niet beïnvloed door het voornemen (zie Figuur 9.3). 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 9.3 Landschappelijke en cultuurhistorische basiskwaliteiten



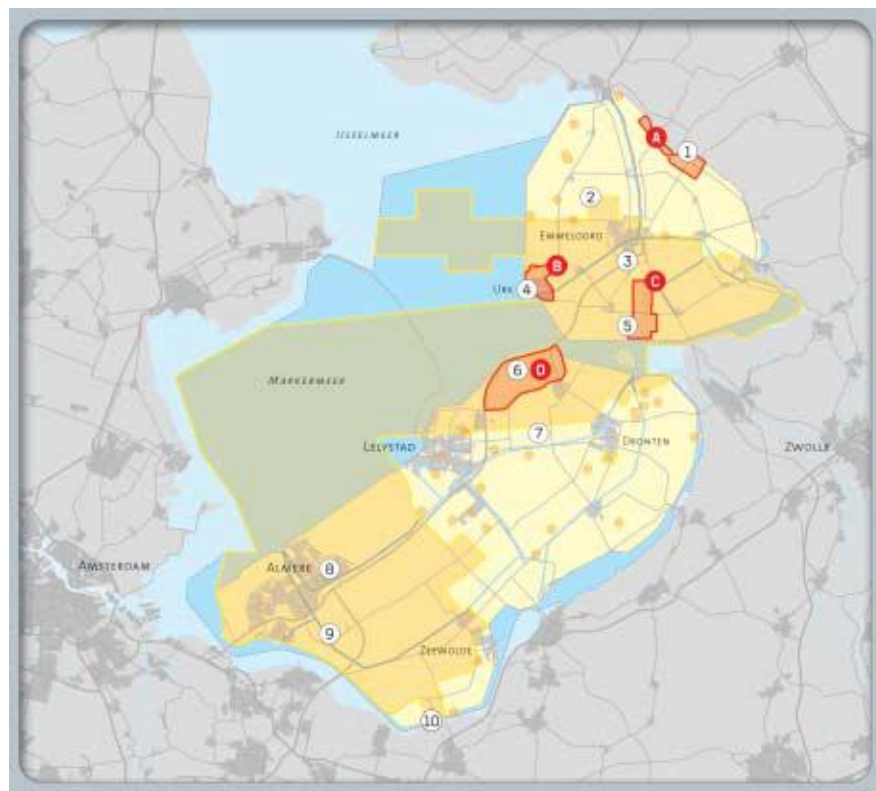
Bron: Omgevingsplan Flevoland 2006

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 en de Top-10 archeologische locaties. Gemeenten zijn verantwoordelijk voor de archeologische aandachtsgebieden door middel van het opstellen van gemeentelijke archeologische beleidskaarten.

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. 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 Windplan Groen (zie Figuur 9.4). Binnen het plangebied van Windplan Groen zijn wel enkele (kleine) archeologische aandachtsgebieden aangewezen, welke veelal scheepswrakken betreffen.

Figuur 9.4 Archeologische beleidskaart provincie Flevoland



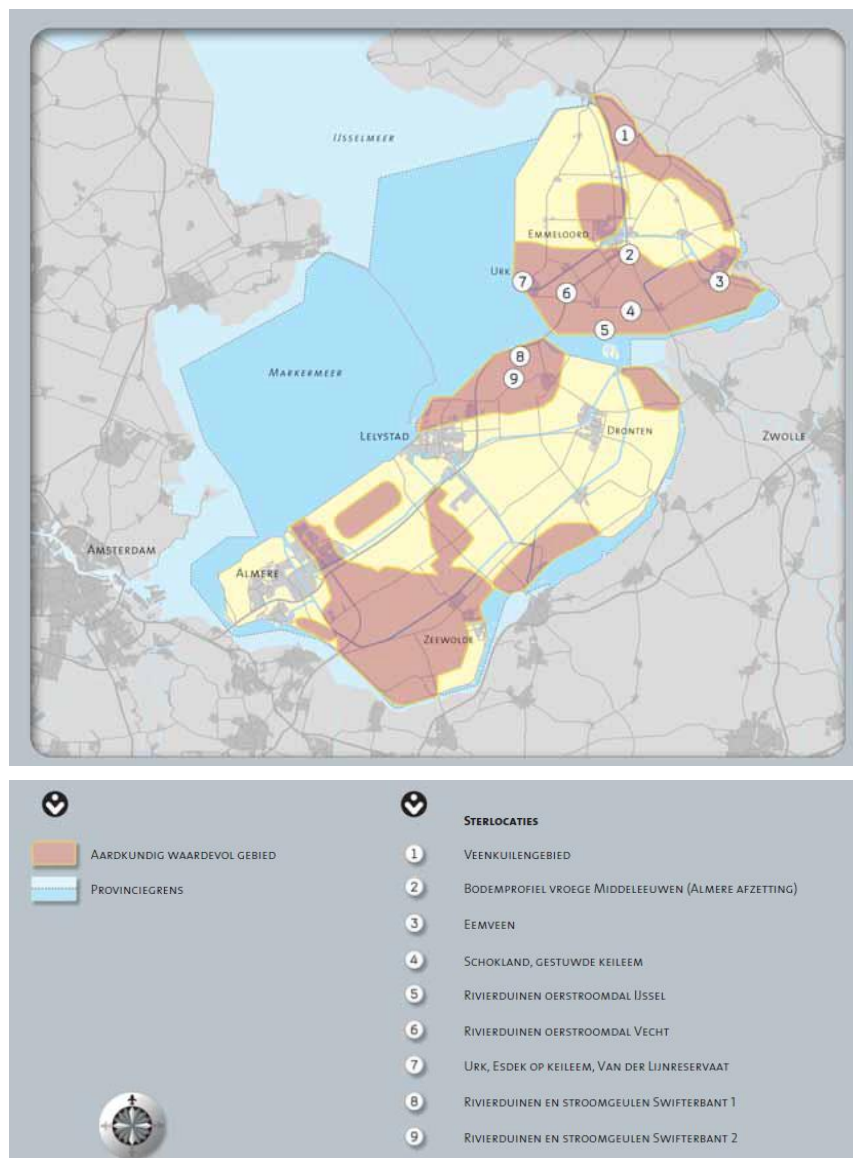


Bron: Omgevingsplan Flevoland 2006

Aardkundige waarden

Aardkundige elementen als oude geulsystemen en rivierduinen, zeldzame veenresten en zeer oude bodems vormen onderdelen van oude, fossiele landschappen, waaruit de ontstaansgeschiedenis van de Flevolandse ondergrond af te lezen. De provincie heeft een eerste inventarisatie en waardering van de aanwezige aardkundige waarden uitgevoerd (zie Figuur 9.5). In de provinciale archeologische en aardkundige kerngebieden (PArk'en) worden de aardkundige waarden, in combinatie met archeologische waarden, beschermd via de Verordening voor de fysieke leefomgeving. Voor grondroerende werkzaamheden in aardkundig waardevolle gebieden geldt er onder bepaalde voorwaarden een ontgrondingsvergunningplicht (zie ook paragraaf 10.1.2). Binnen het plangebied vallen geen sterlocaties wat betreft Aardkundige waardevolle gebieden. Sterlocaties zijn gebieden waar de aardkundige waarden het hoogst zijn vanwege onder andere gaafheid, zeldzaamheid en combinatie met archeologische en landschappelijke waarden. Wel valt het plangebied over een klein deel van een aardkundig waardevol gebied ten zuiden van Biddinghuizen en ten noorden van de Roggebotsluis.

Figuur 9.5 Aardkundig waardevol gebieden



Bron: Omgevingsplan Flevoland 2006

9.1.3 Gemeentelijk beleid

De Flevolandse gemeenten liggen in een landschappelijk samenhangende regio met een hoge mate van vergelijkbaarheid van de archeologische problematiek. Daarom wordt het archeologiebeleid in de verschillende gemeenten onderling op elkaar afgestemd. Algemene beleidsuitgangspunten voor de gemeente Dronten en Lelystad zijn de bijzondere aandacht voor archeologie bij grootschalige ruimtelijke ontwikkelingen en het behouden van archeologische resten bij voorkeur in de grond. Het archeologiebeleid van gemeente Dronten is in oktober 2009 vastgesteld en voor de gemeente Lelystad in augustus 2008.

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 archeologische beleidskaarten en wordt geoperationaliseerd via de bestemmingsplannen en het vergunningstelsel. De beleidskaarten maken 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 elke categorie geldt een ander vrijstellingsregime voor werkzaamheden met een bepaald oppervlak en diepte.

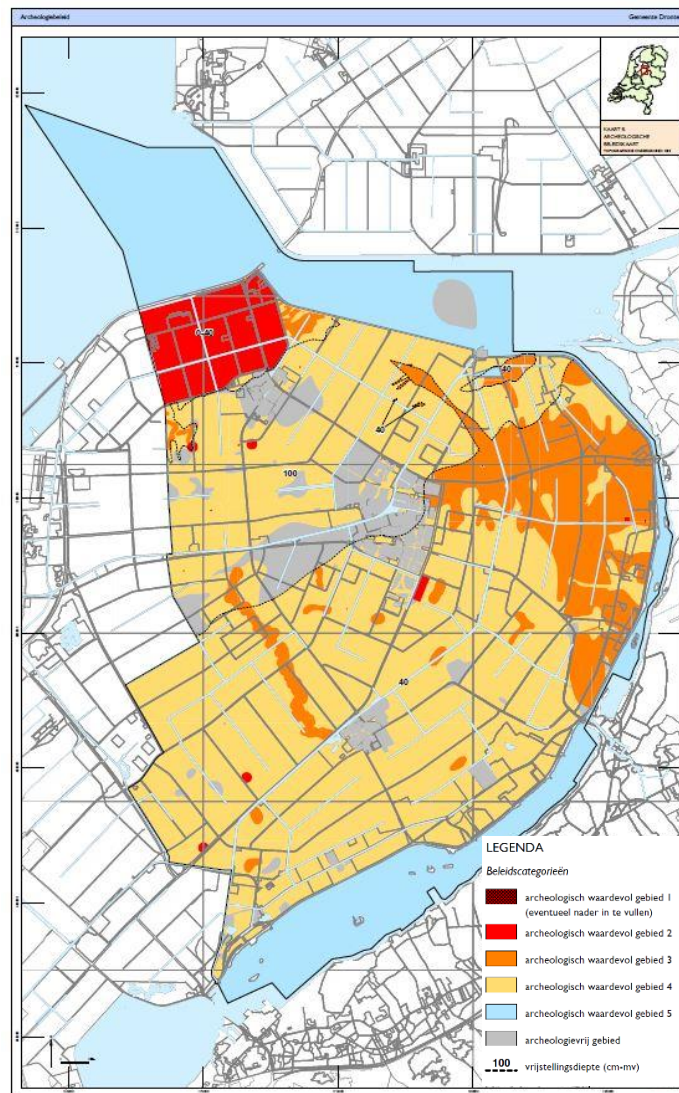
De categorieën zoals gehanteerd door de gemeenten Dronten en Lelystad komen inhoudelijk grotendeels overeen. Omdat het vrijstellingsregime, naamgeving en kleurencodering niet overeenkomen zijn hierna per gemeente de categorieën en kaart besproken. Voor de effectbeoordeling zijn de archeologische beleidskaarten van de gemeente Dronten en Lelystad op één kaart weergegeven (zie Figuur 9.9).

Dronten

De archeologische beleidskaart van Dronten maakt onderscheid in zes verschillende beleidscategorieën welke met kleur op kaart zijn aangeduid, inclusief een archeologievrije categorie (zie Figuur 9.6). 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:

- Archeologisch waardevol gebied 1 (altijd onderzoeksplichtig)
- Archeologisch waardevol gebied 2 (bodemingrepen > 100 m² en dieper dan 40 cm): Voor deze gebieden geldt een archeologische onderzoeksplicht voor bodemingrepen met een omvang groter of gelijk aan 100 m² en – tegelijkertijd - een diepte groter dan 40 cm onder het huidige maaiveld.
- Archeologisch waardevol gebied 3 (bodemingrepen > 500 m² en dieper dan 40 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 40 cm onder het huidige maaiveld.
- Archeologisch waardevol gebied 4 (bodemingrepen > 1,7 hectare en dieper dan 40 cm): Voor deze gebieden geldt een archeologische onderzoeksplicht voor bodemingrepen met een omvang groter of gelijk aan 1,7 hectare en – tegelijkertijd - een diepte groter dan 40 cm onder het huidige maaiveld.
- Archeologisch waardevol gebied 5 (bodemingrepen > 1,7 hectare en dieper dan 40 cm). Voor deze gebieden geldt een archeologische onderzoeksplicht voor bodemingrepen met een omvang groter of gelijk aan 1,7 hectare en – tegelijkertijd - een diepte groter dan 40 cm onder het huidige maaiveld. Dit is de randmeerzone en voor deze zone zal het archeologisch onderzoek zich vooral richten op scheepswrakken en vereist de inzet van andere onderzoekstechnieken dan op het land. Daarom is dit als een aparte categorie op de Archeologische beleidskaart opgevoerd.
- Archeologievrij gebied (geen onderzoeksplicht). Op deze terreinen rust geen bijzondere bestemming of voorschrift. Dit zijn terreinen met een lage of geen archeologische verwachting. Gebieden zonder archeologische verwachting zijn terreinen waar archeologisch onderzoek is gedaan of recente bodemverstoringen hebben plaatsgevonden. Doelstelling is vrijgave voor andere ruimtelijke functies. Voor deze terreinen geldt wel een meldingsplicht volgens de Erfgoedwet bij het aantreffen van toevalvondsten.

Figuur 9.6 Archeologische beleidskaart gemeente Dronten



Bron: gemeente Dronten

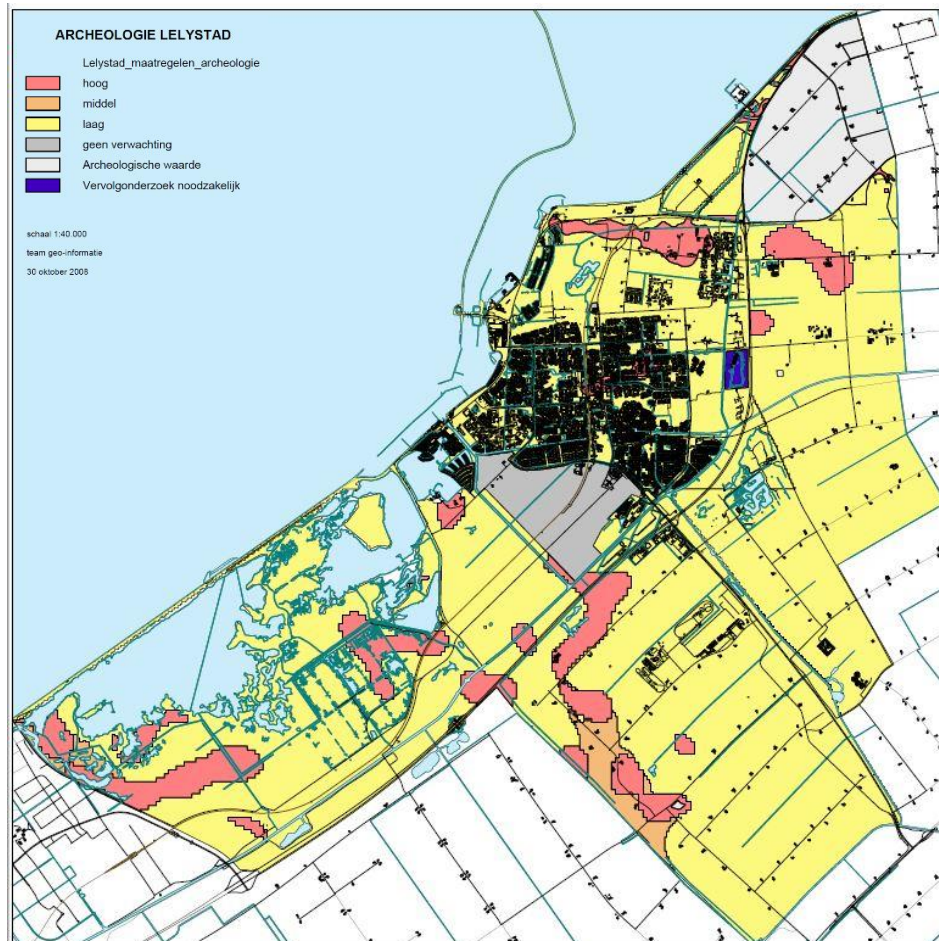
Lelystad

De archeologische beleidskaart van Lelystad (zie Figuur 9.7) maakt onderscheid in de volgende beleidscategorieën:

- Gebied of terrein met de bijzondere bepaling “van archeologische waarde” (altijd onderzoeksplichtig)
- Gebied of terrein met de bijzondere bepaling “hoge archeologische verwachting” (bodemingrepen > 100 m² en dieper dan 50 cm): Voor deze gebieden geldt een archeologische onderzoeksplicht voor bodemingrepen met een omvang groter of gelijk aan 100 m² en – tegelijkertijd - een diepte groter dan 50 cm onder het huidige maaiveld.
- Gebied of terrein met bijzondere bepaling “gematigde archeologische verwachting” (bodemingrepen > 1000 m² en dieper dan 50 cm): Voor deze gebieden geldt een archeologische onderzoeksplicht voor bodemingrepen met een omvang groter of gelijk aan 1000 m² en – tegelijkertijd - een diepte groter dan 50 cm onder het huidige maaiveld.

- Gebied of terrein met de bijzondere bepaling “lage archeologische verwachting” (geen onderzoeksplicht): Voor deze gebieden rust geen onderzoeksplicht. Wel kan bij m.e.r.-plichtige projecten en projecten die onder de tracéwet vallen nader onderzoek worden verlangd. Deze situaties vallen onder het regime van de Wet Milieubeheer en de Tracéwet.

Figuur 9.7 Archeologische beleidskaart Lelystad



Bron: gemeente Lelystad

9.1.4 Beoordelingscriteria

Cultuurhistorie kan worden onderverdeeld in:

- archeologie: dit betreft fysieke sporen en vondsten 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, zoals de beschreven landschappelijke kern- en basiskwaliteiten beschreven van Flevoland uit de vorige paragraaf;
- 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 ruimtelijke patronen (historische geografie) zoals de interne ontsluiting en openheid van het landschap genoemd in het provinciale beleid, komt bod bij het aspect landschap en zijn dus in dit hoofdstuk niet nader behandeld. Wel zijn er landschappelijke elementen aanwezig in en rondom het plangebied, zoals Havenhoofd Elburg. 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 tot het havenhoofd Elburg, Werelderfgoed Schokland en het gemaal in de Ketelhaven (cultuurhistorische kern- en basiskwaliteit binnen het plangebied), archeologische waarden en aardkundige waarden. Het effect op archeologie, aardkundige waarden en cultuurhistorie is beoordeeld op de mate van aantasting van bestaande en verwachte archeologische en cultuurhistorische waarden (zie ook Tabel 9.1). De beoordelingsschaal staat in Tabel 9.2.

Tabel 9.1 Beoordelingscriteria Archeologie en 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 aardkundige waarden	Mate van aantasting van aardkundige 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 cultuurhistorische kern- en basiskwaliteiten

Tabel 9.2 Beoordelingsschaal Archeologie en Cultuurhistorie

Beoordelingscriteria	Negatief (--)	licht negatief (-)	geen effect (0)
Effect op archeologische waarden	Mogelijk behoorlijke aantasting van bestaande archeologische waarden	Mogelijke lichte aantasting van verwachte archeologische waarden	geen effect op archeologische waarden
Effect op aardkundige waarden	Mogelijk grote aantasting van aardkundige waarden	Mogelijke lichte aantasting van aardkundige waarden	geen effect op aardkundige waarden
Effect op Cultuurhistorische waarden	Verstoring van de beleving (ten opzichte van de referentiesituatie)	Lichte verstoring van de beleving (ten opzichte van de referentiesituatie)	Geen gevolgen

9.2 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, dit is echter niet te voorzien en hier kan geen rekening mee worden gehouden. De referentiesituatie komt daarmee overeen met de huidige situatie.

Huidige situatie

Voordat de Zuiderzee ontstond, is het grondgebied van de provincie Flevoland ook al bewoond geweest. Duizenden jaren geleden hebben deze eerste inwoners van Flevoland sporen achtergelaten, die bewaard zijn gebleven in de bodem van Flevoland. De cultuurhistorische waarden en het archeologische erfgoed van Flevoland zijn voor zover bekend 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 bodem in de gemeente Dronten en Lelystad herbergt waardevol erfgoed, van voor de inpoldering. Op verschillende plaatsen zijn in de bodem wrakstukken van vliegtuigen uit de Tweede Wereldoorlog gevonden en restanten van schepen die op de vroegere Zuiderzee hebben gevaren. De gemeente Dronten en Lelystad kennen archeologische resten die teruggaan tot het Mesolithicum en Neolithicum. Zo zijn er nederzittingsresten van prehistorische gemeenschappen te vinden, waarvan de archeologische sporen van de neolithische Swifterbantcultuur (circa 5200 - 3800 v. Chr.) ten noordwesten van Swifterbant de meest bekende en waardevolle zijn.

Binnen de gemeente Dronten en Lelystad is één cluster van archeologische monumenten geregistreerd onder de nummers: 532464, 532465 en 532466.⁵³ Dit is een terrein met resten van een nederzetting uit het neolithicum. Dit gebied ligt ten noordwesten van Swifterbant en valt buiten het plangebied van Windplan Groen.

Aardkundige waarden

In de ondergrond van Flevoland bevinden zich sporen van zeer oude, fossiele landschappen. Deze aardkundige waarden vertellen de geschiedenis van de Flevolandse bodem. Oostelijk en zuidelijk Flevoland bestaat uit jongere zeekleiafzettingen die gedeeltelijk zijn ontstaan na het eroderen van het voormalige veenlandschap. Het veen zien we terug als verspoeld materiaal onder de jongere afzettingen, waar het Flevomeer zich geleidelijk uitbreidde toen de Almere lagune zich na het begin van de jaartelling had gevormd.

Binnen het plangebied vallen geen sterlocaties (zeer waardevolle gebieden) wat betreft aardkundige waardevolle gebieden. Wel valt het plangebied binnen een klein deel van een aardkundig waardevol gebied ten zuiden van Biddinghuizen en ten noorden van de Roggebotsluis.

Cultuurhistorie

De gemeente Dronten heeft verder nog één Rijksmonument: het gemaal H.J. Lovink. Ten tijde van de inpoldering van Oostelijk Flevoland in 1957 zorgde het gemaal Lovink voor de drooglegging van het gebied. Het gemaal ligt aan de Harderbosweg, de verlengde weg van de

⁵³ Bronnen: Monumentenregister Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (www.monumentenregister.nl), Steunpunt Archeologie en Monumenten Flevoland (<http://www.samflevoland.nl/>)

Harderdijk. Deze weg ligt op de zuidelijke dijk van de Flevopolder aan het Veluwemeer, recht tegenover de Lorentzhaven van Harderwijk. Dit monument valt net buiten het plangebied van Windplan Groen. Verder hebben de gemeenten Lelystad en Dronten, geen rijks- of gemeentelijke monumenten (uitgezonderd de hiervoor genoemde archeologische en cultuurhistorische monumenten). Er bevinden zich ook geen door het Rijk beschermde stads- en dorpsgezichten binnen het plangebied.⁵⁴

In het omgevingsplan van Flevoland van 2006 zijn de landschappelijke en cultuurhistorische kern- en basiskwaliteiten weergegeven (zie en Werelderfgoed Schokland ligt in de nabijheid van het plangebied).

Figuur 9.2). Binnen het plangebied van Windplan Groen bevindt het gemaal Colijn in de Ketelhaven ten noorden van Dronten. Gemaal Colijn is in 1956 in werking gezet en bemaalt het gebied van Oostelijk en Zuidelijk Flevoland en loost op het Ketelmeer.

Verder bevindt zich binnen het plangebied het oude element Havenhoofd Elburg, ofwel Kop van 't Ende. De kop van 't Ende is de naam van het voormalig havenhoofd van de vestingstad Elburg in de provincie Gelderland. Tegenwoordig ligt het Havenhoofd Elburg in de gemeente Dronten van de provincie Flevoland. Vanwege toenemende handel met de andere steden in het Hanzeverbond werd in 1443 besloten om een haven te graven. Omdat de stad Elburg iets minder dan 2 kilometer van de zee af lag, werd er ook een bijbehorend havenkanaal gegraven. Na het droogvallen van de polder in 1957 was de functie van het havenhoofd verloren gegaan. In 2007 en 2008 volgde nog een grote restauratie, waarbij rondom de twee havenhoofden een grote plas water werd gegraven om zo een beter beeld te geven hoe de situatie er voor 1956 uitzag. Ook werd er een natuurgebied rondom de plassen aangelegd. Op 1 maart 2008 was deze restauratie klaar en werd het havenlicht weer ontstoken. Nu niet om veiligheids- of economische redenen maar puur als symboliek.

⁵⁴ <https://cultureelerfgoed.nl/dossiers/stads-en-dorpsgezichten/kaartinformatie>

Figuur 9.8 Havenhoofd Elburg

Bron: <http://www.bureau-maris.nl/projecten/havenhoofd-elburg/>

9.3 Beoordeling effecten alternatieven

9.3.1 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 Windplan Groen zijn over de archeologische beleidskaarten van Lelystad en Dronten gelegd. Deze beleidskaarten geven de archeologische verwachtingen weer op basis van verschillende categorieën. De verwachtingen gelden voor de oudst mogelijke vondsten (Mesolithicum). Er is in dit hoofdstuk geen verwachting gemaakt voor de scheeps- of vliegtuigwrakken, dit zal in een latere fase, specifiek voor het voorkeursalternatief worden onderzocht.

Per categorie definieert het beleid wanneer er sprake is van een vergunningplicht, vanwege de aard en omvang van het project worden deze drempels al 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 plaatsingzones bevatten de volgende categorieën:

- Gemeente Dronten:
 - Archeologie waarde 3 en 4
 - Archeologievrij
- Gemeente Lelystad
 - Gematigde archeologische verwachting

- o Lage archeologische verwachting

Van de categorieën Waarde 3 en 4 (Dronten) en 'Gematigde archeologische verwachting' (Lelystad) geldt archeologische onderzoeksplicht voor bodemingrepen met een omvang variërend van groter dan 100 m² tot 1,7 ha en een diepte variërend van groter dan 40 tot 50 cm onder het huidige maaiveld. De categorie 'Lage archeologische verwachting' (Lelystad) wordt, net als Archeologievrij (Dronten), vrijgesteld van een archeologisch onderzoeksplicht. De vrijstellingsgrenzen gelden voor het gehele plangebied van Windplan Groen, en niet voor afzonderlijke turbines. Daarom wordt omvang van 100m² tot 1,7 ha al snel overschreden.

Aangezien de alternatieven binnen dezelfde plaatsingzones zijn ontworpen, zijn de effecten weinig onderscheidend. 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 92 tot 136 posities; voor de archeologievrije zones gaat het om 19 tot 28 turbines⁵⁵. Tabel 9.3 geeft per alternatief het aantal turbines in gebied met onderzoeksplicht en in vrijgesteld gebied.

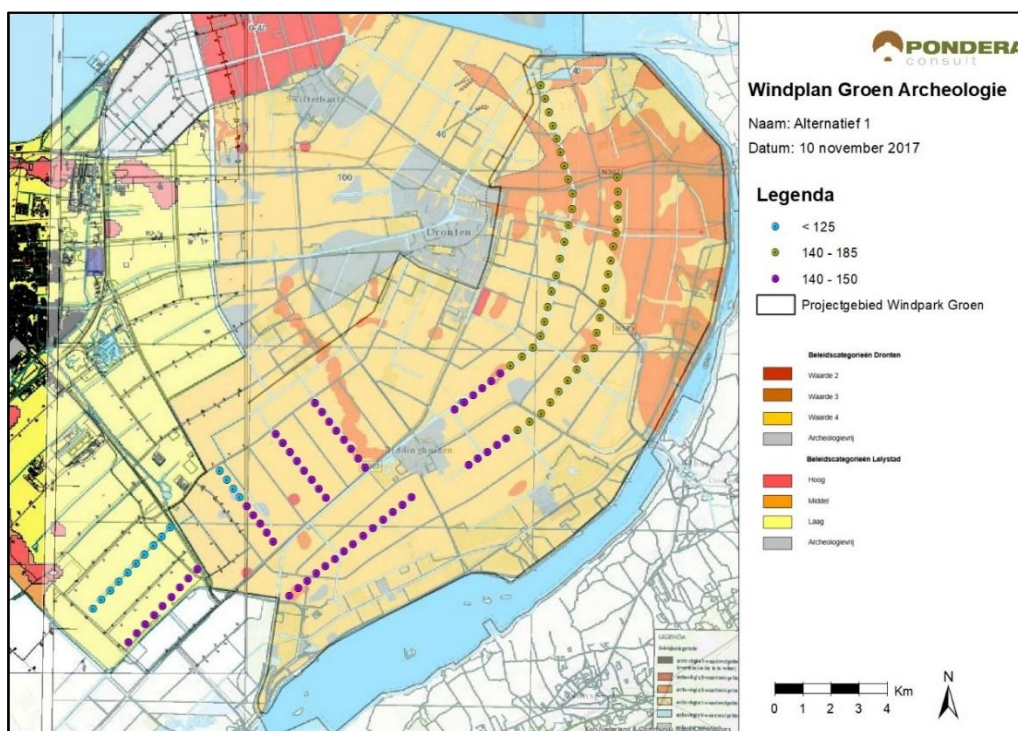
Tabel 9.3 turbines gepositioneerd in gebieden met archeologische onderzoeksplicht

Alternatieven	1	2	3	4	5	6
Onderzoeksplicht	91	120	86	110	78	96
Vrijgesteld	19	27	19	26	19	27
Totaal	110	147	105	136	97	123

Ter illustratie is hieronder een kaart van alternatief 1a weergegeven (Figuur 9.9).

⁵⁵ Indien de omvang van bodemverstorende ingrepen identiek is aan de effecten van de turbines in de huidige situatie, hoeft er geen nieuw archeologisch onderzoek plaats te vinden.

Figuur 9.9 Archeologie alternatief 1



Bron: Bewerking Pondera Consult (weergave alternatieven op de archeologische beleidskaarten van de gemeenten Dronten en Lelystad)

Voor alle alternatieven zijn de effecten op archeologische waarden als licht negatief beoordeeld. Voor de alternatieven 2,4 en 6 geldt een hoger aantal turbines gepositioneerd op archeologische waarde gronden, waarvoor een archeologisch onderzoekplicht bestaat. Desalniettemin is het verschil marginaal en niet onderscheidend tussen de alternatieven.

Tabel 9.4 Effectscore archeologie

Beoordeling archeologie	1	2	3	4	5	6
Aantasting archeologische waarden	-	-	-	-	-	-

9.3.2 Aardkundige waarden

Eventuele gevolgen voor aardkundige waarden 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. Figuur 9.10 laat een uitsnede zien van de aardkundige waardenkaart van de provincie Flevoland waarop (ter illustratie) alternatief 6 is weergegeven. Voor alle alternatieven geldt dat er turbines zijn gepositioneerd in het aardkundig waardevolle gebied ten zuiden van Biddinghuizen. Ook geldt er voor alternatief 2, 4 en 6 dat er turbines zijn gepositioneerd in het aardkundig waardevolle gebied ten noorden van de Roggebotsluis.

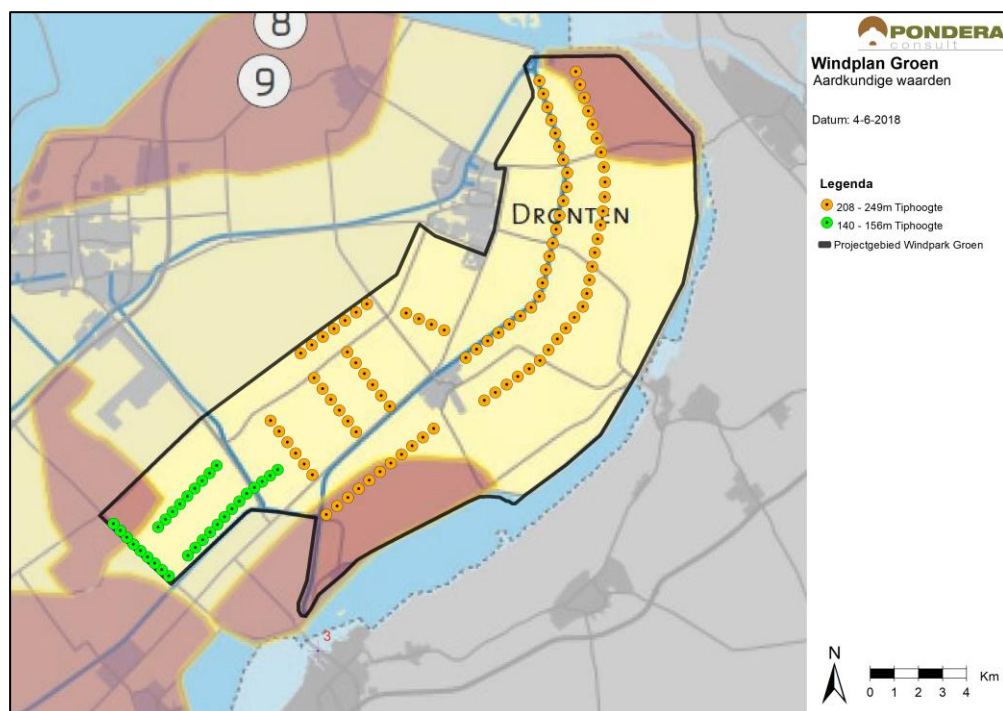
De belangrijkste functie van aardkundige waarden is de leesbaarheid van de ontstaansgeschiedenis van de Flevolandse ondergrond. Oostelijk en zuidelijk Flevoland bestaat verspoeld materiaal van het voormalige veenlandschap onder jongere zeekeilaafzettingen⁵⁶. De windturbines in de het aardkundig waardevol gebied hebben effect op relatief ondiepe en kleine schaal, waardoor de functie en leesbaarheid van de grootschalige aardkundige waarden niet of beperkt wordt aangetast.

Voor alle alternatieven geldt dat er windturbines binnen aardkundig waardevolle gebieden staan, maar dat de grootschalige aardkundige waarden niet of beperkt worden aangetast. Om die reden worden de effecten op aardkundige waarden voor alle alternatieven als neutraal beoordeeld.

Tabel 9.5 Effectscore aardkundige waarden

Beoordeling aardkundige waarden	1	2	3	4	5	6
Aantasting aardkundige waarden	0	0	0	0	0	0

Figuur 9.10 Aardkundige waarden alternatief 6



Bron: Bewerking Pondera Consult (weergave alternatieven op de aardkundige waardenkaart van de provincie Flevoland)

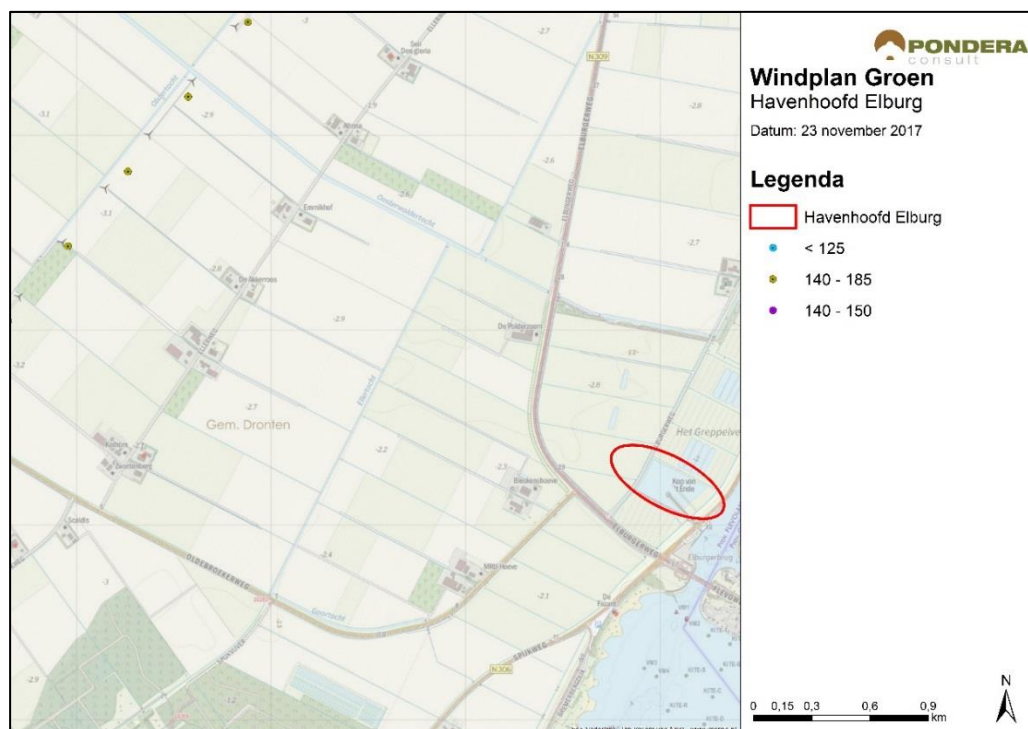
⁵⁶ <https://www.bodemrichtlijn.nl/Bibliotheek/bodembescherming/aardkundige-waarden/aardkundige-waarden-in-droogmakerijen-en-nieuwe-polders>

9.3.3 Cultuurhistorie

Gemaal Colijn en Havenhoofd Elburg

Het gemaal Colijn ligt op circa 1000 meter afstand van de meest noordelijke turbine van de lijnopstelling langs de Hoge Vaart in elk alternatief. Er is dus geen sprake van fysieke aantasting en de functie van het gemaal zal niet worden beïnvloed. De alternatieven hierin zijn niet onderscheidend (score neutraal). Het Havenhoofd Elburg (Kop van 't Ende) ligt op circa 3,0 km afstand van de dichtstbijzijnde posities van windturbines in de verschillende alternatieven. Figuur 9.11 laat voor alternatief 1 de positie van de windturbines ten opzichte van het Havenhoofd Elburg zien. Er is dus geen sprake van fysieke aantasting van het element. De afstand tussen de turbines en het Havenhoofd Elburg is voor alle alternatieven dusdanig groot dat er geen of verwaarloosbare beïnvloeding van het oude element is, de alternatieven zijn hierin niet onderscheidend (score neutraal).

Figuur 9.11 Positie windturbines alternatief 1 ten opzichte van het Kop van t Ende



Bron: Bewerking Pondera Consult

Werelderfgoed Schokland

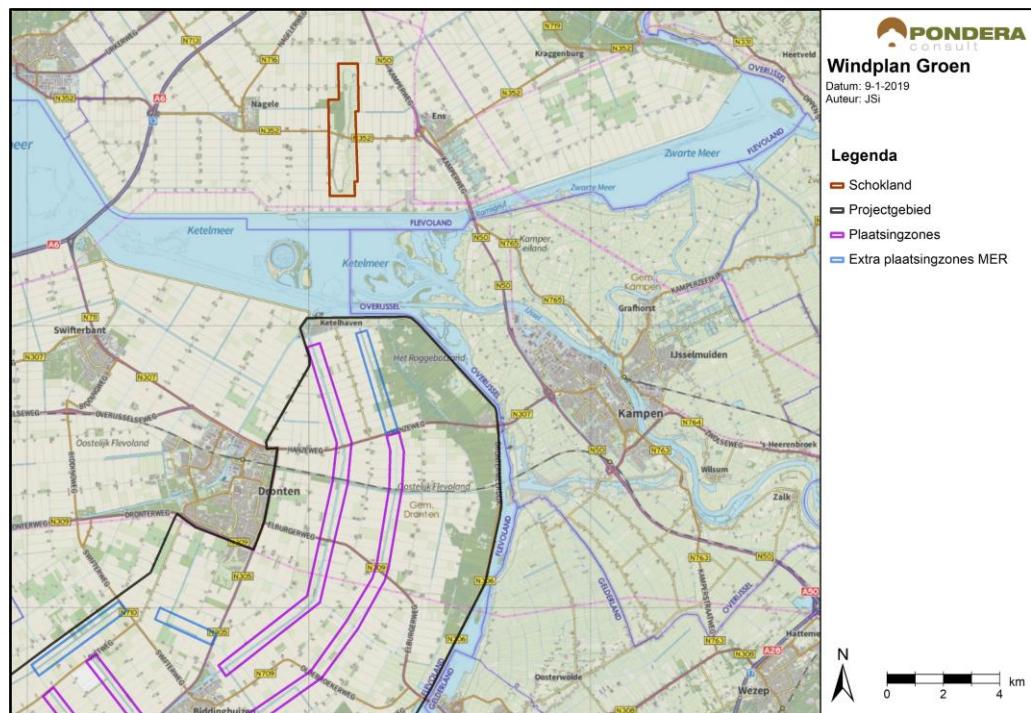
Schokland, gelegen in de Noordoostpolder, is aangewezen als Werelderfgoed. Het Werelderfgoed comité heeft Schokland aangewezen als werelderfgoed op basis van 2 criteria⁵⁷:

- het draagt een unieke of op zijn minste een exceptionele getuigenis van een culturele traditie of een samenleving, welke nog voortleeft of is verdwenen;
- het is een bijzonder voorbeeld van een traditionele menselijke bewoning of landgebruik, welke een cultuur (of culturen) vertegenwoordigt, voornamelijk wanneer het kwetsbaar is geworden ten gevolge van onomkeerbare veranderingen.

⁵⁷ <http://whc.unesco.org/archive/1995/whc-95-conf203-16e.pdf>

Volgens het Werelderfgoed comité bevat Schokland en haar omgeving het laatste bewijs van een prehistorische samenleving dat zich heeft aangepast aan precare en moeilijke leefomstandigheden in het watergebied. Op dit moment is het voormalige eiland geïncorporeerd bij de inpoldering van de Noordoostpolder.

Figuur 9.12 Ligging Schokland in relatie tot plangebied



Pondera Consult

Zoals in hoofdstuk 7 en bijlage 3 beschreven, zijn er fotovisualisaties gemaakt vanaf de Noordoostpolder (standpunt 1). Dit fotostandpunt is gepositioneerd in de buurt van de dijk, Schokland is iets verder landinwaarts gepositioneerd. Uit de fotovisualisaties komt naar voren dat de windturbines van de alternatieven met alternatieve plaatsingszones (hoofdzakelijk Hondtocht Noord) dominanter te zien zijn vanaf Schokland dan de overige alternatieven. Dit geldt voornamelijk voor alternatief 4 en 6 en kan een klein effect op de beleving van het Werelderfgoed opleveren (zie Figuur 9.13 en Figuur 9.14 voor het verschil tussen alternatief 5 en 6). Voor de overige alternatieven is de voorliggende hoogspanningslijn dominanter zichtbaar dan de achterliggende windturbines (zie ook bijlage 3). Overigens zijn de windturbines van alle opstellingsalternatieven nauwelijks zichtbaar te midden van Schokland wegens de begrenzing van het gebied met hoge begroeiing. Alternatief 4 en 6 zijn op het deelaspect zichtbaarheid Schokland licht negatief beoordeeld (-). De overige alternatieven zijn neutraal beoordeeld op het deelaspect zichtbaarheid Schokland (0).

Verder is er geen sprake van fysieke aantasting van Schokland en doet de zichtbaarheid van de windturbines geen afbreuk aan de kwaliteiten op basis waarvan Schokland is aangewezen als Werelderfgoed. Alle alternatieven zijn daarom als neutraal beoordeeld (0) op het deelaspect aantasting Werelderfgoed Schokland.

Figuur 9.13 Alternatief 5



Figuur 9.14 Alternatief 6



Tabel 9.6 Effectscore cultuurhistorie

Beoordeling cultuurhistorie	1	2	3	4	5	6
Aantasting Elburg	0	0	0	0	0	0
Aantasting Schokland	0	0	0	0	0	0
Zichtbaarheid Schokland	0	0	0	-	0	-

9.4 Tijdelijke effecten

9.4.1 Aanlegfase

De effecten voor archeologie en aardkundige waarden 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. Voor wat betreft de grondroerende werkzaamheden in aardkundig waardevolle gebieden geldt er onder bepaalde voorwaarden een ontgrondingsvergunningplicht (zie ook paragraaf 10.2.1). De grondroerende werkzaamheden zal voor het overgrote deel plaatsvinden op agrarische gronden waarbij de diepte van eventuele grondroerende werkzaamheden voor de aanleg van wegen en opstelplaatsen over het algemeen de grondroering die optreedt met ploegen niet overschrijdt. Eventuele waarden (voor zover onbekend) zullen om die reden dieper zitten dan de 'ploegdiepte' en zullen derhalve niet worden aangetast.

Archeologisch onderzoek zal als onderdeel van de omgevingsvergunningaanvraag worden uitgevoerd. Mogelijk moet ook voor de aan te leggen infrastructuur (wegen en opstelplaatsen) en ook transformatorstations 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.

9.4.2 Herstructureringsperiode

Voor de herstructurering zijn geen extra effecten voor archeologie en cultuurhistorie te verwachten, aangezien de eventuele effecten optreden in de aanlegfase en niet in de exploitatiefase. Voor de turbines die gesaneerd worden zal t.z.t. worden bepaald in hoeverre archeologische begeleiding relevant is. De herstructureringsperiode (exploitatiefase) wordt alleen voor het VKA beschreven (hoofdstuk 15).

9.5 Netaansluiting

Gevolgen voor cultuurhistorie door de netaansluiting worden niet verwacht. Eventuele gevolgen voor archeologie en aardkundige waarden zijn gerelateerd aan grondroerende werkzaamheden (omvang en diepte van graafwerkzaamheden). De aan te leggen elektrische infrastructuur (kabeltracés) ligt op circa 1 meter beneden maaiveld. Voor wat betreft aardkundige waarden geldt dat er, gezien het lokale karakter op beperkte diepte en de werkwijze om met smalle sleuven te werken tijdens de aanleg, een zeer beperkte verstoring optreedt.

Voor de aanleg van het kabeltracé in een aardkundig waardevol gebied is er onder bepaalde voorwaarden een ontgrondingsvergunning vereist. In het geval van archeologische behoudenswaardige vondsten zijn deze over het algemeen makkelijk te ontzien door bijvoorbeeld (kleine) aanpassingen van kabeltracés of het minder diep leggen van kabels. In enkele archeologische verwachting categorieën (lage archeologische verwachting en archeologievrij) 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 grotendeels vergelijkbaar. Verschillen tussen de alternatieven – waar het gaat om de elektrische infrastructuur – zijn vooral te vinden in het aantal turbines en de te benutten plaatsingzones. De plaatsingzones van alternatieven 1, 3 en 5 en alternatieven 2, 4 en 6 verschillen alleen waar het gaat om extra plaatsingzones voor de laatstgenoemde reeks alternatieven in de gemeenten Lelystad en Dronten. Ter hoogte van de extra plaatsingzone in de gemeente Lelystad is geen archeologisch onderzoek vereist. De extra plaatsingzones in de gemeente Dronten vereisen wel archeologisch onderzoek. Opgemerkt wordt dat mogelijk – conform het archeologisch beleid van de gemeenten Dronten en Lelystad – 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.

Ook voor de realisatie van transformatorstations geldt dat archeologisch onderzoek moet worden verricht. Dit zal in de vergunningenfase aan de orde komen. Dit zal echter weinig bepalend zijn voor effectscores in onderhavig MER en is om die reden vooralsnog buiten beschouwing gelaten.

9.6 Cumulatie

Ten westen van Windplan Groen speelt ook de ontwikkeling van Windplan Blauw. Vanaf Werelderfgoed Schokland is zowel Windplan Groen als Windplan Blauw zichtbaar. In het MER voor Windplan Blauw is ook het effect op Schokland bepaald. Daar is geconstateerd dat gezien de grote afstand tot Schokland, en verschillende elementen in de omgeving die de zichtbaarheid van het windpark beperken (begroeiing en hoogspanning), Windplan Blauw geen aanzienlijk negatief effect heeft op de cultuurhistorische waarden van Schokland. Ook voor Windplan Blauw geldt dat er geen sprake van fysieke aantasting van Schokland en dat de zichtbaarheid van de windturbines geen afbreuk doet aan de kwaliteiten op basis waarvan Schokland is aangewezen als Werelderfgoed. Derhalve leidt Windplan Groen in cumulatie met Windplan Blauw niet tot een groter effect op de cultuurhistorische waarden van Schokland.

Voor de overige deelaspecten uit dit hoofdstuk is er geen sprake van cumulatie met andere projecten.

9.7 Mitigerende maatregelen

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 Beeldkwaliteitsplan. 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.

9.8 Samenvatting effectbeoordeling

Alle alternatieven bevatten posities in gebieden met archeologische waarden, waar vervolgonderzoek vereist is voor de vergunningverlening. De alternatieven scoren allen licht negatief en hebben geen onderscheidend effect op het aspect archeologie. Bovendien bevatten alle alternatieven posities met aardkundige waarden. De alternatieven scoren allen licht negatief en hebben geen onderscheidend effect op het aspect aardkundige waarden.

De afstand tussen de windturbines en het Havenhoofd Elburg is voor alle alternatieven dusdanig groot dat er geen of verwaarloosbare beïnvloeding van het oude element is. Alle alternatieven scoren neutraal (0) en hebben geen onderscheidend effect op het aspect cultuurhistorie.

Tabel 9.7 Effectbeoordeling archeologie en cultuurhistorie

Beoordeling	1	2	3	4	5	6
Aantasting archeologische waarden	-	-	-	-	-	-
Aantasting aardkundige waarden	-	-	-	-	-	-
Aantasting Elburg	0	0	0	0	0	0
Aantasting Schokland	0	0	0	0	0	0
Zichtbaarheid Schokland	0	0	0	-	0	-

10 WATER EN BODEM

10.1 Beleid, wetgeving en beoordelingskader

10.1.1 Water

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.

Op grond van de Waterwet is het Nationaal Waterplan waarin de Nederlandse visie en het strategisch beleid voor water en ruimtelijke ordening 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

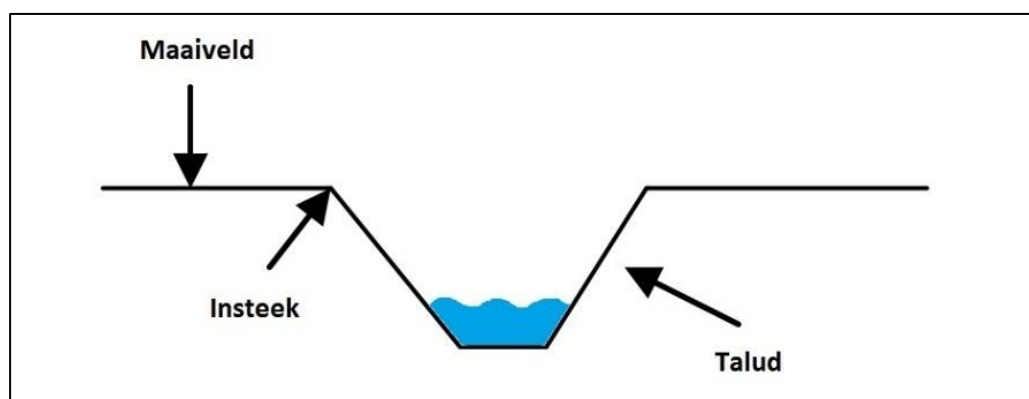
Op provinciaal niveau wordt het wettelijke kader en beleid uitgezet door het Omgevingsplan Flevoland 2006. De omgevingsplannen, welke in dit document uitgebreid worden beschreven, laten zien hoe Flevoland zich in de nabije toekomst wilt gaan ontwikkelen. Het creëren van een goede woon-, werk- en leefomgeving is de belangrijkste doelstelling van de provincie. Het omgevingsplan is opgesteld in samenwerking met gemeenten, maatschappelijke organisaties en inwoners en laat onder andere de gebieden zien die voor de thema's water en bodem van belang zijn. 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. Het vigerende waterschap voor het plangebied van Windplan Groen is waterschap Zuiderzeeland. 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 het infiltreren of onttrekken van 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 of de bemaling meer dan 6 maanden in beslag neemt, dient een vergunning te worden aangevraagd.

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. 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) zijn toegestaan, maar hiervoor dient tevens een watervergunning aangevraagd te worden. Een versimpelde weergave van een doorsnee watergang is weergegeven in Figuur 10.1.

Figuur 10.1 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 plangebied 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 bronneringsbeleid⁵⁸ van het waterschap Zuiderzeeland voor verschillende type oppervlaktewateren in Flevoland vastgelegd wat normen zijn betreffende toegestane concentraties in lozingswater.

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	De grondwaterkwaliteit neemt af <u>of</u> bemalingen	Windpark heeft geen effect op de grondwaterkwaliteit. Bemalingen

⁵⁸ Grondwater Bronnering 2018, waterschap Zuiderzeeland

	hebben negatieve effecten.	hebben negatieve effecten.	hebben geen negatieve effecten.
Oppervlaktewater	≥ 10 windturbines in hoofdwatgangen en aanpassingen aan watersysteem hebben negatieve effecten.	<10 windturbines in hoofdwatgangen en aanpassingen aan watersysteem hebben negatieve effecten.	Windturbines niet in hoofdwatgangen 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 versteviging of verhoging van het bestaande oppervlakte. Regelgeving voor toepassing van grond en bouwstoffen alsmede de vereiste kwaliteit hiervan staan beschreven in het Besluit Bodemkwaliteit. Regels voor het graven in de bodem wordt geregeld door de Ontgrondingenwet. In principe is voor het graven in de grond een vergunning nodig. Voor een ontgroning in de landbodem verleent de provincie de vergunning.

Provinciaal

Vanuit de Wet Bodembescherming en de Ontgrondingenwet 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 Verordening Fysieke Leefomgeving Flevoland 2012 staat beschreven wanneer een ontgrondingsvergunning benodigd is.

In een aantal gevallen geldt een vrijstelling voor de ontgrondingsvergunning. Geen ontgrondingsvergunning is vereist voor ontgrondingen waarbij niet meer dan 500 m² wordt ontgrond en bovendien een diepte van 3 meter beneden maaiveld niet wordt overschreden. In gebieden met aardkundige waarden is er een ontgrondingsvergunning vereist voor ontgrondingen waarbij een diepte van 0,3 meter wordt overschreden. In artikel 8.2, lid 2 onder d wordt aangegeven dat geen ontgrondingsvergunning is vereist voor het maken van een bouwwerk krachtens een omgevingsvergunning (regulier bouw). Een dergelijke omgevingsvergunning (bouw) wordt voor Windplan Groen aangevraagd, waardoor een ontgrondingsvergunning voor de windturbines (in principe) niet is vereist. In tegenstelling tot openbare wegen en leidingen (vrijstelling mits er niet dieper dan 3 meter wordt ontgrond), worden mogelijke private ontsluitingswegen en opstelplaatsen ten behoeve van de windturbines niet vrijgesteld van een ontgrondingsvergunningplicht. Private wegen kennen geen vrijstelling, waardoor hiervoor een ontgrondingsvergunning vereist is bij een oppervlakte groter dan 500 m² en bovendien een diepte van meer dan 3 meter.

Relevant voor het bodembeleid is ook de aanwezigheid van boringvrije 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. Boringvrije zones zijn bedoeld om de zoete grondwaterreserves voor toekomstige drinkwatervoorziening te beschermen. De boringvrije zones in Flevoland liggen buiten het plangebied van Windplan Groen. Direct naast het plangebied aan de westzijde van het de Knardijk ligt een boringvrije zone.

Gemeentelijk

De zes gemeenten in Flevoland hebben een gezamenlijke nota bodembeheer vastgesteld. In de Nota Bodembeheer staat aangegeven aan welke eisen het hergebruik van (licht verontreinigde) grond moet voldoen. Indien van toepassing zal Windplan Groen in de uitvoeringsfase aan deze eisen voldoen.

De gemeenten Dronten (2013) en Lelystad (2017) hebben een bodemkwaliteitskaart opgesteld waar de kwaliteit van de bodem tot aan 2 meter onder het maaiveld in staat weergegeven. Voor de beoordeling van de kwaliteit van de ondergrond, dieper dan 2 meter, geldt een lichter onderzoeksprotocol (zie bijlage 7 van de Nota Bodembeheer). De gemeente beoordeelt of er bij bodemverontreiniging 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 geeft 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 Windplan Groen valt in zijn geheel 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, karakter met een strakke, rechthoekige verkaveling. Het grootste en centrale deel van het plangebied is overwegend agrarisch, terwijl er aan de randen verschillende bos- en natuurgebieden voorkomen.

Het watersysteem van Oostelijk en Zuidelijk Flevoland heeft een eigen afwateringregeling en werkt veelal onafhankelijk van andere watersystemen. 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, Colijn en Wortman naar de randmeren overgeheveld. Dit omvangrijke drainagestelsel 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.

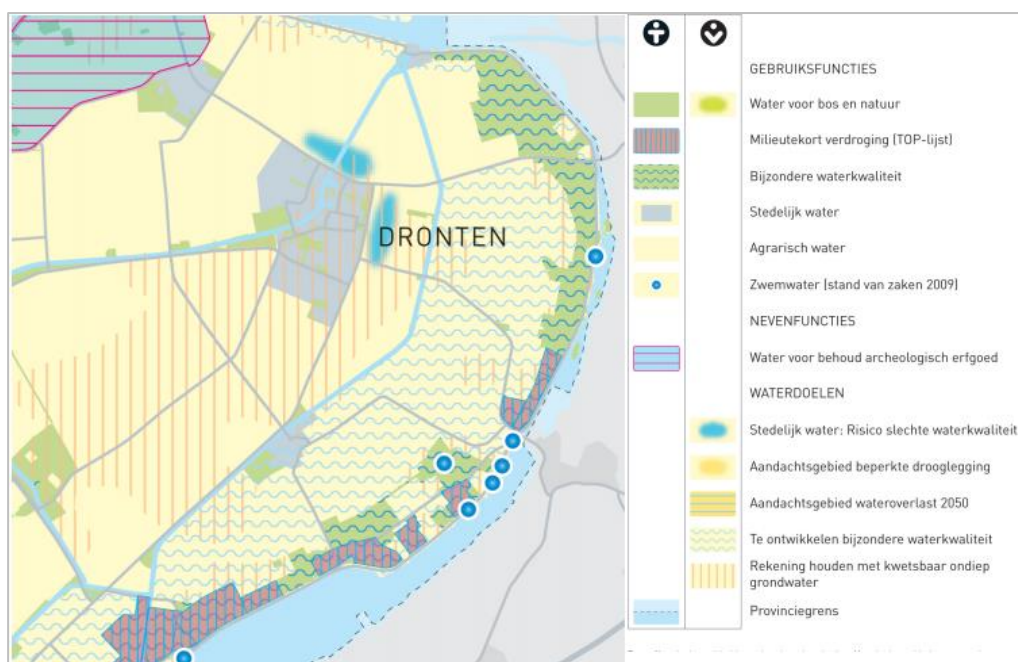
In sommige gevallen komt het voor dat de hoeveelheid kwel en neerslag groter is dan de capaciteit van de gemalen. In dit geval wordt extra water opgeslagen in de vaarten en tochten. De kavel- en wegsloten gaan pas assisteren met de berging van water als het globale waterniveau in de polder met meer dan 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 kwelstroom aanwezig vanuit de randmeren. Dit heeft over het algemeen een goede waterkwaliteit en komt veelal in kwelsloten aan de binnenzijde van dijken terecht. In de omgevingsvisie en de partiele herziening zijn aandachtspunten voor verschillende gebieden weergegeven (bijvoorbeeld kwetsbaar ondiep water).

Figuur 10.2 Functies water



Bron: Omgevingsplan Provincie Flevoland (bewerking Pondera Consult)

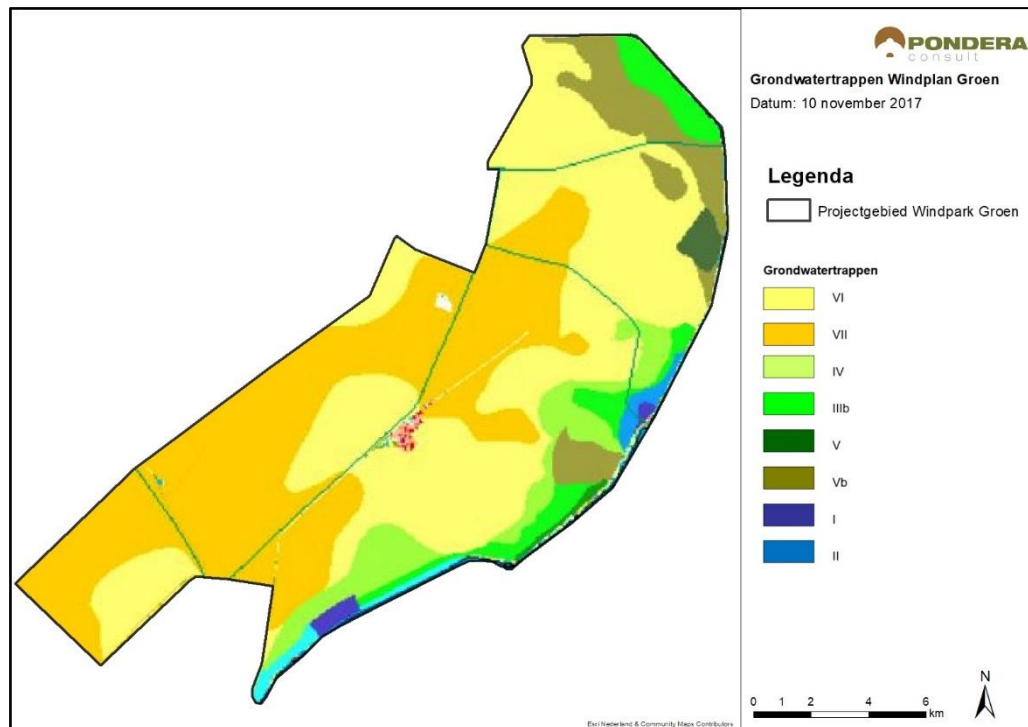
Binnen het plangebied komen volgens de bodemkaart van Nederland veel verschillende grondwatertrappen voor. Grondwatertrappen zijn klassen waarin aangegeven wordt waar de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) en de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) zich bevindt. Tabel 10.5 geeft een overzicht van de verschillende grondwatertrappen die voorkomen binnen het plangebied. Een uitsnede van de bodemkaart is zichtbaar in Figuur 10.3. Hieruit wordt duidelijk dat de grondwatertrappen VI en VII domineren in het grootste deel van het plangebied en langs de randmeren sprake is van een diffuser patroon van grondwatertrappen. Verder is er binnen het plangebied het grondwaterwingebied Bremerberg aanwezig. Dit ligt nabij bungalowpark de Bremerberg, ten zuiden van attractiepark Walibi Holland.

Tabel 10.5 Grondwatertrappen

Grondwatertrap	Gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) in cm -mv	Gemiddelde laagste grondwaterstand (GLG) in cm -mv
I	<40	<50
II	<40	50 – 80
IIIb	25 – 40	80 – 120
IV	>40	80 – 120
V	< 40	> 120
Vb	25 - 40	> 120

VI	40 – 80	> 120
VII	80 – 140	> 120

Figuur 10.3 Grondwatertrappen plangebied

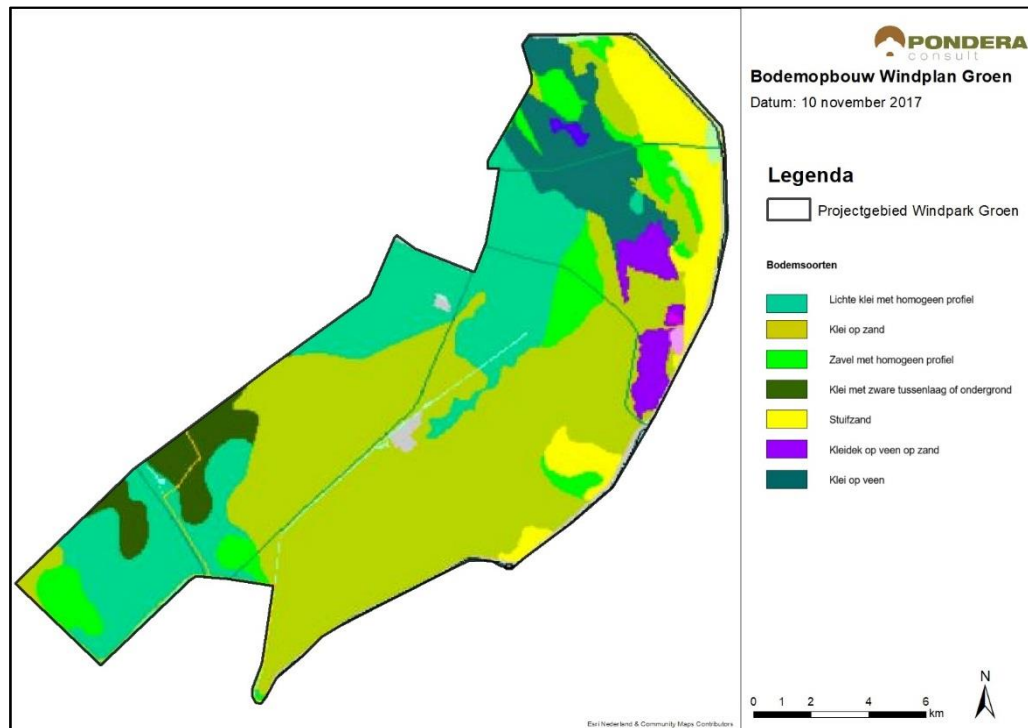


Bron: BISONederland (bewerking door Pondera Consult)

Bodemopbouw en aanwezige verontreinigingen

Door invloed van de vroegere Zuiderzee bestaat de bodem in Flevoland voornamelijk uit zeekleigronden. 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 bestaat uit kleigronden, maar dat in de 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 Drontermeer en Vossemeer.

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. Ook versnelde bodemdaling en het verlagen van waterpeilen zijn hierbij relevante aspecten. 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 2017 en 2013 zijn er een bodemkwaliteitskaarten opgesteld van respectievelijk de gemeenten Lelystad en Dronten. 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. Beide rapporten concluderen dat er in geen van de deelgebieden een hogere concentratie stoffen voorkomt dan de achtergrondwaarden.

Terwijl de algemene bodemkwaliteit van het plangebied dus als goed wordt geclassificeerd, zijn er lokaal wel degelijk aandachtspunten aanwezig.

Volgens de bodemverontreinigingskaart van het bodemloket zijn er in het plangebied meerdere historische vervuilende 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. De effecten op de waterhuishouding en de bodemkwaliteit gerelateerd aan het aantal turbines en de posities van deze turbines. De omvang van de turbine (de klasse) is van ondergeschikte aard en komt hier niet verder aan de orde.

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 in geval de fundaties (gedeeltelijk) worden ingegraven. Dit geldt met name voor aanleg van funderingen en bekabeling. Voor de aanleg van kabels kunnen sleuven worden gegraven tot een diepte van 1-1,2 m-mv. In agrarisch land wordt veelal gewerkt met de ploeg-methode waarvoor geen ontgraving is benodigd. 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 verhoogd worden.

Alle alternatieven bevinden zich in dezelfde zones. Deze bevinden zich globaal in de voor Flevoland relatief diepe grondwatertrappen VI en VII. Bij ondergrondse fundaties en het graven van kabelsleuven tot 1-1,2 m-mv is bemaling echter waarschijnlijk benodigd gezien de hiervoor aangegeven gemiddeld hoogste en laagste grondwaterstand. Tevens ligt een deel van de plaatsingzones binnen een gebied met 'kwetsbaar ondiep grondwater' (partiele herziening Omgevingsplan Water 2015 Flevoland) waardoor een goed afgestemd bemalingsplan is gewenst. Het effect van bemaling op het grondwatersysteem en lokale -peil is in de praktijk goed te beheersen, bijvoorbeeld door toepassing van retourbemaling en zal voorafgaand met het Waterschap afgestemd moeten worden. Het verlagen van de grondwaterstand is alleen mogelijk aan orde tijdens de aanleg van het windpark. Na afsluiting van het bouwproces zal de normale grondwaterstand weer herstellen, waardoor negatieve effecten op de kwantiteit en kwaliteit van het grondwater niet binnen de verwachting liggen. Mogelijk kan grondwaterbemaling leiden tot verschuiving van bestaande verontreiniging en daarom tot verontreiniging van grondwater en tot bodemdaling. Voor de locaties van de windturbines evenals de ruimte omgeving is blijkens de bodemkwaliteitskaart van de provincie Flevoland overall sprake van de functie landbouw/natuur (toepassingskaart Bovengrond Geoportaal provincie

Flevoland 2018). Gezien de historie van de Flevolandse polders is dit ook conform verwachting. Invloed op bodemverontreiniging is derhalve niet aan de orde.

Het is daarom van belang om voor de start van werkzaamheden onderzoek te doen naar bestaande verontreiniging. Wat ook een degelijk 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.

In Flevoland zijn diverse gebieden die op de TOP-lijst van verdrogingsgevoelige gebieden staan. Voor het plangebied betreft dit een aantal gebieden grenzend aan de Veluwe Randmeren (zoals het Harderbos en het Broekbos). Het betreft gebieden die ook onderdeel zijn van de provinciale EHS. De Kokkeltocht ligt in de nabijheid van het Harderbos echter de afstand van de dichtstbijzijnde turbine bedraagt meer dan 400 m waardoor een relevant effect niet aan de orde is.

Tot slot liggen de plaatsingzones voor windturbines van elk alternatief op ruime afstand (circa 4 km) van grondwaterwingebied Bremerberg. Beïnvloeding op de drinkwatervoorziening is derhalve uitgesloten.

De effectbeoordeling voor grondwater is weergegeven in Tabel 10.6. Gezien de beperkte omvang van de ingreep en de tijdelijkheid en beheersbaarheid in de aanlegfase, is er geen relevant negatief effect te verwachten. 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. Hierbij is eveneens geen tussen de verschillende alternatieven voor dit aspect.

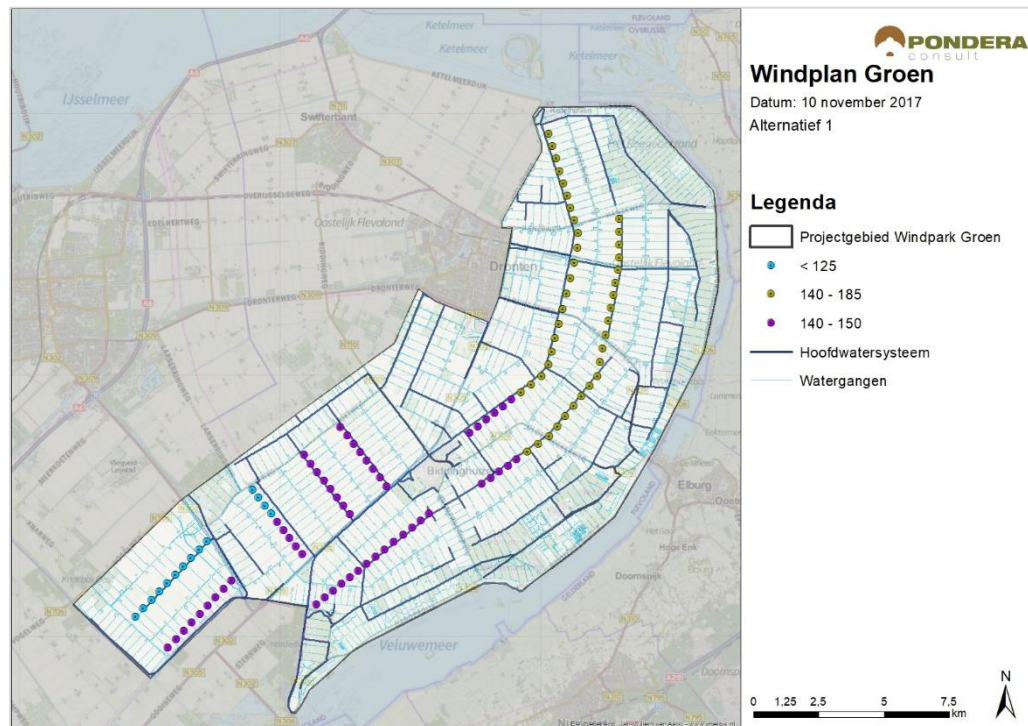
Tabel 10.6 Effectbeoordeling grondwater voor mitigatie

Beoordelingscriteria	Alternatief					
	1	2	3	4	5	6
Grondwater	0	0	0	0	0	0

Oppervlaktewater

Voor de instandhouding van een goede waterkwaliteit, grondgebruik en een veilige afwatering speelt het oppervlaktewater in Flevoland een belangrijke 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 (enkel) de beschermingszone van 5 meter. Voor watergangen behorend tot het watersysteem (de verschillende sloten) toont de tabel hoeveel windturbines direct in de watergang gepositioneerd zijn (en daarmee ook in de beschermingszone). Voor de analyse is voor alle type turbines uitgegaan van een fundatie diameter van circa 26 meter. Windturbines die buiten de watergang en beschermingszone staan hebben geen invloed op een goede werking van watergangen.

Tabel 10.7 Windturbines in relatie tot watergangen

Aspect	Alternatief					
	1	2	3	4	5	6
Aantal windturbines gelegen in (alleen) de beschermingszone van watergang behorend tot het hoofdwatersysteem	0	0	0	0	0	0
Aantal windturbines gepositioneerd in watergang (en beschermingszone) van het watersysteem	6	8	7	10	9	10

Totaal aantal windturbines	110	147	105	136	97	123
----------------------------	-----	-----	-----	-----	----	-----

De bovenstaande tabel laat zien dat er geen enkele windturbine binnen de beschermingszone van het hoofdwatersysteem ligt. Daarnaast geldt dat voor alle alternatieven tussen de 6 en 10 windturbines direct in een sloot gelegen zijn. Voor elk alternatief geldt dat er op de Meeuwendijk en Pijlstaartweg 1 turbine in een sloot valt. Verder zijn er voor elk alternatief 3 of meer turbines gepositioneerd in sloten van de lijnopstelling Hondtocht Zuid, Olstertoht en Olderbroekertoht. Tot slot zijn er voor alternatief 5 en 6, drie turbines in een sloot gepositioneerd in Hoge Vaart Noord. 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 oppervlaktewatersysteem 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. 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 sub paragraaf 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 gezien de tijdelijke en lokale aard van de werkzaamheden, is zorgvuldigheid aanbevolen met de lozing op het oppervlaktewater. Het grondwater van Flevoland verschilt plaatselijk van kwaliteit en kan daarom bij lozing potentieel negatieve gevolgen te hebben voor de kwaliteit van het oppervlaktewater. Overleg met het waterschap zal duidelijk moeten maken of en waar lozing van het bemalingswater toelaatbaar is op het oppervlaktewater. Dit zal met name bij het aanvragen van de vergunningen van belang zijn. Indien dit voor het Waterschap niet geoorloofd is, zal met het Waterschap gekeken worden naar andere mogelijke toepassingen voor onderbemaling (bijvoorbeeld gescheiden bemalen) of retourbemaling. Bij het dimensioneren van de bemaling en de toe te passen techniek dient daarbij rekening te worden gehouden met het grondwaterniveau ter plaatse en instellingen worden gehanteerd ten einde bodemdaling te vermijden.

De effectbeoordeling voor oppervlaktewater is weergegeven in

Tabel 10.8. In geen van de alternatieven worden er windturbines geplaatst binnen de beschermingszone van het hoofdwatersysteem. Verder staan voor elk alternatief enkele windturbines in de sloten, waardoor er turbines moeten worden verplaatst of kleine aanpassingen in het oppervlaktewatersysteem worden gerealiseerd. Daarnaast zal overleg met het waterschap moeten uitwijzen of bemalingswater op het oppervlaktewater mag worden geloosd, waardoor de waterkwaliteit niet in gevaar komt. Alle alternatieven hebben geen nadelig effect op het oppervlakte water (0).

Tabel 10.8 Effectbeoordeling oppervlaktewater voor mitigatie

Beoordelingscriteria	Alternatief					
	1	2	3	4	5	6
Oppervlaktewater	0	0	0	0	0	0

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 transformatorstations. 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 transformatorstations.

Tabel 10.9 Toename verhard oppervlak

	Alternatief					
	1	2	3	4	5	6
Aantal windturbines	110	147	105	136	97	123
Toename verhard oppervlak (m ²)	322.300	430.710	307.650	398.480	284.210	360.390

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 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					
	1	2	3	4	5	6
Hemelwaterafvoer	-	-	-	-	-	-

10.3.2 Bodemkwaliteit

Tijdens de bouwphase 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 gemeenten Dronten en Lelystad⁵⁹ 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 vijf categorieën aan welke zichtbaar zijn in Tabel 10.11. Deze tabel geeft tevens voor elke categorie weer hoeveel turbines met bijbehorende voorzieningen er per alternatief in zijn gepositioneerd.

Tabel 10.11 Windturbines in relatie tot bodemkwaliteit

Voortgang bodemonderzoek	Alternatief					
	1	2	3	4	5	6
Status onbekend	0	0	0	0	0	0
Gesaneerd	0	0	0	0	0	0
Onderzoek uitgevoerd, geen noodzaak tot verder onderzoek of sanering	0	0	0	0	0	0
Onderzoek uitgevoerd, verder onderzoek noodzakelijk	0	0	0	0	0	0
Historische activiteiten bekend	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. Vooral nog worden geen windturbines voorzien op locaties met aanwezige verontreinigingen. Bovendien zijn er bij elk alternatief geen 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. Bodemverontreiniging als gevolg van het gebruik van de windturbines is derhalve niet aan de orde.

⁵⁹ Deze kaarten uit 2017 en 2013 zijn ca. 5 jaar geldig en op moment van schrijven vigerend. Op dit moment werken de zes Flevolandse gemeenten aan een gemeenschappelijke Bodemkwaliteitskaart. Deze zal later dit jaar worden vastgesteld.

De effectbeoordeling voor bodemkwaliteit is weergegeven in Tabel 10.12. Voor alle andere alternatieven is naar verwachting geen negatief effect op de bodemkwaliteit.

Tabel 10.12 Effectbeoordeling bodemkwaliteit voor mitigatie

Beoordelingscriteria	Alternatief					
	1	2	3	4	5	6
Bodemkwaliteit	0	0	0	0	0	0

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 grondwaterkwaliteit tijdens de aanleg van bekabeling en ondergrondse delen van fundaties (zie paragraaf 10.6). Er vinden geen werkzaamheden plaats in verdrogingsgevoelige gebieden.

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. Bij bemaling zal eventuele effecten als zettingen en oxidatie van veenlagen een aandachtspunt zijn, aangezien daardoor mogelijk een versnelde bodemdaling optreedt. Ook het mogelijk aantrekken van grondwater als gevolg van bemalingen en het verlagen van peilen in de omgeving zullen hierbij punt van aandacht zijn. Dit zal in kader van de vergunningverlening nader worden uitgewerkt.

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.

Voor de ontsluiting van de windturbinelocaties zullen nieuwe toegangswegen gerealiseerd moeten worden. Ter hoogte van de Oosterwoldertocht (zijde Hoge Vaart) zal een kleine brug gerealiseerd worden om de tocht te kunnen oversteken. Hiervoor wordt een zone in het Rijksinpassingsplan opgenomen. De brug zal beperkt van invloed zijn op de insteek van het oppervlaktewater en zal zo worden ontworpen dat deze niet van invloed is op het vaarverkeer.

Tijdens de aanleg zal er wel beperkte invloed zijn. Dit zal worden afgestemd met het waterschap. De brug zal worden aangevraagd in het kader van de watervergunning.

Hemelwater

Door de realisatie van de windturbines en benodigde infrastructuur zal er een toename van verhard oppervlak optreden. Bovendien kan het waterbergend vermogen van de omliggende gronden als gevolg van bodemverdichting door de werkzaamheden afnemen. Dit zal in de aanlegfase mogelijk zorgen voor een versnelde afvoer van hemelwater naar het oppervlaktewatersysteem, waarvoor gecompenseerd moet worden door de aanleg van open water. Daarnaast kan dit negatieve gevolg verder worden gecompenseerd door het toevoegen van andere vormen van waterbergend vermogen, zoals het verbreden van bestaande watergangen. 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.

Voor de provincie Flevoland geldt dat naast de bodemkwaliteit ook de bodemstructuur van belang is. Voor grote delen van het plangebied geldt dat er een matige tot sterke gevoeligheid is voor bodemverdichting. Eventuele versnelde bodemdaling door oxidatie van veenlagen is een aandachtspunt in Flevoland. De aanleg van windmolens opstelplaatsen en toegangswegen kunnen mogelijk tot bodemverdichting leiden als gevolg van het overrijden van het land met zwaar transport. In Flevoland is vrijwel het gehele areaal matig tot sterk gevoelig voor bodemverdichting. De belasting van de deklaag zal over het algemeen beperkt en van korte duur zijn, waardoor deze situatie weinig zal verschillen van de huidige belasting van bestaande wegen. Desondanks is bodemverdichting tijdens de aanleg wel mogelijk. Er zijn echter voldoende maatregelen te nemen om de verdichting van de bodem tijdens de aanlegfase te voorkomen, bijvoorbeeld door waar mogelijk in drogere periodes te werken. Geconcludeerd wordt dat bodemverdichting beheersbaar is in de uitvoeringsfase en niet onderscheidend is voor de alternatieven. Wel zal hier in de voorbereidingsfase voor de uitvoering van het project, in afstemming met de provincie rekening mee moeten worden gehouden.

10.5 Herstructureringsperiode

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 specifiek 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.

Een transformatorstation heeft vanwege oliehoudende onderdelen mogelijke effecten op de bodemkwaliteit. Dit is echter goed te mitigeren middels een opvangbak onder de transformatoren en is daardoor niet onderscheidend voor de verschillende opstellingsalternatieven. Ook voor het aspect water geldt dat lozingen van hemelwater middels bijvoorbeeld een oliesensor, niet van invloed zijn op de kwaliteit van het grondwater. Effecten zijn daardoor te mitigeren en niet van invloed op de scores in dit MER.

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 watergangen (sloten). 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.

Voor grondwater wordt aanbevolen een bemalingsadvies op te stellen bij de uitvoering van bemalingswerkzaamheden om permanente effecten met zekerheid uit te kunnen sluiten en de mogelijkheden voor lozing van bemalingswater vast te stellen.

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. 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.

Tabel 10.13 Samenvatting effectbeoordeling

Beoordelingscriteria	Mitigatie	Alternatief					
		1	2	3	4	5	6
Grondwater	n/a	0	0	0	0	0	0
Oppervlaktewater	Voor	0	0	0	0	0	0
	Na	0	0	0	0	0	0
Hemelwaterafvoer	Voor	-	-	-	-	-	-
	Na	0	0	0	0	0	0
Bodemkwaliteit	n/a	0	0	0	0	0	0

11 EXTERNE VEILIGHEID

11.1 Beleid en wetgeving

11.1.1 Regelgeving in Nederland

Voor de ruimtelijke inpassing van windturbines is veiligheid van belang als aspect. Hoewel de kans laag is, kunnen windturbines omvallen of kunnen er onderdelen afbreken. Het effect van Windpark Windplan Groen 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 en constructieve veiligheid

De interne en constructieve 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 ten behoeve van het voorkomen van risico's voor de omgeving, deze veiligheidseisen zijn opgenomen in de internationale normen:

1. NEN-EN-IEC 61400-1;
2. NEN-EN-IEC 61400-2;
3. NEN-EN-IEC 61400-3.

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.

Externe veiligheid

In het Activiteitenbesluit milieubeheer⁶⁰ is onder andere geregeld hoe vaak een windturbine moet worden gecontroleerd en wanneer een windturbine wel of niet in werking mag zijn. Zo mag een windturbine niet in werking worden gesteld indien een zodanige ijslaag is afgezet op de rotorbladen dat dit een risico vormt voor de veiligheid van de directe omgeving. Bij moderne windturbines kan door middel van ijsdetectiesystemen de windturbine automatisch stilgezet worden. De kans dat een dergelijk systeem faalt tijdens de één tot twee keer per jaar dat sprake is van significante ijsvorming 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.

⁶⁰ Activiteitenbesluit milieubeheer te raadplegen via: <http://wetten.overheid.nl/BWBR0022762/>

Voor externe veiligheid is per 1 januari 2011 het Besluit wijziging milieuregels windturbines in werking getreden waarin enkele zaken in het activiteitenbesluit specifiek voor windturbines zijn gewijzigd. Daarin is onder meer geregeld dat met betrekking tot veiligheidsafstanden in grote lijnen wordt aangesloten op het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi)⁶¹ 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 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. Ligging buiten een PR-norm van 10⁻⁵ betekent een maximale kans van maximaal 1 op 100.000, PR 10⁻⁶ een kans van 1 op 1.000.000. De normen die bij deze waarden worden gehanteerd, zijn aangeduid in Tabel 11.1. Voor de bepaling van de maximale ligging van de contouren en bepaling van de overige toetsmaten wordt aangesloten bij het Handboek risicozonering windturbines⁶². Ook wordt voor de bepaling van de effecten op infrastructuur en objecten aansluiting gezocht bij het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb⁶³). Daarnaast hebben beheerders van infrastructurele werken randvoorwaarden voor situaties van uitval van belangrijke infrastructurele werken zoals grote gasleidingen en elektriciteits. Om hier rekening mee te houden is naast de invloed op de veiligheid van de omgeving ook gekeken naar de invloed van plaatsing van windturbines op de leveringszekerheid en betrouwbaarheid van de nabije infrastructurele werken.

Voor elk van de te onderzoeken objecten of installaties wordt een beoordeling van de mogelijkheden en analyse van de eventueel optredende risico's uitgevoerd. Hierbij zijn de maximale normen voor 'bebouwing' vastgelegd in het Activiteitenbesluit milieubeheer. Voor plaatsing nabij Infrastructuur van Rijkswaterstaat kan een vergunningplicht aanwezig zijn. Tevens zijn er beleidsregels van toepassing waaraan de optredende risico's getoetst worden. De effecten op overige objecten en/of installaties van derden vallen onder een ruimtelijke beoordeling.

In de volgende paragraaf wordt het beoordelingskader voor het onderwerp Veiligheid bepaald per objectcategorie. In bijlage 5 zijn de voornaamste berekeningen behorende bij het externe veiligheidsonderzoek te vinden, de paragrafen hieronder geven de belangrijkste uitkomsten weer.

11.2 Beoordelingskader

In deze paragraaf wordt per aspect aangegeven hoe de bepaling van effecten tot stand komt en wordt het kader gegeven op basis waarvan de beoordeling plaatsvindt.

⁶¹ Besluit externe veiligheid Inrichtingen, te raadplegen via: <http://wetten.overheid.nl/BWBR0016767/>

⁶² Faasen, C.J.; Franck, P.A.L. & Taris, A.M.H.W. (2014). Handboek Risicozonering Windturbines. Rijksdienst voor Ondernemend Nederland. Vanaf nu wordt in dit hoofdstuk naar dit handboek verwezen met de term "handboek".

⁶³ Besluit van 24 juli 2010, houdende milieukwaliteitseisen externe veiligheid voor het vervoer van gevaarlijke stoffen door buisleidingen (Besluit externe veiligheid buisleidingen) en aanvullingen

Tabel 11.1 Beoordelingskader veiligheid⁶⁴

Beoordelingscriterium	Effectbeoordeling	Toetswaarde van risico	Bron
Bebouwing – Kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten	Kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten binnen de maximale ligging van de plaatsgebonden risicocontour	max. PR 10^{-6} en max. PR 10^{-5}	Activiteitenbesluit milieubeheer
Verkeer – (Water)wegen	Rijkswegen binnen toetsafstanden	max IPR = 10^{-6} & max MR = 2×10^{-3} en max 10% invloed op gevaarlijke stoffen	Beleidsregels van Rijkswaterstaat
Verkeer – Spoorwegen	Spoorwegen binnen toetsafstanden	max. IPR = 10^{-6} & max MR = 2×10^{-3} en max 10% invloed op gevaarlijke stoffen	Beleidsregels beheerder (ProRail)
Industrie en risicovolle inrichtingen	Risico-inrichtingen en installaties binnen toetsafstanden en 10% toets voor significantie van effect	10%-verwaarloosbaar toets en kwalitatieve effectbeoordeling	n.v.t
Onder- en bovengrondse transportleidingen	Toetsing aan effect op buisleiding en bijbehorend risico voor omgeving	Risicotoevoeging voor omgeving en trefkans van buisleiding	Adviesafstand uit Handboek risicozonering windturbines 2014 (v3.1)
	Beoordeling leveringszekerheid	Kwalitatieve beoordeling invloed op leveringszekerheid gasnetwerk	
Hoogspanningslijnen	Toetsing aan effect op hoogspanningsnetwerk	Trefkans van hoogspannings-netwerk i.r.t benodigde betrouwbaarheid hoogspanningsnetwerk	Adviesafstand uit Handboek risicozonering windturbines 2014 (v3.1)
	Elektromagnetische straling	Jaargemiddeld 0,4 microtesla	Ministerieel advies mbt hoogspanningslijnen (Minister van VROM 2005)
Dijklichamen en waterkeringen	Toetsing aan effect op waterkering	Trefkans van waterkeringen	Waterschap / Rijkswaterstaat

* RD = Rotordiameter

⁶⁴ Voor een toelichting over specifieke veiligheidsafstanden wordt verwezen naar de tekst in bijlage 5

11.3 Referentiesituatie

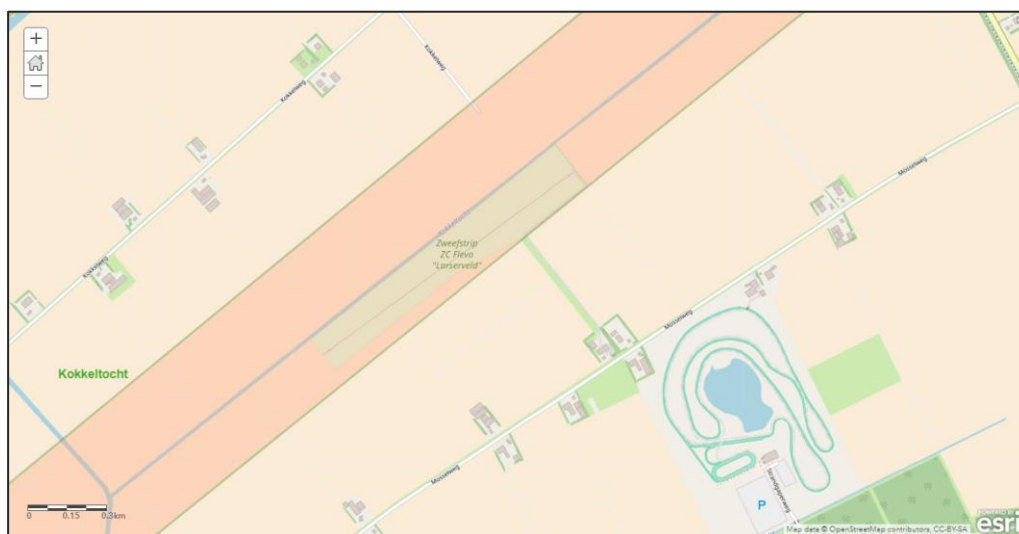
11.3.1 Huidige situatie

Per beoordelingsaspect wordt aangegeven welke objecten er in de omgeving aanwezig zijn die getoetst dienen te worden in het kader van het onderwerp externe veiligheid. Voor de bepaling van de huidige situatie wordt uitgegaan van de optredende risico's van de huidige windturbines binnen het plangebied inclusief de eigen risico's van de te beoordelen objecten van derden. In het algemeen kan gesteld worden dat risicotoevoegingen van de windturbines kleiner dan 10% ten opzichte van de huidige situatie als verwaarloosbaar kunnen worden gezien mits er de huidige situatie reeds een risico aanwezig is.

11.3.2 Autonome ontwikkelingen

Binnen de plaatsingzones van Regioplan Windenergie van de provincie Flevoland bij de opstellingslijn aan de Kokkeltocht te Biddinghuizen bevindt zich momenteel een zweefvliegveld van ZC Flevoland. Gezien de ligging van de plaatsingzone zal de combinatie tussen zweefvliegveld en windturbinelijn niet mogelijk zijn. De verwijdering van het zweefvliegveld, vooraf aan ingebruikname van de nabijgelegen windturbines wordt gezien als een autonome ontwikkeling. Effecten op het zweefvliegveld worden derhalve niet nader beoordeeld.

Figuur 11.1 Ligging te verwijderen zweefvliegveld nabij Kokkeltocht te Biddinghuizen



11.4 Effectbeoordeling

11.4.1 Bebouwing

Kwetsbaarheid objecten in omgeving

Voor de bepaling van de mate van kwetsbaarheid van objecten in de omgeving wordt voor windturbines aansluiting gezocht bij de definities uit het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi). Het Bevi is niet geldend voor windturbines omdat windturbines niet worden gezien als risicovolle installaties/inrichtingen. Windturbines zijn wel risico veroorzakende installaties maar

vallen onder de beoordeling van het activiteitenbesluit. Voor de bepaling van de kwetsbaarheid van objecten kan er wel worden aangesloten bij de definities uit het Bevi.

Bestaande windturbines zijn geen beperkt kwetsbare of kwetsbare objecten. Voor deze analyse wordt ervan uitgegaan dat alle bestaande windturbines gelegen binnen een tiphoogte afstand of minimaal 160 meter van nieuwe windturbineposities zijn verwijderd voor in gebruik name van de nieuwe windturbines.

Kwetsbare objecten

Kwetsbare objecten mogen niet zijn gelegen binnen de $PR10^{-6}$ contour vanaf een windturbine. Conform de vuistregels uit het handboek is de maximale ligging van de $PR10^{-6}$ contour nooit gelegen op een grotere afstand als het maximum van:

- Tiphoogte van een windturbine of;
- de maximale werpafstand bij nominaal toerental.⁶⁵

Variant 1

Voor de windturbines met de aanduiding 'Middel' uit variant één met een ashoogte van maximaal 120 meter, een maximale rotordiameter van 130 meter en een maximale tiphoogte van 185 meter waaruit een maximale ligging van de $PR10^{-6}$ contour volgt van 185 meter.

Voor de windturbines met de aanduiding 'Mini' uit variant twee met een ashoogte van maximaal 100 meter, een maximale rotordiameter van 120 meter en een maximale tiphoogte van 150 meter wordt de $PR10^{-6}$ contour geplaatst op een maximale werpafstand bij nominaal toerental van 160 meter.

Voor de windturbines met kleinere afwijkende afmetingen per windturbinepositie uit variant één met een ashoogte van maximaal 85 meter, een maximale rotordiameter van 100 meter en een maximale tiphoogte van 125 meter wordt de $PR10^{-6}$ contour geplaatst op een maximale werpafstand bij nominaal toerental van 160 meter.

Bij geen windturbine zijn er gebouwen gevonden binnen de aangegeven afstanden. Er zijn geen kwetsbare terreinen aangetroffen binnen de aangegeven afstanden⁶⁶. Er zijn geen kwetsbare objecten en geen andere objecten gelegen binnen de aangegeven afstanden.

Variant 2

Voor de windturbines met de aanduiding 'Middel' uit variant twee met een ashoogte van maximaal 120 meter, een maximale rotordiameter van 130 meter en een maximale tiphoogte van 185 meter waaruit een maximale ligging van de $PR10^{-6}$ contour volgt van 185 meter.

⁶⁵ De maximale werpafstand bij nominaal toerental is afhankelijk van het toerental van de windturbine, de lengte van het blad, de afstand van het zwaartepunt van het blad tot het rotorcentrum én de ashoogte. Uit de berekening blijkt dat bij windturbines met een ashoogte en rotordiameter vanaf 110 meter de tiphoogte altijd maatgevend is voor de bepaling van de maximale ligging van de $PR10^{-6}$ contour. Voor windturbines met een kleinere tiphoogte als 160 meter wordt een werpafstand van maximaal 160 meter gehanteerd als vuistregel.

⁶⁶ NB. Een recreatief terrein is pas een kwetsbaar object indien dit is bestemd voor verblijf van meer dan 50 personen gedurende meerdere aaneengesloten dagen. De nabijgelegen recreatieve terreinen (bijv. Bos – Snoekbaars en Bos – De Meerval) ook bedoeld voor de functie "het dagrecreatief medegebruik en het educatief medegebruik;" zijn niet als zodanig te omschrijven en zijn daarmee niet te definiëren als kwetsbaar object.

Voor de windturbines met de aanduiding 'Mini' uit variant twee met een ashoogte van maximaal 100 meter, een maximale rotordiameter van 120 meter en een maximale tiphoogte van 150 meter wordt de $PR10^{-6}$ contour geplaatst op een maximale werpafstand bij nominaal toerental van 160 meter.

Bij geen windturbine zijn er gebouwen gevonden binnen de aangegeven afstanden. Er zijn geen kwetsbare terreinen aangetroffen binnen de aangegeven afstanden⁶⁶. Er zijn geen kwetsbare objecten en geen andere objecten gelegen binnen de aangegeven afstanden.

Variant 3

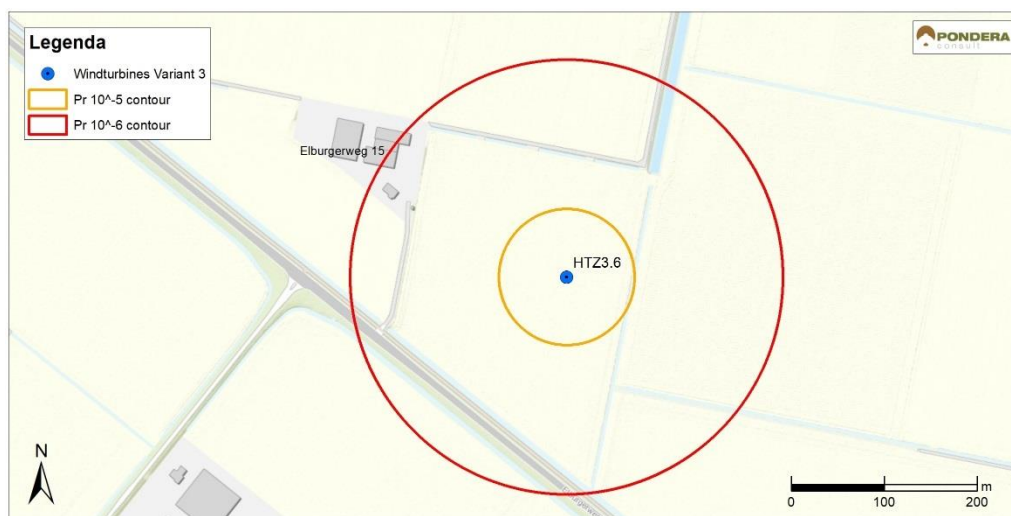
Voor de windturbines met de aanduiding 'middelgroot' uit variant drie met een ashoogte van maximaal 160 meter, een maximale rotordiameter van 146 meter en een maximale tiphoogte van 233 meter waaruit een maximale ligging van de $PR10^{-6}$ contour volgt van 233 meter.

Voor de windturbines met de aanduiding 'Klein' uit variant drie met een ashoogte van maximaal 106 meter, een maximale rotordiameter van 124 meter en een maximale tiphoogte van 156 meter wordt de $PR10^{-6}$ contour geplaatst op een maximale werpafstand bij nominaal toerental van 160 meter.

Bij één windturbine zijn er gebouwen gevonden binnen de aangegeven afstanden. Er zijn geen kwetsbare terreinen aangetroffen binnen de aangegeven afstanden⁶⁶.

Bij windturbine HTZ 3.6 is het woongedeelte van de woning aan het adres Elburgerweg 15 te Dronten gelegen op een afstand van 203 meter. De eigenaar van deze woning is direct betrokken bij de ontwikkeling van het windpark. Binnen een afstand van 360 meter vanaf Elburgerweg 15 te Dronten zijn geen andere objecten bedoeld voor woonfunctie aanwezig. Dit betekent dat de woning een verspreid liggende woning is in een buitengebied. Dergelijke losliggende woningen worden conform de definities van kwetsbaarheid uit het Bevi gezien als beperkt kwetsbare objecten.

Figuur 11.2 Weergave PR-contouren HTZ 3.6



Variant 4

Voor de windturbines met de aanduiding 'middelgroot' uit variant vier met een ashoogte van maximaal 160 meter, een maximale rotordiameter van 146 meter en een maximale tiphoogte van 233 meter waaruit een maximale ligging van de PR10⁻⁶ contour volgt van 233 meter.

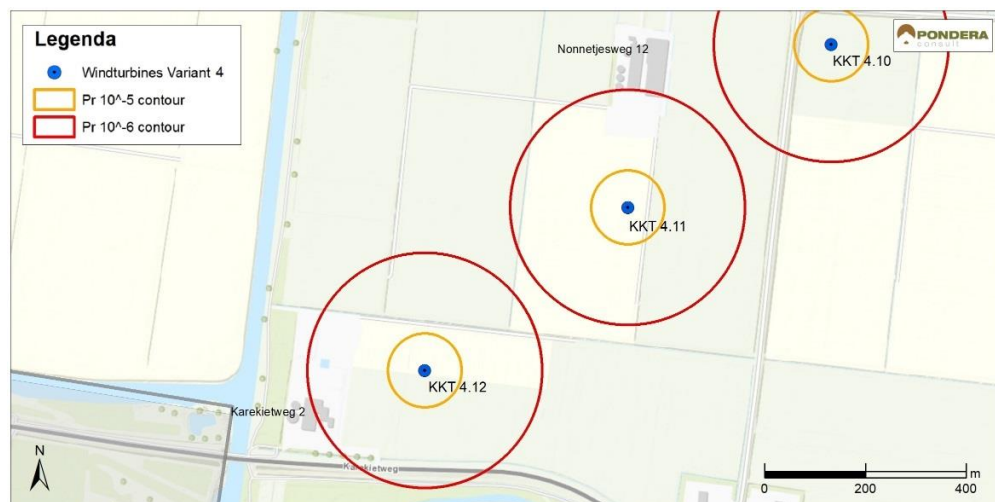
Voor de windturbines met de aanduiding 'Klein' uit variant vier met een ashoogte van maximaal 106 meter, een maximale rotordiameter van 124 meter en een maximale tiphoogte van 156 meter wordt de PR10⁻⁶ contour geplaatst op een maximale werpafstand bij nominaal toerental van 160 meter.

Bij twee windturbines zijn er gebouwen gevonden binnen de aangegeven afstanden. Er zijn geen kwetsbare terreinen aangetroffen binnen de aangegeven afstanden⁶⁶. Bij windturbine KKT4.11 is conform het BAG het woongedeelte van het agrarische bedrijf op adres Nonnetjesweg 12 te Biddinghuizen gelegen op een afstand van 324 meter. De overige panden binnen de contour van 233 meter zijn niet bestemd voor woonverblijf en zijn geen kwetsbare objecten.

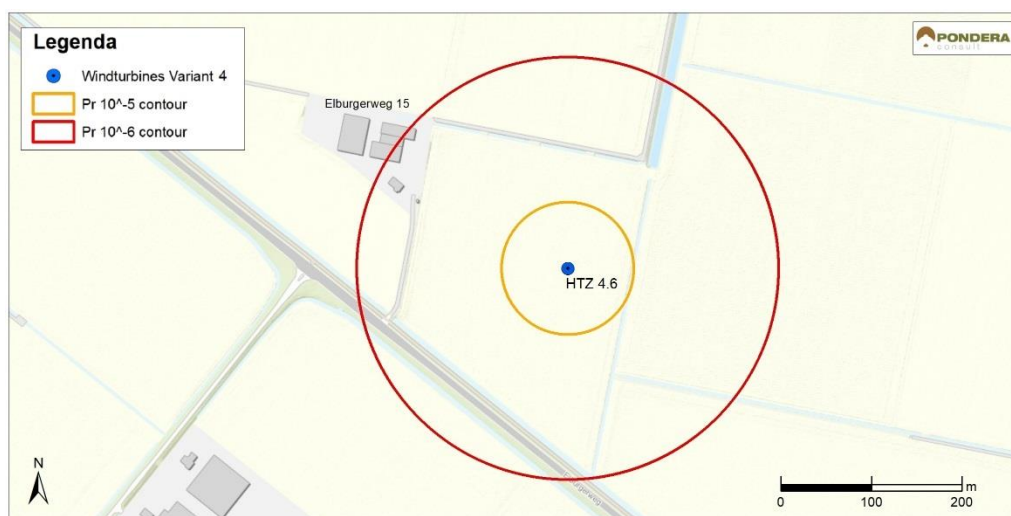
Bij windturbine KKT4.12 is een woning op het adres Karekietweg 2 gelegen te Biddinghuizen op een afstand van 204 meter. De eigenaar van deze woning is direct betrokken bij de ontwikkeling van het windpark. Binnen een afstand van 700 meter vanaf Karekietweg 2 te Biddinghuizen zijn geen andere objecten bedoeld voor woonfunctie aanwezig. Dit betekent dat de woning een verspreid liggende woning is in een buitengebied. Dergelijke losliggende woningen worden conform de definities van kwetsbaarheid uit het Bevi gezien als beperkt kwetsbare objecten.

Bij windturbine HTZ4.6 is het woongedeelte van de woning aan het adres Elburgerweg 15 te Dronten gelegen op een afstand van 203 meter. De eigenaar van deze woning is direct betrokken bij de ontwikkeling van het windpark. Binnen een afstand van 360 meter vanaf Elburgerweg 15 te Dronten zijn geen andere objecten bedoeld voor woonfunctie aanwezig. Dit betekent dat de woning een verspreid liggende woning is in een buitengebied. Dergelijke losliggende woningen worden conform de definities van kwetsbaarheid uit het Bevi gezien als beperkt kwetsbare objecten.

Figuur 11.3 Weergave PR-contouren KKT 4.11 en KKT 4.12



Figuur 11.4 Weergave PR-contouren HTZ 4.6

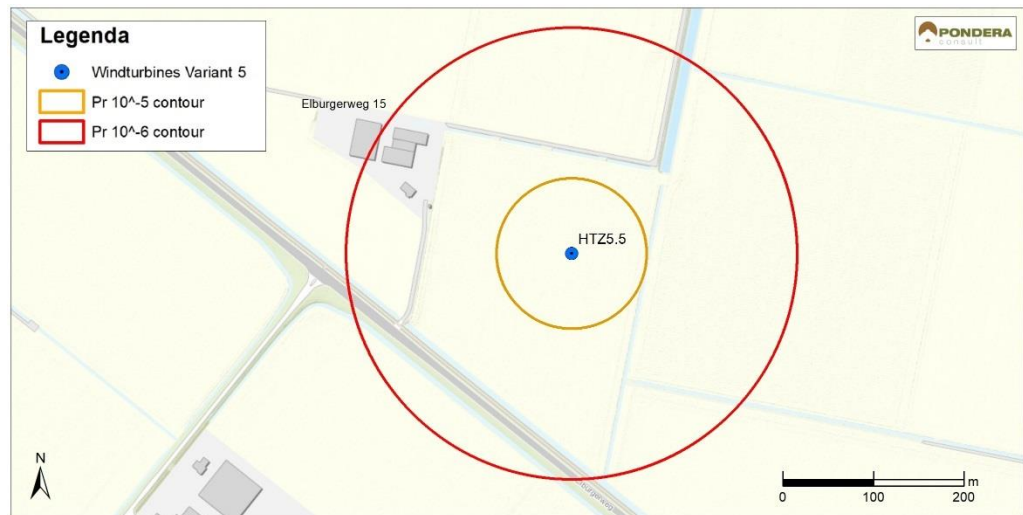


Variant 5

Voor de windturbines met de aanduiding 'groot' uit variant vijf met een ashoogte van maximaal 166 meter, een maximale rotordiameter van 166 meter en een maximale tiphoogte van 249 meter waaruit een maximale ligging van de $PR10^{-6}$ contour volgt van 249 meter. Voor de windturbines met de aanduiding 'Klein' uit variant vijf met een ashoogte van maximaal 106 meter, een maximale rotordiameter van 124 meter en een maximale tiphoogte van 156 meter wordt de $PR10^{-6}$ contour geplaatst op een maximale werpafstand bij nominaal toerental van 160 meter.

Bij één windturbine zijn er gebouwen gevonden binnen de aangegeven afstanden. Er zijn geen kwetsbare terreinen aangetroffen binnen de aangegeven afstanden⁶⁶. Bij windturbine HTZ 5.5 is het woongedeelte van de woning aan het adres Elburgerweg 15 te Dronten gelegen op een afstand van 185 meter. De eigenaar van deze woning is direct betrokken bij de ontwikkeling van het windpark. Binnen een afstand van 360 meter vanaf Elburgerweg 15 te Dronten zijn geen andere objecten bedoeld voor woonfunctie aanwezig. Dit betekent dat de woning een verspreid liggende woning is in een buitengebied. Dergelijke losliggende woningen worden conform de definities van kwetsbaarheid uit het Bevi gezien als beperkt kwetsbare objecten.

Figuur 11.5 Weergave PR-contouren HTZ 5.5



Variant 6

Voor de windturbines met de aanduiding 'groot' uit variant zes met een ashoogte van maximaal 166 meter, een maximale rotordiameter van 166 meter en een maximale tiphoogte van 249 meter waaruit een maximale ligging van de $PR10^{-6}$ contour volgt van 249 meter.

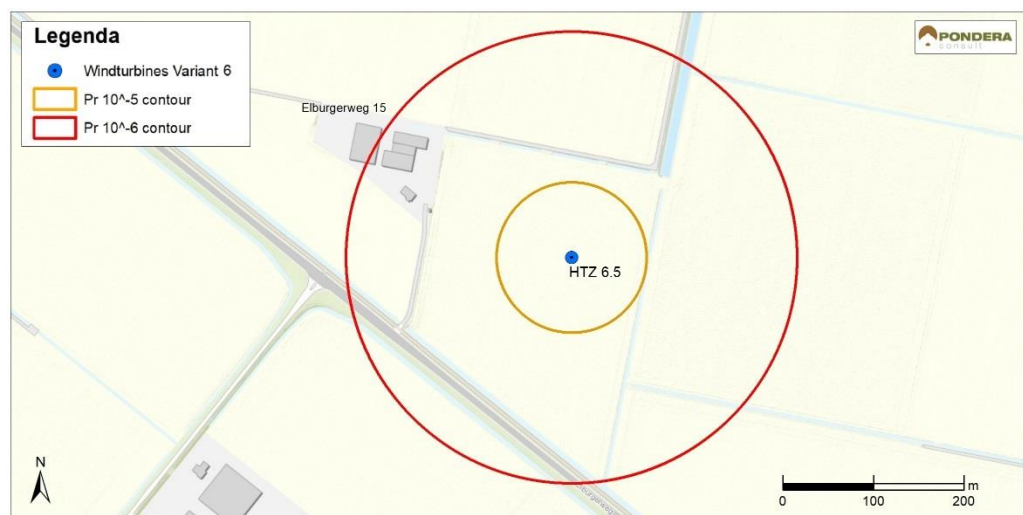
Voor de windturbines met de aanduiding 'Klein' uit variant zes met een ashoogte van maximaal 106 meter, een maximale rotordiameter van 124 meter en een maximale tiphoogte van 156 meter wordt de $PR10^{-6}$ contour geplaatst op een maximale werpafstand bij nominaal toerental van 160 meter.

Bij twee windturbines zijn er gebouwen gevonden binnen de aangegeven afstanden. Er zijn geen kwetsbare terreinen aangetroffen binnen de aangegeven afstanden⁶⁶. Bij windturbine KKT 6.10 is conform het BAG het woongedeelte van het agrarische bedrijf op adres Nonnetjesweg 12 te Biddinghuizen gelegen op een afstand van 258 meter. De overige panden binnen de contour van 249 meter zijn niet bestemd voor woonverblijf en zijn geen kwetsbare objecten. Bij windturbine HTZ 6.5 is het woongedeelte van de woning aan het adres Elburgerweg 15 te Dronten gelegen op een afstand van 185 meter. De eigenaar van deze woning is direct betrokken bij de ontwikkeling van het windpark. Binnen een afstand van 360 meter vanaf Elburgerweg 15 te Dronten zijn geen andere objecten bedoeld voor woonfunctie aanwezig. Dit betekent dat de woning een verspreid liggende woning is in een buitengebied. Dergelijke losliggende woningen worden conform de definities van kwetsbaarheid uit het Bevi gezien als beperkt kwetsbare objecten.

Figuur 11.6 Weergave PR-contouren KKT 6.10



Figuur 11.7 Weergave PR-contouren HTZ 6.5



Beperkt kwetsbare objecten

Variant 1

Conform de vuistregels uit het handboek is de PR 10^{-5} contour maximaal gelegen op een afstand van een halve rotordiameter. Voor de windturbines met de aanduiding 'middel' uit variant 1 is dit een afstand van maximaal 65 meter en voor de windturbines met de aanduiding 'mini' uit variant 1 is dit maximaal 60 meter. Voor de windturbines met kleinere afmetingen die per windturbinepositie is dit een afstand van maximaal 50 meter.

Er zijn geen gebouwen of andere beperkt kwetsbare objecten aanwezig binnen de genoemde afstanden. Ook zijn er geen recreatieve terreinen of andere terreinen die aangeduid zouden kunnen worden als beperkt kwetsbaar binnen de genoemde afstanden.

Variant 2

Conform de vuistregels uit het handboek is de $PR10^{-5}$ contour maximaal gelegen op een afstand van een halve rotordiameter. Voor de windturbines met de aanduiding 'middel' uit variant 2 is dit een afstand van maximaal 65 meter en voor de windturbines met de aanduiding 'mini' uit variant 2 is dit maximaal 60 meter.

Er zijn geen gebouwen of andere beperkt kwetsbare objecten aanwezig binnen de genoemde afstanden. Ook zijn er geen recreatieve terreinen of andere terreinen die aangeduid zouden kunnen worden als beperkt kwetsbaar binnen de genoemde afstanden.

Variant 3

Conform de vuistregels uit het handboek is de $PR10^{-5}$ contour maximaal gelegen op een afstand van een halve rotordiameter. Voor de windturbines met de aanduiding 'middelgroot' uit variant 3 is dit een afstand van maximaal 73 meter en voor de windturbines met de aanduiding 'klein' uit variant 3 is dit maximaal 62 meter.

Er zijn geen gebouwen of andere beperkt kwetsbare objecten aanwezig binnen de genoemde afstanden. Ook zijn er geen recreatieve terreinen of andere terreinen die aangeduid zouden kunnen worden als beperkt kwetsbaar binnen de genoemde afstanden.

Variant 4

Conform de vuistregels uit het handboek is de $PR10^{-5}$ contour maximaal gelegen op een afstand van een halve rotordiameter. Voor de windturbines met de aanduiding 'middelgroot' uit variant 4 is dit een afstand van maximaal 73 meter en voor de windturbines met de aanduiding 'klein' uit variant 4 is dit maximaal 62 meter.

Er zijn geen gebouwen of andere beperkt kwetsbare objecten aanwezig binnen de genoemde afstanden. Ook zijn er geen recreatieve terreinen of andere terreinen die aangeduid zouden kunnen worden als beperkt kwetsbaar binnen de genoemde afstanden.

Variant 5

Conform de vuistregels uit het handboek is de $PR10^{-5}$ contour maximaal gelegen op een afstand van een halve rotordiameter. Voor de windturbines met de aanduiding 'groot' uit variant 5 is dit een afstand van maximaal 83 meter en voor de windturbines met de aanduiding 'klein' uit variant 5 is dit maximaal 62 meter.

Er zijn geen gebouwen of andere beperkt kwetsbare objecten aanwezig binnen de genoemde afstanden. Ook zijn er geen recreatieve terreinen of andere terreinen die aangeduid zouden kunnen worden als beperkt kwetsbaar binnen de genoemde afstanden.

Variant 6

Conform de vuistregels uit het handboek is de $PR10^{-5}$ contour maximaal gelegen op een afstand van een halve rotordiameter. Voor de windturbines met de aanduiding 'groot' uit variant 6 is dit een afstand van maximaal 83 meter en voor de windturbines met de aanduiding 'klein' uit variant 6 is dit maximaal 62 meter.

Er zijn geen gebouwen of andere beperkt kwetsbare objecten aanwezig binnen de genoemde afstanden. Ook zijn er geen recreatieve terreinen of andere terreinen die aangeduid zouden kunnen worden als beperkt kwetsbaar binnen de genoemde afstanden.

Beoordeling effecten bebouwing

Voor alle opstellingsvarianten geldt dat er geen kwetsbare objecten zijn gelegen binnen de mogelijke maximale ligging van de PR10⁻⁶ contour. Tevens zijn er geen beperkt kwetsbare objecten gelegen binnen de mogelijke maximale ligging van de PR10⁻⁵ contour. In de bijlage 5 is een kaart met contouren van het gehele windpark te vinden.

11.4.2 Verkeer – wegen

Rijkswegen

Voor windturbines die worden geplaatst op het terrein of met rotor overdraai over terrein van Rijkswaterstaat verleent Rijkswaterstaat namens de Minister van Infrastructuur en Waterstaat een vergunning. Conform het handboek is de toets afstand bij de vergunningverlening nabij wegen een afstand van minstens een halve rotordiameter met een minimum van 30 meter vanaf de rand van de verharding van de rijksweg. Naast deze toets afstand geldt dat voor alle windturbines binnen een afstand van het maximum van de tiphoogte en de werpafstand bij nominaal toerental vanaf de rand van de verharding van een rijksweg berekening van het Individueel Passanten Risico (IPR) en het Maatschappelijk Risico (MR) nodig is. Bovenstaande methodiek is conform het handboek alleen van toepassing voor rijkswegen. Voor alle wegen die geen eigendom zijn van Rijkswaterstaat maar bijvoorbeeld van de provincie of de gemeente (lokale wegen), zijn geen algemene externe veiligheidsnormen van toepassing. Om toch inzicht te verlenen in het niveau van de optredende risico's is voor dergelijke niet-rijkswegen wordt per variant voor de dichtstbijzijnde weg een IPR en een MR berekening uitgevoerd om te controleren of er sprake zou kunnen zijn van overschrijding van de normen.

De eerste rijksweg (N50 te Kampen) is gelegen op een afstand vanaf circa 4,5 kilometer vanaf de plaatsingzones. De Rijksweg A6 ligt op meer dan 5,5 kilometer afstand van de geplande windturbines. Daarmee is een veiligheidsrisico uitgesloten en wordt voldaan aan de Beleidsregel voor het plaatsen van windturbines op, in of over Rijkswaterstaatwerken.

Lokale wegen

Voor de beoordeling van de lokale wegen worden alleen wegen met een significante hoeveelheid vervoer beoordeeld. Lokale toegangswegen tot agrarische percelen of windturbine opstelplaatsen en/of lokale parallelwegen van grotere provinciale N-wegen worden niet beoordeeld. De vervoershoeveelheden van verkeer over deze wegen is zodanig klein dat er geen sprake is van significante risico's. De grotere provinciale N-wegen en doorgaande wegen zijn wel onderdeel van de beoordeling.

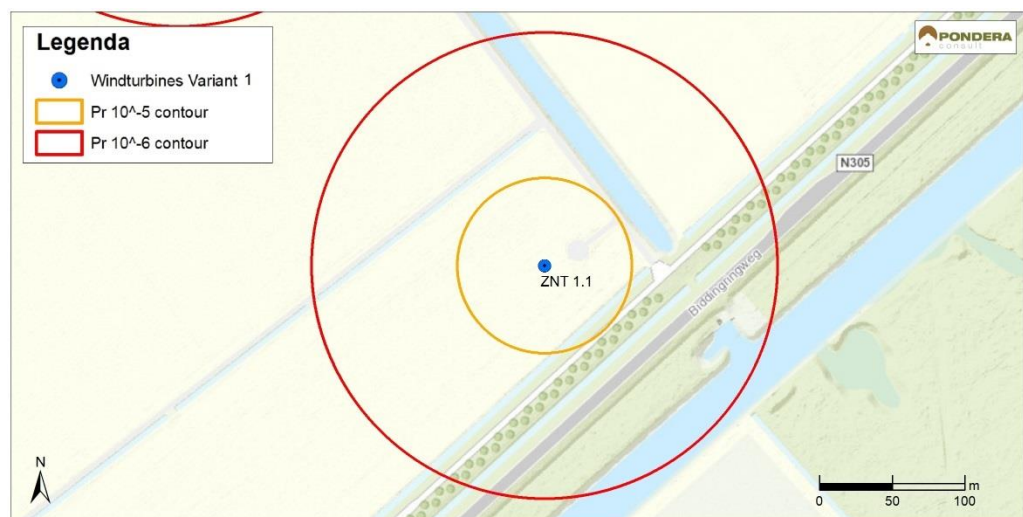
Bij lokale wegen is geen sprake van een benodigde vergunningverlening in relatie tot de afstand van de lokale weg. Voor alle opstellingsvarianten geldt dat er geen specifieke vergunningverlening benodigd is voor de plaatsing van de windturbines zelf in relatie tot de afstand tot de weg. Bij geen van de opstellingsvarianten is er sprake van rotor overdraai tot de rand van de weg met een significante hoeveelheid verkeer. Bij alle opstellingen kan daarom bij lokale wegen worden voldaan aan de toetsafstand die Rijkswaterstaat hanteert voor vergunningverlening nabij Rijkswegen.

Aansluitend bij de beoordelingsmethodiek voor rijkswegen is voor de dichtstbijzijnde lokale weg per opstellingsvariant berekend wat de IPR en MR waarde is. De berekeningen staan vermeld in bijlage 5.

Variant 1 - Berekening IPR en MR

Windturbine ZNT 1.1 heeft de kortste afstand tot een provinciale weg. De afstand bedraagt 87 meter. Het Individueel Passanten Risico voor een passant met 500 passages per jaar bedraagt $4,3 \times 10^{-9}$. Dit is ruim lager als de gewenste IPR waarde van maximaal 10^{-6} . Om de gewenste waarde voor het Maatschappelijk Risico (MR) van 2×10^{-3} te overschrijden zouden er circa 236 miljoen personenpassages per jaar moeten plaatsvinden. Daarvan is geen sprake bij de provinciale weg. Windturbines van opstellingsvariant 1 op grotere afstand veroorzaken nog kleinere risico's.

Figuur 11.8 Weergave kortste afstand tot provinciale weg opstellingsvariant 1



Variant 2 - Berekening IPR en MR

Windturbine ZNT 2.1 heeft de kortste afstand tot een provinciale weg. De afstand bedraagt 87 meter. Het Individueel Passanten Risico voor een passant met 500 passages per jaar bedraagt $4,3 \times 10^{-9}$. Dit is ruim lager als de gewenste IPR waarde van maximaal 10^{-6} . Om de gewenste waarde voor het Maatschappelijk Risico (MR) van 2×10^{-3} te overschrijden zouden er circa 236 miljoen personenpassages per jaar moeten plaatsvinden. Daarvan is geen sprake bij de provinciale weg. Windturbines van opstellingsvariant 1 op grotere afstand veroorzaken nog kleinere risico's.

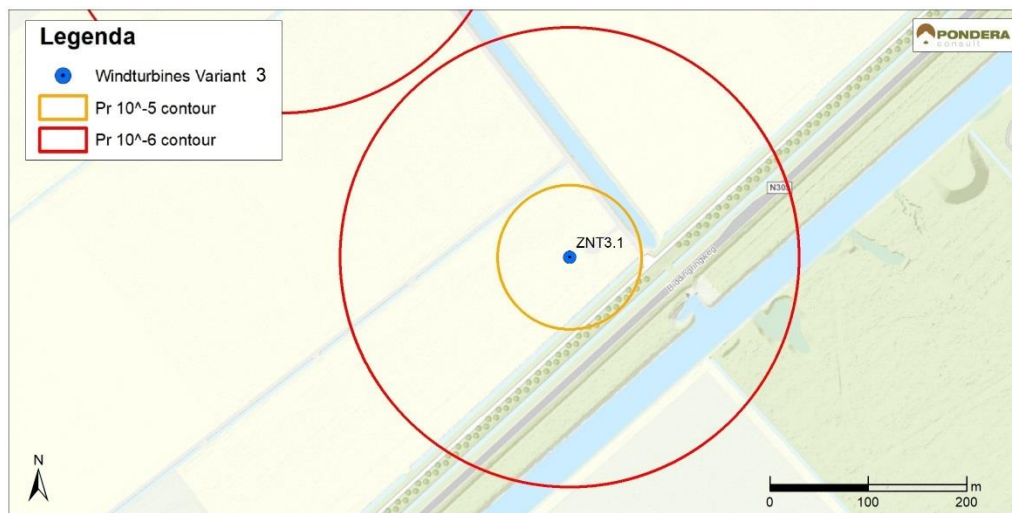
Figuur 11.9 Weergave kortste afstand tot provinciale weg opstellingsvariant 2



Variant 3 - Berekening IPR en MR

Windturbine ZNT 3.1 heeft de kortste afstand tot een provinciale weg N305. De afstand bedraagt 87 meter. Het Individueel Passanten Risico voor een passant met 500 passages per jaar bedraagt $5,2 \times 10^{-9}$. Dit is ruim lager als de gewenste IPR waarde van maximaal 10^{-6} . Om de gewenste waarde voor het Maatschappelijk Risico (MR) van 2×10^{-3} te overschrijden zouden er circa 191 miljoen personenpassages per jaar moeten plaatsvinden. Daarvan is geen sprake bij de provinciale weg. Windturbines van opstellingsvariant 3 op grotere afstand veroorzaken nog kleinere risico's.

Figuur 11.10 Weergave kortste afstand tot provinciale weg opstellingsvariant 3

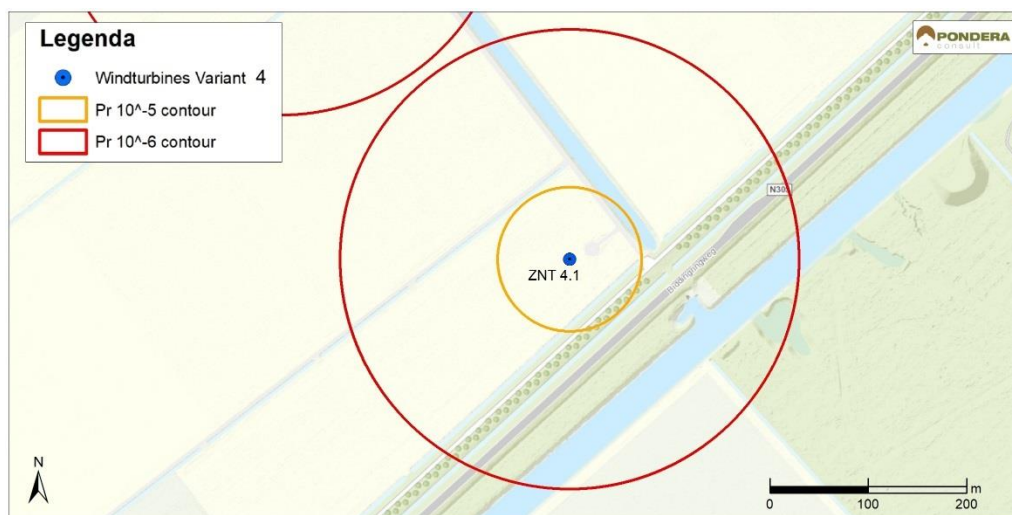


Variant 4 - Berekening IPR en MR

Windturbine ZNT 4.1 en ZBT 4.1 hebben de kortste afstand tot een provinciale weg N305 en N710. De afstand bedraagt 87 meter. Het Individueel Passanten Risico voor een passant met 500 passages per jaar bedraagt $5,2 \times 10^{-9}$ voor de dichtstbijzijnde windturbine. Dit is ruim lager

als de gewenste IPR waarde van maximaal 10^{-6} . Om de gewenste waarde voor het Maatschappelijk Risico (MR) van 2×10^{-3} te overschrijden zouden er circa 191 miljoen personenpassages per jaar moeten plaatsvinden. Daarvan is geen sprake bij de provinciale weg. Windturbines van opstellingsvariant 4 op grotere afstand veroorzaken nog kleinere risico's.

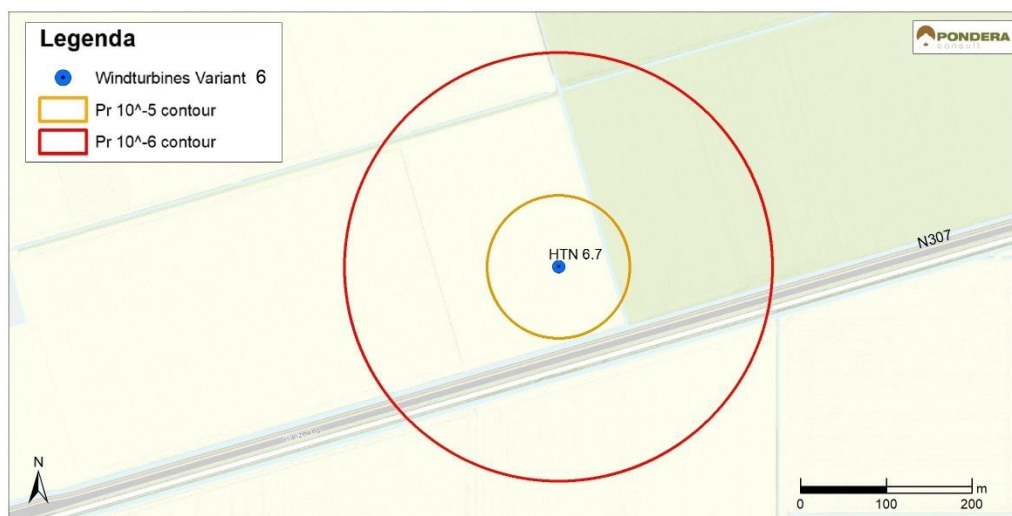
Figuur 11.11 Weergave kortste afstand tot provinciale weg opstellingsvariant 4



Variant 5 - Berekening IPR en MR

Windturbine HTN 5.1 heeft de kortste afstand tot een provinciale weg N307. De afstand bedraagt 91 meter. Het Individueel Passanten Risico voor een passant met 500 passages per jaar bedraagt $5,2 \times 10^{-9}$. Dit is ruim lager als de gewenste IPR waarde van maximaal 10^{-6} . Om de gewenste waarde voor het Maatschappelijk Risico (MR) van 2×10^{-3} te overschrijden zouden er circa 191 miljoen personenpassages per jaar moeten plaatsvinden. Daarvan is geen sprake bij de provinciale weg N307. Windturbines van opstellingsvariant 5 op grotere afstand veroorzaken nog kleinere risico's.

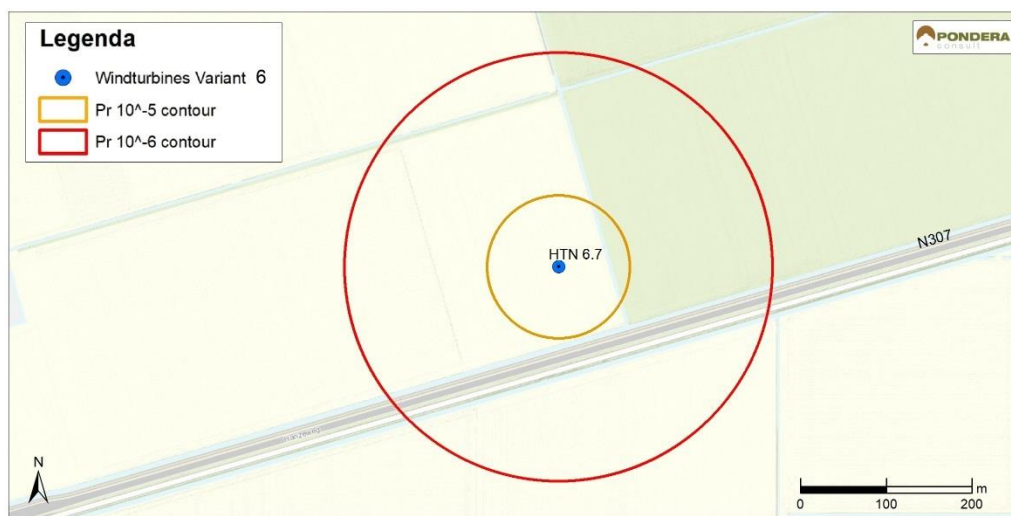
Figuur 11.12 Weergave kortste afstand tot provinciale weg opstellingsvariant 5



Variant 6 - Berekening IPR en MR

Windturbine HTN 6.7 heeft de kortste afstand tot een provinciale weg N307. De afstand bedraagt 99 meter. Het Individueel Passanten Risico voor een passant met 500 passages per jaar bedraagt $4,9 \times 10^{-9}$. Dit is ruim lager als de gewenste IPR waarde van maximaal 10^{-6} . Om de gewenste waarde voor het Maatschappelijk Risico (MR) van 2×10^{-3} te overschrijden zouden er circa 204 miljoen personenpassages per jaar moeten plaatsvinden. Daarvan is geen sprake bij de provinciale weg N307. Windturbines van opstellingsvariant 6 op grotere afstand veroorzaken nog kleinere risico's.

Figuur 11.13 Weergave kortste afstand tot provinciale weg opstellingsvariant 6



De berekende IPR en MR waarden zijn ruimschoots kleiner als de norm die Rijkswaterstaat hanteert in relatie tot rijkswegen. Er worden geen significante risico's voor lokale wegen verwacht. Alle opstellingvarianten scoren neutraal.

Gevaarlijk wegtransport

De eerste rijksweg (N50) is gelegen op een afstand vanaf circa 4,5 kilometer. Er zijn geen rijkswegen binnen het plangebied aanwezig die zijn opgenomen in het Basisnet Wegen voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg. Wel is er een provinciale weg opgenomen op de risicokaart. Hierbij is sprake van een hoeveelheid aan LF1/LF2 en GF3 transporten van 3.366 en 777 per jaar. Het betreft het tracé van de N307-Kruising N305-Dronten (noord) - Kruising N306.

De risicotoevoeging kan worden berekend door de trefkans van een windturbineonderdeel van een wegtransport met gevaarlijke stoffen te vergelijken met de intrinsieke veiligheid van gevaarlijke stoffen over de weg. Conform de berekeningsmethodiek zoals omschreven in bijlage C van het handboek worden de volgende risicotoevoeging berekend per opstellingsvariant. De berekeningen staan vermeld in bijlage 5.

Tabel 11.2 Risicotoevoegingen gevaarlijk transport

	Variant 1	Variant 2	Variant 3	Variant 4	Variant 5	Variant 6
Afstand	170	170m	170m	170m	91m	99m
Risicotoevoeging	+0,14%	+0,14%	+0,71%	+0,71%	+0,91%	+0,89%
Aantal windturbines					x2	x2
Toevoeging kleiner dan 10% ?	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja

11.4.3 Verkeer – spoorwegen

Alle hoofdspoorwegen in Nederland vallen onder de verantwoordelijkheid van ProRail. ProRail verleent namens de Minister van Infrastructuur en Waterstaat een vergunning indien sprake is van rotoroverslag tot een afstand van 11 meter vanaf het hart van het buitenste spoor. Naast een benodigde vergunning geeft ProRail in het kader van de Ruimtelijke Ordening een plaatsingsadvies van minimaal 7,85 meter + een halve rotordiameter vanuit het hart van het dichtstbijzijnde spoor met een minimum van 30 meter.

Naast bovenstaande toetsafstanden voor vergunningen en ruimtelijke ordening dient voor windturbines binnen een afstand van het maximum van tiphoogte of werpafstand bij nominaal toerental het IPR en het MR te worden berekend.

Er is één spoorweg tussen Dronten en Kampen Zuid gelegen wat zich in de nabijheid van het windpark bevindt. Per variant wordt het IPR en het MR voor spoortrassen voor de dichtstbijzijnde windturbine doorgerekend en vergeleken met de gestelde eisen. Op het betrokken spoortraject vindt tevens vervoer van gevaarlijke stoffen plaats. Het tracé is opgenomen in het Basisnet spoor. Voor de dichtstbijzijnde windturbine worden de trefrisico's van een dergelijk gevaarlijk transport uitgerekend en wordt dit vergeleken met de intrinsieke faalfrequentie van spoortransporten met gevaarlijke inhoud. Dit wordt getoetst aan een maximale risicotoevoeging van 10% aan de intrinsieke risico's van het gevaarlijke transport. Indien de risicotoevoeging minder is dan 10% dan wordt het toegevoegde risico van het windpark als verwaarloosbaar klein beoordeeld en hoeft er geen nieuwe kwantitatieve risico analyse voor het spoor te worden uitgevoerd en zijn de toegevoegde risico's van verwaarloosbaar niveau gezien het huidige aanwezige risico.

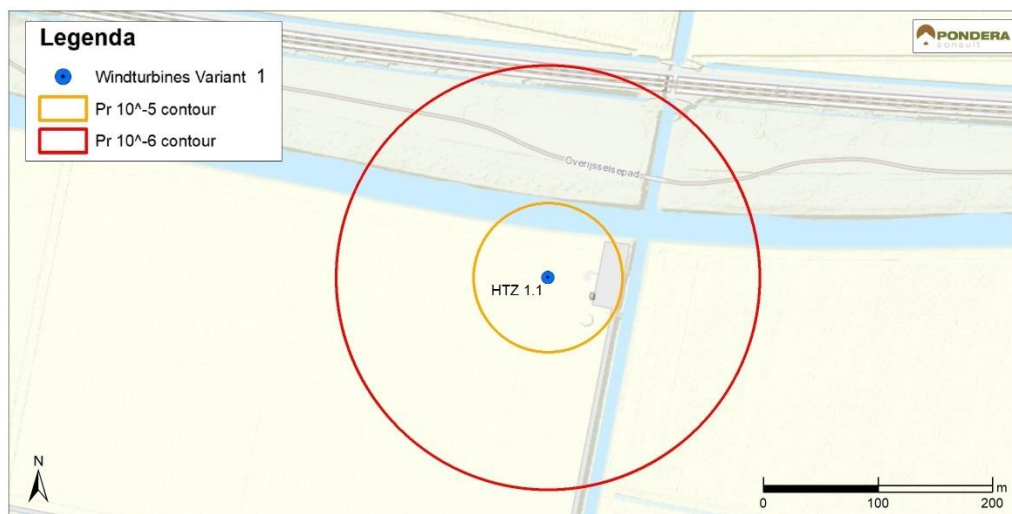
Personentransport

Variant 1

HTZ 1.1 is gelegen op 175 meter tot de rand van het spoor. Er is geen vergunning benodigd van ProRail voor de positie van de dichtstbijzijnde windturbine. Overige windturbines zijn gelegen buiten de maximale werpafstand bij nominaal toerental en een tiphoogte afstand.

Conform de berekening in bijlage 5 is de trefkans van een gehele personentrein $2,13 \times 10^{-11}$. Bij een passagefrequentie van 500 keer per jaar is de trefkans van een individuele passant maximaal $1,1 \times 10^{-8}$. Dit is ruim onder de door ProRail gestelde toetswaarde van IPR: $\max 10^{-6}$. Om de maximale MR waarde van 2×10^{-3} te overschrijden zouden er 94 miljoen personenpassages moeten plaatsvinden. Deze situatie kan niet optreden. Er is geen sprake van een mogelijkheid tot overschrijding van het IPR of het MR.

Figuur 11.14 Weergave kortste afstand tot spoorwegen van opstellingsvariant 1

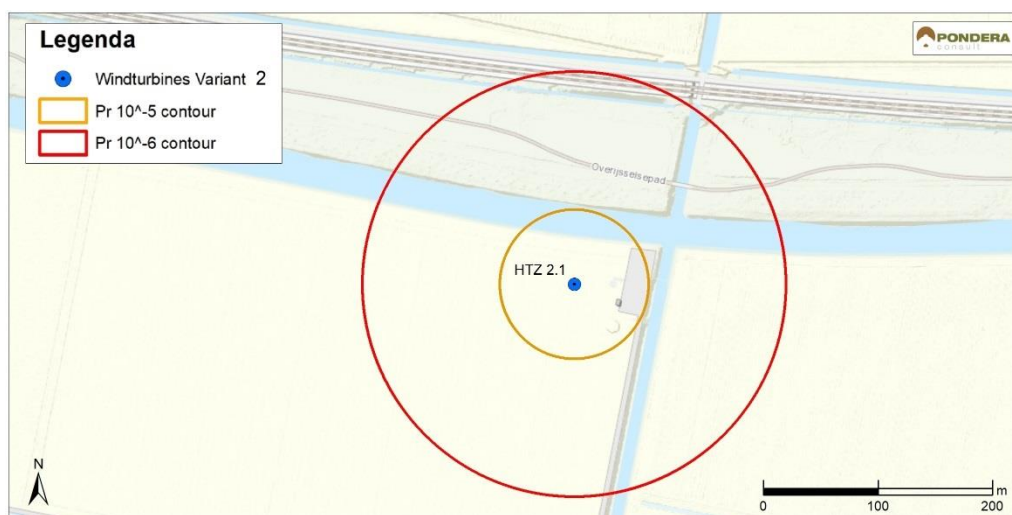


Variant 2

HTZ 2.1 is gelegen op 175 meter tot de rand van het spoor. Er is geen vergunning benodigd van ProRail voor de positie van de dichtstbijzijnde windturbine. Overige windturbines zijn gelegen buiten de maximale werpafstand bij nominaal toerental en een tiphoogte afstand.

Conform de berekening in bijlage 5 is de trefkans van een gehele personentrein $2,13 \times 10^{-11}$. Bij een passagefrequentie van 500 keer per jaar is de trefkans van een individuele passant maximaal $1,1 \times 10^{-8}$. Dit is ruim onder de door ProRail gestelde toetswaarde van IPR: max 10^{-6} . Om de maximale MR waarde van 2×10^{-3} te overschrijden zouden er 94 miljoen personenpassages moeten plaatsvinden. Deze situatie kan niet optreden. Er is geen sprake van een mogelijkheid tot overschrijding van het IPR of het MR.

Figuur 11.15 Weergave kortste afstand tot spoorwegen van opstellingsvariant 2

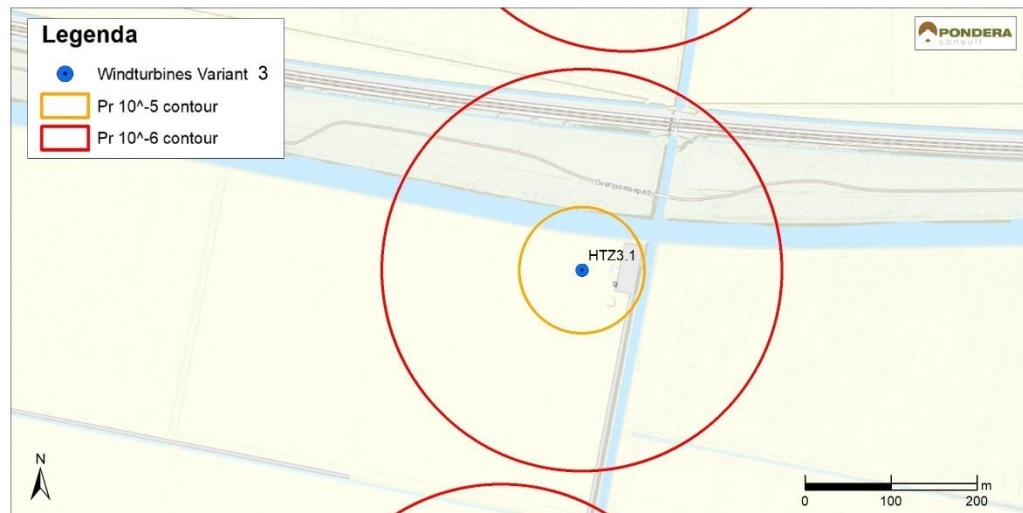


Variant 3

HTZ3.1 en HVZ 3.1 zijn gelegen op 175 en 206 meter tot de rand van het spoor. Er is geen vergunning benodigd van ProRail voor de positie van de dichtstbijzijnde windturbines. Overige windturbines zijn gelegen buiten de maximale werpafstand bij nominaal toerental en een tiphoogteafstand.

Conform de berekening in bijlage 5 is de trefkans van een gehele personentrein $2,8 \times 10^{-11}$ bij de dichtstbijzijnde windturbine. Bij een passagefrequentie van 500 keer per jaar is de trefkans van een individuele passant maximaal $1,4 \times 10^{-8}$. Dit is ruim onder de door ProRail gestelde toetswaarde van IPR: max 10^{-6} . Om de maximale MR waarde van 2×10^{-3} te overschrijden zouden er 71 miljoen personenpassages moeten plaatsvinden. Deze situatie kan niet optreden. Er is geen sprake van een mogelijkheid tot overschrijding van het IPR of het MR. Ook rekening houdend met een cumulatieve berekening van beide windturbines is er geen sprake van een overschrijding van het IPR of het MR.

Figuur 11.16 Weergave kortste afstand tot spoorwegen van opstellingsvariant 3

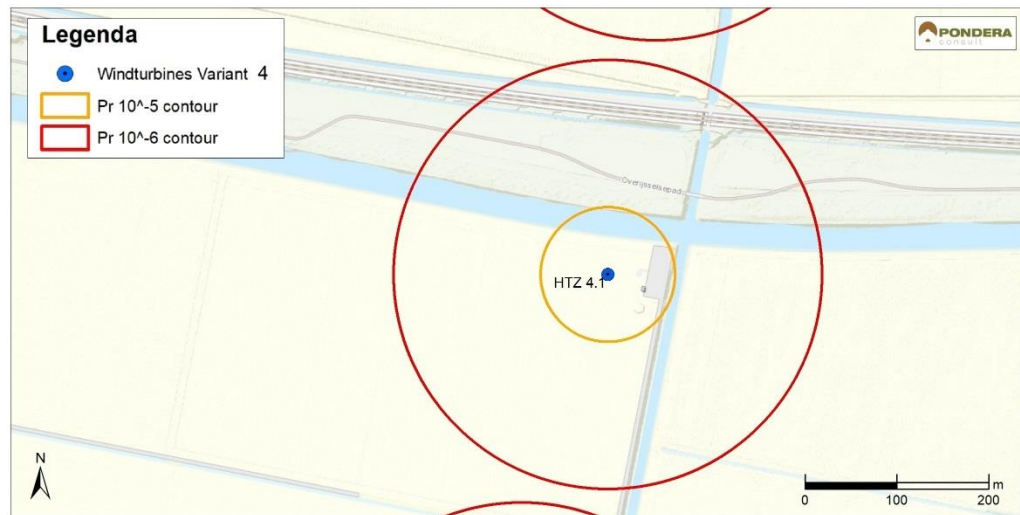


Variant 4

HTZ4.1 en HVZ4.1 zijn gelegen op 175 en 206 meter tot de rand van het spoor. Er is geen vergunning benodigd van ProRail voor de positie van de dichtstbijzijnde windturbines. Overige windturbines zijn gelegen buiten de maximale werpafstand bij nominaal toerental en een tiphoogteafstand.

Conform de berekening in bijlage 5 is de trefkans van een gehele personentrein $2,8 \times 10^{-11}$ bij de dichtstbijzijnde windturbine. Bij een passagefrequentie van 500 keer per jaar is de trefkans van een individuele passant maximaal $1,4 \times 10^{-8}$. Dit is ruim onder de door ProRail gestelde toetswaarde van IPR: max 10^{-6} . Om de maximale MR waarde van 2×10^{-3} te overschrijden zouden er 71 miljoen personenpassages moeten plaatsvinden. Deze situatie kan niet optreden. Er is geen sprake van een mogelijkheid tot overschrijding van het IPR of het MR. Ook rekening houdend met een cumulatieve berekening van beide windturbines is er geen sprake van een overschrijding van het IPR of het MR.

Figuur 11.17 Weergave kortste afstand tot spoorwegen van opstellingsvariant 4

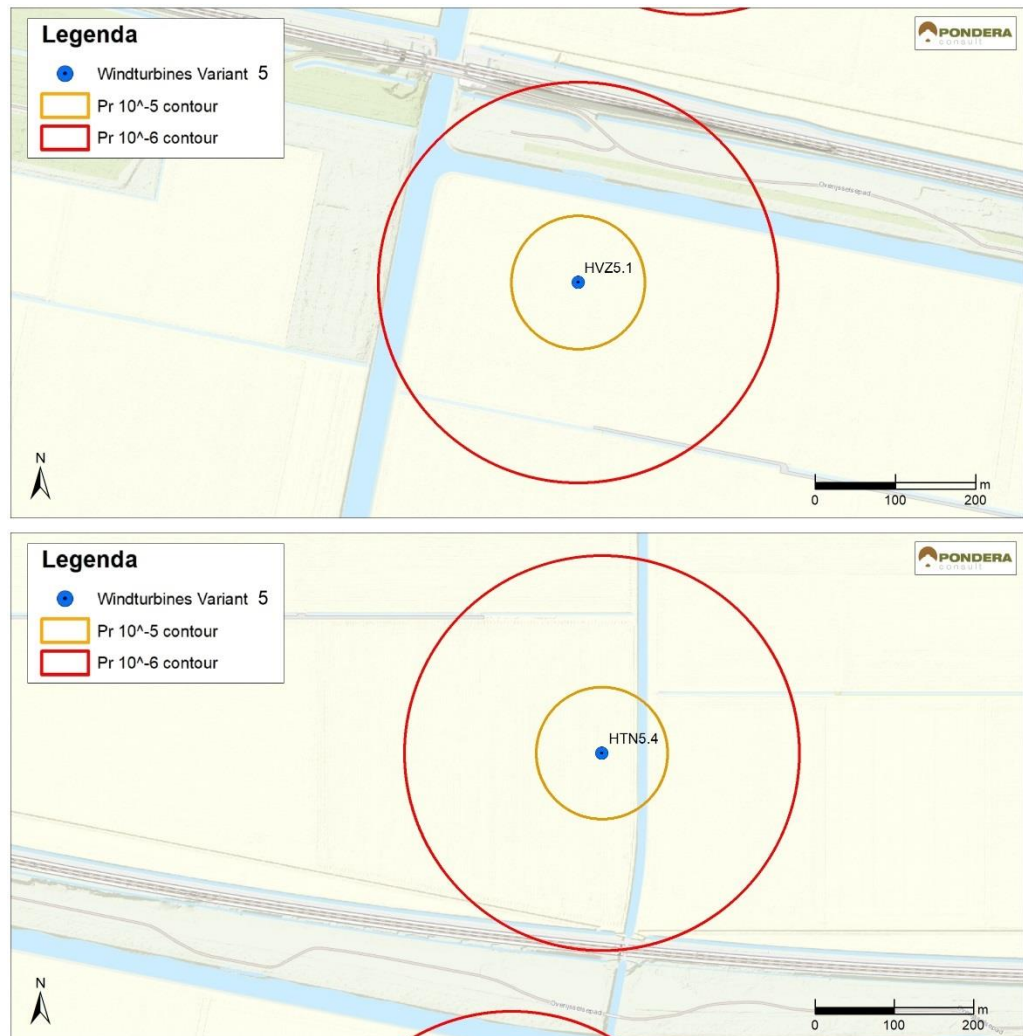


Variant 5

HVZ5.1 en HTZ5.4 zijn gelegen op 227 en 241 meter tot de rand van het spoor. Er is geen vergunning benodigd van ProRail voor de positie van de dichtstbijzijnde windturbines. Overige windturbines zijn gelegen buiten de maximale werpafstand bij nominaal toerental en een tiphoogteafstand.

Conform de berekening in bijlage 5 is de trefkans van een gehele personentrein $2,2 \times 10^{-11}$ bij de dichtstbijzijnde windturbine. Bij een passagefrequentie van 500 keer per jaar is de trefkans van een individuele passant maximaal $1,1 \times 10^{-8}$. Dit is ruim onder de door ProRail gestelde toetswaarde van IPR: $\max 10^{-6}$. Om de maximale MR waarde van 2×10^{-3} te overschrijden zouden er 89 miljoen personenpassages moeten plaatsvinden. Deze situatie kan niet optreden. Er is geen sprake van een mogelijkheid tot overschrijding van het IPR of het MR. Ook rekening houdend met een cumulatieve berekening van beide windturbines is er geen sprake van een overschrijding van het IPR of het MR.

Figuur 11.18 Weergave kortste afstand tot spoorwegen van opstellingsvariant 5

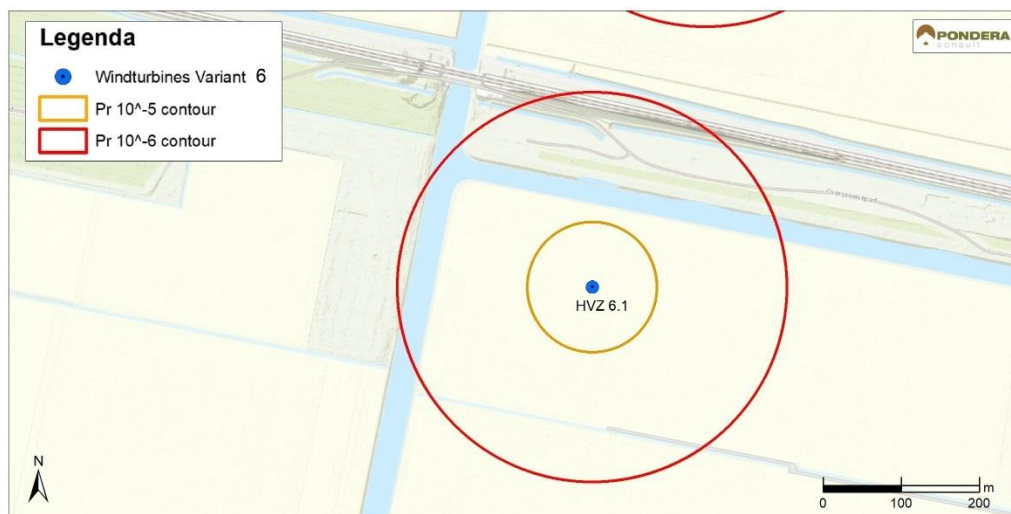


Variant 6

HVZ6.1 is gelegen op 227 meter tot de rand van het spoor. Er is geen vergunning benodigd van ProRail voor de positie van de dichtstbijzijnde windturbines. Overige windturbines zijn gelegen buiten de maximale werpafstand bij nominaal toerental en een tiphoogteafstand.

Conform de berekening in bijlage 5 is de trefkans van een gehele personentrein $2,2 \times 10^{-11}$ bij de dichtstbijzijnde windturbine. Bij een passagefrequentie van 500 keer per jaar is de trefkans van een individuele passant maximaal $1,1 \times 10^{-8}$. Dit is ruim onder de door ProRail gestelde toetswaarde van IPR: max 10^{-6} . Om de maximale MR waarde van 2×10^{-3} te overschrijden zouden er 89 miljoen personenpassages moeten plaatsvinden. Deze situatie kan niet optreden. Er is geen sprake van een mogelijkheid tot overschrijding van het IPR of het MR.

Figuur 11.19 Weergave kortste afstand tot spoorwegen van opstellingsvariant 6



Gevaarlijk spoortransport

Op de betrokken spoortracé is tevens sprake van vervoer van gevaarlijke stoffen. Dit staat omschreven in het Basisnet Spoor. Voor alle stof categorieën samen vinden er per jaar 9.250 passages van ketelwagenequivalenten plaats. De risicotoevoeging kan worden berekend door de trefkans van een windturbineonderdeel van een spoorketelwagen (SKW) te vergelijken met de intrinsieke veiligheid van gevaarlijke stoffen over van een spoorketelwagen. Conform de berekeningsmethodiek zoals omschreven in bijlage C van het handboek worden de volgende risicotoevoeging berekend per opstellingsvariant.

Variant 1 en variant 2

Bij opstellingsvarianten 1 en 2 kan een gevaarlijk spoortransport kan enkel worden getroffen bij het faalscenario 'mastfalen' waarbij de tip van het blad op een tiphoogte afstand kan neervallen. Een trein kan worden getroffen indien de mast valt in een hoek van 46 graden op een spoorlengte van 122 meter. De verblijfstijd van een spoorketelwagen (SKW) binnen dit spoordeel inclusief remweg van 300 meter bedraagt circa 15 seconden. Rekening houdend met de verblijfstijd bedraagt het additionele risico van de windturbine maximaal $6,6 \times 10^{-11}$ per kilometer. Dit is een risicotoevoeging van +0,24% ten opzichte van de standaard faalfrequentie per kilometer spoortransport van $2,77 \times 10^{-8}$ per kilometer⁶⁷.

Variant 3 en variant 4

Bij opstellingsvarianten 3 en 4 kan een gevaarlijk spoortransport getroffen worden getroffen bij het faalscenario 'mastfalen' waarbij de tip van het blad op een tiphoogte afstand kan neervallen en bij bladworp bij nominaal toerental. Er zijn twee windturbines die een risico veroorzaken. Een trein kan bij de dichtstbijzijnde windturbine worden getroffen indien de mast valt in een hoek van 100 graden op een spoorlengte van 301 meter of het blad wordt geworpen over een lengte van 307 meter. De verblijfstijd van een spoorketelwagen (SKW) binnen dit spoordeel inclusief remweg van 300 meter bedraagt circa 22 seconden. Rekening houdend met de verblijfstijd bedraagt het additionele risico van de windturbine maximaal $4,4 \times 10^{-10}$ per kilometer. Dit is een risicotoevoeging van +1,59% ten opzichte van de standaard faalfrequentie per kilometer

⁶⁷ Standaard faalfrequentie per voertuig- of spoorwagenkilometer zonder wissel (volgens Handleiding Risicoanalyse Transport - HART) bij een baanvaaknelheid van meer dan 40 km/uur.

spoortransport van $2,77 \times 10^{-8}$ per kilometer. De tweede windturbine is verder weggeplaatst maar ook bij een verdubbeling van het risico is de maximale risicotoevoeging kleiner dan 10%.

Variant 5 en variant 6

Bij opstellingsvarianten 5 en 6 kan een gevaarlijk spoortransport getroffen worden getroffen bij het faalscenario 'mastfalen' waarbij de tip van het blad op een tiphoogte afstand kan neervallen. Er is één windturbine bij variant 5 en twee windturbines bij variant 6 die een risico veroorzaken. Een trein kan bij de dichtstbijzijnde windturbine worden getroffen indien de mast valt in een hoek van 60 graden op een spoorlengte van 205 meter. De verblijfstijd van een spoorketelwagen (SKW) binnen dit spoordeel inclusief remweg van 300 meter bedraagt circa 18 seconden. Rekening houdend met de verblijfstijd bedraagt het additionele risico van de windturbine maximaal $6,1 \times 10^{-11}$ per kilometer. Dit is een risicotoevoeging van +0,22% ten opzichte van de standaard faalfrequentie per kilometer spoortransport van $2,77 \times 10^{-8}$ per kilometer. De tweede windturbine is verder weggeplaatst maar ook bij een verdubbeling van het risico is de maximale risicotoevoeging kleiner dan 10%.

De berekeningsmethodiek en gebruikte formules staan vermeld in bijlage 5.

Tabel 11.3 Risicotoevoegingen gevaarlijk transport

	Variant 1	Variant 2	Variant 3	Variant 4	Variant 5	Variant 6
Afstand	175m	175m	175m	175m	227m	227m
Risicotoevoeging gevaarlijk transport	+0,24%	+0,24%	+1,59%	+1,59%	+0,22%	+0,22%
Toevoeging kleiner dan 10% ?	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Aantal windturbines			2x	2x	2x	2x
Cumulatieve toevoeging ook kleiner dan 10%?	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja

11.4.4 Verkeer - waterwegen

Rijkswaterstaat verleent namens de Minister van Infrastructuur en Waterstaat vergunning wanneer een windturbine op gronden van Rijkswaterstaat wordt geplaatst. In artikel 4 lid 1 van de beleidsregel van Rijkswaterstaat wordt aangegeven dat voor het plaatsen van windturbines op, in of over rijkswaterstaatwerken geldt dat bij plaatsing langs kanalen rivieren en havens, plaatsing wordt toegestaan bij een afstand van ten minstens 50 meter uit de rand van de vaarweg. In de toekomst wordt deze afstand mogelijk gewijzigd tot minstens een halve rotordiameter. In onderhavig plan liggen de rijkswateren op de volgende afstanden:

- Ketelmeer meer dan 550 meter;
- Vossemeer op meer dan 1,6 kilometer.
- Veluwemeer meer dan 2,2 kilometer;
- Drontermeer op meer dan 3,2 kilometer;

Er is geen sprake van een effect op rijkswateren en er is geen vergunning benodigd voor plaatsing bij rijkswateren. Tevens zijn er geen risico's voor eventuele gevaarlijke transporten over rijkswateren.

11.4.5 Risicovolle inrichtingen en installaties

Voor bovengrondse industrieën en risicovolle inrichtingen wordt conform het handboek getoetst aan de maximale effectafstand van een windturbine bij het faalscenario bladworp bij overtoeren. De kans op optreden van dit faalscenario is zeer klein maar geeft inzicht in de maximale effecten die zouden kunnen optreden en wordt gebruik als identificatieafstand voor risicovolle objecten in de omgeving. De risicovolle objecten in de omgeving zijn verkregen van risicokaart.nl. De risicovolle installaties in de omgeving bestaan voornamelijk uit propaantanks en reservoirs. Voor alle propaanreservoirs en propaantanks met een inhoud van minder dan 13 m³ gelden regels uit paragraaf 3.4.1 van het Activiteitenbesluit en in deze regeling zijn eisen opgenomen over de opslag van propaan in tanks. Deze regels zijn van toepassing op propaanopslag als:

- het gaat om maximaal twee tanks;
- de tanks elk een inhoud hebben van maximaal 13 m³;
- propaan alleen als gas wordt onttrokken (behalve bij leegmaken voor verplaatsen).

Voor propaanopslagen kleiner dan 13m³ gelden vaste veiligheidsafstanden die gehanteerd dienen te worden (tot maximaal 50 meter tot gebouwen voor minderjarigen, ouderen, zieken of grote aantallen personen). Deze afstandsregels veranderen niet na toevoeging van windturbinerisico's.

Voor propaantanks die niet onder het Activiteitenbesluit vallen worden de externe veiligheidsafstanden in de omgevingsvergunning vastgelegd. Voor propaantanks met een inhoud groter dan 13 m³ is het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) het uitgangspunt. In dat geval (>13m³) worden specifieke risicoafstanden bepaald. Deze risicocontouren zouden kunnen toenemen bij toevoeging van windturbinerisico's. Er zijn geen propaantanks groter dan 13 m³ aangetroffen nabij het plangebied.

Voor de eerste toetsing van de kleinere propaantanks (Activiteitenbesluit) wordt gekeken naar de minimale afstand tot de terreingrens van een risicovolle inrichting of een terrein met een risicovolle installatie. Voor de bepaling van de significantie van de toegevoegde windturbinerisico's wordt uitgegaan van een gemaximaliseerd te raken oppervlakte van het te raken object zelf plus een vierkante trefzone van 2/3^e bladlengte rondom het object. Dit geeft een inzicht of er sprake kan zijn van een significante risicotoevoeging. De werpafstanden bij het faalscenario bladworp bij overtoeren zijn berekend conform het handboek en zijn weergegeven in bijlage 5.

Variant 1

De identificatieafstand voor risicovolle inrichtingen en installatie bedraagt voor windturbines met een maximale tiphoogte van 185 meter (middel) uit variant één 411 meter. Voor de windturbines met het formaat 'mini' bedraagt deze 403 meter en voor de windturbines met kleinere afwijkende dimensies per windturbinepositie bedraagt dit maximaal 353 meter.

De volgende installaties bevinden zich binnen de identificatieafstand:

- Bovengronds propaanreservoir (5 m³) van J.A.L. Vrolijk op Knarweg 34 (Lelystad) op 350 meter bij MWT 1.10;

- Bovengronds propaantank (4,5 m³) van G.B.M. Smit op Knarweg 44 (Lelystad) op 324 meter bij PSW 1.9;
- Bovengronds propaantank (9,1 m³) van Beusichem op Rietweg 74 (Biddinghuizen) op 262 meter bij HRW 1.9;

Variant 2

De identificatieafstand voor risicovolle inrichtingen en installatie bedraagt voor windturbines met een maximale tiphoogte van 185 meter (middel) uit variant twee 411 meter. Voor de windturbines met het formaat 'mini' bedraagt deze 403 meter.

De volgende installaties bevinden zich binnen de identificatieafstand:

- Bovengronds propaanreservoir (5 m³) van J.A.L. Vrolijk op Knarweg 34 (Lelystad) op 350 meter bij MWT 2.10;
- Bovengronds propaantank (4,5 m³) van G.B.M. Smit op Knarweg 44 (Lelystad) op 324 meter bij PSW 2.9;
- Bovengronds propaantank (9,1 m³) van Beusichem op Rietweg 74 (Biddinghuizen) op 262 meter bij HRW 2.9;
- Bovengronds propaantank (5 m³) van Huijsmans A.H.F. op de Olsterweg 3 (Biddinghuizen) op 351 meter bij OST 2.1;

Variant 3

De identificatieafstand voor risicovolle inrichtingen en installatie bedraagt voor windturbines met een maximale tiphoogte van 233 meter (middelgroot) uit variant drie 413 meter. Voor de windturbines met het formaat 'klein' bedraagt deze 403 meter.

De volgende installaties bevinden zich binnen de identificatieafstand:

- Bovengronds propaanreservoir (5 m³) van J.A.L. Vrolijk op Knarweg 34 (Lelystad) op 350 meter bij MWT 3.10;
- Bovengronds propaantank (4,5 m³) van G.B.M. Smit op Knarweg 44 (Lelystad) op 324 meter bij PSW 3.9;
- Bovengronds propaantank (9,1 m³) van Beusichem op Rietweg 74 (Biddinghuizen) op 262 meter bij HRW 3.9;
- Bovengronds propaantank (5 m³) van Huijsmans A.H.F. op de Olsterweg 3 (Biddinghuizen) op 351 meter bij OST 3.1;

Variant 4

De identificatieafstand voor risicovolle inrichtingen en installatie bedraagt voor windturbines met een maximale tiphoogte van 233 meter (middelgroot) uit variant vier 413 meter. Voor de windturbines met het formaat 'klein' bedraagt deze 403 meter.

De volgende installaties bevinden zich binnen de identificatieafstand:

- Bovengronds propaanreservoir (5 m³) van J.A.L. Vrolijk op Knarweg 34 (Lelystad) op 350 meter bij MWT 4.10;
- Bovengronds propaantank (4,5 m³) van G.B.M. Smit op Knarweg 44 (Lelystad) op 324 meter bij PSW 4.9;

- Bovengronds propaantank (5 m³) van Huijsmans A.H.F. op de Olsterweg 3 (Biddinghuizen) op 351 meter bij OST 4.1;

Variant 5

De identificatieafstand voor risicovolle inrichtingen en installatie bedraagt voor windturbines met een maximale tiphoogte van 249 meter (groot) uit variant vijf 482 meter. Voor de windturbines met het formaat 'klein' bedraagt deze 403 meter.

De volgende installaties bevinden zich binnen de identificatieafstand:

- Bovengronds propaanreservoir (5 m³) van J.A.L. Vrolijk op Knarweg 34 (Lelystad) op 350 meter bij MWT 5.10;
- Bovengronds propaantank (4,5 m³) van G.B.M. Smit op Knarweg 44 (Lelystad) op 324 meter bij PSW 5.9;
- Bovengronds propaantank (9,1 m³) van Beusichem op Rietweg 74 (Biddinghuizen) op 262 meter bij HRW 5.9;
- Bovengronds propaantank (5 m³) van Huijsmans A.H.F. op de Olsterweg 3 (Biddinghuizen) op 344 meter bij OST 5.1;
- Bovengronds propaantank (5 m³) van Blitterswijk J.,A. en J.H. op de Bremerbergweg (Biddinghuizen) op 411 meter bij KKT 5.1;

Variant 6

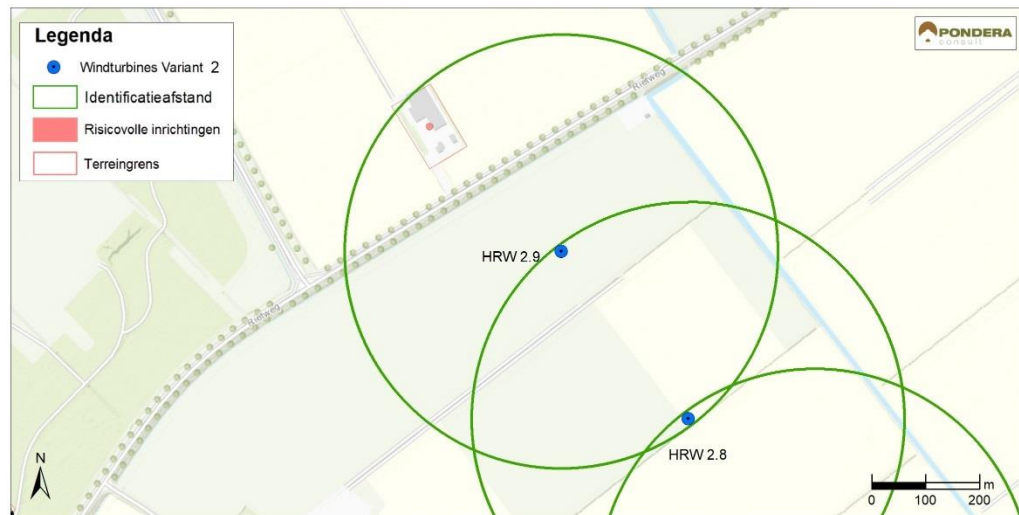
De identificatieafstand voor risicovolle inrichtingen en installatie bedraagt voor windturbines met een maximale tiphoogte van 249 meter (groot) uit variant zes 482 meter. Voor de windturbines met het formaat 'klein' bedraagt deze 403 meter.

De volgende installaties bevinden zich binnen de identificatieafstand:

- Bovengronds propaanreservoir (5 m³) van J.A.L. Vrolijk op Knarweg 34 (Lelystad) op 350 meter bij MWT 6.10;
- Bovengronds propaantank (4,5 m³) van G.B.M. Smit op Knarweg 44 (Lelystad) op 324 meter bij PSW 6.9;
- Bovengronds propaantank (13 m³) van Custers H.J. op Harderringweg 17 (Biddinghuizen) op 407 meter bij HRW 6.3;
- Bovengronds propaantank (5 m³) van Huijsmans A.H.F. op de Olsterweg 3 (Biddinghuizen) op 344 meter bij OST 6.1;
- Bovengronds propaantank (5 m³) van Blitterswijk J.,A. en J.H. op de Bremerbergweg (Biddinghuizen) op 411 meter bij KKT 6.1;

De risicovolle installatie van derden die de hoogste trefkans verkrijgt betreft de installatie van de bovengronds propaantank (9,1 m³) van Beusichem op Rietweg 74 op 262 meter bij HRW 2.9 zoals weergegeven in onderstaand figuur.

Figuur 11.20 Weergave maximaal effect op bovengrondse installaties van derden



Beoordeling varianten

Voor alle propaanreservoirs en propaantanks met een inhoud van minder dan 13 m³ gelden regels uit paragraaf 3.4.1 van het Activiteitenbesluit en in deze regeling zijn eisen opgenomen over de opslag van propaan in tanks. Deze regels zijn van toepassing op propaanopslag als:

- het gaat om maximaal twee tanks;
- de tanks elk een inhoud hebben van maximaal 13 m³;
- propaan alleen als gas wordt onttrokken (behalve bij leegmaken voor verplaatsen).

Voor propaanopslagen kleiner dan 13m³ gelden vaste veiligheidsafstanden die gehanteerd dienen te worden (tot maximaal 50 meter tot gebouwen voor minderjarigen, ouderen, zieken of grote aantallen). Deze afstandsregels veranderen niet na toevoeging van windturbinerisico's. Er zijn geen kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten gelegen binnen een afstand die relevant is voor de gevolgen van een faalscenario van een opslagtank met een inhoud van minder dan 13m³. De windturbines veroorzaken daarmee geen significante verhoging van de risico's als gevolg van een domino effect van het treffen van een opslagtank. Om dit nader inzichtelijk te maken is de situatie van de zes opstellingsalternatieven van de opslagtank die een maximale trefkans kan verwachten (zie Figuur 11.20) in bijlage 5 berekend. Gezien de zeer kleine trefkans van de windturbine worden de risicotoevoegingen verwaarloosbaar geacht in relatie met het reeds aanwezige risico van een opslagtank. Dit geldt ook voor de opslagtanks op grotere afstand en van licht afwijkende afmetingen.

Voor propaantanks die niet onder het Activiteitenbesluit vallen worden de externe veiligheidsafstanden in de omgevingsvergunning vastgelegd. Voor propaantanks met een inhoud groter dan 13 m³ is het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) het uitgangspunt. In dat geval (>13m³) worden specifieke risicoafstanden bepaald. Deze risicocontouren zouden kunnen toenemen bij toevoeging van windturbinerisico's. Er zijn geen propaantanks met een inhoud groter dan 13m³ aanwezig binnen de identificatieafstanden van de windturbines bij alle opstellingsalternatieven. Er zijn tevens geen andere risicovolle inrichtingen of installaties aanwezig binnen de identificatieafstanden.

Alle opstellingsvarianten scoren neutraal op het onderwerp risicovolle installatie en inrichtingen.

11.4.6 Onder- en bovengrondse buisleidingen

Voor ondergrondse buisleidingen geeft het handboek een maximale toetsafstand van een tiphoogte of maximale werpafstand bij nominaal toerental. Ten aanzien van het onderwerp externe veiligheid kunnen kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten in de nabijheid van een buisleiding een extra risico ondervinden door de toevoeging van het windturbinetrefrisico aan een buisleiding. Dit domino effect kan zorgen voor een vergroting van de plaatsgebonden risicocontour van een buisleiding. Indien er (beperkt) kwetsbare objecten gelegen zijn binnen de nieuwe verhoogde contouren dan is er sprake van een risicotoevoeging.

Sinds de laatste versie van het handboek (rev 3.1) heeft de Gasunie echter een beleidsdocument gepubliceerd genaamd: “Het beleid van Gasunie Transport Services (GTS) inzake het veilig plaatsen van windturbines bij haar gasinfrastructuur” van 31 augustus 2015. Na meerdere overleggen met de Gasunie heeft de Gasunie aangegeven dat ze dit beleid toepassen als maximale toetsafstand waarbij er sprake kan zijn van significante risico's en dat deze afstand ook kan worden gehanteerd als toetsafstand voor de acceptatie van de eventuele aantasting van de betrouwbaarheid van het Gasunienetwerk. Gasunie Transport Services maakt onderscheid tussen ondergrondse en bovengrondse installaties en buisleidingen. In de notitie “Rapportage effecten gasinfrastructuur Windplan Groen” (Bijlage 5a) zijn de effecten op bovengrondse installaties en buisleidingen van de Gasunie beschouwt van één mogelijke opstelling. Hieruit blijkt dat de effecten voor bovengrondse installaties kleiner zijn dan 2%, voor de MER-opstellingsalternatieven wordt een vergelijkbare verwaarloosbaarheid verwacht zo lang een afstand van minimaal de tiphoogte wordt aangehouden tot bovengrondse installaties. Het vervolg van deze paragraaf zal gaan over ondergrondse installaties en buisleidingen van de Gasunie.

De in het beleid vermelde afstand bedraagt het maximum van de ashoogte + $1/3^e$ van een halve rotordiameter en de werpafstand bij nominaal toerental voor ondergrondse buisleidingen. Plaatsing van windturbines buiten deze maximale afstanden is voor de Gasunie acceptabel zowel in relatie tot verwaarloosbaarheid van de risicotoevoeging van de buisleiding alsook aan de acceptatie van eventuele aantasting van de betrouwbaarheid van de gaslevering van de buisleiding. Dit staat ook beschreven in het gespreksverslag in de bijlage en de mailbevestiging over de inhoud van het gespreksverslag in dezelfde bijlage.

Voor de ondergrondse gasinfrastructuur wordt daarom een toetsafstand gehanteerd van ashoogte + $1/3^e$ bladlengte of de werpafstand bij nominaal toerental indien deze groter is. Plaatsing van windturbines buiten deze afstand wordt acceptabel geacht op basis van zowel veiligheid als betrouwbaarheid van de gasinfrastructuur in windturbines binnen de aangegeven toetsafstand wordt vervolgens gekeken of er sprake kan zijn voor een risicoverhoging van beperkt kwetsbare of kwetsbare objecten in de nabije omgeving van het betrokken buisleidingstracé. Naast een beoordeling van de veiligheid wordt tevens inzichtelijk gemaakt wat de hoogte van de aantasting van de betrouwbaarheid van de gasinfrastructuur maximaal kan zijn.

Variant 1

De volgende windturbineposities van variant 1 bevinden zich binnen de toetsafstand van buisleidingen.

Buisleiding A-570 – 324mm diameter – 66 bar – aantal bestaande windturbines = 12

- ZNT 1.1 – Toetsafstand 160m;
- ZNT 1.2 – Toetsafstand 160m;
- ZNT 1.3 – Toetsafstand 160m;
- ZNT 1.4 – Toetsafstand 160m;
- ZNT 1.5 – Toetsafstand 160m;
- ZNT 1.6 – Toetsafstand 160m;
- ZNT 1.7 – Toetsafstand 160m;
- ZNT 1.8 – Toetsafstand 160m;
- KKT 1.2 – Toetsafstand 160m;
- KKT 1.3 – Toetsafstand 160m.

Buisleiding A-570-12 – 114mm diameter – 66 bar – aantal bestaande windturbines = 0

- OBT 1.7 – Toetsafstand 160m;

Figuur 11.21 Weergave buisleidingen A-570 en A-570-12 i.r.t tot opstellingsvariant 1



Variant 2

De volgende windturbineposities van variant 2 bevinden zich binnen de toetsafstand van buisleidingen.

Buisleiding A-570 – 324mm diameter – 66 bar – aantal bestaande windturbines = 12

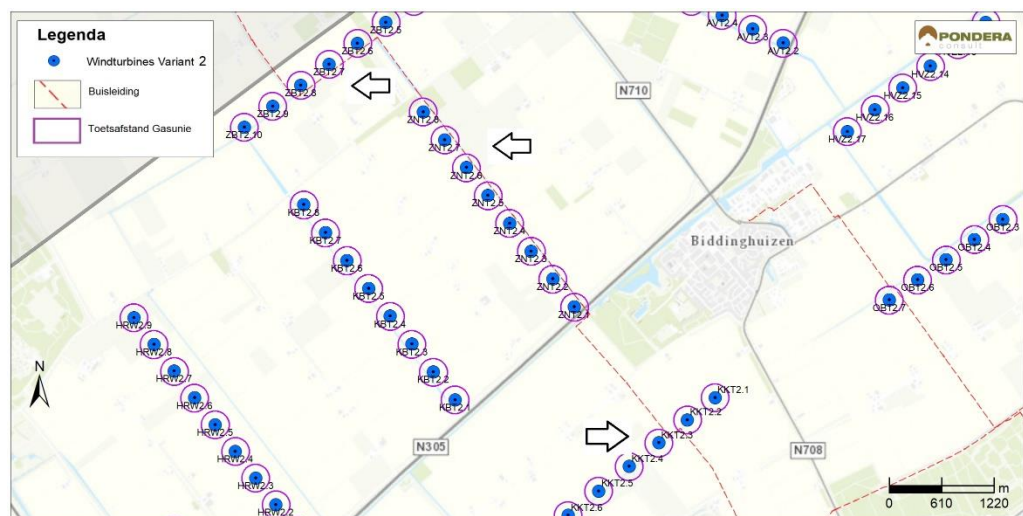
- ZBT 2.6 – Toetsafstand 160m;
- ZBT 2.7 – Toetsafstand 160m;
- ZBT 2.8 – Toetsafstand 160m;
- ZNT 2.1 – Toetsafstand 160m;
- ZNT 2.2 – Toetsafstand 160m;
- ZNT 2.3 – Toetsafstand 160m;
- ZNT 2.4 – Toetsafstand 160m;
- ZNT 2.5 – Toetsafstand 160m;

- ZNT 2.6 – Toetsafstand 160m;
- ZNT 2.7 – Toetsafstand 160m;
- ZNT 2.8 – Toetsafstand 160m;
- KKT 2.2 – Toetsafstand 160m;
- KKT 2.3 – Toetsafstand 160m.

Buisleiding A-570-12 – 114mm diameter – 66 bar – aantal bestaande windturbines = 0

- OBT 2.7 – Toetsafstand 160m;

Figuur 11.22 Weergave buisleidingen A-570 en A-570-12 i.r.t tot opstellingsvariant 2



Variant 3

De volgende windturbineposities van variant 3 bevinden zich binnen de toetsafstand van buisleidingen.

Buisleiding A-570 – 324mm diameter – 66 bar – aantal bestaande windturbines = 12

- ZNT 3.1 – Toetsafstand 184,3m – Afstand 88,8m
- ZNT 3.2 – Toetsafstand 184,3m – Afstand 88,9m;
- ZNT 3.3 – Toetsafstand 184,3m – Afstand 90,1m;
- ZNT 3.4 – Toetsafstand 184,3m – Afstand 90,3m;
- ZNT 3.5 – Toetsafstand 184,3m – Afstand 90,8m;
- ZNT 3.6 – Toetsafstand 184,3m – Afstand 91,8m;
- ZNT 3.7 – Toetsafstand 184,3m – Afstand 91,8m;

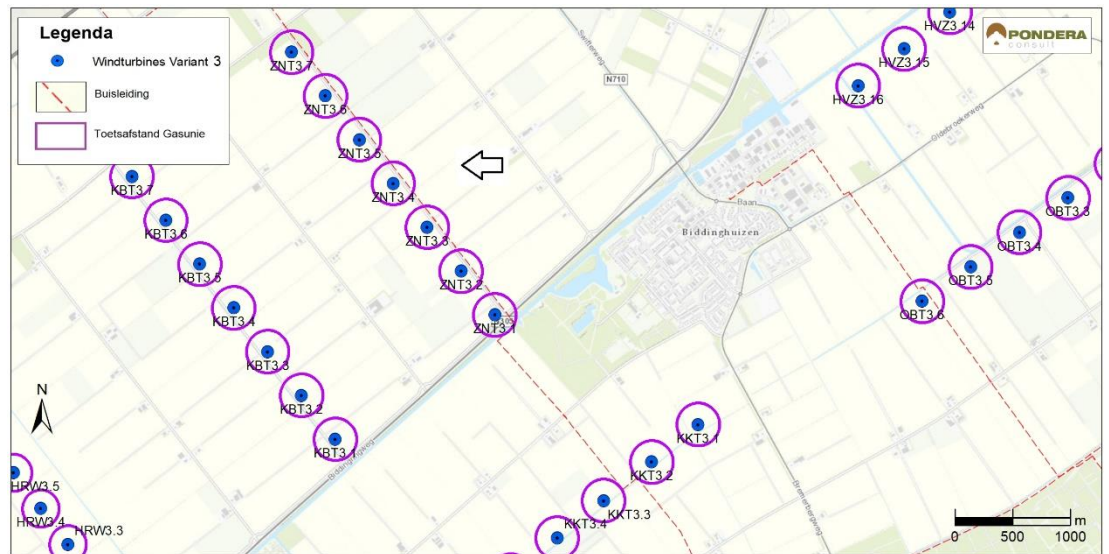
Buisleiding A-570-12 – 114mm diameter – 66 bar – aantal bestaande windturbines = 0

- OBT 3.6 – Toetsafstand 184,3m – Afstand 77,4m.

Buisleiding A-655 – 610mm diameter – 80 bar – aantal bestaande windturbines = 0

- HVN 3.7 – Toetsafstand 184,3m – Afstand 181,1m;

Figuur 11.23 Weergave buisleidingen A-570 en A-570-12 i.r.t tot opstellingsvariant 3



Variant 4

De volgende windturbineposities van variant 4 bevinden zich binnen de toetsafstand van buisleidingen.

Buisleiding A-570 – 324mm diameter – 66 bar – aantal bestaande windturbines = 12

- ZBT 4.5 – Toetsafstand 184,3m – Afstand 83,5m;
- ZBT 4.6 – Toetsafstand 184,3m – Afstand 83,6m;
- ZBT 4.7 – Toetsafstand 184,3m – Afstand 84,2m;
- ZNT 4.1 – Toetsafstand 184,3m – Afstand 88,8m;
- ZNT 4.2 – Toetsafstand 184,3m – Afstand 88,9m;
- ZNT 4.3 – Toetsafstand 184,3m – Afstand 90,1m;
- ZNT 4.4 – Toetsafstand 184,3m – Afstand 90,3m;
- ZNT 4.5 – Toetsafstand 184,3m – Afstand 90,8m;
- ZNT 4.6 – Toetsafstand 184,3m – Afstand 91,8m;
- ZNT 4.7 – Toetsafstand 184,3m – Afstand 91,8m;

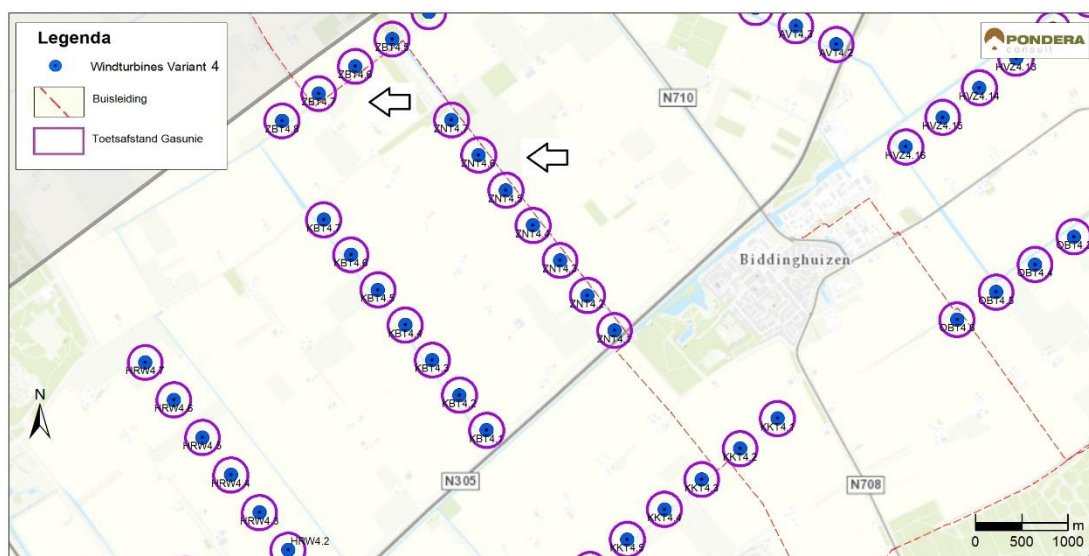
Buisleiding A-570-12 – 114mm diameter – 66 bar – aantal bestaande windturbines = 0

- OBT 4.6 – Toetsafstand 184,3m – Afstand 77,4m.

Buisleiding A-655 – 610mm diameter – 80 bar – aantal bestaande windturbines = 0

- HVN 4.7 – Toetsafstand 184,3m – Afstand 181,1m;

Figuur 11.24 Weergave buisleidingen A-570 en A-570-12 i.r.t tot opstellingsvariant 4



Variant 5

De volgende windturbineposities van variant 5 bevinden zich binnen de toetsafstand van buisleidingen.

Buisleiding A-570 – 324mm diameter – 66 bar – aantal bestaande windturbines = 12

- ZNT 5.1 – Toetsafstand 193,7m – Afstand 87,4m;
- ZNT 5.2 – Toetsafstand 193,7m – Afstand 87,6m;
- ZNT 5.3 – Toetsafstand 193,7m – Afstand 87,6m;
- ZNT 5.4 – Toetsafstand 193,7m – Afstand 88,1m;
- ZNT 5.5 – Toetsafstand 193,7m – Afstand 88,7m;
- ZNT 5.6 – Toetsafstand 193,7m – Afstand 88,7m;

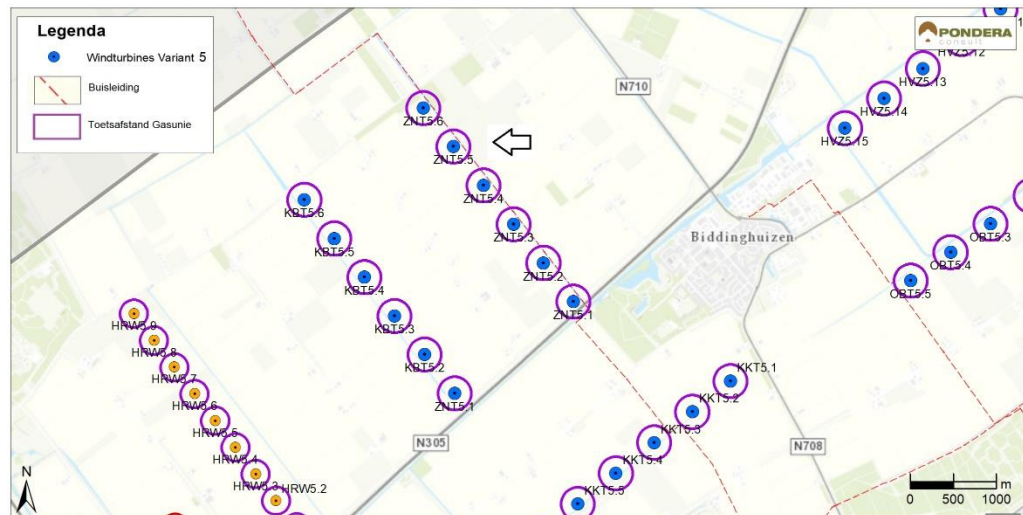
Buisleiding A-570-12 – 114mm diameter – 66 bar – aantal bestaande windturbines = 0

- OBT 5.5 – Toetsafstand 193,7m – Afstand 172,3m.

Buisleiding A-655 – 610mm diameter – 80 bar – aantal bestaande windturbines = 0

- HVN 5.6 – Toetsafstand 193,7m – Afstand 187,0m;
- HVN 5.7 – Toetsafstand 193,7m – Afstand 193,2m;
- HVN 5.9 – Toetsafstand 193,7m – Afstand 184,8m.

Figuur 11.25 Weergave buisleidingen A-570 en A-570-12 i.r.t tot opstellingsvariant 5



Variant 6

De volgende windturbineposities van variant 6 bevinden zich binnen de toetsafstand van buisleidingen.

Buisleiding A-570 – 324mm diameter – 66 bar – aantal bestaande windturbines = 12

- ZBT 6.4 – Toetsafstand 193,7m – Afstand 106,9m;
- ZBT 6.5 – Toetsafstand 193,7m – Afstand 99,2m;
- ZBT 6.6 – Toetsafstand 193,7m – Afstand 97,3m;
- ZNT 6.1 – Toetsafstand 193,7m – Afstand 87,4m;
- ZNT 6.2 – Toetsafstand 193,7m – Afstand 87,6m;
- ZNT 6.3 – Toetsafstand 193,7m – Afstand 87,6m;
- ZNT 6.4 – Toetsafstand 193,7m – Afstand 88,1m;
- ZNT 6.5 – Toetsafstand 193,7m – Afstand 88,7m;
- ZNT 6.6 – Toetsafstand 193,7m – Afstand 88,7m;

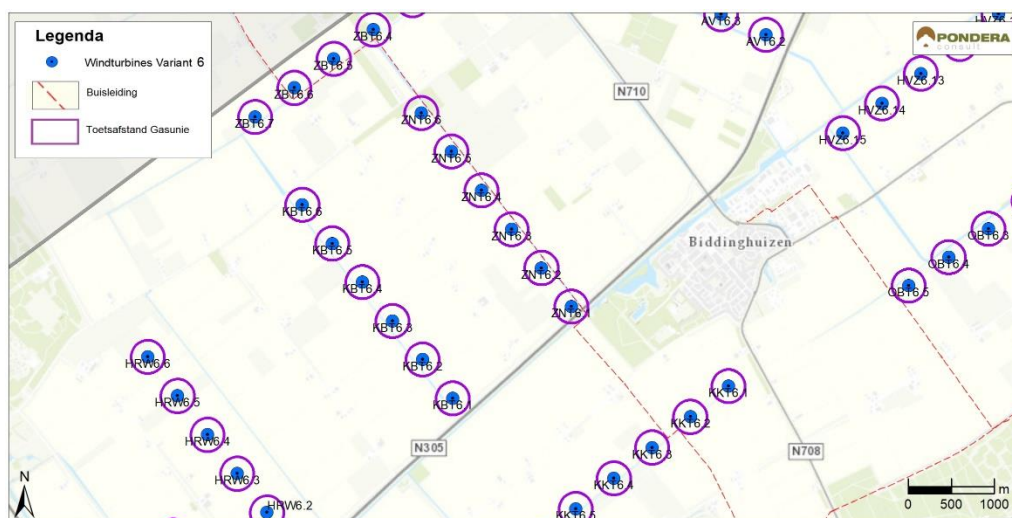
Buisleiding A-570-12 – 114mm diameter – 66 BAR – aantal bestaande windturbines = 0

- OBT 6.5 – Toetsafstand 193,7m – Afstand 172,3m.

Buisleiding A-655 – 610mm diameter – 80 bar – aantal bestaande windturbines = 0

- HVN 6.6 – Toetsafstand 193,7m – Afstand 187,0m;
- HVN 6.7 – Toetsafstand 193,7m – Afstand 193,2m;
- HVN 6.9 – Toetsafstand 193,7m – Afstand 184,8m.

Figuur 11.26 Weergave buisleidingen A-570 en A-570-12 i.r.t tot opstellingsvariant 6

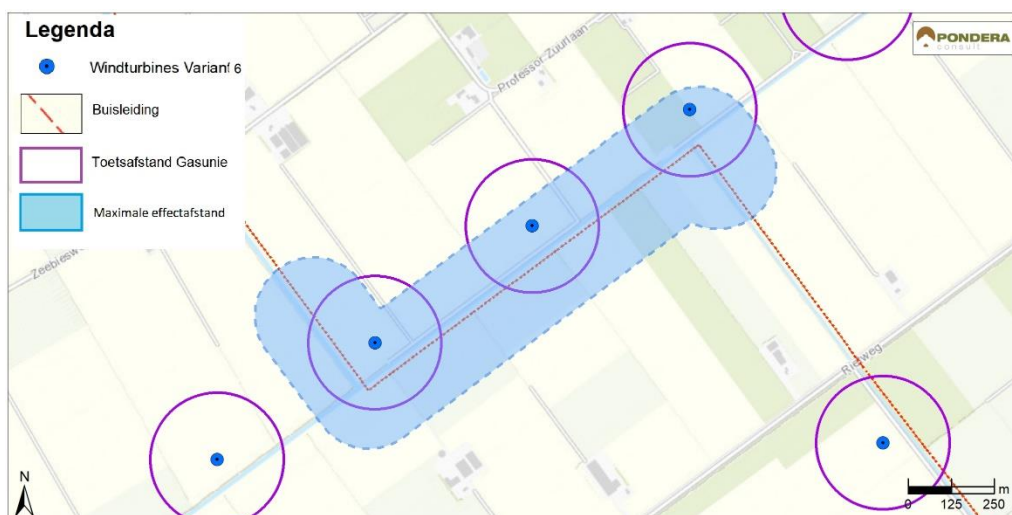


Bepaling kans op risico's voor beperkt kwetsbare of kwetsbare objecten

Zeebiestocht

De buisleiding nabij de opstellingslijn Zeebiestocht heeft een maximale effectafstand (1% letaliteitsafstand) van circa 170 meter. Dit betekent dat bij een risicoverhoging van de windturbines de plaatsgebonden risicocontouren van de buisleidingen maximaal kunnen toenemen tot de effectafstand van 170 meter. Bij geen van de opstellingsalternatieven ligt er binnen het gebied waar een verhoogd risico kan optreden objecten van derden en/of kwetsbare locaties. Er is geen sprake van een veiligheidsrisico.

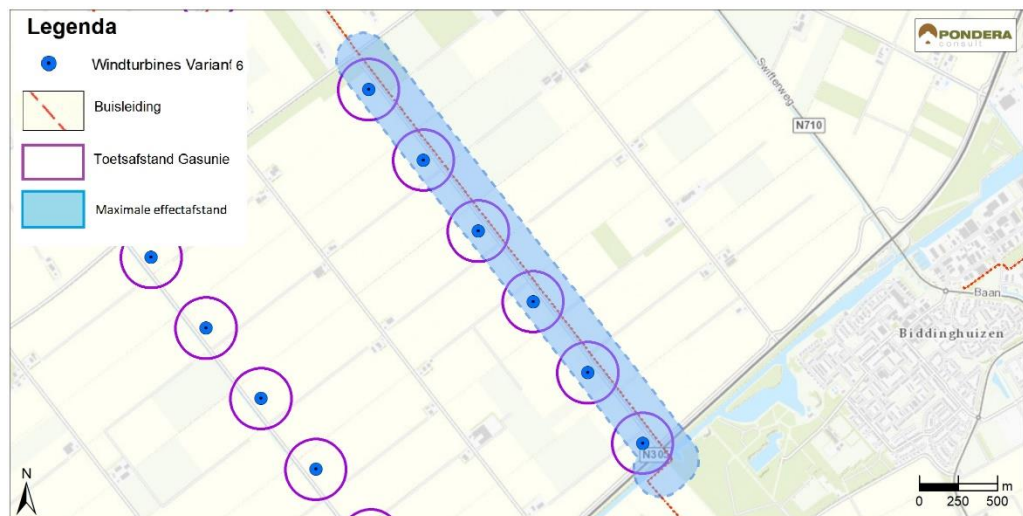
Figuur 11.27 Maximale effectafstand voor opstellingslijnen nabij Zeebiestocht met opstellingsvariant 6 als voorbeeld



Zijdenettentocht

De buisleiding nabij de opstellingslijn Zijdenttentocht heeft een maximale effectafstand (1% letaliteitsafstand) van circa 170 meter. Dit betekent dat bij een risicoverhoging van de windturbines de plaatsgebonden risicocontouren van de buisleidingen maximaal kunnen toenemen tot de effectafstand van 170 meter. Bij geen van de opstellingsalternatieven ligt er binnen het gebied waar een verhoogd risico kan optreden objecten van derden en/of kwetsbare locaties. Er is geen sprake van een veiligheidsrisico.

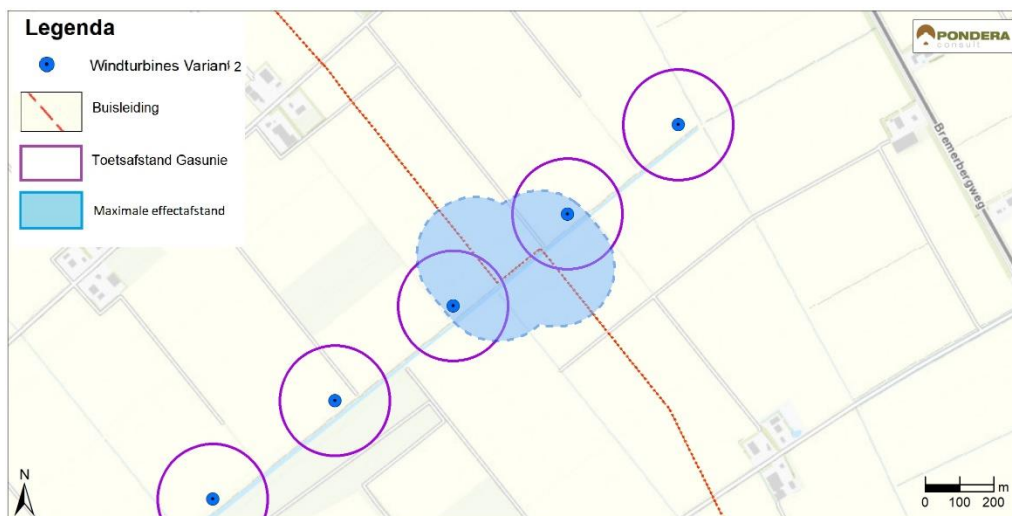
Figuur 11.28 Maximale effectafstand voor opstellingslijnen nabij Zijdenttentocht met opstellingsvariant 6 als voorbeeld



Kokkeltocht

De buisleiding nabij de opstellingslijn Kokkeltocht heeft een maximale effectafstand (1% letaliteitsafstand) van circa 170 meter. Dit betekent dat bij een risicoverhoging van de windturbines de plaatsgebonden risicocontouren van de buisleidingen maximaal kunnen toenemen tot de effectafstand van 170 meter. Bij geen van de opstellingsalternatieven ligt er binnen het gebied waar een verhoogd risico kan optreden objecten van derden en/of kwetsbare locaties. Er is geen sprake van een veiligheidsrisico.

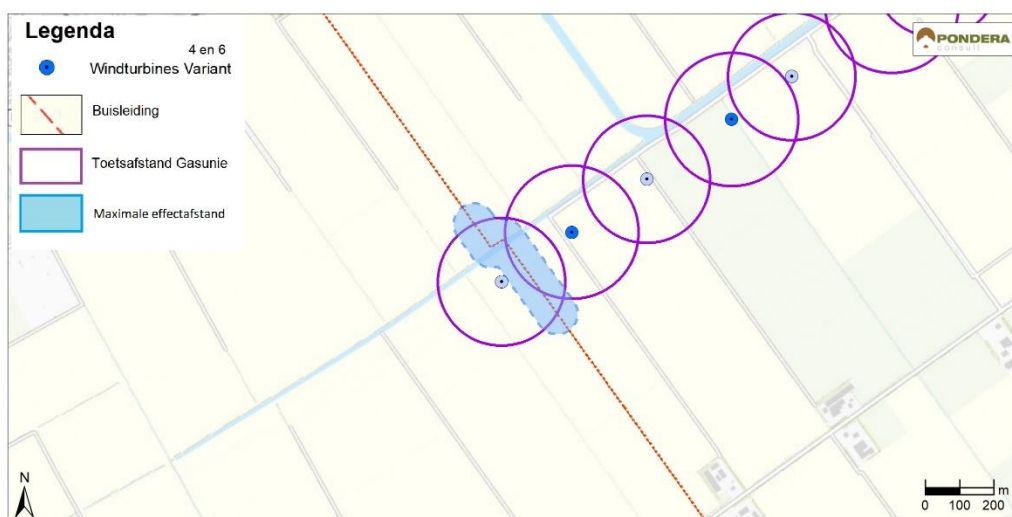
Figuur 11.29 Maximale effectafstand voor opstellingslijnen nabij Kokkeltocht met opstellingsvariant 2 als voorbeeld



Oldebroekertocht

De buisleiding nabij de opstellingslijn Oldebroekertocht heeft een maximale effectafstand (1% letaliteitsafstand) van circa 170 meter. Dit betekent dat bij een risicoverhoging van de windturbines de plaatsgebonden risicocontouren van de buisleidingen maximaal kunnen toenemen tot de effectafstand van 170 meter. Bij geen van de opstellingsalternatieven ligt er binnen het gebied waar een verhoogd risico kan optreden objecten van derden en/of kwetsbare locaties. Er is geen sprake van een veiligheidsrisico.

Figuur 11.30 Maximale effectafstand voor opstellingslijnen nabij Oldebroekertocht met opstellingsvariant 4 en 6 als voorbeelden

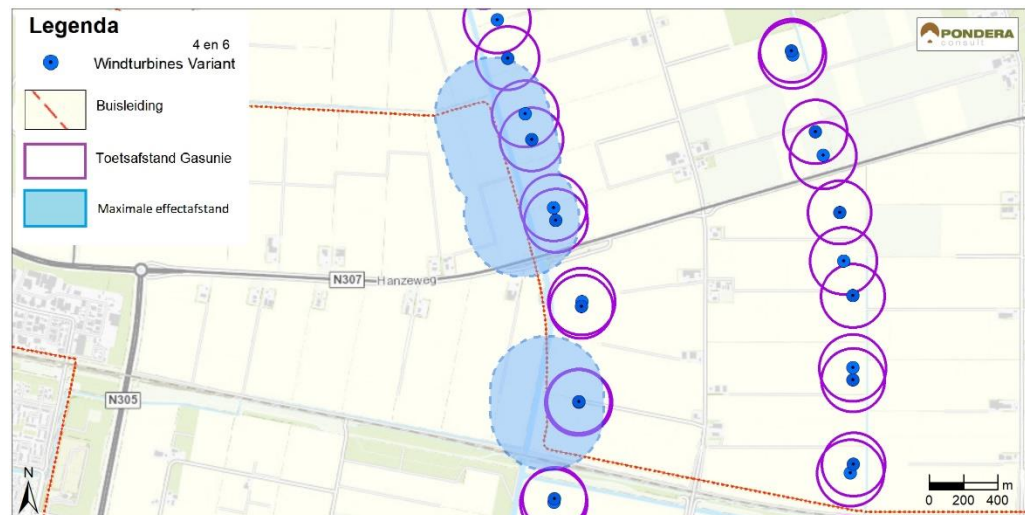


Hoge Vaart Noord

De buisleiding nabij de opstellingslijn Hoge Vaart Noord heeft een maximale effectafstand (1% letaliteitsafstand) van circa 330 meter. Dit betekent dat bij een risicoverhoging van de

windturbines de plaatsgebonden risicocontouren van de buisleidingen maximaal kunnen toenemen tot de effectafstand van 330 meter. Bij geen van de opstellingsalternatieven ligt er binnen het gebied waar een verhoogd risico kan optreden objecten van derden en/of kwetsbare locaties. Er is geen sprake van een veiligheidsrisico.

Figuur 11.31 Maximale effectafstand voor opstellingslijnen nabij Hoge Vaart Noord met opstellingsvariant 4 en 6 als voorbeelden



Conclusie effecten op veiligheid omgeving

Op basis van bovenstaande paragrafen is aangetoond dat er geen kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten zijn gelegen binnen de maximale effectafstand van buisleidingendelen die een hoger risico kunnen ondervinden door de opstellingsalternatieven één tot en met zes. Dit betekent dat er nooit sprake zal zijn van een risicoverhoging afkomstig van de buisleiding bij kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten als gevolg van de plaatsing van de windturbines. De bestaande buisleidingen kunnen daarmee allen blijven voldoen aan de regels uit het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) in relatie tot de veiligheid van de omgeving.

Mogelijk nemen de plaatsgebonden risicocontouren van de buisleidingen op lokale plekken binnen de aangegeven maximale effectafstanden (blauwe zones in Figuur 11.27 tot Figuur 11.31) wel toe. Beperking van deze toename hoeft pas geregeld te worden bij een nieuw aan te leggen buisleiding of bij vervanging van de betrokken buisleiding conform artikel 6 lid 2 uit het Bevb. De ruimtelijke beoordeling van een toename van de risicocontouren over agrarische gronden kan worden uitgevoerd op basis van de informatie gegeven in het beoordelingscriterium 'Betrouwbaarheid en leveringszekerheid' in onderstaande paragrafen.

Betrouwbaarheid en leveringszekerheid gasnetwerk

Met betrekking tot de betrouwbaarheid van de betrokken buisleidingen kan een vergelijking worden gemaakt met de huidige situatie en met de benodigde verwachte betrouwbaarheid en leveringszekerheid.

Buisleiding A570 nabij Zeebiestocht, Zijdenettentocht en Kokkeltocht

In bijlage 5a zijn de trefkansen van de buisleidingen uitgerekend per opstellingsvariant nabij dit buisleidingtracé. De trefkansen worden vergeleken met de huidige trefkansen van de bestaande opstellingen van windturbines aan de Zeebiestocht en de Zijdenettentocht.

Tabel 11.4 Trefkansen van buisleiding A-570 in relatie tot huidige trefkans bestaande situatie.

Opstellingslijn	Bestaand risi	Variant 1	Variant 2	Variant 3	Variant 4	Variant 5	Variant 6
Zeebiestocht	100%	-100,0%	-40,1%	-100,0%	+4,7%	-100,0%	-0,1%
Zijdenettentocht	100%	0,0%	0,0%	+36,8%	+36,8%	+30,9%	+30,9%
Kokkeltocht	Niet aanwezig	+ 1,65e-5	+ 1,65e-5	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Cumulatieve beoordeling tracé	100%	62,4%	86,9%	81,0%	123,7%	77,5%	118,2%
Percentuele risicotoevoeging	0%	-37,6%	-13,1%	-19,0%	+23,7%	-22,5%	+18,2%
Score		-	-	-	--	-	--

De totale trefkans voor opstellingsvarianten 1, 2, 3 en 5 is in de nieuwe situatie lager dan in de huidige situatie bij buisleiding A-570. Door de verbetering van de betrouwbaarheid van het gasnetwerk maar het wel aanwezig blijven van een trefrisico scoren deze opstellingsalternatieven enkel negatief (-).

De negatieve risicotoevoegingen aan buisleidingtracé A-570 bij opstellingsvariant 4 en 6 kunnen worden gereduceerd tot een verwaarloosbare hoeveelheid van minder dan 10% risicotoevoeging (<2,5%) door de volgende maatregelen beiden toe te passen:

- Verplaatsing van windturbine ZBT 4.7 met circa 63,5 meter naar het oosten of andere verplaatsingen met een vergelijkbaar effect;
- Verwijdering van één windturbine uit de Zijdenettentocht opstellingslijn van variant 4 en variant 6;
- Plaatsing van specifieke windturbintypes met bijvoorbeeld kleinere afmetingen met minder trefrisico.

Bij uitvoering van mitigerende maatregelen om de trefrisico's verder te minimaliseren scoren de opstellingsalternatieven 1, 2, 3 en 5 neutraal / enkel negatief (0/-). Omdat verwacht wordt dat de reductie van de trefkansen in overeenstemming zal zijn met de wensen van de Gasunie. Doordat de additionele trefrisico's ten opzicht van de bestaande situatie zijn gereduceerd tot minder dan 10% bij opstellingsalternatief 4 scoort deze opstellingsvariant enkel negatief na toepassing van mitigerende maatregelen (-). Opstellingsvariant 6 scoort na toepassing van de maatregelen tussen neutraal en enkel negatief (0/-).

De mitigerende effecten resulteren dan in onderstaande trefkansen.

Tabel 11.5 Trefkansen van buisleiding A-570 in relatie tot huidige trefkans bestaande situatie na toepassing van mitigerende maatregelen.

Opstellingslijn		Variant 1	Variant 2	Variant 3	Variant 4	Variant 5	Variant 6
Zeebiestocht	100%	-100,0%	-40,1%	-100,0%	-13,9%	-100,0%	-0,1%
Zijdenettentocht	100%	0,0%	0,0%	+17,2%	+17,2%	+30,9%	-84,3%
Kokkeltocht	Niet aanwezig	+ 1,65e-5	+ 1,65e-5	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Cumulatief	100%	62%	87%	69%	105%	77%	50%
Percentuele risicotoevoeging	0%	-37,6%	-13,1%	-30,6%	4,5%	-22,5%	-49,9%
Score		0/-	0/-	0/-	-	0/-	0/-

Buisleiding A570-12 nabij Oldebroekertocht

De varianten 3, 4, 5 en 6 vallen binnen de aangegeven toetsafstand van buisleiding A-570-12. Dit is een kleinere buisleiding met een diameter van 114mm (4 inch) en de betrouwbaarheidseisen met betrekking tot de leveringszekerheid zijn daarmee kleiner als van andere buisleidingen. De risicotoevoegingen van de windturbines voor dit tracé zijn beperkt tot één windturbinelocatie bij alle opstellingsvarianten. Het totale trefrischio van de buisleiding bedraagt daarmee circa $2,2 \times 10^{-5}$ per jaar. Dit betekent dat er pas sprake is van een risicotoevoeging van meer dan 10% op het gehele tracé van 6,6 kilometer aan buisleiding indien de eigen intrinsieke faalfrequentie van de buisleiding kleiner is dan $3,4 \times 10^{-11}$ per meter of $3,4 \times 10^{-8}$ per kilometer. Gezien het formaat van de buisleiding wordt verwacht dat de buisleiding een grotere intrinsieke faalfrequentie heeft.

Gezien het feit dat het gaat om een beperkte risicotoevoeging aan een buisleiding met een kleinere leveringscapaciteit en een lagere intrinsieke betrouwbaarheid wordt verwacht dat betrouwbaarheid van de buisleiding niet significant negatief wijzigt door de plaatsing van de windturbines uit alle opstellingsalternatieven.

Buisleiding A655 nabij Hoge Vaart Noord

Voor de windturbines nabij Hoge Vaart Noord geldt dat de toetsafstand wordt overschreden met enkele meters (maximaal 10 meter). Dit betekent dat beperkte verschuivingen van de posities kunnen worden uitgevoerd waarbij de plaatsing van windturbines leidt tot het uitblijven van een significant negatief effect op de betrouwbaarheid van de buisleiding. Voor de beoordeling van de optredende effecten wordt ervan uitgegaan dat deze verschuiving wordt toegepast bij de totstandkoming van een voorkeursalternatief.

11.4.7 Hoogspanning

Er zijn meerdere bovengrondse hoogspanning tracés in de nabijheid van de beoogde windplan locaties. Dit betreft tracés van:

- 150 kV Kubbetocht - Harderwijk
- 150 kV Lelystad - Harderwijk
- 150 kV Lelystad – Zeewolde
- 150 kV Zeewolde – Harderwijk

Nabij mastnummers LLS-ZWO-150-149 tot LLS-ZWO-150-166 **en van** LLS-HD-150-35 tot LLS-HD-150-44

- 150 kV Dronten - Woudhuis
- 150 kV Lelystad - Zuidbroek
- 150 kV Lelystad - Hattem

Nabij mastnummers HTM-LLS-150-58 tot HTM-LLS-150-65

Conform het handboek wordt hiervoor een toetsafstand gehanteerd van het maximum van een tiphoogteafstand en de werpafstand bij nominaal toerental. Windturbines buiten deze afstanden veroorzaken geen significant risico voor de werking van de hoogspanningsverbindingen. De maximale breedte van de hoogspanningstracés is 28 meter waarmee er sprake kan zijn van een risicoverhoging binnen een afstand gelijk aan de toetsafstand + 14 meter.

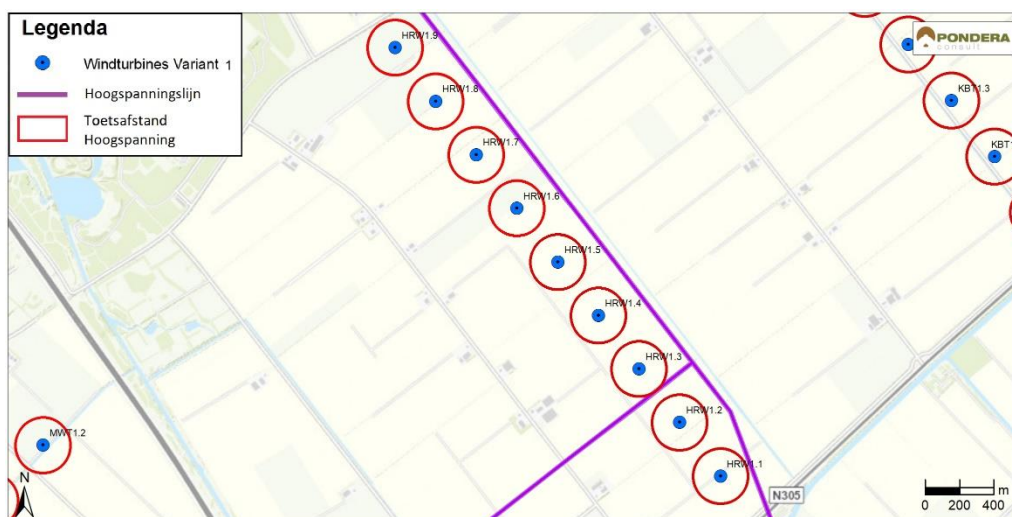
In deze paragraaf wordt per opstellingsvariant gekeken of de windturbines zijn geplaatst binnen de aangegeven toetsafstanden. Ook conform de andere onderwerpen van het hoofdstuk externe veiligheid wordt bij windturbines met een tiphoogte kleiner dan 160 meter een generieke werpafstand van 160 meter aangehouden als toetsafstand. Voor windturbines met een hogere tiphoogte wordt de tiphoogte als maatgevende maximale afstand gezien.

Variant 1

Bij opstellingsvariant 1 is er één windturbine gelegen binnen de gehanteerde toetsafstanden. Dit betreft HRW 1.3. De windturbine ligt nabij de tracés:

- 150 kV Lelystad - Zeewolde;
- 150 kV Zeewolde - Harderwijk.

Figuur 11.32 Weergave hoogspanning i.r.t. opstellingsvariant 1

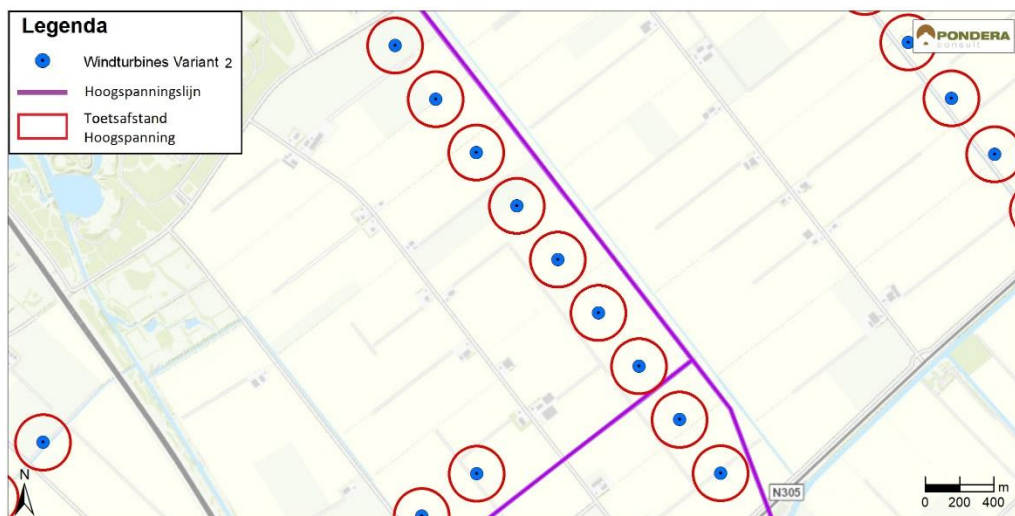


Variant 2

Bij opstellingsvariant 2 is er één windturbine gelegen binnen de gehanteerde toetsafstanden. Dit betreft HRW 2.3. De windturbine ligt nabij de tracés:

- 150 kV Lelystad - Zeewolde;
- 150 kV Zeewolde - Harderwijk.

Figuur 11.33 Weergave hoogspanning i.r.t. opstellingsvariant 2



Variant 3

Bij opstellingsvariant 3 zijn er drie windturbine gelegen binnen de gehanteerde toetsafstanden.

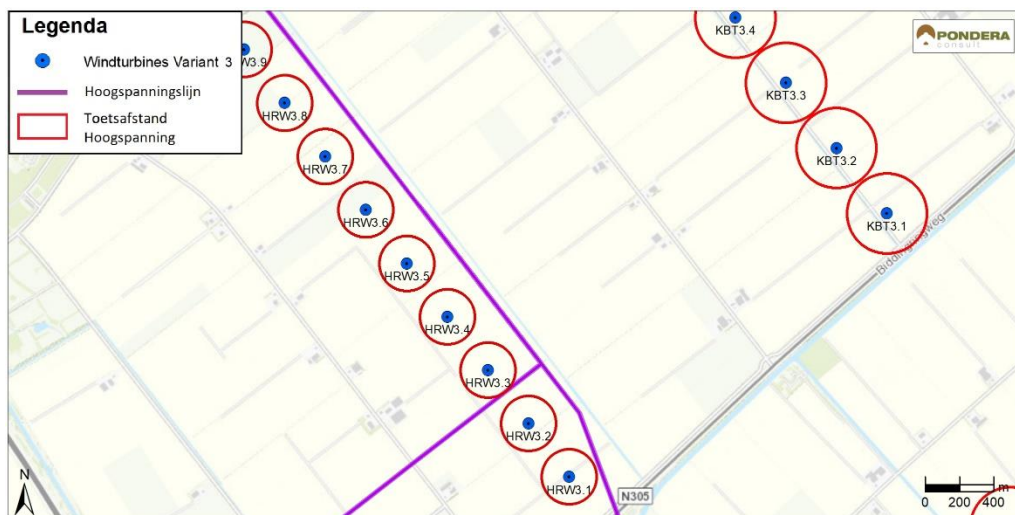
Dit betreft HRW 3.3 nabij de tracés:

- 150 kV Lelystad - Zeewolde;
- 150 kV Zeewolde - Harderwijk.

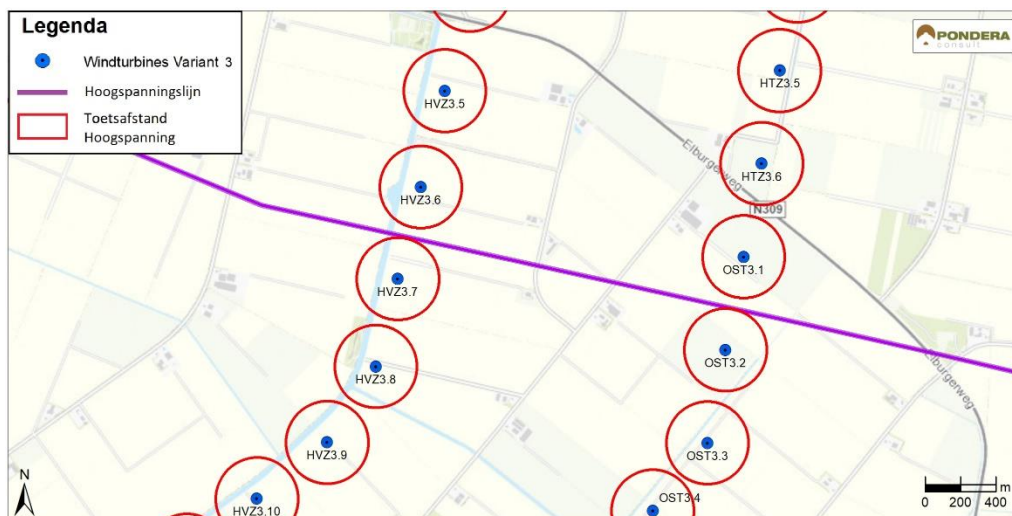
En HVZ 3.7 en OST 3.2 nabij de tracés:

- 150 kV Dronten – Woudhuis;
- 150 kV Lelystad – Hattem;
- 150 kV Lelystad – Zuidbroek.

Figuur 11.34 Weergave hoogspanning i.r.t. opstellingsvariant 3 en turbine HRW 3.3



Figuur 11.35 Weergave hoogspanning i.r.t. opstellingsvariant 3 en turbine HVZ 3.7 en OST 3.2



Variant 4

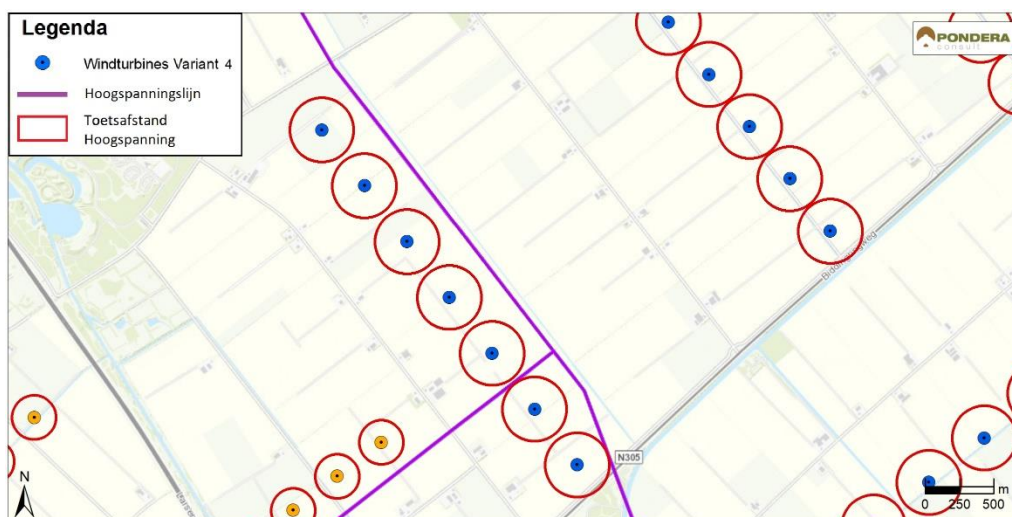
Bij opstellingsvariant 4 zijn er vier windturbine gelegen binnen de gehanteerde toetsafstanden. Dit betreft HRW 4.1 en HRW 4.2 nabij de tracés:

- 150 kV Lelystad - Zeewolde;
- 150 kV Zeewolde - Harderwijk.

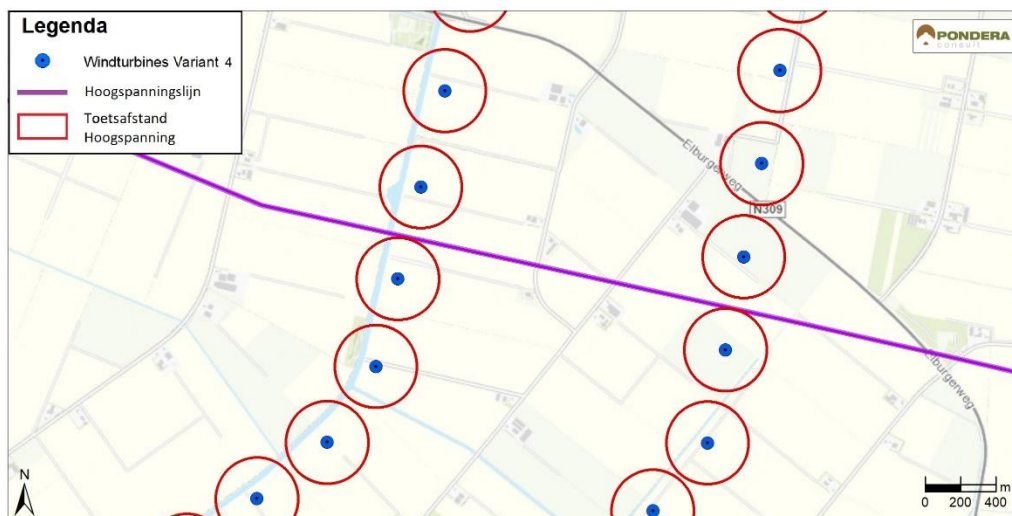
En HVZ 4.7 en OST 4.2 nabij de tracés:

- 150 kV Dronten – Woudhuis;
- 150 kV Lelystad – Hattem;
- 150 kV Lelystad – Zuidbroek.

Figuur 11.36 Weergave hoogspanning i.r.t. opstellingsvariant 4 en turbine HRW 4.1 en HRW 4.2



Figuur 11.37 Weergave hoogspanning i.r.t. opstellingsvariant 4 en turbine HVZ 4.7 en OST 4.2



Variant 5

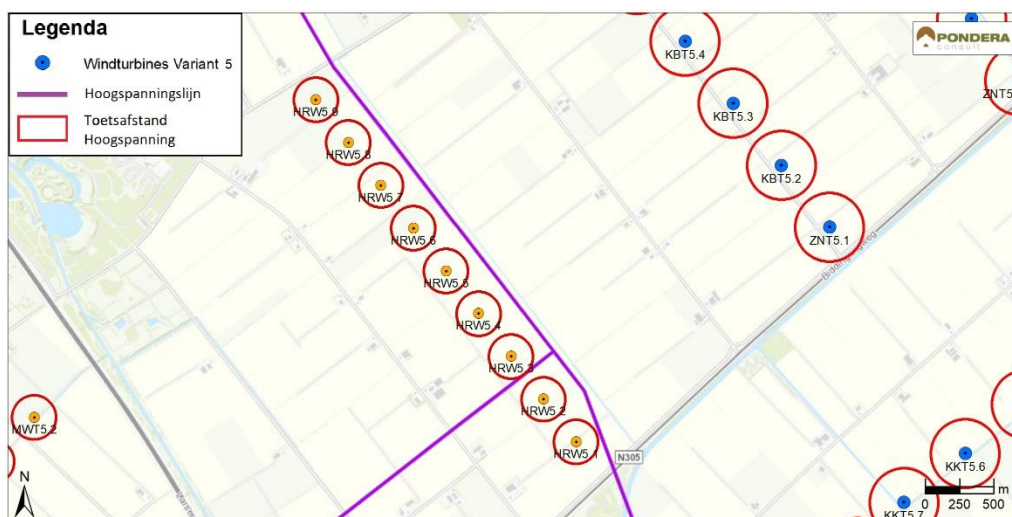
Bij opstellingsvariant 5 zijn er twee windturbine gelegen binnen de gehanteerde toetsafstanden. Dit betreft HRW 5.3 nabij de tracés:

- 150 kV Lelystad - Zeewolde;
- 150 kV Zeewolde - Harderwijk.

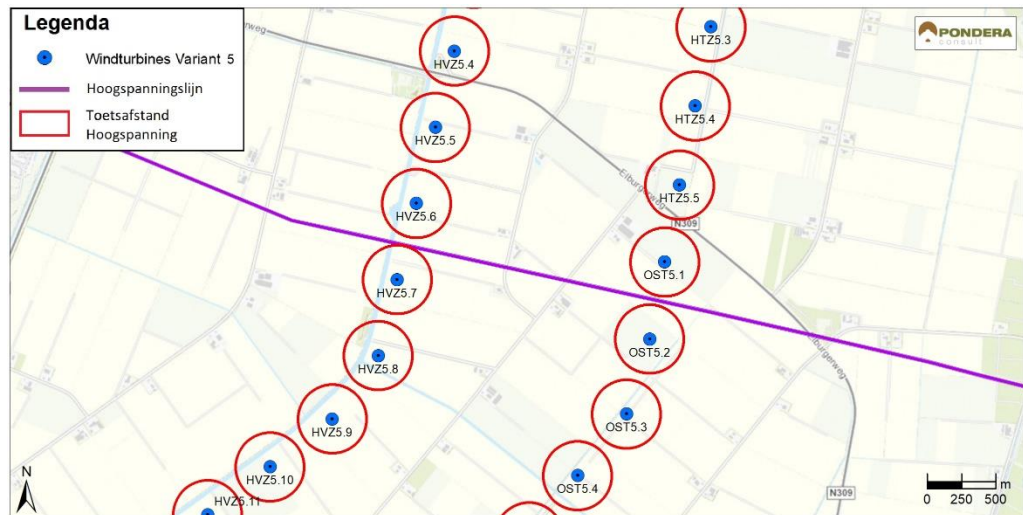
En HVZ 5.7 nabij de tracés:

- 150 kV Dronten – Woudhuis;
- 150 kV Lelystad – Hattem;
- 150 kV Lelystad – Zuidbroek.

Figuur 11.38 Weergave hoogspanning i.r.t. opstellingsvariant 5 en turbine HRW 5.3



Figuur 11.39 Weergave hoogspanning i.r.t. opstellingsvariant 5 en turbine HVZ 5.7



Variant 6

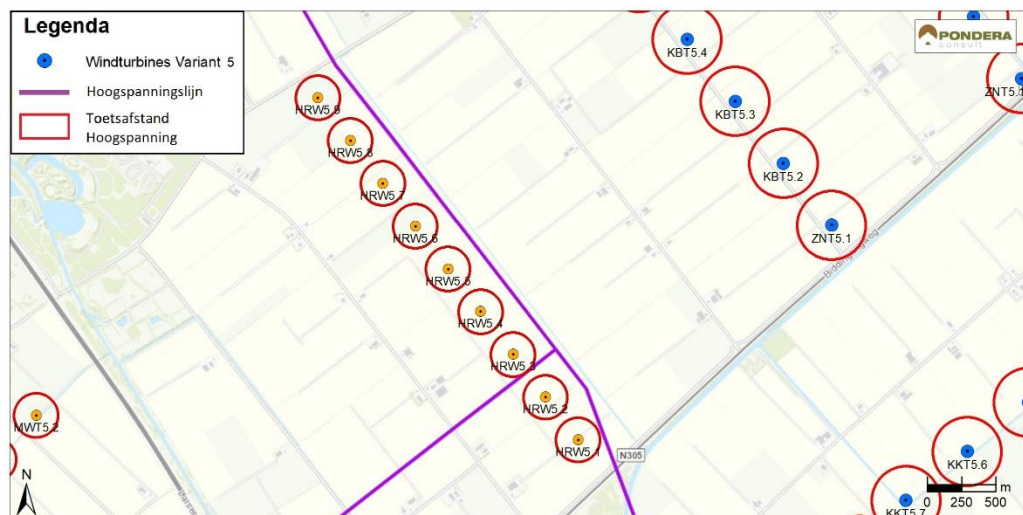
Bij opstellingsvariant 6 zijn er drie windturbine gelegen binnen de gehanteerde toetsafstanden. Dit betreft HRW 6.1 en HRW 6.2 nabij de tracés:

- 150 kV Lelystad - Zeewolde;
- 150 kV Zeewolde - Harderwijk.

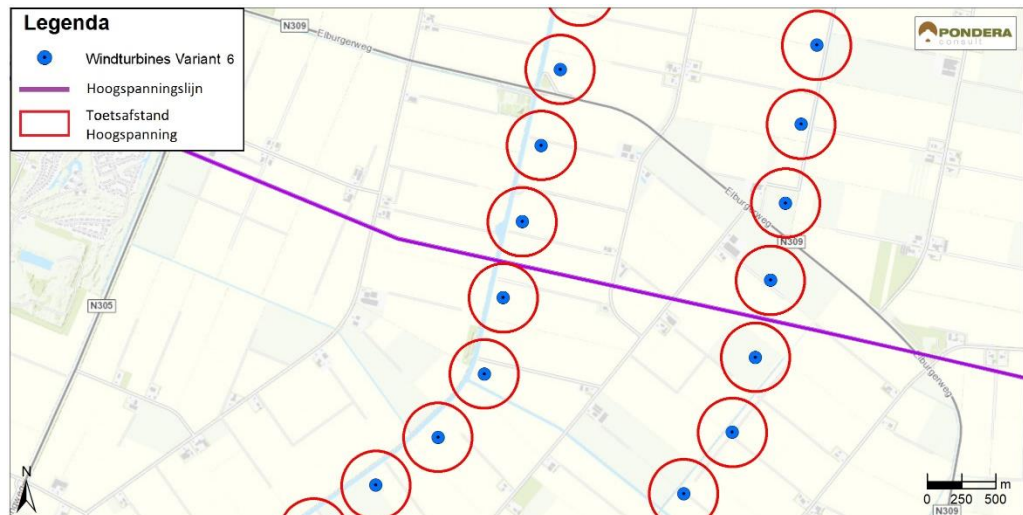
En HVZ 6.7 en nabij de tracés:

- 150 kV Dronten – Woudhuis;
- 150 kV Lelystad – Hattem;
- 150 kV Lelystad – Zuidbroek.

Figuur 11.40 Weergave hoogspanning i.r.t. opstellingsvariant 5 en turbine HRW 6.1 en HRW 6.2



Figuur 11.41 Weergave hoogspanning i.r.t. opstellingsvariant 6 en turbine HVZ 6.7



Beoordeling varianten

TenneT heeft de posities van alle huidige zes opstellingsvarianten acceptabel bevonden in relatie tot de optredende trefrisico's en de betrouwbaarheid van het elektriciteitsnetwerk. De windturbines veroorzaken geen significante verhoging van uitval van het elektriciteitsnetwerk.

11.4.8 Waterkeringen

Waterkeringen kunnen worden ingedeeld naar hun functie in:

- primaire dijken (water-land);
- secundaire dijken (land-land);
- dammen (water-water).

Waterkeringen zijn in beheer bij de waterschappen of Rijkswaterstaat. Windturbines in de directe nabijheid van waterkeringen kunnen risico's veroorzaken die leiden tot een verhoogde bezwijkkans van de waterkeringen. Om de veiligheid van de waterkeringen te kunnen garanderen dient er bij de plaatsing van windturbines rekening te worden gehouden met de benodigde betrouwbaarheid van de waterkeringen.

Er zijn geen primaire waterkeringen aanwezig nabij de beoogde windturbinelocaties van de zes opstellingsvarianten. Er is wel een secundaire waterkering, de Knardijk, aanwezig aan de zuidwestkant van het plangebied. De opstellingsvarianten 2, 4 en 6 hebben een windturbine opstellingslijn parallel aan de Knardijk op een afstand van 100 meter vanaf het hart van de waterkering. Provinciale Staten van de provincie Flevoland hebben op 25 mei 2016 echter besloten dat de status van de regionale waterkering voor de Knardijk komt te vervallen. Daarmee komt ook de veiligheidsnormering voor deze dijk formeel te vervallen. Wel heeft de dijk een evacuatie functie in geval van overstromingen. Dat betekent dat er nog wel eisen zijn gesteld ten behoeve van het behoud van deze functie.

Op de gehanteerde afstanden tot de Knardijk is er geen kans op significante ondergrondse effecten die de veiligheid van de waterkering significant negatief kan beïnvloeden. Wel kan de waterkering getroffen worden bij calamiteiten aan de windturbine. De Knardijk is echter een land

op land kering (compartimenteringskering) die enkel zijn waterkerende functie vervult op het moment dat er op een andere locatie al sprake is van een overstroming. Dit betekent dat de kans dat schade veroorzaakt door een windturbine en de aanwezigheid van hoogwater aan één van beide kanten op hetzelfde moment plaatsvinden extreem laag is. De risicotoevoeging van de plaatsing van een windturbine op de functionele uitvoering van een waterkerende functie van de Knardijk is dan ook met zekerheid verwaarloosbaar klein voor alle opstellingsalternatieven.

Door de vervallen status als regionale waterkering van de Knardijk zijn er geen regionale (secundaire) of primaire waterkeringen aanwezig nabij het plangebied van Windpark Windplan Groen. De windturbines hebben geen significant negatief effect op een eventuele vertragende werking tegen overstromingen van de Knardijk. Dit betekent dat voor alle opstellingsvarianten geldt dat de plaatsing van de windturbines niet leidt tot een significante risicoverhoging van waterkeringen.

Voor overige dijklichamen geldt dat deze niet een direct waterkerende functie hebben en dat windturbines op voldoende afstand staan om geen effect te veroorzaken. Met het waterschap zal de realisatie van het voornemen in relatie tot dijkveiligheid wordt afgestemd in het kader van vergunningverlening.

11.5 Tijdelijke effecten

11.5.1 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. Tijdens de bouw dient op grond van arbo-regelgeving een veiligheidsplan te worden opgesteld en toegepast.

11.5.2 Herstructureringsperiode

De 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.

11.6 Netaansluiting

Het kabeltracé is niet van invloed op het aspect veiligheid. Ten aanzien van elektromagnetische velden zal voldoende afstand worden aangehouden tot gevoelige objecten om aan de waarde van een jaargemiddeld magneetveld van 0,4 microtesla te voldoen die ook voor bovengrondse hoogspanningslijnen worden gehanteerd als voorzorgsbeleid (minimaal ca. 15 meter). Ten aanzien van het transformatorstation wordt geconcludeerd dat alle mogelijke locaties op voldoende afstand van kwetsbare (en risico) objecten staan om geen additioneel risico te vormen.

11.7 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 minimaal circa 350 meter is dit effect niet aan de orde. Er zijn geen andere cumulatieve effecten voor het aspect veiligheid aanwezig binnen het plangebied.

11.8 Mitigerende maatregelen

Zoals aangegeven is er als gevolg van de realisatie van Windplan Groen geen sprake van een veiligheidsrisico. Om potentiële gevolgen voor de leveringszekerheid/ betrouwbaarheid van de buisleiding als gevolg van het plaatsen van de windturbines te verkleinen kunnen de maatregelen worden getroffen zoals in voorgaande paragrafen per onderdeel is aangegeven.

11.9 Samenvatting effectscores

Tabel 11.6 Beoordelingscores voor het onderdeel Externe Veiligheid

Hoofdcriteria	Subcriteria	Variant 1	Variant 2	Variant 3	Variant 4	Variant 5	Variant 6
Bebouwing	Kwetsbare objecten	0	0	0	0	0	0
	Beperkt kwetsbare objecten	0	0	0	0	0	0
Verkeer	Autowegen	0	0	0	0	0	0
Verkeer	Spoorwegen	0	0	0	0	0	0
	Gevaarlijk wegtransport	0	0	0	0	0	0
	Gevaarlijk spoortransport	0	0	0	0	0	0
Risicovolle installaties en inrichtingen		0	0	0	0	0	0
Buisleidingen	Veiligheid risico	0	0	0	0	0	0
	Leveringszekerheid	-	-	-	--	-	--
Hoogspanningsnetwerk	Leveringszekerheid	0	0	0	0	0	0
Waterkeringen		0	0	0	0	0	0

Na toepassing van de voorgestelde mitigerende maatregelen voor de windturbineposities nabij de Hoge Vaart Noord en nabij de Oldebroekertocht resteert er een risico bij buisleiding A-570 voor alle opstellingsvarianten. Bij de opstellingsvarianten 1, 2, 3 en 5 kunnen er situaties worden gerealiseerd met een hogere betrouwbaarheid ten opzichte van de huidige situatie voor buisleiding A-570 waarmee deze alternatieven neutraal / enkel negatief scoren (0/-). Bij variant 4 en 6 zijn zwaardere maatregelen benodigd waarmee deze alternatieven ook na toepassing van maatregelen enkel negatief blijven scoren.

Tabel 11.7 Score criteria buisleidingen na toepassing van mitigerende maatregelen

Hoofdcriteria	Subcriteria	Variant 1	Variant 2	Variant 3	Variant 4	Variant 5	Variant 6
Buisleidingen	Veiligheid risico	0	0	0	0	0	0

	Leveringszekerheid	0/-	0/-	0/-	-	0/-	0/-
--	--------------------	-----	-----	-----	---	-----	-----

12 ELEKTRICITEITSOPBRENGST

12.1 Beleid en beoordelingscriteria

12.1.1 Beleid

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 broeikas effect en dus de klimaatverandering veroorzaken: CO₂ (koolstofdioxide), NO_x (stikstofoxide) en SO₂ (zwaveldioxide). De elektriciteitsopbrengst is berekend 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 Windplan Groen 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 verband⁶⁸ 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).

⁶⁸ 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

Dronten

De gemeente Dronten is energieneutraal en wilt klimaatneutraal in 2020 en aardgasvrij in 2050 worden. Klimaatneutraliteit houdt in dat de uitstoot van broeikasgassen volledig worden gereduceerd en gecompenseerd. Deze ambitie wordt vormgegeven in het Klimaatbeleidsplan, vastgesteld in december 2017. De gemeente Dronten streeft naar een lokale, decentrale, hernieuwbare energievoorziening waarbij energie voornamelijk wordt opgewekt met windmolens, zonnepanelen, geothermie en vergistingsinstallaties.

Lelystad

De gemeente Lelystad heeft het Uitvoeringsplan Duurzaamheid 2017-2020 vastgesteld. Hierin staat dat de gemeente Lelystad de ambitie heeft om in 2025 een energieneutrale stad te zijn. Voor het aspect energie focust Lelystad zich op meer energiebesparing en meer duurzame energie. Een belangrijk aspect hierbij is het opwekken van meer energie met minder windmolens.

12.1.2 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 ordegrootte 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 1.500.000 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 13.12.1 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

12.2 Referentiesituatie

In de referentiesituatie worden de bestaande windturbines niet gesaneerd en komen er geen nieuwe, modernere windturbines voor in de plaats. De bestaande elektriciteitsopbrengst van de windturbines binnen het plangebied is hieronder weergegeven.

Tabel 13.2 Bestaande elektriciteitsopbrengst plangebied

Onderwerp	Referentiesituatie
Opgesteld vermogen aan windenergie (MW)	168,3
Netto energieopbrengst in MWh/jaar	306.000
Vergelijkbaar met het jaarlijks elektriciteitsverbruik van dit aantal huishoudens (uitgaande van een gemiddeld verbruik van 3.500 kWh/jaar)	87.429
CO ₂ -emissiereductie in ton per jaar	190.135
SO ₂ -emissiereductie in ton per jaar	51,597
NO _x -emissiereductie in ton per jaar	154,79

12.3 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.

Tabel 13.3 Beoordeling alternatieven (zonder uitvoering van mitigerende maatregelen)⁶⁹

Alternatief	Opgesteld vermogen in MW	Elektriciteitsproductie 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 1	404,4	1.117.600	319.314	694.430,1	188,5	565,3
Alternatief 2	539,2	1.452.300	414.943	902.398,7	244,9	734,7
Alternatief 3	392,4	1.299.100	371.171	807.206,6	219,1	657,2
Alternatief 4	510,6	1.715.600	490.171	1.066.000,3	289,3	867,8
Alternatief 5	407,7	1.452.400	414.971	902.460,8	244,9	734,7
Alternatief 6	525,6	1.902.200	543.486	1.181.947,8	320,7	962,2

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 13.3 valt af te lezen dat alternatief 6 de grootste elektriciteitsopbrengst heeft met een verzesvoudiging van de opbrengst ten opzichte van de bestaande situatie. Alternatief 4 heeft na alternatief 6 de meeste opbrengst, het verschil is ca. 200.000 MWh/j. Alternatief 2 scoort van de drie alternatieven met extra alternatieve plaatsingzones het slechtst, maar heeft wel meer opbrengst dan de alternatieven zonder extra plaatsingzones (1, 3 en 5). Alternatief 1 en 3 zijn de alternatieven met de minste opbrengst. Uit bovenstaande blijkt dat de alternatieven met de grotere windturbines (en groter vermogen) en extra plaatsingzones de grootste opbrengst hebben. Uiteraard zijn de resultaten afhankelijk van het te plaatsen turbintype.

⁶⁹ Om van de elektriciteitsopbrengst in MWh/jaar naar de CO₂-, NO_x- en SO₂-reductie te komen wordt de volgende rekensom gemaakt: (aantal MWh/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 13.4 Beoordeling alternatieven t.a.v. energieopbrengst en vermeden emissies

Alternatief	Elektriciteitsproductie	CO ₂ -emissie-reductie	SO ₂ -emissie-reductie	NO _x -emissie-reductie
Alternatief 1	+	+	+	+
Alternatief 2	+	+	+	+
Alternatief 3	+	+	+	+
Alternatief 4	++	++	++	++
Alternatief 5	+	+	+	+
Alternatief 6	++	++	++	++

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 terugverdiend⁷⁰. 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/>).

12.4 Tijdelijke effecten

12.4.1 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.

12.4.2 Herstructureringsperiode

De elektriciteitsopbrengst en vermeden emissies van Windplan Groen 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.

12.5 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.

12.6 Cumulatie

Voor het aspect elektriciteitsopbrengst en vermeden emissies is cumulatie niet aan de orde.

⁷⁰ <http://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/duurzame-energie-opwekken/windenergie-op-land/faq>

12.7 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 kunnen 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 productieafnames.

Voor slagschaduw is een schatting gegeven van de productieafname van ongeveer 0,5 procent (indicatief, want afhankelijk van te kiezen windturbintype). 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. Ook voor ecologie geldt dat mitigatie benodigd is, met name vanwege vleermuizen. Hier zijn voor de alternatieven eveneens geen percentages bekend.

De productieafnames als gevolg van mitigatie voor geluid, slagschaduw en ecologie zullen weinig verschillend zijn tussen de alternatieven.

12.8 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) opwekmethoden. 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 1	+	+	+	+
Alternatief 2	+	+	+	+
Alternatief 3	+	+	+	+
Alternatief 4	++	++	++	++
Alternatief 5	+	+	+	+
Alternatief 6	++	++	++	++

13 GEBRUIKSFUNCTIES

13.1 Beleid, wetgeving en beoordelingskader

13.1.1 Inleiding

De aanleg en exploitatie van een windpark heeft invloed op de gebruiksfuncties in en rondom het plangebied 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 er 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. Tot slot heeft het windpark mogelijke effecten op het gebied van recreatie en toerisme.

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.

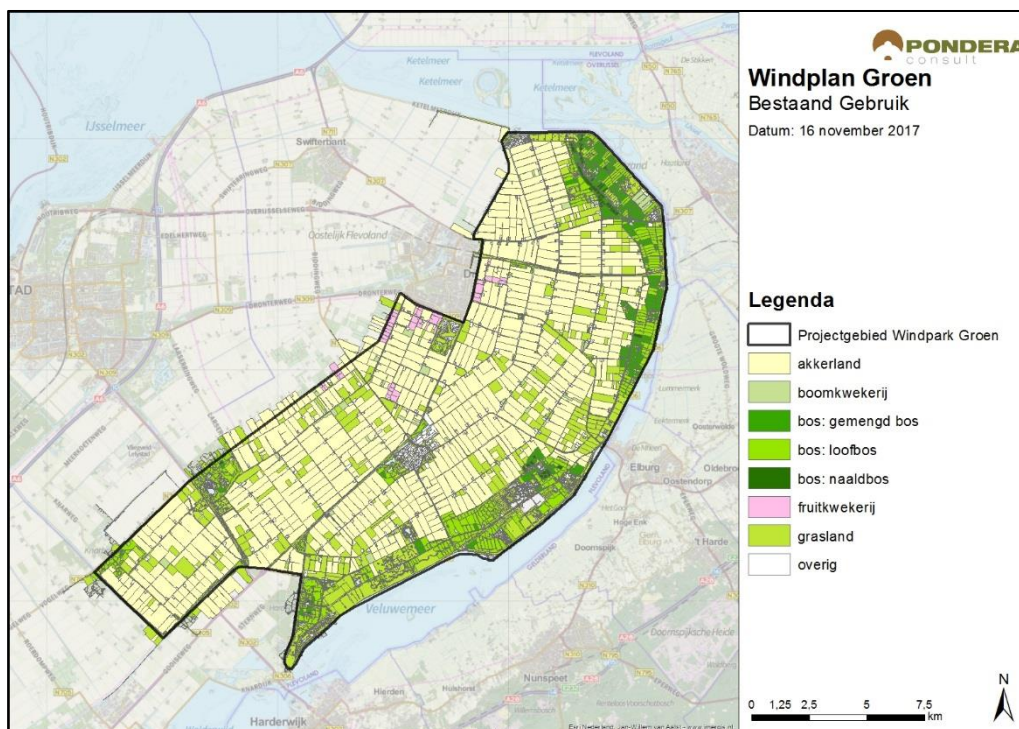
13.1.2 Beoordelingscriteria

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 13.1. Bijna alle windturbineposities staan gepositioneerd op agrarische gronden.

Figuur 13.1 Gronden bestaand gebruik



Bron: Pondera Consult

Tabel 13.1 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.

Voor verschillende percelen geldt dat er geluid van de windturbines hoorbaar zal zijn en/of slagschaduw kan optreden. Dit is zichtbaar op de geluid- en slagschaduwcontouren zoals weergegeven in paragraaf 5 en 6. Voor deze agrarische percelen geldt dat het verblijf zeer beperkt is en dat deze niet beschermd zijn tegen geluid en slagschaduw effecten van windturbines.

Tabel 13.1 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.	-

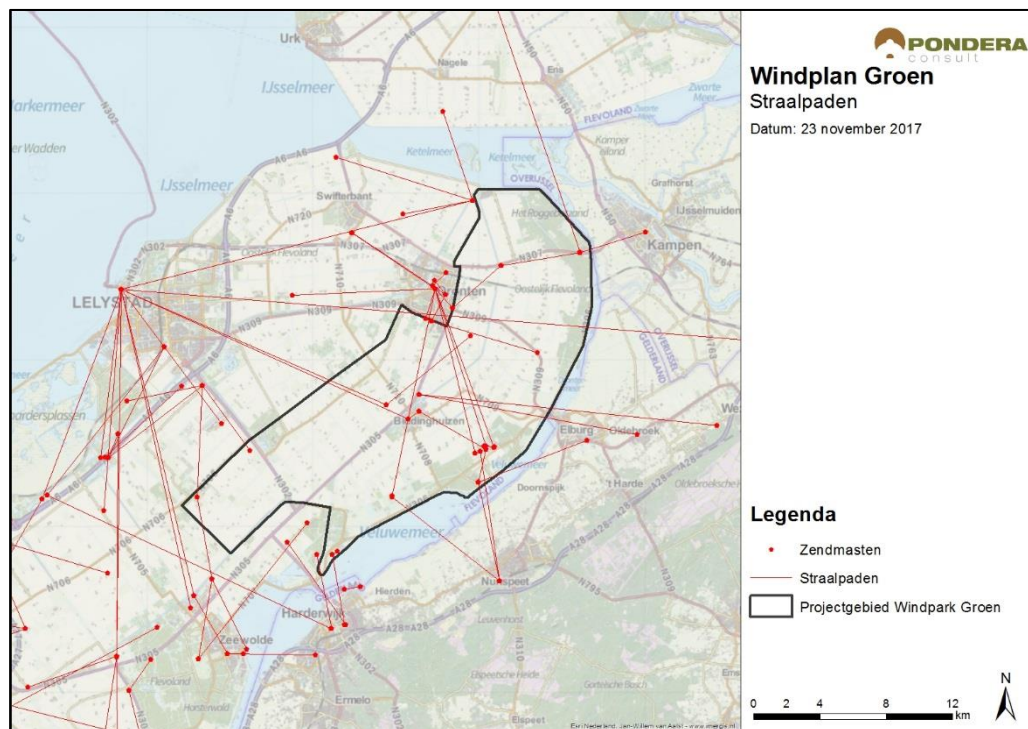
Het voornemen heeft naar verwachting geen negatief effect op de bestaande functie landbouw.

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 op de werking van de verbinding en mogelijk resulteren in storing van het signaal. Agentschap Telecom geeft vergunningen uit voor het gebruik van een straalverbinding en heeft een actueel bestand van de aanwezige straalverbindingen in het gebied. In de omgeving van het plangebied zijn diverse straalpaden (ongeveer 40 in totaal) aanwezig, welke in gebruik zijn door verschillende telecomaandieners. Er zijn straalpaden die via het ruimtelijk plan beschermd zijn, maar dergelijke straalpaden liggen niet in het plangebied. Figuur 13.2 laat de ligging van de straalpaden binnen het gebied zien.

Figuur 13.2 Ligging straalpaden Windplan Groen



Bron: Pondera Consult

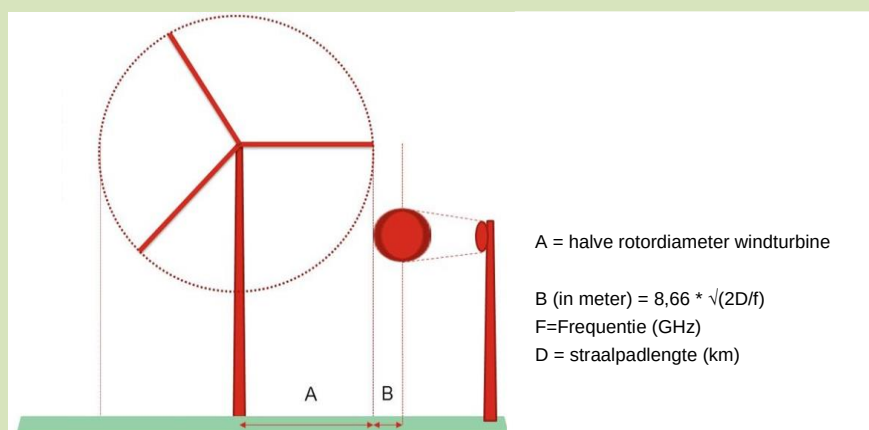
Om te beoordelen of en welke effecten er mogelijk worden verwacht wordt het 'toetsingscriterium straalverbindingen en windturbines' van Agentschap Telecom gebruikt.⁷¹ Deze methode gaat ervan uit dat er geen effect van windturbines op de straalpaden bestaat, wanneer de windturbine op een afstand van een halve rotordiameter plus de tweede

⁷¹ Agentschap Telecom: toetsingscriterium straalverbindingen en windturbines'. Opgesteld in december 2017, gebaseerd op de ervaringen bij de ontwikkeling van windpark Wieringermeer.

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 13.1 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 tiplaatte uitkomt.

Tabel 13.2 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 kwantitatief van aard.

Tabel 13.2 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

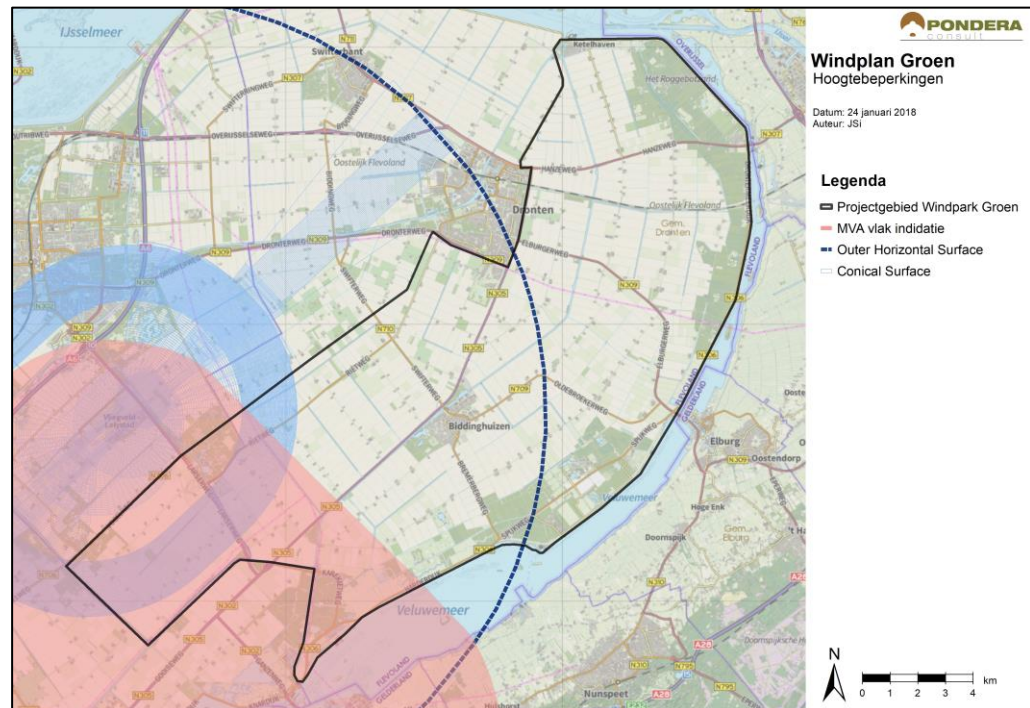
De hoogte van windturbines is relevant voor het vliegverkeer in Nederland. Zo gelden er bouwhoogtebeperkingen voor laagvliegroutes, laagvlieggebieden, helikopteroefengebieden en rondom luchthavens. Voor Windplan Groen is met name het vliegverkeer van luchthaven Lelystad relevant.

In het Luchthavenbesluit Lelystad (2015) zijn de aanvlieg-, landings- en transitie-zones vastgelegd met de daar bijbehorende bouwhoogtebeperkingen (zie ook paragraaf 2.4.2). Zowel de opstijgzone als landingszone liggen buiten het plangebied van Windplan Groen. Wel liggen binnen het plangebied de Conical Surface (CS) en de Outer Horizontal Surface (OHS), behorende bij het Luchthavenbesluit Lelystad (zie Figuur 13.3). De CS kent een bouwhoogtebeperking tot een hoogte van 141,3 meter ten opzichte van NAP. De OHS kent een bouwhoogtebeperking tot 146,3 meter (t.o.v. NAP). Beide bouwhoogtebeperkingen betreffen toetsvlakken, waarbij in het geval van overschrijding van de bouwhoogte toetsing door Inspectie Leefomgeving en Transport (IL&T) vereist is om ontheffing te kunnen aanvragen.

Het normale burgerluchtvaartverkeer (IFR) van Luchthaven Lelystad volgt in principe vaste routes tussen de landingsbaan en het hogere luchtruim. Wanneer het volgen van de vaste route niet mogelijk is, bijvoorbeeld bij slecht weer, kan de verkeersleiding koersinstructies geven. De minimale hoogte waarop koersinstructies gegeven mogen worden is de Minimum Vectoring Altitude (MVA). De MVA vlakken zijn harde hoogtebeperkingen. De exacte waarden voor de maximale tiphoogte van windturbines in de nabijheid van Windplan Groen zijn nog onderwerp van discussie. Vooralsnog wordt voor het MVA-vlak uitgegaan van een maximale tiphoogte van 152,4 tot 157,1 meter boven NAP. Uitgaande van een gemiddelde maaiveld niveau in het plangebied van ongeveer 3,6 meter onder NAP, zal voor dit MER worden uitgegaan van een hoogtebeperking van minimaal 156 meter tiphoogte voor het MVA-vlak.

Verwacht wordt dat de bovengenoemde hoogtebeperkingen van Luchthaven Lelystad een belemmerende rol gaan spelen in de positionering van windturbines in Windplan Groen (zie Figuur 13.3 voor de hoogtebeperkingen in het plangebied). Mocht de tiphoogte van de te realiseren windturbines de hoogtebeperkingen overschrijden, dan zal er een toetsing op veiligheid moeten plaatsvinden en een ontheffing worden aangevraagd.

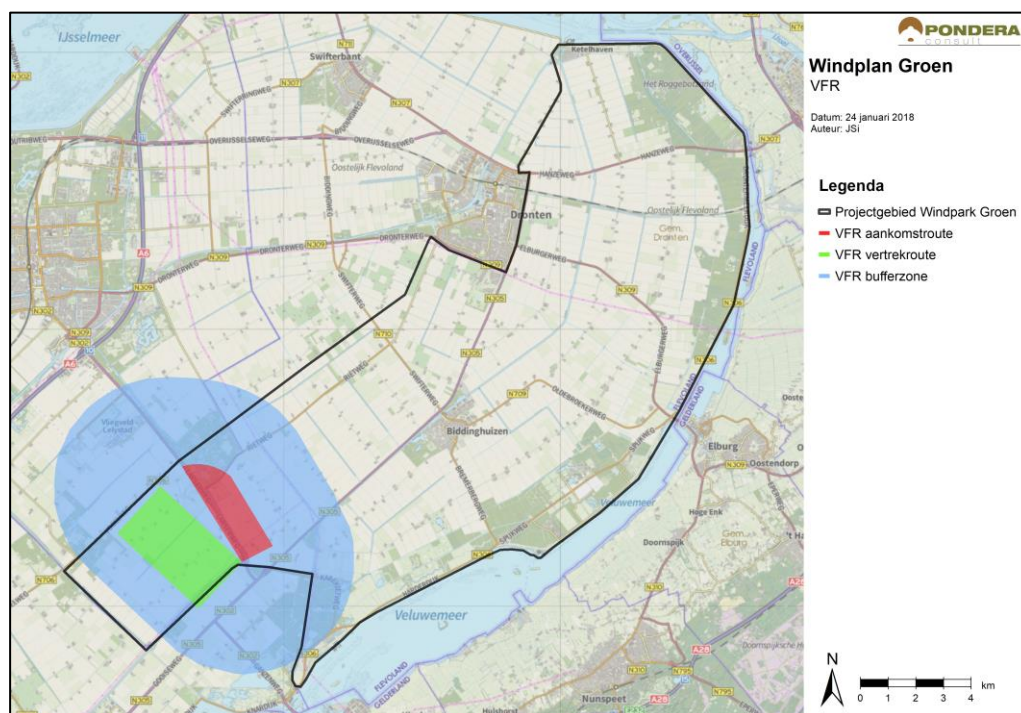
Figuur 13.3 Overzicht van de bouwhoogtebeperkingen in het plangebied



Daarnaast wordt er in het kader van de uitbreiding van luchthaven Lelystad verwacht dat het luchtruim anders wordt ingedeeld en er derhalve ook andere hoogtebeperkingen zullen gaan gelden voor windturbines in Flevoland. Er worden extra routes verwacht voor het kleine vliegverkeer, gebaseerd op de 'Visual Flight Rules' (VFR). Dit type verkeer vliegt op zicht (en niet op instrumenten) en kan alleen bij daglicht en onder goede meteorologische condities opereren. Deze standaardroutes worden zoveel mogelijk gescheiden van de routes van het grote verkeer. Op dit moment is nog niet vastgelegd waar deze VFR-routes zullen lopen en wat de bijbehorende hoogtebeperkingen zullen worden. In onderzoeken van het adviesbureau to70⁷², in opdracht van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat voor de uitbreiding van Luchthaven Lelystad, wordt een indicatie gegeven van de routestructuur voor het VFR-verkeer (zie Figuur 13.4). Het rode vlak in de figuur is een indicatie van de aankomstsroute voor het VFR-verkeer, met een hoogtebeperking van circa 61 meter boven NAP (200 voet). Het groene vlak is de vertrekroute met een hoogtebeperking van circa 122 meter boven NAP (400 voet) en het blauwe vak is de bufferzone met een hoogtebeperking van 152,4 meter boven NAP (500 voet). De bufferzone is een combinatie van een contour om de aankomst- en vertrekroute en een wachtgebied waar vliegtuigen kunnen circuleren voordat ze gaan landen. Verwacht wordt dat de VFR-route van Luchthaven Lelystad een belangrijke belemmerende rol gaat spelen in de positionering van windturbines in Windplan Groen. Mogelijkheden voor ontheffing van de hoogtebeperkingen zijn momenteel nog niet duidelijk.

⁷² Eindrapport evaluatie VFR-routes Lelystad Airport en windturbines Flevoland. to70 (2018)

Figuur 13.4 Indicatie VFR-routes



Bron: Pondera Consult, to70

Op het moment van schrijven lopen de gesprekken tussen onder andere het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, Inspectie Leefomgeving en Transport, Luchtvaartverkeersleiding Nederland en Luchthaven Lelystad over de herziening van het Luchthavenbesluit en de herindeling van het luchtruim. Daarom zijn de bovengenoemde hoogtebeperkingen nog onzeker en onderhevig aan mogelijke aanpassingen.

Omdat er in de ontwerpfasen van de alternatieven zoveel mogelijk rekening is gehouden met de verschillende hoogtebeperkingen in het gebied, worden de aspecten in dit hoofdstuk niet gescoord. Bovendien zijn de bouwhoogtebeperkingen van het luchtruim nog sterk in ontwikkeling en onzeker. De beoordeling van bovenstaande aspecten wordt wel voor het VKA in Hoofdstuk 15 bepaald.

Obstakelverlichting

Voor een windpark bestaan er verplichtingen om obstakelverlichting op een windturbine te plaatsen ten behoeve van de luchtvaartveiligheid. **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** Onderstaande tabel geeft aan in welke gevallen een obstakelverlichting verplicht is. Obstakelverlichting kan negatieve effecten hebben op de beleving van het landschap (zie hoofdstuk landschap).

Tabel 13.3 Obstakelverlichtingsnormen voor windturbines⁷³

Hoogte (t.o.v. maaiveld)	Gevalen
Hoger dan 150 meter	Alle gevallen

⁷³ Bron: Informatieblad aanduiding van windturbines en windparken op het Nederlandse vasteland (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2016).

Hoger dan 100 meter	Binnen 120 meter van hoofdwegen en hoofdwatervegen
Hoger dan 100 meter	Binnen laagvlieggebieden
Hoger dan 45 meter	Binnen 950 meter van een SAR-route
Elke hoogte	Binnen hindernis beperkende gebieden rond luchthavens.

Het plangebied van Windplan Groen valt niet binnen een SAR-route⁷⁴. SAR (Search and Rescue) is een opsporing en redding service voor de Noordzee en ruime binnenwateren en ondergebracht bij de Nederlandse kustwacht. Onderdeel van de SAR zijn lucht gebonden reddingsoperaties met behulp van helikopters. De hindernis beperkende gebieden zijn (voorlopig) vastgesteld in het Luchthavenbesluit Lelystad van 2015 (zie vorige alinea). Dit zijn contouren rondom de luchthaven waarvoor een hoogtebeperking geldt. Voor luchthaven Lelystad is de Outer Horizontal Surface (OHS) van 146,3 meter boven NAP de beperking met het grootste (ruimtelijk) bereik.

In het geval dat obstakelverlichting is vereist, dan zullen de volgende windturbines van een windpark van obstakelverlichting worden voorzien:

- Windturbines op de hoekpunten van het windpark.
- Windturbines op de randen van het windpark, tenzij de maximale horizontale afstand tussen twee windturbines voorzien van obstakellichten minder dan 900 meter bedraagt.
- Windturbines welke in hoogte boven de omringende windturbines uitsteken.

Voor de alternatieven zal bepaald worden in hoeverre er windturbines van verlichting moeten worden voorzien. Aangezien obstakelverlichting reeds bij het aspect landschap wordt beoordeeld, wordt er in dit hoofdstuk niet nogmaals gescoord op het al dan niet moeten toepassen van obstakelverlichting.

Defensieradar (MASS en gevechtsleiding)

Het verkeersleidingradarnetwerk 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 dekkingsgraad van 90% op 1.000 voet in stand dient te blijven om een goede werking van de radar te garanderen.

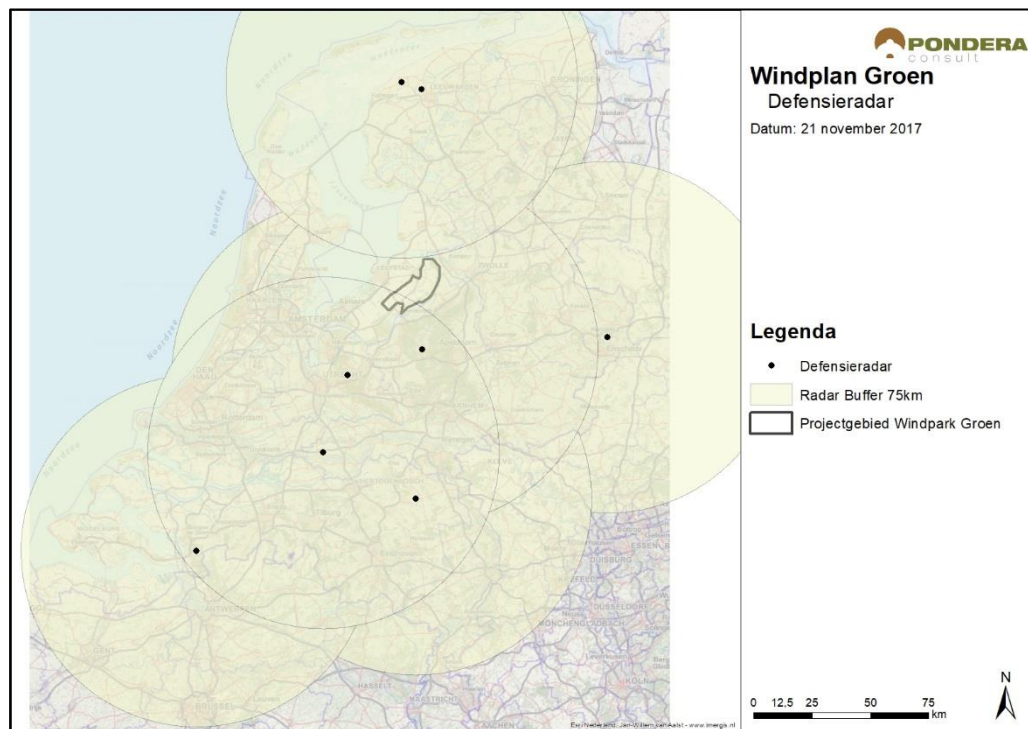
Het Rarro schrijft verstoringengebieden voor waarbinnen de radarverstoring moet worden getoetst. Voor deze gebieden wordt een normprofiel aangehouden die voor windturbines loopt tot 75 kilometer van de primaire radarpost. Het bepalen van het toetsingsprofiel is afhankelijk van de antennehoogte. Als de tiphoogte van een turbine het verstoringengebied van een radar raakt moet een toetsing worden uitgevoerd, waarin wordt onderzocht of in de nieuwe situatie

⁷⁴ Bron: Informatieblad aanduiding van windturbines en windparken op het Nederlandse vasteland (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2016).

(inclusief windturbines) een dekingsgraad van minstens 90% wordt gehandhaafd. Het plangebied ligt in de toetsingszone van de radarposten Soesterberg, Nieuw Millingen en Herwijnen (zie Figuur 13.5). Het is dus gunstig dat het plangebied gedekt wordt door meerdere radarposten.

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 dekingsgraad te bepalen.

Figuur 13.5 Defensieradar



Bron: Pondera Consult

Toerisme en Recreatie

De plaatsing van een windmolenpark kan mogelijk een negatief effect hebben op toerisme en recreatie in de regio. Alhoewel toerisme in de provincie Flevoland de afgelopen jaren flink is gestegen, trekt de provincie de minste toeristen aan vergeleken met de andere provincies van Nederland⁷⁵. Verwacht wordt dat toerisme met de uitbreiding van Lelystad Airport wel verder zal toenemen in de toekomst. Verder zijn er rondom het plangebied (voornamelijk aan de andere kant van de Veluwerandmeren) veel stranden en windsurfslocaties aanwezig in de randmeren van Flevoland. De plaatsing van het windmolenpark kan de beleving van deze locaties mogelijk beïnvloeden. Dit geldt voornamelijk voor de windsurfslocaties nabij Elburg en Harderwijk. Daarnaast kunnen windturbines invloed hebben op de windconditie, door turbulentie achter de turbines. Aangezien er voldoende afstand (minimaal 4 kilometer) is tussen de windturbines en de windsurfslocaties langs de randmeren zullen de windsurfers echter niet negatief beïnvloed

⁷⁵ Bron: Toerisme in Nederland (CBS, 2012)

worden. Hetzelfde geldt voor de zeilboten in de randmeren. Tot slot valt Walibi Holland, een belangrijke trekpleister voor de regio, binnen het plangebied van Windplan Groen. Aangezien de afstand tussen Walibi Holland en de dichtstbijzijnde plaatsingzone 2 kilometer betreft, zullen de windturbines de beleving van toeristen in Walibi niet beïnvloeden. De plaatsing van windturbines zal niet van invloed zijn op toerisme en recreatie in en in de buurt van het plangebied en wordt daarom niet verder behandeld in dit MER.

13.2 Referentiesituatie

13.2.1 Huidige situatie

Momenteel staan er in het plangebied meerdere windturbines en is er in de huidige situatie een totaal verhard oppervlak van ca 284.210 m² aanwezig, waarbij de werken voornamelijk op agrarische gronden staan. De huidige windturbines hebben geen invloed op defensie of straalpaden in het gebied. Daarnaast vallen enkele reeds bestaande windturbines van de Meeuwentocht en Knardijk binnen de Conical Surface van het luchthavenbesluit van Lelystad en overstijgen de hoogtebeperkingen. De huidige windturbines die binnen de Outer Horizontal Surface vallen, overstijgen de hoogtebeperkingen (van 146,3 meter boven NAP) niet.

13.2.2 Autonome ontwikkelingen

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. Verwacht wordt dat het luchtruim van Luchthaven Lelystad nog anders wordt ingedeeld en er derhalve ook nieuwe hoogtebeperkingen zullen gaan gelden op termijn.

13.3 Effectbeoordeling

In de volgende paragrafen worden de effecten van de verschillende alternatieven op de huidige functies beoordeeld. Deze effecten worden per functie in kaart gebracht.

13.3.1 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 13.2 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 onwerkbaar 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. (mondelinge informatie)

Aangezien de huidige agrarische gebruiksfunctie goed verenigbaar is met windenergie, zal de functie naar verwachting niet negatief worden beïnvloed door het voornemen. Om die reden worden alle alternatieven neutraal gescoord (zie Tabel 13.4). Het verschil tussen de verschillende alternatieven is in het licht van het totale oppervlakte aan landbouwgebied gering en daarom niet als onderscheidend beoordeeld.

Tabel 13.4 Beoordeling ruimtegebruik – landbouw

	Alternatief					
	1	2	3	4	5	6
Beoordeling	0	0	0	0	0	0

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.

13.3.2 Straalpaden

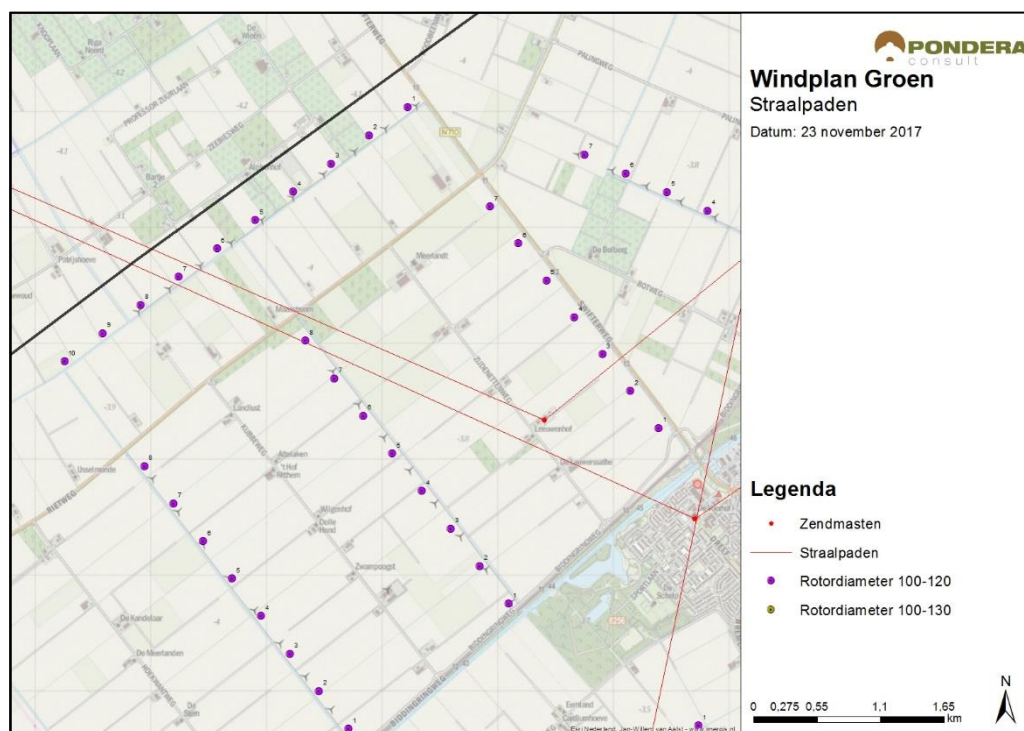
Middels GIS is bepaald op welke afstand de windturbines van straalpaden gelegen zijn. De resultaten van de analyse staan in Tabel 13.5. Bij alternatief 1,3 en 6 is één windturbine direct in het straalpad gelegen. Daarnaast zijn er bij elk alternatief meerdere windturbines gepositioneerd op een afstand 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 13.5 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
1	1	HTN 1.1	2	HVZ1.4, ZNT1,8
2	0		5	HTN2.9, HVZ2.4, AVT2.3, ZNT2.8, ZBT2.7
3	1	HTN 3.1	2	HVZ3.4, ZNT3.7
4	0		4	HTN4.9, HVZ4.4, ZNT4.7, ZBT4.6
5	0		3	HVZ5.4, ZNT5.6
6	1	AVT 6.1	4	HVZ6.4, ZNT6.6, ZBT6.5

Hieronder wordt ter indicatie in Figuur 13.6 de situatie voor een aantal windturbines van alternatief 2 met betrekking tot straalpaden weergegeven.

Figuur 13.6 Weergave van een aantal windturbines (alternatief 2) met betrekking tot straalpaden



De beoordeling voor straalpaden is gegeven in Tabel 13.6. De alternatieven 1,3 en 6 scoren negatief, aangezien windturbines direct in straalpaden gelegen zijn (door middel van de mast). De alternatieven 2, 4 en 5 scoren licht negatief, aangezien er turbines aanwezig zijn op meer dan 6 m van het straalpad, maar binnen een afstand van een halve rotordiameter plus de tweede fresnelzone. Voor het VKA zal in overleg met Agentschap Telecom worden bepaald in hoeverre er sprake is van een negatief effect en of er mitigatie nodig is.

Tabel 13.6 Beoordeling straalpaden

	Alternatief					
	1	2	3	4	5	6
Beoordeling	--	-	--	-	-	--

13.3.3 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. De onderstaande GIS analyse is gebaseerd op de nog niet vastgestelde hoogtebeperkingen van luchthaven Lelystad.

Vliegverkeer

Naar aanleiding van de GIS analyse is duidelijk geworden dat een groot deel van de windturbines zich bevindt in zones met hoogtebeperkingen. De hoogtebeperkingen in kwestie zijn de Visual Flight Routes (VFR), Outer Horizontal Surface (OHS), Conical Surface (CS) en de Minimum Vectoring Altitude (MVA) zone (Figuur 13.3 & Figuur 13.4). Voor het gehele plangebied is uitgegaan van een gemiddeld maaiveld van -5 meter NAP en de maximale

tiphoogtes van de windturbine types. Een overzicht van het aantal overschrijdingen per bouwhoogtebeperking is weergegeven in Tabel 13.7.

Tabel 13.7 Overschrijdingen bouwhoogtebeperkingszones luchthaven Lelystad.

Alternatief	VFR	OHS	MVA	CS	Total aantal overschrijdingen
1	11	0	0	0	11
2	14	0	0	19	33
3	11	34	0	13	58
4	26	55	0	17	98
5	11	28	0	13	52
6	25	49	0	17	91

Het merendeel van de potentiële conflicten vinden plaats in de Outer Horizontal Surface van luchthaven Lelystad met een maximale bouwhoogte van 146,3 m (t.o.v. NAP). Wat opvalt is dat er geen overschrijdingen zijn in het MVA-vlak. Alternatief 4 heeft verreweg de meeste turbines met overschrijdingen en alternatief 1 de minste. Verder zijn het aantal overschrijdingen van hoogtebeperkingen in de VFR en de CS fors, wat mogelijk negatieve effecten kan hebben voor de realisatie van het windpark.

Obstakelverlichting

De plaatsingzones voor de windturbines liggen verder dan 120 meter van de hoofdwegen en hoofdvaarwegen (IJsselmeer en de Randmeren van Flevoland). De lijnopstellingen die binnen de Outer Horizontal Surface (OHS) vallen moeten worden voorzien van obstakelverlichting.

Voor plaatsingsgebieden die buiten de OHS vallen, zijn er voor elk alternatief turbines beoogt van 150 meter of hoger. Daarom kan er geconcludeerd worden dat voor elke lijnopstelling in alle opstellingsvarianten obstakelverlichting vereist is. Dit betekent dat in ieder geval de windturbines op de hoekpunten en randen (tenzij de afstand tussen 2 turbines minder dan 900 meter bedraagt) van het windpark van obstakelverlichting moet worden voorzien.

Dit is niet onderscheidend tussen de alternatieven. Ten behoeve van de vergunning zal voor het VKA een verlichtingsplan worden opgesteld.

Defensieradar

De effecten van de alternatieven op de radarposten Soesterberg, Nieuw Milligen en Herwijnen van Defensie zullen weinig onderscheidend zijn. Voor het VKA zal TNO worden gevraagd het effect op de dekkingsgraad van de MASS-radar te bepalen.

13.4 Tijdelijke effecten

13.4.1 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.

13.4.2 Herstructureringsperiode

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.

13.5 Netaansluiting

Omdat er nog geen duidelijkheid is over de exacte locaties van de bekabeling voor Windplan Groen, 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 beperkt tot de ruimte die benodigd is voor het transformatorstation. De kabels worden ondergronds aangebracht en zoveel mogelijk op (de randen van) agrarische percelen of langs hoofdwegen. Het tracé zal niet door gevoelige gebieden heen gaan en conflicteert door de diepteligging 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.

13.6 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.

13.7 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

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. Er kan voor gekozen worden kleinere windturbines te selecteren die aan de hoogte-eisen voldoen. Dit betekent in het zuidelijk deel van het plangebied een windturbine type met een maximaal toegestane tiphoogte van circa 150 meter ten opzichte van het maaiveld (146,5m NAP voor de OHS-zone) of nog lager in het geval van de aankomst- en vertrekroutes van de VFR-route en de CS. Indien er windturbines worden gekozen die aan de maximale bouwhoogte eis voldoen, wordt het effect als neutraal beoordeeld. Als er geen mitigatiemaatregelen worden toegepast en hierdoor conflicten optreden met betrekking tot maximaal toegestane hoogtes, bestaat er de mogelijkheid om voor het VKA ontheffingen aan te vragen voor de verschillende bouwhoogtebeperkingen.

Een manier om de effecten van obstakelverlichting te mitigeren is het vast laten branden van de lampen, in plaats van knipperen. Verder kunnen de obstakelverlichtingen eventueel worden gedimd afhankelijk van de weersomstandigheden (zichtniveau).

13.8 Samenvatting effectscores

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 Windplan Groen 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 alternatief 1,3 en 6 zijn er windturbines gepositioneerd binnen 6 meter van een straalpad. Deze alternatieven scoren negatief. Alternatieven 2,4 en 5 scoren licht negatief, aangezien er turbines aanwezig zijn op meer dan 6 m van het straalpad, maar binnen een afstand van een halve rotordiameter plus de tweede fresnelzone. 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 meter van het nabijgelegen straalpad te plaatsten.

Daarnaast wordt het plangebied voor een groot gedeelte bedekt door zones met bouwhoogtebeperkingen voor luchthaven Lelystad. Voor eventuele conflicten met betrekking tot bouwhoogtebeperkingen voor luchthaven Lelystad is mitigatie lastiger. Dit komt door het feit dat het merendeel van de windturbines binnen dergelijke zones gelegen zijn. Er kan gekozen worden voor een ander type windturbine die voldoet aan de verschillende bouwhoogtebeperkingen. Indien niet aan maximale bouwhoogtes voor luchthaven Lelystad kan worden voldaan, kunnen er mogelijk voor het VKA ontheffingen voor de bouwhoogtebeperkingen worden aangevraagd.

In Tabel 13.8 is de effectbeoordeling opgenomen voor het thema ruimtegebruik zowel voor als na toepassing van mitigatie.

Tabel 13.8 Beoordeling gebruiksfuncties Windplan Groen

Beoordelingscriteria	Mitigatie	Alternatief					
		1	2	3	4	5	6
Landbouw	Voor	0	0	0	0	0	0
	Na	N/a	N/a	N/a	N/a	N/a	N/a
Straalpaden	Voor	--	-	--	-	-	--
	Na	-	-	-	-	-	-

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 op een aantal aspecten van elkaar verschillen, maar over het geheel gezien redelijk gelijkwaardig zijn. 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, bijvoorbeeld water & bodem en archeologie & cultuurhistorie zijn de gevolgen van de alternatieven vergelijkbaar en niet onderscheidend. Op een aantal aspecten zijn effecten meer onderscheidend tussen de verschillende alternatieven. Voor bijvoorbeeld elektriciteitsopbrengst scoren alternatieven 4 en 6 het beste terwijl voor weer andere aspecten (slagschaduw) alternatief 1 en 2 beter scoren. De verschillen tussen de alternatieven zijn vooral ingegeven door het wel of niet toepassen van alternatieve plaatsingzones, het verschil in aantal turbines, de verschillende turbineafmetingen en de daaraan gerelateerde afstand tussen turbines.

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 min of meer 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).

Tabel 14.1 Samenvatting beoordeling alternatieven vóór mitigatie

Aspecten	Beoordelingscriteria		1	2	3	4	5	6
Geluid (zonder mitigatie)	Aantal geluidgevoelige objecten binnen geluidcontouren	L _{den} = > 47 dB	+	-	+	--	+	--
		L _{den} = 42-47 dB	-	-	-	--	--	--

		L _{den} = 37-42 dB	-	-	-	-	-	-
	Aantal gehinderden		-	-	-	-	-	-
	Geluidbelasting op stiltegebied		0	0	0	0	0	0
Slagschaduw (zonder mitigatie)	Het aantal woningen tussen de 0 en 6 uur/jaar slagschaduwduur		-	-	--	--	--	--
	Het aantal woningen tussen 6 en 15 uur/jaar slagschaduwduur		-	-	--	--	--	--
	Het aantal woningen met meer dan 15 uur/ jaar slagschaduwduur		-	-	-	--	--	--
Landschap (incl. historische geografie)	Aansluiting op landschappelijke structuur		0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+
	Invloed op openheid		-/0	--/-	-	--/-	-	--/-
	Herkenbaarheid van opstelling		+	+	+	+	+	+
	Interferentie		-/0	-	-/0	-	-/0	-
	Invloed op visuele rust		0/+	-/0	0/+	-/0	0/+	-/0
	Zichtbaarheid		-	--/-	-	--/-	-	--/-
	Verlichting		-/0	-	-/0	-	-/0	-
Natuur	Verstoring aanlegfase vogels		0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
	Sterfte vogels		-	-	-	-	-	-
	Verstoring vogels – Natura 2000		-/--	-/--	-/--	-/--	-/--	-/--
	Barrièrewerking vogels – Natura 2000 Ketelmeer & Vossemeer		0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
	Barrièrewerking vogels – Natura 2000 Oostvaardersplassen		0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
	Barrièrewerking vogels – Natura 2000 Veluwerandmeren		--	--	--	--	--	--
	Verstoring aanlegfase vleermuizen		0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
	Sterfte vleermuizen		--	--	--	--	--	--
	Invloed op NNN		0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
	Invloed op Akkerfaunagebieden		-	-	-	-	-	-
Archeologie en Cultuurhistorie (Historische stedenbouwkunde)	Aantasting archeologische waarden		-	-	-	-	-	-
	Aantasting aardkundige waarden		0	0	0	0	0	0
	Aantasting cultuurhistorische waarden		0	0	0	0	0	0

Water en bodem	Grondwater		0	0	0	0	0	0
	Oppervlaktewater		0	0	0	0	0	0
	Hemelwaterafvoer		-	-	-	-	-	-
	Bodemkwaliteit		0	0	0	0	0	0
Externe veiligheid	Bebouwing		0	0	0	0	0	0
	Autowegen, spoorwegen en gevaarlijk transport		0	0	0	0	0	0
	Risicovolle installaties en inrichtingen		0	0	0	0	0	0
	Buisleidingen	Veiligheid risico	0	0	0	0	0	0
		Leveringszekerheid	-	-	-	--	-	--
	Hoogspanningsnetwerk		0	0	0	0	0	0
	Waterkeringen		0	0	0	0	0	0
Elektriciteitsopbrengst	Elektriciteitsproductie		+	+	+	++	+	++
	CO ₂ -emissie reductie		+	+	+	++	+	++
	SO ₂ -emissie reductie		+	+	+	++	+	++
	NO _x -emissie reductie		+	+	+	++	+	++
Gebruiksfuncties	Landbouw		0	0	0	0	0	0
	Straalpaden		--	-	--	-	-	--

Tabel 14.2 Onderscheidende beoordelingsaspecten voor mitigatie

Aspecten	Beoordelingscriteria		1	2	3	4	5	6
Geluid (zonder mitigatie)	Aantal geluidgevoelige objecten binnen geluidcontouren	L _{den} = > 47 dB	+	-	+	--	+	--
		L _{den} = 42-47 dB	-	-	-	--	--	--
		L _{den} = 37-42 dB	-	-	-	-	-	-
Slagschaduw (zonder mitigatie)	Het aantal woningen tussen de 0 en 6 uur/jaar slagschaduwduur		-	-	--	--	--	--
	Het aantal woningen tussen 6 en 15 uur/jaar slagschaduwduur		-	-	--	--	--	--
	Het aantal woningen met meer dan 15 uur/ jaar slagschaduwduur		-	-	-	--	--	--
Landschap	Invloed op openheid		-/0	--/-	-	--/-	-	--/-
	Interferentie		-/0	-	-/0	-	-/0	-
	Invloed op visuele rust		0/+	-/0	0/+	-/0	0/+	-/0

	Zichtbaarheid	-	--/-	-	--/-	-	--/-
	Verlichting	-/0	-	-/0	-	-/0	-
Externe veiligheid	Buisleidingen - Leveringszekerheid	-	-	-	--	-	--
Elektriciteitsopbrengst	Elektriciteitsproductie	+	+	+	++	+	++
	CO ₂ -emissie reductie	+	+	+	++	+	++
	SO ₂ -emissie reductie	+	+	+	++	+	++
	NO _x -emissie reductie	+	+	+	++	+	++
Gebruiksfuncties	Straalpaden	--	-	--	-	-	--

14.2.1 Conclusie alternatieven

De effectbeoordeling en vergelijking van de alternatieven laat zien dat alle alternatieven uitvoerbaar zijn binnen wet- en regelgeving (evt. met mitigatie), met uitzondering van een aantal posities onder de bouwhoogtebeperkingen van luchthaven Lelystad. Tevens laat de effectbeoordeling zien dat verschillen in effectscores relatief beperkt. De effectbeschrijving geeft weer dat de verschillen die optreden met name afkomstig zijn van het verschil tussen de alternatieven met en alternatieven zonder aanvullende plaatsingzones en van de verschillen in turbineafmetingen. Grotere turbines hebben doorgaans een wat groter effect, maar tevens een grotere energieopbrengst. Tussen de alternatieven binnen deze twee opties (met en zonder extra plaatsingzones) is relatief weinig onderscheid.

Geconcludeerd wordt dat de alternatieven zonder aanvullende plaatsingzones (1, 3 en 5) over het algemeen beter scoren op de aspecten geluid en slagschaduw. Dit heeft er mee te maken dat er bij deze alternatieven minder plaatsingzones worden benut, waardoor het 'beïnvloedingsgebied' (en daarmee effecten) van het windpark voor die alternatieven logischerwijs kleiner is. Ook zien we t.a.v. geluid en slagschaduw dat de grotere turbintypen relatief grotere effecten veroorzaken, hoewel alle alternatieven (eventueel met mitigatie) aan de normen voor geluid en slagschaduw kunnen voldoen. Na toepassen van mitigerende maatregelen zijn effecten van geluid en slagschaduw weinig onderscheidend.

Voor wat betreft 'landschap' zijn de alternatieven met plaatsingzones ten opzichte van de alternatieven zonder plaatsingzones wat meer in het landschap 'aanwezig', wat in een licht negatievere score tot uitdrukking komt. Hetzelfde geldt voor de grotere turbines, onder andere vanwege grotere zichtbaarheid. Deze verschillen zitten hem echter in details. Aan de andere kant laten de alternatieven met grotere en meer windturbines een significant hogere energieopbrengst zien. Dit komt met name tot uiting bij alternatief 4 en alternatief 6.

Voor het aspect natuur geldt dat het aantal windturbines bepalend is voor de ecologische effecten. De afmetingen van de windturbines zijn niet of minder relevant. Dit heeft tot gevolg dat alternatieven met minder maar grotere windturbines een kleiner effect op ecologie hebben. Aangezien de effecten een ordegrrootte weergeven leidt dit niet tot een verschil in de scores. Mitigatie is naar verwachting vereist ten aanzien van het optreden van aanvaringsslachtoffers onder vleermuissoorten en om barrièrewerking op kleine zwanen afkomstig uit de Veluwevloedrandmeren te beperken. Dit geldt voor alle alternatieven. Met deze maatregelen treden

naar verwachting geen significant negatieve effecten op Natura 2000-kenmerken meer op en zijn geen negatieve effecten op de gunstige staat van instandhouding van soorten te verwachten.

Voor wat betreft externe veiligheid hebben alle alternatieven, met uitzondering van de leveringszekerheid van buisleiding, geen effect op de verschillende onderzochte aspecten. De plaatsing van windturbines heeft een effect op buisleiding A-570 nabij de Zeebiestocht en Zijdenettentocht, waarbij de alternatieven 4 en 6 een negatieve risicotoevoeging heeft ten opzichte van de bestaande situatie. Mitigerende maatregelen zijn mogelijk door verplaatsing of verwijdering van windturbines of door gebruik te maken van windturbintypes met kleinere afmetingen.

Tevens laat het MER zien dat vanuit het aspect 'Luchtvaart' een gangbaar formaat windturbine onder de VFR aankomstroute en VFR vertrekroute van Luchthaven Lelystad, vanwege de bouwhoogtebeperkingen technisch grotendeels niet uitvoerbaar is. Dit betekent dat, op basis van de beschikbare informatie tijdens het onderzoeken van de alternatieven, de plaatsingzones bij de Pijlstaartweg, Meeuwentocht en Vleetweg grotendeels niet gerealiseerd kunnen worden. Tevens gelden voor de Harderringweg, Knardijk en een deel van de Kokkeltocht, dat er geen grote klasse windturbines gerealiseerd kunnen worden wegens het de VFR-bufferzone en het MVA-vlak. Het MVA-vlak is eveneens onderdeel van Luchthaven Lelystad en heeft een bouwhoogte beperking tot 156 meter boven NAP. Het niet of op (relatief) beperkte hoogte kunnen realiseren van deze lijnen, betekent een grotere noodzaak voor het realiseren van de overige plaatsingzones en van grote windturbines binnen de daarvoor gestelde mogelijkheden. Met name de aanvullende plaatsingzones worden daarbij relevant. Het MER laat zien dat de milieueffecten van windturbines in deze aanvullende zones uitvoerbaar zijn binnen wet- en regelgeving en niet onderscheidend zijn voor de alternatieven waarin deze zones zijn opgenomen (2, 4 en 6). Ook laat het MER zien dat, hoewel grotere turbines wat grotere effecten veroorzaken dan de kleinere turbintypes, er tevens een significante hogere energieopbrengst tegenover staat. Voor alle plaatsingzones (voor zover buiten de hoogtebeperkingen van Luchthaven Lelystad) geldt dat de grote windturbintypes, vanuit milieutechnisch oogpunt gerealiseerd kunnen worden.

14.2.2 Overige afwegingen voor de keuze voorkeursalternatief

Bij de keuze voor een voorkeursalternatief spelen naast het milieu ook andere belangen en afwegingen een rol, waaronder economische uitvoerbaarheid. In geval van Windplan Groen speelt daarnaast ook de ontwikkelingen rondom de hoogtebeperkingen van Luchthaven Lelystad en de gevolgen daarvan voor een aantal plaatsingzones van Windplan Groen een duidelijke keuze voor het voorkeursalternatief.

Bij aanvang en gedurende de m.e.r.-procedure voor Windplan Groen was er nog een aantal onduidelijkheden voor de plaatsingsmogelijkheden van windturbines. Dit was met name gelegen in de ontwikkelingen rondom de luchthaven Lelystad. Met name de ligging en restricties van de VFR route (vliegen op zicht) en het MVA-vlak zijn bepalend voor de mogelijkheden in het (zuid)westelijk deel van het plangebied van Windplan Groen. Op basis van toetsing door IL&T over de (on)mogelijkheden voor windturbines binnen deze vlakken is gebleken dat het realiseren van de Meeuwentocht en delen van de Pijlstaartweg, Harderringweg en Kokkeltocht niet mogelijk is in verband met de luchtvaartveiligheid. Met deze

beperkingen die de Luchthaven voor Windplan Groen opwerpt, het huidige financiële klimaat, de saneringsopgave en het windklimaat is een opstelling in alleen het oostelijk deel van het gebied, een opstelling binnen alleen de oorspronkelijk plaatsingzones uit het Regioplan of een opstelling met lagere windturbines niet economisch gezond uitvoerbaar. Dat betekent een grotere noodzaak voor het realiseren van de plaatsingzones buiten de luchthavenbeperkingen. Met name de additionele plaatsingzones worden daarbij relevant. Hierboven hebben we gezien dat deze plaatsingzones milieutechnisch uitvoerbaar zijn.

Om de positieve milieueffecten van de hoge saneringsopgaven voor windplan Groen te realiseren, de beperkingen in het westelijk deel t.a.v. Luchthaven Lelystad op te kunnen vangen en een zo groot mogelijke bijdrage te leveren aan de doelstellingen voor duurzame energie en daarmee de positieve klimaateffecten, is gekeken naar de mogelijkheden om de elektriciteitsopbrengst te vergroten door, waar mogelijk, turbines met een zo groot mogelijke ashoogte en rotordiameter toe te passen. De keuze hiervoor draagt bij aan de keuze voor een voorkeursalternatief.

Richting een Voorkeursalternatief

Op basis van de effectbeoordeling in dit MER komt naar voren dat alternatief 6 vanuit milieuoogpunt de voorkeur verdient voor het voorkeursalternatief. Het alternatief kenmerkt zich door de grootste rotor waardoor minder windturbines in het alternatief zijn opgenomen en tegelijkertijd een hogere energieproductie wordt bereikt. Deze combineren met name voor de aspecten ecologie en energie een kleiner effect met een hogere energieproductie. Op individuele aspecten is dit niet voor elk aspect het geval, met name voor hinder is een wat groter effect te verwachten. De effecten vallen (incl. mitigatie) echter binnen de gestelde normen voor geluid en slagschaduw. Indien een uniforme slagschaduw- en geluidmitigatie wordt gehanteerd heeft dit milieuaspect geen bijdrage aan het onderscheidt tussen de alternatieven.

De initiatiefnemer heeft een keuze gemaakt voor een voorkeursalternatief, dat is gebaseerd op basis van de posities en windturbineafmetingen van alternatief 6, aangepast op basis van toetsing door ILT ten aanzien van de luchtvaartbeperkingen. Het voorkeursalternatief is in de stuurgroep van Rijk, provincie Flevoland, gemeente Lelystad, gemeente Dronten en Windkoepel Groen vastgesteld.

Daarbij dient in acht te worden genomen dat de keuze voor aanvullende plaatsingzones, naast de milieu-informatie uit het MER, mede gerelateerd is aan de uitkomst van de business-case. Op basis van de toetsing door IL&T blijken de Meeuwentocht, Knardijk en delen van de Harderringweg, Pijlstaartweg en Kokkeltocht niet uitvoerbaar in verband met de luchtvaartveiligheid. Daarom zijn er, ten opzichte van de plaatsingzones in het regioplan, aanvullende plaatsingzones benodigd. Hierbij zijn de alternatieve plaatsingzones bij de Zeebiestocht en Ansjovistocht opgenomen, aangezien deze in de autonome situatie ook aanwezig blijven, in de huidige maatvoering.

Het Voorkeursalternatief wordt in hoofdstuk 15 nader toegelicht en beoordeeld.

15 VOORKEURSALETERNATIEF

Dit hoofdstuk gaat in op de totstandkoming van het Voorkeursalternatief (VKA) voor Windplan Groen. Ook de effecten van de herstructureringsperiode komen in dit hoofdstuk aan bod.

15.1 Totstandkoming voorkeursalternatief

Zoals in het vorige hoofdstuk is besproken, spelen naast milieuargumenten ook andere afwegingen en belangen een rol bij de keuze voor een voorkeursalternatief (VKA). Voor Windplan Groen was bepalend in de keuze voor het voorkeursalternatief:

- De hoogtebeperkingen als gevolg van de uitbreiding van Luchthaven Lelystad;
- De aanwijzing van de plaatsingzones uit het Regioplan en de (noodzaak tot) aanvullende plaatsingzones buiten het Regioplan;
- Financieel gezond project (nieuwbouw en sanering).

Het Rijk, provincie, gemeenten en initiatiefnemer hebben gezamenlijk de keuze gemaakt voor een VKA dat is grotendeels gebaseerd op de posities van alternatief 6, aangepast op basis van de (on)mogelijkheden ten gevolge van het luchtruimgebruik, het advies van het Kwaliteitsteam op basis van toetsing aan het Beeldkwaliteitsplan en de economische uitvoerbaarheid (zie ook paragraaf 14.2.2). Het VKA bestaat uit 90 turbines. De verschillen met alternatief 6 zijn op hoofdlijnen:

- De beperking van de afmetingen van de windturbines voor een aantal verschillende plaatsingzones ten gevolge van luchtvaartbeperkingen;
- De plaatsingzones Knardijk, Vleetweg en Meeuwentocht worden in hun geheel niet benut;
- een groot deel van de alternatieve plaatsingzones Hondtocht Noord en de Pijlstaartweg worden eveneens niet benut.
- Een deel van de oorspronkelijk plaatsingzone van de Harderringweg wordt niet benut

Samenvatting aanpassingen en optimalisatie van alt. 6 naar het Voorkeursalternatief

Tabel 15.1 geeft het proces van alternatief 6 naar het VKA in detail weer. Aandachtspunten vanuit milieueffecten zijn benoemd en waar mogelijk of en op welke wijze deze in het VKA zijn beperkt of opgelost. De namen van de verschillende lijnopstellingen waar de tabel naar refereert staan in Figuur 15.1. Zoals beschreven in voorgaande hoofdstukken zijn de hoogtebeperkingen van Luchthaven Lelystad een van de belangrijkste beperkingen voor Windplan Groen. Op basis van toetsing door de Inspectie Leefomgeving Transport (IL&T) zijn de (on)mogelijkheden voor Windplan Groen ten aanzien van de luchtvaartbeperkingen naar voren gekomen. Dit wordt in Tabel 15.1 en in figuur 15.3 nader toegelicht en weergegeven.

Aanvullend geldt dat er verschillende besprekingen hebben plaatsgevonden met het door de gemeenten ingestelde kwaliteitsteam dat bestaat uit een voorzitter, een landschapsdeskundige van elke gemeente, het Oversticht, een energiedeskundige en een onafhankelijk landschapsdeskundige. Het kwaliteitsteam heeft tot taak windplannen te beoordelen in het licht van het beeldkwaliteitsplan. Concepten van het VKA zijn met het kwaliteitsteam besproken om tot maatwerkoplossingen te komen waar mogelijk.

Tabel 15.1 Optimalisatie alternatieven naar VKA

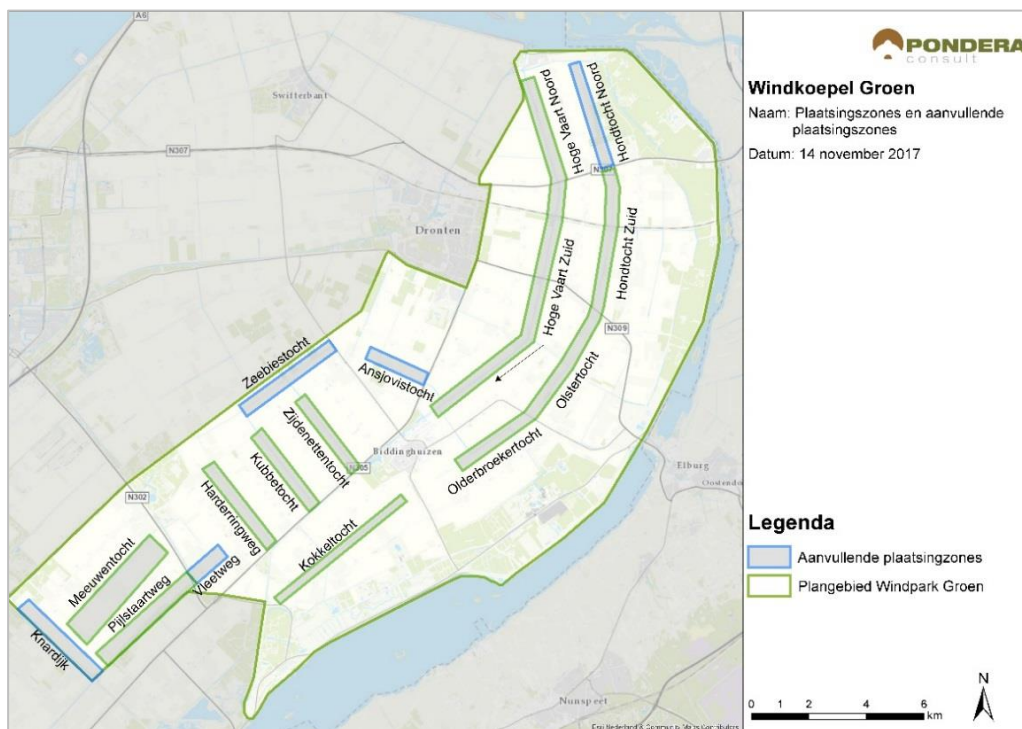
	Knelpunten alternatief 6	Oplossing naar VKA
1.	Luchtvaart*	
a	VFR-vliegroute en wachtruimte met hoogtebeperking van circa 64 meter boven maaiveld	- Niet benutten van de Vleetweg, Knardijk en het noordoostelijke deel van Pijlstaartweg. - Opschuiving van de Harderringweg naar het noordoosten. - Inkorten van de Kokkeltocht aan de westzijde
b	Hoogtebeperkingen op basis van de Conical Surface	Harderringweg beperkt tot 5 windturbines (i.p.v. 9) en niet benutten Meeuwentocht
c	VFR-bufferzone met hoogtebeperking van circa 156 meter boven maaiveld	Lagere tiphoogte Harderringweg, Pijlstaartweg en zuidelijke deel Kokkeltocht.
d	Mogelijke hoogtebeperkingen rondom de Zeebiestocht i.v.m. een goed functionerende satellietnavigatie voor de burgerluchtvaart van Lelystad.	7 windturbines aan de Zeebiestocht met maximale afmetingen van 220 meter tiphoogte.
2.	Geluid & Slagschaduw	
a	Geluidbelasting Stillegebied Roggebotzand	Alternatieve plaatsingzone Hoge Vaart Noord beperken (geen windturbinelijn langs het Roggebotzandbos)
b	Geluidsbelasting rand Ketelhaven	- Afstand tot Ketelhaven vergroot door 1 turbine minder te plaatsen en de lijn te herpositioneren. - Hondtocht Noord beperkt tot 2 windturbines.
c	Geluidbelasting woingen Prof. Zuurlaan	Verschuiving 4 windturbines Zeebiestocht om afstand tot woningen aan de Professor Zuurlaan te vergroten.
3.	Straalpaden	
a	Turbine HVZ 6.4 heeft een mogelijk effect op een straalpad	Verschuiving turbinecoördinaten aan de Hoge Vaart Zuid.
4.	Watergangen	
a	Enkele windturbines vallen, uitgaande van een fundatiediameter van 26 meter, direct in watergangen.	Kleine verschuiving van de turbineposities
5.	Landschap/ Beeldkwaliteit**	

a	Hondtocht Noord komt tot op korte afstand van het Ketelmeer. Vanuit het kwaliteitsteam is aanbevolen afstand te creëren tot het Ketelmeer om de invloed op landschap vanuit het Ketelmeer te beperken	Hondtocht Noord beperkt tot 2 windturbines waardoor de afstand tot het Ketelmeer groot blijft.
b	Afstand tot wegen dermate ort dat risic bestaat dat de windturbine als solitair wordt ervaren bij bpassages langs de opstelling	- Afstand turbine tot Oldebroekerweg (N709) met 50m vergroot van 115m naar 165m - Afstand turbine tot Biddingringweg (N305) met 50m vergroot van 105m naar 155m - Afstand turbine tot Biddingringweg (N305) met 50m vergroot van 240m naar 290m - Tevens is de afstand tot de Hanzeweg vergroot met circa 150 meter
c	Ansjovistoct	5 i.p.v. 4 windturbines aan de Ansjovistoct. Dit past beter binnen het Beeldkwaliteitsplan en realiseert een hogere energieopbrengst.
6.	Buisleidingen	
a	Risico voor gasleiding A570 nabij Zeebiestocht, Zijdenettentocht en Kokkeltocht	Verschuiving van de leiding af

* Zie ook kader 15.1 en Figuur 15.3

In onderstaand figuur zijn de plaatsingszones weergegeven die de basis hebben gevormd voor de alternatievenontwikkeling. Bovenstaande tabel geeft van onderstaande plaatsingzones weer welke veranderingen er ten opzichte van alternatief 6 zijn opgetreden bij het totstandkomen van het VKA.

Figuur 15.1 Plaatsingszones Windplan Groen



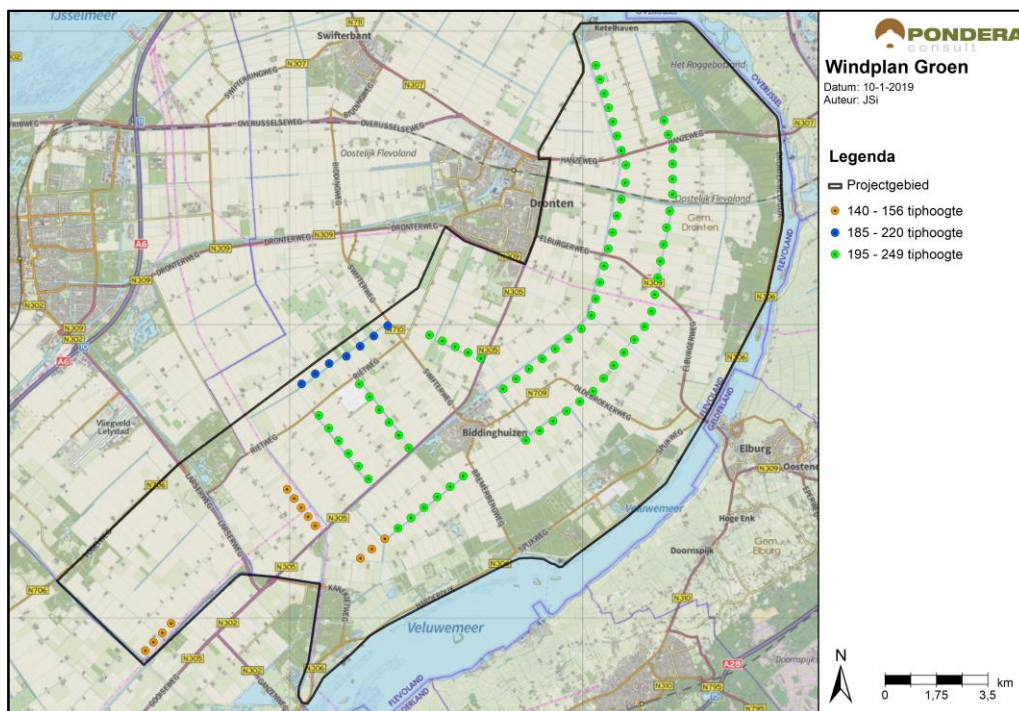
Bron: Pondera Consult

Voorkeursalternatief

Het VKA is weergegeven in Figuur 15.2. Het VKA bestaat uit 90 turbines met verschillende afmetingen ten einde rekening te houden met de hoogtebeperkingen voor luchthaven Lelystad, deze zijn met de verschillende kleuren op kaart weergegeven. De verschillende kleuren zijn hieronder toegelicht:

- Groen: Tiphoogte van maximaal 249 meter ten opzichte van maaiveld.
- Oranje: tiphoogte van maximaal 156 meter ten opzichte van maaiveld vanwege de hoogtebeperkingen van het vliegverkeer.
- Blauw: tiphoogte van maximaal 220 meter; dit betreft alleen de Zeepiestocht.

Figuur 15.2 Voorkeursalternatief Windplan Groen

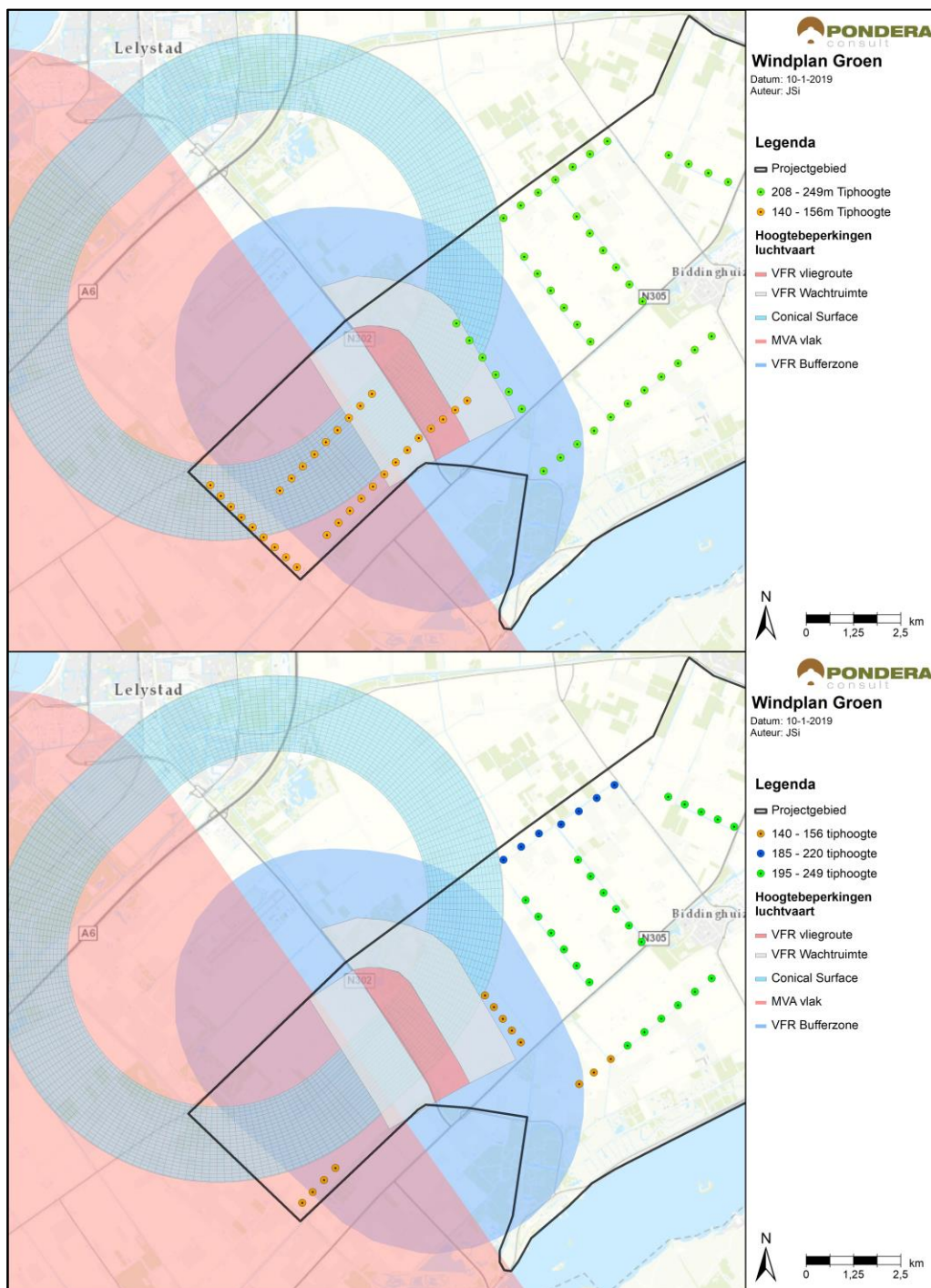


Bron: Pondera Consult

Luchtvaartbeperkingen Luchthaven Lelystad VKA Windplan Groen

Op basis van de toetsing van ILT over de luchtvaartbeperkingen van Luchthaven Lelystad is in het VKA rekening gehouden met de betreffende beperkingen. Dit is vereist om een verklaring van geen bedenkingen te kunnen verkrijgen van ILT. Figuur 15.3 geeft het verschil tussen alternatief 6 en het VKA weer in relatie tot de luchtvaartbeperkingen (MVA, VFR en CS). In het VKA zijn, in tegenstelling tot alternatief 6, geen windturbines gepositioneerd in de VFR vliegroute en bijbehorende wachtruimte. Enkel in de VFR-bufferzone zijn turbines geplaatst. Dit geldt voor de Harderringweg en een deel van de Kokkeltocht en Pijlstaartweg. Voor deze windturbines van het VKA geldt een lagere windturbineklasse (weergegeven in oranje met een tiphoogte tussen 140 en 156 meter) om aan de vliegveiligheid voor VFR te kunnen voldoen. De turbines aan de Meeuwentocht, Knardijk en enkele turbines van de Harderringweg onder de Conical Surface (CS) maken geen onderdeel uit van het VKA, vanwege een (potentieel) effect op de luchtvaartveiligheid.

Figuur 15.3 Luchtvaart Alternatief 6 (boven) en VKA (onder)



Bron: Pondera Consult

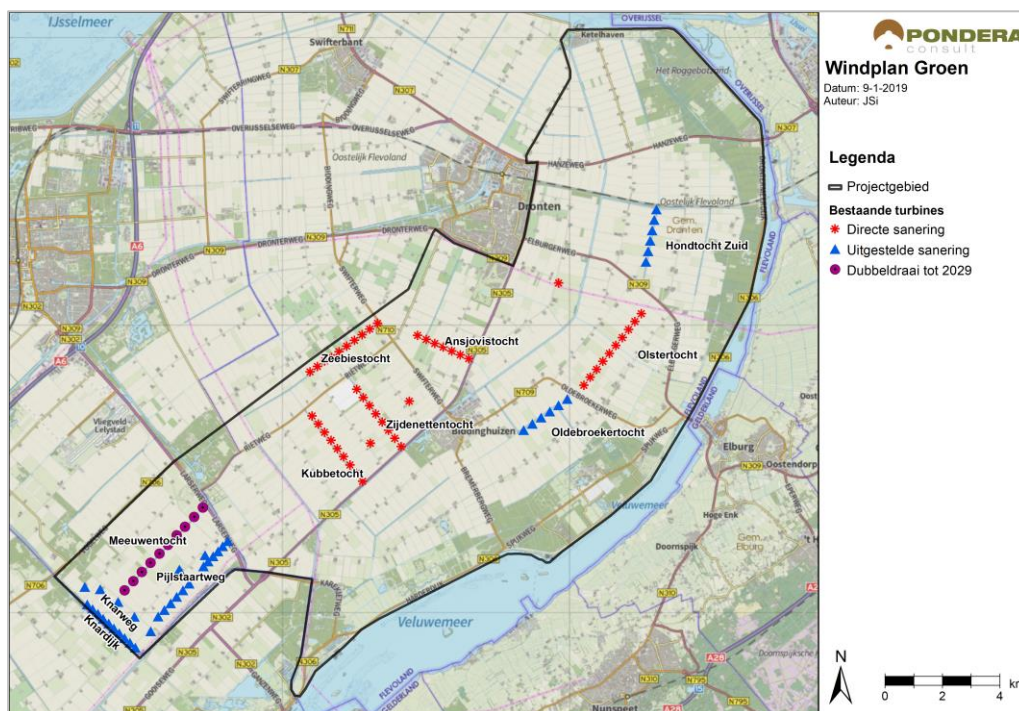
Herstructureringsperiode

Figuur 15.4 laat de saneringsopgave zien van de bestaande windturbines binnen het plangebied. Zoals weergegeven in de figuur zijn er 3 verschillende categorieën van bestaande windturbines te onderscheiden.

1. Directe sanering
2. Uitgestelde sanering
3. Dubbeldraai tot 2029

De sanering van de bestaande windturbines wordt gekoppeld aan de bouw van de nieuwe windturbines. Deze relatie wordt, voor zover niet reeds vanzelfsprekend doordat bestaande en nieuwe lijnen grotendeels samenvallen, ruimtelijk gekoppeld en vastgelegd in het Inpassingsplan. De bestaande windturbines van de Olstertocht, Ansjovistocht, Zijdenettentocht, Kubbetocht en Zeebiestocht worden gesaneerd voorafgaand aan de bouw van de nieuwe windturbines binnen dezelfde lijnen, aangezien deze fysiek in de weg staan voor de bouw van de nieuwe turbines. De drie solitaire turbines in het midden van het plangebied zullen buiten werking treden bij het gereed komen van 60% van de lijnen Hondtocht Noord, Hoge Vaart Noord en Hoge Vaart Zuid. Deze drie turbines worden binnen 6 maanden na in gebruik name van het hele park gesaneerd. Verder zullen bestaande turbines aan de Hondtocht Zuid, Olderbroekertocht, Pijlstaartweg, Knardijk, Knarweg en de 2 solitaire turbines langs de Pijlstaartweg uitgesteld worden gesaneerd, aangezien de betreffende windturbines relatief recent zijn gebouwd. Tot slot zullen de bestaande windturbines langs de Meeuwentocht dubbeldraaien tot 1 juli 2029.

Figuur 15.4 Saneringsopgave Windplan Groen



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 het aspect geluid is uitgegaan van een bovengemiddelde windturbine binnen de bepaalde turbineklassen. Dit betreft geen aller-luidste turbine en eveneens geen stille turbine.

15.2.1 Beoordeling VKA

Voor het VKA is de geluidsbelasting op toetspunten bepaald. In Tabel 15.2 is voor de maatgevende toetspunten de geluidbelasting weergegeven. De cursieve, vetgedrukte waarden zijn waarden boven de geluidsnorm. Voor deze punten geldt dat er aanvullende mitigerende maatregelen nodig zijn om aan de geluidsnorm te kunnen voldoen. In de tabel wordt allereerst de geluidsbelasting van de referentieturbine met een bovengemiddeld bronvermogen weergegeven, daarna de geluidsbelasting bij het toepassen van turbine met een lager bronvermogen. In bijlage 2 zijn de geluidscontouren op kaart weergegeven. Molenaarswoningen zijn met een * gemarkeerd.

Tabel 15.2 geluidniveaus VKA ($L_{\text{night}} / L_{\text{den}}$ dB(A)) bij toepassing van turbintypes met een bovengemiddeld en een lager bronvermogen (zonder mitigatie).

Toets punt	Omschrijving	Turbines met bovengemiddeld bronvermogen	Turbines met lager bronvermogen
1	Elburgerweg 15	45 / 52	44 / 50
2	Karekietweg 2	28 / 35	28 / 34
3	Nonnetjesweg 12	40 / 46	38 / 45
4	Hanzeweg 22	44 / 51	42 / 49
5	Colijnpad 6	44 / 50	42 / 48
6	Olsterweg 1	43 / 49	41 / 47
7	Mosselweg 27	42 / 49	41 / 47
8	Olsterweg 3	42 / 49	41 / 47
9	Colijnpad 4	43 / 49	41 / 47
10	Rietweg 44	43 / 49	41 / 47
11	Rietweg 74	29 / 36	28 / 35
12	Colijnweg 4	41 / 47	39 / 45
13	Knarweg 34	28 / 35	28 / 34
14	Rietweg 54	42 / 48	40 / 47
15	Kokkelweg 31	38 / 45	37 / 43
16	Professor Zuurlaan 11	43 / 49	41 / 48
17	Professor Zuurlaan 3	42 / 48	40 / 46
18	Professor Zuurlaan 9	42 / 49	41 / 47
19	Professor Zuurlaan 7	42 / 48	40 / 47
20	Professor Zuurlaan 5	42 / 48	40 / 47
21	Kuilweg 12	28 / 35	28 / 34
22	Schollevaarweg 2A	33 / 40	32 / 39

Toets punt	Omschrijving	Turbines met bovengemiddeld bronvermogen	Turbines met lager bronvermogen
23	Professor Zuurlaan 15	43 / 49	41 / 48
24	Professor Zuurlaan 1	41 / 48	40 / 46
25	Professor Zuurlaan 6	41 / 48	40 / 46
26	Professor Zuurlaan 2	41 / 47	39 / 46
27	Knarweg 26	21 / 28	21 / 27
28	Vleetweg 4	26 / 33	25 / 32
29	Lepelaarpad 8	22 / 29	22 / 28
30	Roggebotweg 10	32 / 38	31 / 37
31	Rietweg 50	42 / 48	40 / 46
32	Rietweg 42	43 / 49	41 / 47
33	Harderringweg 16	39 / 45	38 / 44
34	Palingweg 20	42 / 48	40 / 47
35	Kokkelweg 27	40 / 46	38 / 45
36	Harderringweg 17	40 / 46	38 / 45
37	Professor Zuurlaan 10	41 / 47	39 / 46
38	Harderringweg 13	39 / 45	38 / 44
39	Harderringweg 19	39 / 46	38 / 44
40	Harderringweg 11	37 / 43	36 / 42
41	Harderringweg 23	39 / 46	38 / 44
42	Harderringweg 7	34 / 41	33 / 40
43	Vleetweg 2	32 / 39	31 / 38
44	Kokkelweg 30	36 / 42	34 / 41
45	Knarweg 44	47 / 54	46 / 52
46	Boslaan 83A	35 / 41	34 / 40

Op basis van de resultaten uit bovenstaande tabel wordt geconcludeerd dat ter hoogte van meerdere toetspunten niet aan de geluidsnorm kan worden voldaan voor zowel de luide als de stillere turbine zonder het toepassen van mitigerende maatregelen. Hierbij is overigens nog geen rekening gehouden met eventuele bedrijfswoningen (molenaarswoningen). Tabel 15.3 laat het aantal woningen zien per geluidbelastingklasse van het VKA voor de turbines met een bovengemiddeld en een lager bronvermogen.

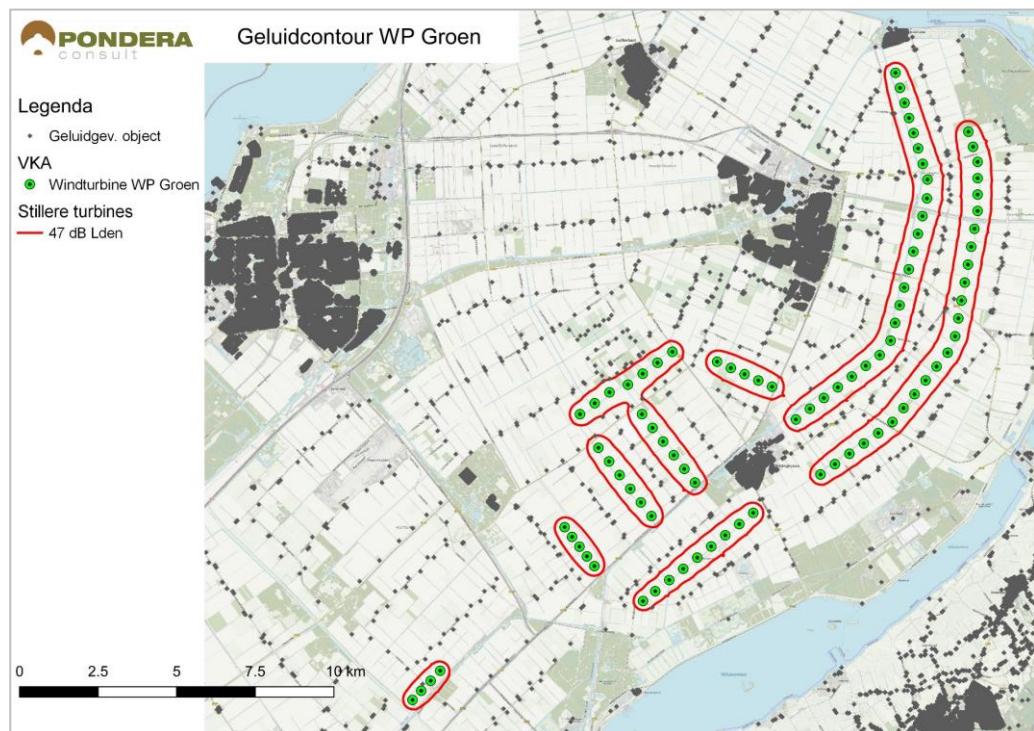
Tabel 15.3 Aantal woningen per geluidbelastingklasse

Criterium	Referentie	Turbines met bovengemiddeld bronvermogen	Turbines met lager bronvermogen
Aantal woningen met geluidbelasting $L_{den} > 47$ dB	23	21	6

Aantal woningen met geluidbelasting $42 < L_{den} \leq 47$ dB	32	374	221
Aantal woningen met geluidbelasting $L_{den} \leq 42$ dB	121	1170	1338

In Figuur 15.5 is de geluidscontour van L_{den} 47 dB van het VKA weergegeven bij toepassing van een turbine met een lager bronvermogen (zonder mitigatie).

Figuur 15.5 Geluidcontouren L_{den} 47 dB VKA (turbines met een lager bronvermogen, zonder mitigatie)



15.2.2 Mitigerende maatregelen

Uit voorgaande paragraaf blijkt dat op verschillende toetspunten een overschrijding van de norm plaatsvindt. Bij de relatief luide turbine is dit op 22 toetspunten het geval, na het toepassen van stillere turbintypen is dit nog op 6 toetspunten het geval. Door het toepassing van geluidsmittigatie, bijvoorbeeld een geluidsgereduceerde bedrijfsinstelling, kan de geluidsbelaasting worden verlaagd. Voor alle woningen geldt dat met dergelijke mitigatie aan de geluidnorm kan worden voldaan. Overigens geldt voor de 6 woningen waar, bij de stillere turbines een overschrijding optreedt dat dit woningen in de sfeer van de inrichtingen zijn en derhalve niet aan de geluidsnorm hoeven worden getoetst.

Tabel 15.4 Aantal woningen per geluidbelastingklasse (na mitigerende maatregelen)

Criterium	Luide turbines	Stillere turbines
Aantal woningen met geluidbelasting $L_{DEN} > 52$ dB	1	0
Aantal woningen met geluidbelasting $47 < L_{DEN} \leq 52$ dB	20	6
Aantal woningen met geluidbelasting $42 < L_{DEN} \leq 47$ dB	374	221
Aantal woningen met geluidbelasting $L_{DEN} \leq 42$ dB	1170	1338

15.2.3 Cumulatie met andere windturbines

De vergelijking van de alternatieven met betrekking tot de optelling van windturbinegeluid is uitgevoerd met zowel de relatief luide, als de stillere turbines waarbij voldaan wordt aan de wettelijke norm. Voor de referentiesituatie geldt dat alle bestaande solitaire turbines zijn betrokken, evenals de bestaande lijnopstellingen in het plangebied, de turbines van windpark Sternweg en futenweg en de autonome ontwikkelingen van Windpark Blauw en Windpark Zeewolde. In de toekomstige situatie zijn de solitaire windturbines niet opgenomen.

In tabel 15.5 zijn voor de referentiesituatie en voor de referentiesituatie cumulatief met het VKA met luide, stillere en gemiddelde turbines het aantal woningen per contourvlak weergegeven. Voor de geluidklassen $L_{DEN} > 52$ dB en $L_{DEN} \leq 42$ dB scoort het VKA beter dan de referentiesituatie. Voor de lagere geluidklassen scoort het VKA oop beter op de $47 < L_{DEN} \leq 52$ dB ten opzichte van de referentiesituatie.

Tabel 15.5 Aantal woningen als functie van de cumulatieve geluidbelasting met andere windturbines

Criterium	Ref. situatie	Turbines met bovengemiddeld bronvermogen	Turbines met een lager bronvermogen
Aantal woningen met geluidbelasting $L_{DEN} > 52$ dB	7	1	1
Aantal woningen met geluidbelasting $47 < L_{DEN} \leq 52$ dB	23	30	13
Aantal woningen met geluidbelasting $42 < L_{DEN} \leq 47$ dB	34	389	241
Aantal woningen met geluidbelasting $L_{DEN} \leq 42$ dB	1500	1145	1310

In Tabel 15.6 is een vergelijking gemaakt tussen het de alternatieven en het VKA voor het aantal woningen als functie van de cumulatieve geluidbelasting met andere turbines. Het VKA scoort voor alle geluidklassen beter ten opzichte van de alternatieven, behalve op de klasse $<$

42 L_{den} . Het VKA heeft aanzienlijk minder woningen met een (potentiele) overschrijding van de norm.

Tabel 15.6 Vergelijking alternatieven en VKA op basis van turbines met een lager bronvermogen

Criteria	Alt 1	Alt 2	Alt 3	Alt 4	Alt 5	Alt 6	VKA
Aantal woningen met geluidbelasting $L_{den} > 52$ dB	0	0	0	0	0	0	0
Aantal woningen met geluidbelasting $47 < L_{den} \leq 52$ dB	18	35	18	36	17	34	6
Aantal woningen met geluidbelasting $42 < L_{den} \leq 47$ dB	267	328	275	362	319	413	221
Totaal aantal woningen met geluidbelasting < 42 L_{den}	1279	1201	1271	1166	1228	1117	1338

15.2.4 Aantal gehinderden

Op basis van de dosis-hinderrelatie uit het TNO-rapport “Hinder door geluid van windturbines”, d.d. oktober 2008, kenmerk 2008-D-R1051/B” kan bepaald worden hoeveel mensen gemiddeld gezien gehinderd worden door het geluid van de windturbine (zie Tabel 15.7). De referentiesituatie is vergeleken met de toekomstige situaties, inclusief het realiseren van WP Blauw, WP Zeewolde en het saneren van de solitaire turbines. Het VKA scoort op dit aspect, ongeacht mitigerende maatregelen, slechter ten opzichte van de referentiesituatie.

Tabel 15.7 Aantal gehinderden VKA

Criteria	Ref. situatie	Turbines met bovengemiddeld bronvermogen	Turbines met een lager bronvermogen
Aantal gehinderden	61	217	160
Aantal ernstig gehinderden	26	87	61

* Schatting, gebaseerd op aanname van 2,2 personen per huishouden en de dosis-hinderrelatie uit TNO-rapport “Hinder door geluid van windturbines”, d.d. oktober 2008, kenmerk 2008-D-R1051

In Tabel 15.8 wordt een vergelijking gemaakt tussen het aantal gehinderden van het VKA en de verschillende alternatieven. Het VKA scoort op dit aspect beter dan alle alternatieven met uitzondering van alternatief 1.

Tabel 15.8 Vergelijking aantal gehinderden alternatieven en VKA op basis van turbines met een lager bronvermogen

Criteria	Alt 1	Alt 2	Alt 3	Alt 4	Alt 5	Alt 6	160
Aantal gehinderden	154	179	172	197	187	213	160
Aantal ernstig gehinderden	59	70	66	78	72	84	61

* Schatting, gebaseerd op aanname van 2,2 personen per huishouden en de dosis-hinderrelatie uit TNO-rapport “Hinder door geluid van windturbines”, d.d. oktober 2008, kenmerk 2008-D-R1051/B.

15.2.5 Cumulatie met andere geluidbronnen

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). Zie paragraaf 4.2.7 van bijlage 2 voor een nadere beschrijving van de rekenmethodiek voor cumulatie met andere geluidbronnen.

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 gecumuleerde geluidbelasting (L_{cum}) wordt berekend door rekening te houden met de verschillen in dosis-effectrelaties van de verschillende geluidbronnen. De berekende waarde is geen feitelijk geluidniveau, daarom is 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 15.9 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 dB	

In Tabel 15.10 zijn per toetspunt de cumulatieve geluidbelastingen gegeven van de referentiesituatie en de situatie waarbij het VKA is gerealiseerd (en bestaande windturbines binnen het plangebied zijn gesaneerd), zowel met de luide als de stillere turbine. Met de stillere turbine wordt, zonder mitigatie aan de geluidsnorm voldaan.

Tabel 15.10 Aantal woningen als functie van de cumulatieve geluidbelasting met andere geluidbronnen (molenaarswoningen gemarkeerd met *)

Adres	L_{cum} ref	L_{cum} luide turbine	L_{cum} stillere turbine
Elburgerweg 15 *	51	64	63
Karekietweg 2	55	57	57
Nonnetjesweg 12	55	60	59
Hanzeweg 22 *	55	63	62
Colijnpad 6 *	49	62	60
Olsterweg 1	48	61	59

Mosselweg 27 *	55	62	60
Olsterweg 3	48	60	58
Colijnpad 4	49	61	59
Rietweg 44	50	60	58
Rietweg 74	40	43	43
Colijnweg 4	55	59	58
Knarweg 34	73	45	44
Rietweg 54	51	58	57
Kokkelweg 31	53	59	58
Professor Zuurlaan 11 *	55	61	59
Professor Zuurlaan 3	55	58	57
Professor Zuurlaan 9	55	59	58
Professor Zuurlaan 7	55	58	57
Professor Zuurlaan 5	55	58	57
Kuilweg 12	54	47	47
Schollevaarweg 2A	66	57	55
Professor Zuurlaan 15 *	54	61	59
Professor Zuurlaan 1	54	58	56
Professor Zuurlaan 6	54	58	56
Professor Zuurlaan 2	54	58	56
Knarweg 26	74	42	42
Vleetweg 4	52	50	50
Lepelaarpad 8	63	44	44
Roggebotweg 10	48	49	49
Rietweg 50	51	58	57
Rietweg 42	50	60	58
Harderringweg 16	44	55	53
Palingweg 20	46	59	57
Kokkelweg 27	53	59	57
Harderringweg 17	44	57	54
Professor Zuurlaan 10	51	58	56
Harderringweg 13	43	56	54
Harderringweg 19	46	56	54
Harderringweg 11	41	52	50
Harderringweg 23	49	57	55
Harderringweg 7	42	49	47
Vleetweg 2	48	50	49
Kokkelweg 30	53	58	57
Knarweg 44 *	78	69	67
Boslaan 83A	51	53	53
Ketelweg 21	49	64	63

voor cumulatie in de bestaande situatie geldt voor de meeste toetspunten dat de omgevingskwaliteit, middels Methode Miedema 'goed' of redelijk scoort. In de eindsituatie geldt voor vrijwel alle toetspunten dat de cumulatieve geluidsbelasting verslechterd ten opzichte van de bestaande situatie of gelijk blijft.

Voor enkel 4 toetspunten treedt er voor het VKA (bij toepassing van turbines met een bovengemiddeld geluidniveau) een verbetering op qua klasse van de methode Miedema ten opzichte van de bestaande situatie. Op vijf toetspunten blijft de klasse van de methode Miedema gelijk ten opzichte van de bestaande situatie. Voor de overige toetspunten geldt een verslechtering. De absolute verschillen (zonder de classificering van de methode Miedema) tussen het VKA en de bestaande situatie zal verschillen. Het VKA is als licht negatief (-) gescoord op het aspect cumulatie.

15.2.6 Stiltegebied

Het stiltegebied Roggebotzand ligt in het plangebied van windpark Groen. Voor dit gebied is de geluidsbelasting op 4 toetspunten bepaald voor zowel een jaargemiddelde waarde als een maximale momentane waarde (op enig moment). In onderstaand figuur zijn de toetspunten opgenomen.

Figuur 15.6 Toetspunten stiltegebied



Bron: Pondera Consult

Tabel 15.11 Jaargemiddelde en maximale (uur) geluidwaarde Stiltegebied Roggebotzand

Toetspunt	Turbines met bovengemiddeld bronvermogen		Turbines met een lager bronvermogen	
	LAeq	Lmax	LAeq	Lmax
Sg01	34	37	32	35
Sg02	32	35	31	34
Sg03	30	33	28	31
Sg04	36	39	34	37

In de referentiesituatie is de (maximale, momentane) geluidbelasting van de windturbines ter hoogte van stiltegebied Roggebotzand circa $L_{\max}$ 20 dB(A). De (maximale, momentane) geluidbelasting van het VKA ter hoogte van de toetspunten op 50 meter binnen het stiltegebied ligt tussen $L_{\max}$ 37 dB(A) bij stillere turbines en $L_{\max}$ 39 dB(A) met luide turbines. Er geldt een hogere waarde dan de gestelde 35 dB(A), dit betreft in hoofdzaak de geluidsbelasting van de meest noordelijke turbine van de lijn Hondtocht Noord.

In een beperkte zone van het stiltegebied vindt een beperkte overschrijding plaats van de 35 dB(A) richtwaarde. Voor de duiding van dit effect is relevant de condities waaronder deze geluidsbelasting optreedt in beschouwing te nemen. Het geluidsniveau van een windturbine hangt samen met de windsnelheid. Tegelijkertijd geldt dat het geluidsniveau in het stiltegebied eveneens beïnvloedt wordt door de windsnelheid. Bij een toenemende windsnelheid neemt het omgevingsgeluid in het gebied toe, mede omdat er sprake is van een bos. De maximale momentane geluidsniveaus treden alleen op bij hogere windsnelheden op ashoogte. Bij de gebruikte referentieturbine (met bovengemiddelde geluiduitstraling) treedt dit op vanaf 10-11 m/s. Op 10 meter hoogte komt dit overeen met een windsnelheid van 6-7 m/s. Bij dergelijke windsnelheden is er tevens sprake van een hoger niveau aan achtergrondgeluid in of nabij een bosrijke omgeving. Volgens onderzoek van de Rijkuniversiteit Groningen⁷⁶ en onderzoek van Bodin aan de KTH te Stockholm⁷⁷ is er bij dergelijke windsnelheden een geluidsniveau (L_{Aeq} met een meetblok van 10 minuten) in een stiltegebied of nabij vegetatie van circa 50 dB(A). Een toevoeging van windturbinegeluid van circa $L_{\max}$ 39 dB(A) is in zulke gevallen niet waarneembaar.

Een waarneembare geluidsbelasting van het stiltegebied ten gevolge van de windturbines zal derhalve in de praktijk slechts incidenteel optreden. Het effect op stiltegebied wordt om die reden neutraal (0) gescoord.

15.2.7 Herstructurering

Enkele bestaande lijnopstellingen zijn echter nog dusdanig jong dat ervoor is gekozen om deze in een later stadium te vervangen. De turbines langs de Meeuwentocht (10 turbines) blijven nog tot en met 2029 operationeel en worden daarna gesaneerd. De turbines langs de Zeebiestocht, Kubbetocht, Zijdenettentocht, Ansjovistocht en Olstertocht zullen moeten worden gesaneerd voordat met de bouw van WP Groen kan worden aangevangen, evenals de drie solitaire

⁷⁶ Karakterisering van het achtergrondgeluid. (Metingen in stiltegebied Het Horsterwold), H.J. Kaper & G.P. van den Berg, Natuurkundewinkel, NWU-89, augustus 1999

⁷⁷ Masking of Wind Turbine Sound by Ambient Noise, K. Bolin, PhD Thesis, 2006

turbines in die buurt (solitaire turbines 3, 4 en 5). De bestaande turbines langs de Knardijk, Knarweg, Pijlstaartweg (en solitaire turbines 1 en 2), Oldebroekertoelt en Hondtocht Zuid zullen pas in een later stadium worden gesaneerd. Dat heeft tot gevolg dat turbines die in de nabijheid van deze lijnopstellingen zullen worden gebouwd binnen WP Groen ook later zullen worden gerealiseerd.

Voor het VKA is voor de periode vóór de uitgestelde sanering en bouw is begonnen, op de in het onderzoek opgenomen woningen de geluidbelastingen berekend van de windturbines. Hierbij is het totale windturbinegeluid berekend, inclusief de bijdrage van bestaande windturbines en autonome ontwikkeling net buiten het plangebied.

Tabel 15.12 Aantal woningen als functie van de geluidbelasting periode voor uitgestelde sanering/bouw

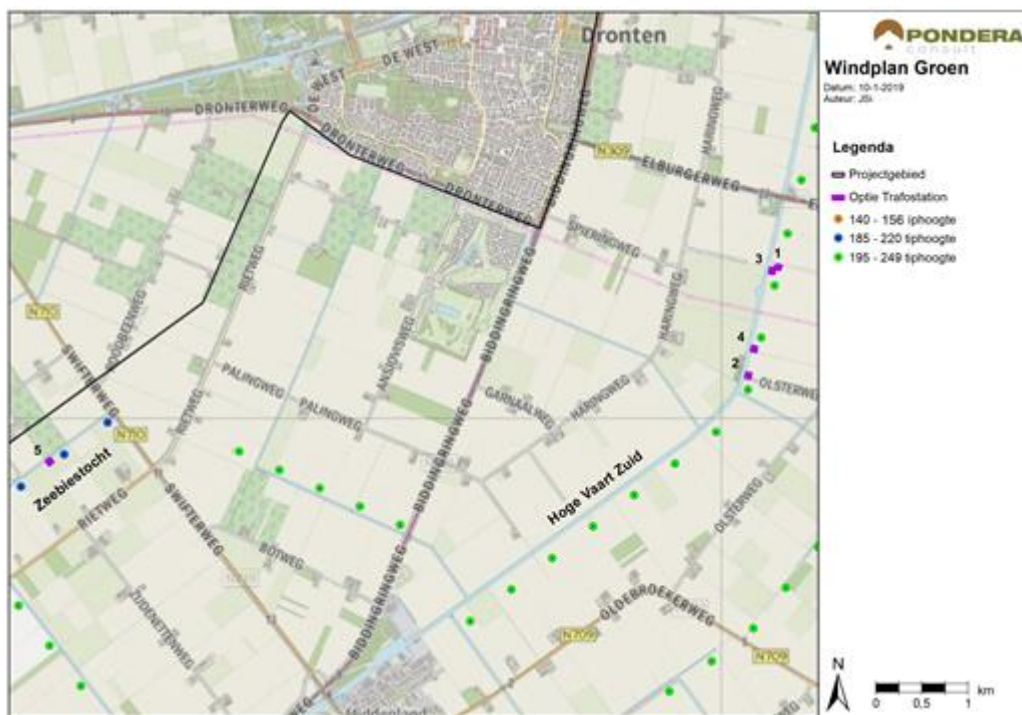
Criterion	Ref. situatie	Turbines met bovengemiddeld bronvermogen	Turbines met een lager bronvermogen
Aantal woningen met geluidbelasting $L_{DEN} > 52$ dB	7	7	7
Aantal woningen met geluidbelasting $47 < L_{DEN} \leq 52$ dB	23	38	24
Aantal woningen met geluidbelasting $42 < L_{DEN} \leq 47$ dB	34	364	222
Aantal woningen met geluidbelasting $L_{DEN} \leq 42$ dB	1500	1156	1312

15.2.8 Netaansluiting

Ten behoeve van de realisatie van Windplan Groen zijn er 2 transformatorstations nodig om de opgewekte elektriciteit te transformeren naar hoogspanning. Op moment van schrijven zijn er vijf locaties in beeld voor de plaatsing transformatorstations (zie Figuur 15.7). In bijlage 2 is de geluidbelasting en geluidcontouren van de verschillende locaties inzichtelijk gemaakt. Uit de berekening volgt dat er plaatse van de dichtst bijgelegen geluidgevoelige bestemmingen het transformatorstation nabij de Zeebiestocht een geluidbelasting van maximaal 40 dB(A) etmaalwaarde veroorzaakt. Voor de overige woningen in de nabijheid en voor de overige transformatorlocaties is deze waarde lager. Daarmee wordt 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. Tevens geldt voor alle locaties dat aan de geluidzone ten behoeve van het Rijksinpassingsplan kan worden voldaan.

Voor de bekabeling ten behoeve van de aansluiting op het landelijk net geldt dat geluidsbelasting niet aan de orde is.

Figuur 15.7 Locaties transformatorstation



Bron: Pondera Consult

15.2.9 Conclusie geluid

Voor het VKA zijn er mitigerende maatregelen nodig om aan de wettelijke norm te kunnen voldoen. Dit is mogelijk door middel van toepassing van geluidmodi. Bij het toepassen van een stiller turbinetype is voor het VKA minder mitigatie nodig om aan de geluidsnorm te kunnen voldoen. Tabel 15.13 geeft de scores van het VKA op het aspect geluid weer. De toekenning van de scores wordt uitgegaan van alleen de windturbines van de het VKA van Windpark Groen en van een berekening op basis van de windturbines met een bovengemiddeld bronvermogen.

Tabel 15.13 Samenvatting effectbeoordeling geluid

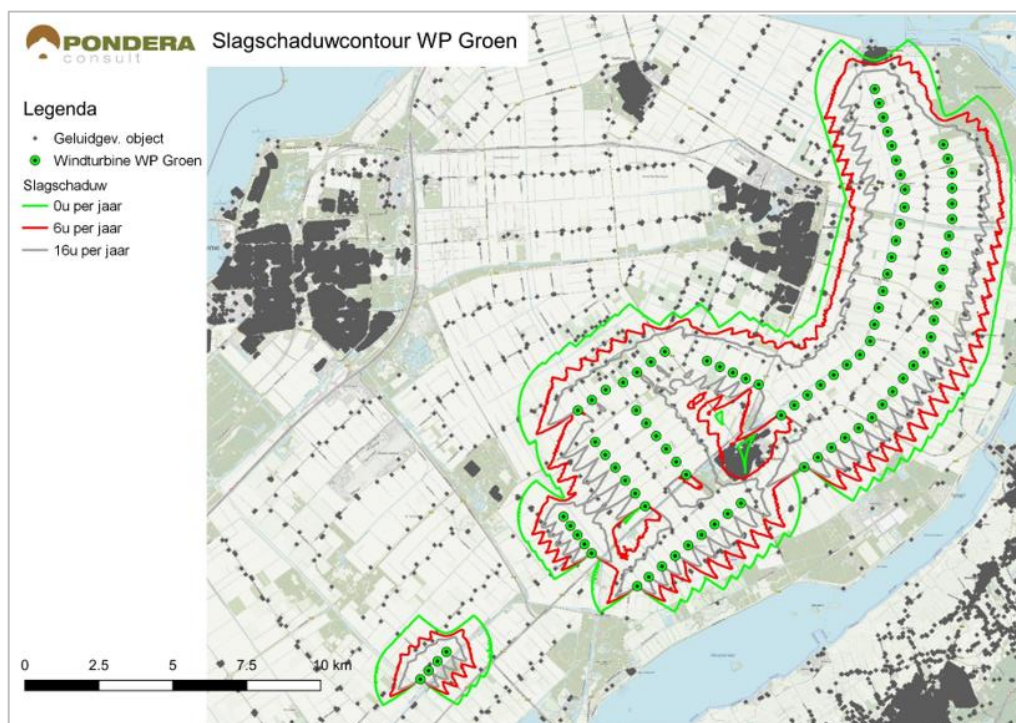
Beoordelingscriteria		VKA
Aantal geluidgevoelige objecten binnen geluidcontouren	$L_{den} = > 47 \text{ dB}$	-
	$L_{den} = 42-47 \text{ dB}$	-
	$L_{den} = 37-42 \text{ dB}$	-
Aantal gehinderden		-
Cumulatieve geluidbelasting		-

15.3 Slagschaduw

15.3.1 Beoordeling VKA

Voor het VKA zijn de slagschaduwduren in het omliggende gebied berekend op basis van de maximale rotordiameter van de verschillende windturbineklassen. In Figuur 15.8 is met een groene, rode en grijze isolijn aangegeven waar de totale jaarlijkse verwachte hinderduur respectievelijk 0, 6 of 16 uur bedraagt. Tabel 15.14 laat het aantal woningen per contourvlak zien voor de verschillende alternatieven en het VKA.

Figuur 15.8 Slagschaduwcontouren VKA Windplan Groen



Bron Pondera Consult

Tabel 15.14 Totaal aantal woningen binnen specifieke bandbreedtes van de verwachte jaarlijkse slagschaduwduur

Criterium	Aantal woningen						VKA
	Alt 1	Alt 2	Alt 3	Alt 4	Alt 5	Alt 6	
Het aantal woningen tussen de 0 en 6 uur slagschaduwduur	562	756	1783	1782	2220	2254	2032
Het aantal woningen tussen 6	241	305	382	356	472	396	229

en 16 uur slagschaduwduur							
Het aantal woningen met meer dan 16 uur slagschaduwduur	65	107	188	331	294	447	204
Totaal aantal woningen met slagschaduw	868	1168	2353	2470	2988	3099	2465

Bovenstaande tabel laat zien dat er voor verschillende woningen zonder mitigerende maatregelen niet aan de norm kan worden voldaan. Wel geldt er voor het VKA een verbetering voor dit aspect ten opzichte van alternatief 5 en 6. Het VKA is vergelijkbaar met alternatief 4 voor wat betreft het totaal aantal woningen met slagschaduw.

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. Een dergelijke voorziening leidt tot enig productieverlies.

Aanvullend wordt er door het initiatief voorgenomen om geen slagschaduw op de kernen Biddinghuizen, Ketelhaven en Dronten te veroorzaken (m.u.v. de slagschaduw die ontstaat bij het uitschakelen van een turbine). Deze aanvullende mitigerende maatregelen zorgt ervoor dat ter hoogte van een aantal toetspunten geen slagschaduw zal optreden en zal tevens van invloed kunnen zijn op de slagschaduwduur ter hoogte van woningen tussen de kernen en de windturbines is. Bij het bepalen van de benodigde mate aan stilstand in een latere fase zal dit effect tevens geduid kunnen worden.

Wanneer de definitieve keuze van het turbinetype bekend is zal er een stilstandskalender worden bepaald waarmee de stilstandsvoorziening van de turbines kan worden geprogrammeerd.

Na mitigatie scoort het VKA 'neutraal 0' op het aspect aantal woningen binnen de 6-uurscontour.

15.3.3 Cumulatie

Voor de toekomstige situatie is ook de slagschaduw cumulatief met bestaande windturbines en de geplande windparken WP Blauw en WP Zeewolde. In Tabel 15.15 zijn het aantal woningen binnen de verschillende slagschaduwcontouren weergegeven. Het VKA laat ten opzichte van de referentiesituatie een groter aantal woningen met slagschaduwduur zien.

Tabel 15.15 Aantal woningen binnen specifieke bandbreedtes van de verwachte jaarlijkse slagschaduwduur, cumulatief

Criterium	Ref. situatie	Cumulatief met VKA
Het aantal woningen tussen de 0 en 6 uur slagschaduwduur	76	2041
Het aantal woningen tussen 6 en 16 uur slagschaduwduur	33	240
Het aantal woningen met meer dan 16 uur slagschaduwduur	15	211
Totaal aantal woningen met slagschaduw	124	2492

15.3.4 Herstructurering

In voorgaande berekeningen is uitgegaan van een referentiesituatie en een toekomstige situatie. In de beoogde eindsituatie zullen alle bestaande turbines binnen het plangebied ontmanteld zijn en vervangen door nieuwe turbines van WP Groen. Enkele bestaande lijnopstellingen zijn echter nog dusdanig jong dat ervoor is gekozen om deze in een later stadium te vervangen. De turbines langs de Meeuwentocht (10 turbines) blijven nog circa 10 jaar operationeel en worden daarna gesaneerd. De turbines langs de Zeebiestocht, Kubbetocht, Zijdenententocht, Ansjovistocht en Olstertocht zullen moeten worden gesaneerd voordat met de bouw van WP Groen kan worden aangevangen, evenals de drie solitaire turbines in die buurt (solitaire turbines 3, 4 en 5). De bestaande turbines langs de Knardijk, Knarweg, Pijlstaartweg (en solitaire turbines 1 en 2), Oldebroekertocht en Hondtocht Zuid zullen pas in een later stadium worden gesaneerd. Dat heeft tot gevolg dat turbines die in de nabijheid van deze lijnopstellingen zullen worden gebouwd binnen WP Groen ook later zullen worden gerealiseerd.

Voor het VKA is voor de periode vóór de uitgestelde sanering en bouw is begonnen, op de in het onderzoek opgenomen woningen de slagschaduwduren berekend. Hierbij is de totale slagschaduwduur berekend, inclusief de bijdrage van bestaande windturbines en autonome ontwikkeling net buiten het plangebied. In onderstaande tabel zijn per situatie het aantal woningen binnen een bepaalde slagschaduwcategorie weergegeven. Bij deze berekening is geen rekening gehouden met een eventuele stilstandvoorziening. Bij woningen (van derden) met meer dan 6u verwachte slagschaduw per jaar kan normoverschrijding optreden die dient te worden weggenomen middels een stilstandvoorziening. De uiteindelijke stilstandkalender kan definitief worden vastgesteld nadat een turbinekeuze is gemaakt, omdat deze erg afhankelijk is van de afmetingen van de te kiezen turbines.

Tabel 15.16 Aantal woningen als functie van de cumulatieve slagschaduwduur

Criterium	Ref. situatie	Periode voor uitgestelde bouw/ sanering	Na voltooiing
Het aantal woningen tussen de 0 en 6,0 uur slagschaduwduur	76	1474	2041

Het aantal woningen tussen 6,0 en 16,0 uur slagschaduwduur	33	242	240
Het aantal woningen met meer dan 16,0 uur slagschaduwduur	15	195	211
Totaal aantal woningen met slagschaduw	124	1911	2492

15.3.1 Netaansluiting

Ten behoeve van de realisatie van Windplan Groen zijn er 2 transformatorstations nodig om de opgewekte elektriciteit te transformeren naar hoogspanning. Op moment van schrijven zijn er vijf locaties in beeld voor de plaatsing transformatorstations (zie Figuur 15.7). Slagschaduw-effecten van de transformatorstations zijn echter niet aan de orde. Ook slagschaduw-effecten van het kabeltracé zijn niet aan de orde.

15.3.2 Conclusie slagschaduw

Voor het VKA geldt dat met mitigerende maatregelen aan de norm uit het Activiteitenbesluit kan worden voldaan.

Tabel 15.17 Samenvatting effectbeoordeling slagschaduw

Aspecten	Beoordelingscriteria	VKA
Slagschaduw (zonder mitigatie)	Het aantal woningen tussen de 0 en 6 uur/jaar slagschaduwduur	--
	Het aantal woningen tussen 6 en 15 uur/jaar slagschaduwduur	-
	Het aantal woningen met meer dan 15 uur/ jaar slagschaduwduur	--

15.4 Landschap

15.4.1 Algemeen

Het voorkeursalternatief (VKA) wordt in deze effectbeoordeling vooral vergeleken met alternatief 6, omdat dat het dichtst in de buurt komt van het VKA. Op enkele onderdelen wordt op het niveau van individuele lijnopstellingen ingezoomd.

Bij deze effectbeoordeling van de alternatieven is uitgegaan van de eindsituatie waarin én alle nieuwe turbines zijn gerealiseerd en oude turbines zijn vervangen dan wel gesaneerd. Ook wordt ingegaan op de overgangssituatie waarbij nieuwe turbines grotendeels zijn gerealiseerd, maar nog enkele bestaande lijnopstellingen zijn gehandhaafd die pas later worden opgeschaald dan wel gesaneerd (zie saneringsopgave in de volgende paragraaf). Verder is daar waar van toepassing de reactie van het Kwaliteitsteam Wind toegevoegd.

De effecten zijn kwalitatief beoordeeld, met behulp van kaarten en printscreens van het 3-D model. In deze paragraaf zijn slechts enkele printscreens te illustratie opgenomen. Bij de visualisaties zijn de maximale dimensies van de windturbines aangehouden.

15.4.2 Verschillen tussen het VKA en alternatief 6

Er zijn enkele verschillen te noemen tussen het VKA en alternatief 6.

- De lijnopstelling Meeuwentocht wordt niet opgeschaald maar blijft in bedrijf tot 2029;
- De lijnopstelling Pijlstaartweg gaat van 8 naar 4 turbines en wordt daardoor korter;
- De lijnopstelling langs de Harderringweg gaat van 9 naar 5 turbines en wordt eveneens korter;
De lijnopstelling langs de Zeebiestocht bestaat uit een lijnopstelling van 7 turbines met een maximale tiphoogte van 220 meter en met een verspringing in de lijn (de vier meest oostelijke turbines worden overgeheveld van de noordwestkant naar de zuidoostkant van de Zeebiestocht); en
- De lijnopstelling langs de Kokkeltocht gaat van 8 grotere en 4 kleinere turbines naar 6 grotere en 3 kleinere turbines en wordt daardoor ook iets korter.

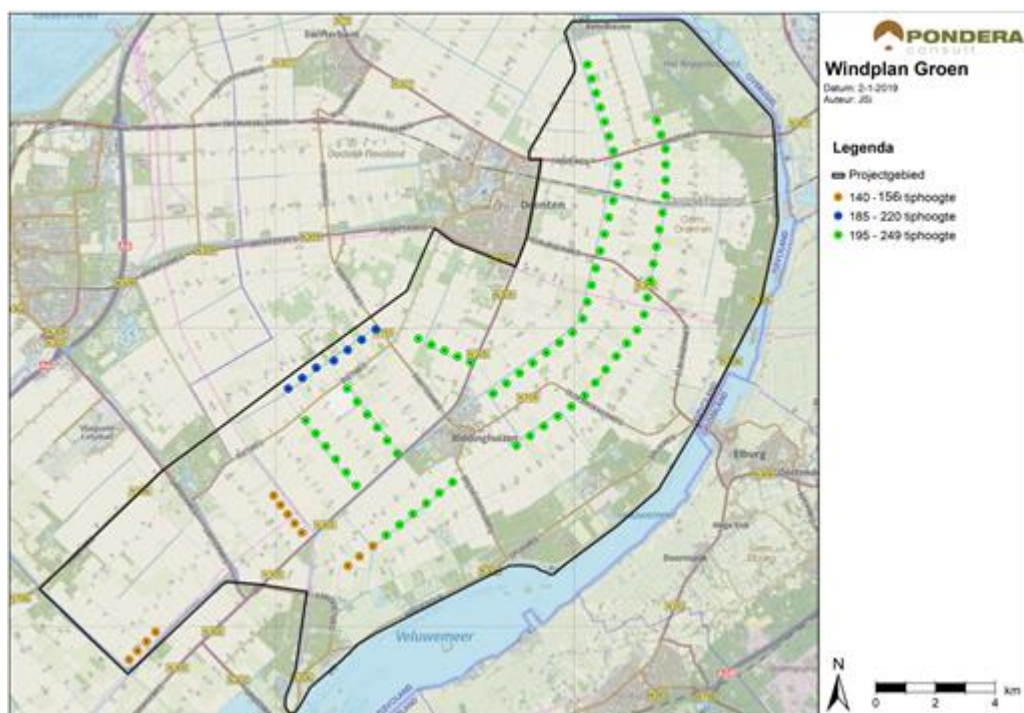
Alternatief 6 (met in totaal 123 turbines) bestond uit:

- 31 turbines met een tiphoogte van 140 tot 156 meter; en
- 92 turbines met een tiphoogte van 208 tot 249 meter; in
- 17 rechte lijnopstellingen.

Het VKA (met in totaal 90 turbines) bestaat uit:

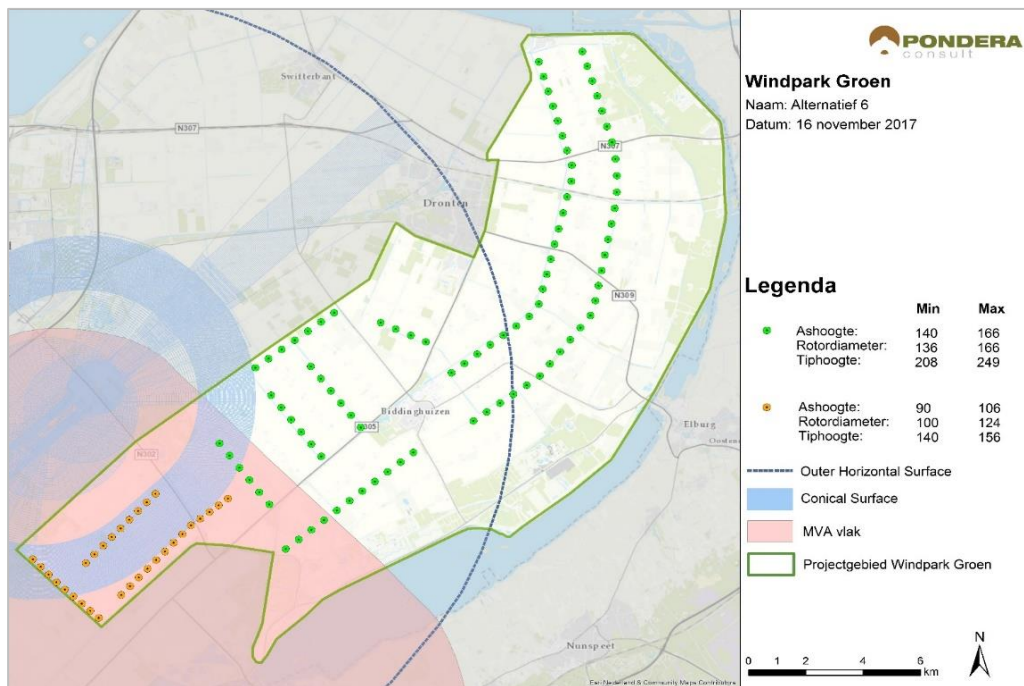
- 12 turbines met een tiphoogte van 140 tot 156 meter;
- 7 turbines met een tiphoogte van 185 tot 220 meter; en
- 71 turbines met een tiphoogte van 195 tot 249 meter; in
- 14 rechte lijnopstellingen.

Figuur 15.9 Voorkeursalternatief (VKA)



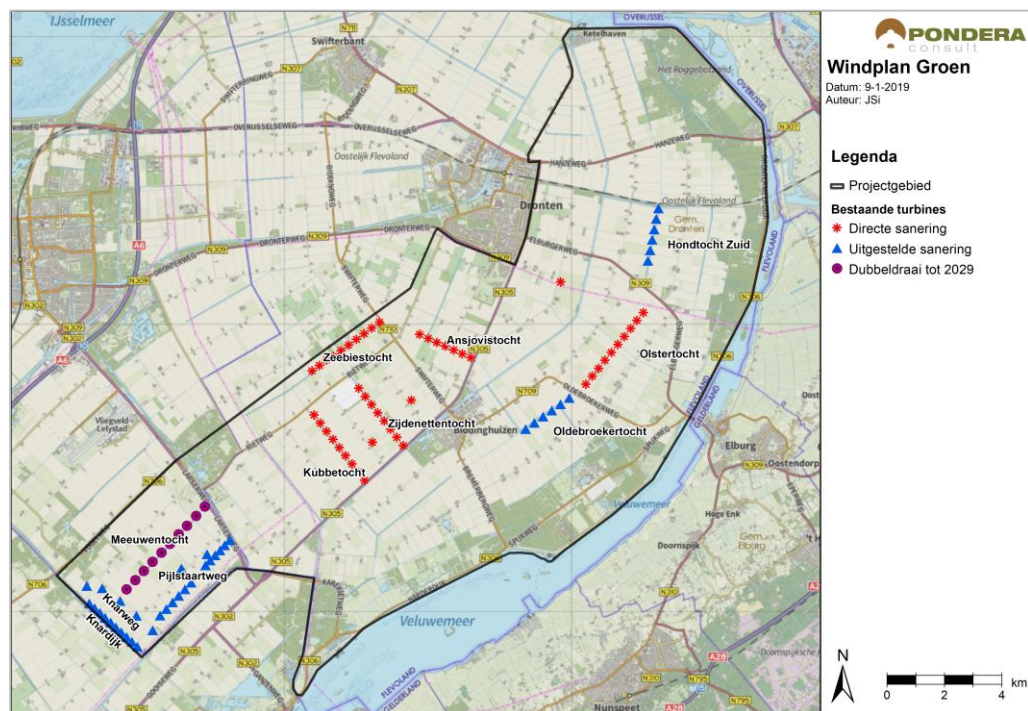
Bron: Pondera Consult

Figuur 15.10 Alternatief 6 (ter vergelijking met het VKA)



Bron: Pondera Consult

Figuur 15.11 Saneringsopgave (ter vergelijking met het uiteindelijke VKA)



Bron: Pondera Consult

Ook bij de effectbeoordeling van het VKA wordt op het hoogste schaalniveau met name ingegaan op het effect van Windpark Groen als geheel (in vergelijking met alternatief 6), op het middelste schaalniveau wordt ingegaan op het effect van de verschillende deelgebieden binnen het plangebied (met name het noordoostelijke deel en het zuidwestelijke deel) en op het laagste schaalniveau wordt eveneens ingegaan op de verschillende deelgebieden, maar ook op de verschillen in de afzonderlijke lijnopstellingen tussen het VKA en alternatief 6.

15.4.3 Effectbeoordeling VKA op het hoogste schaalniveau

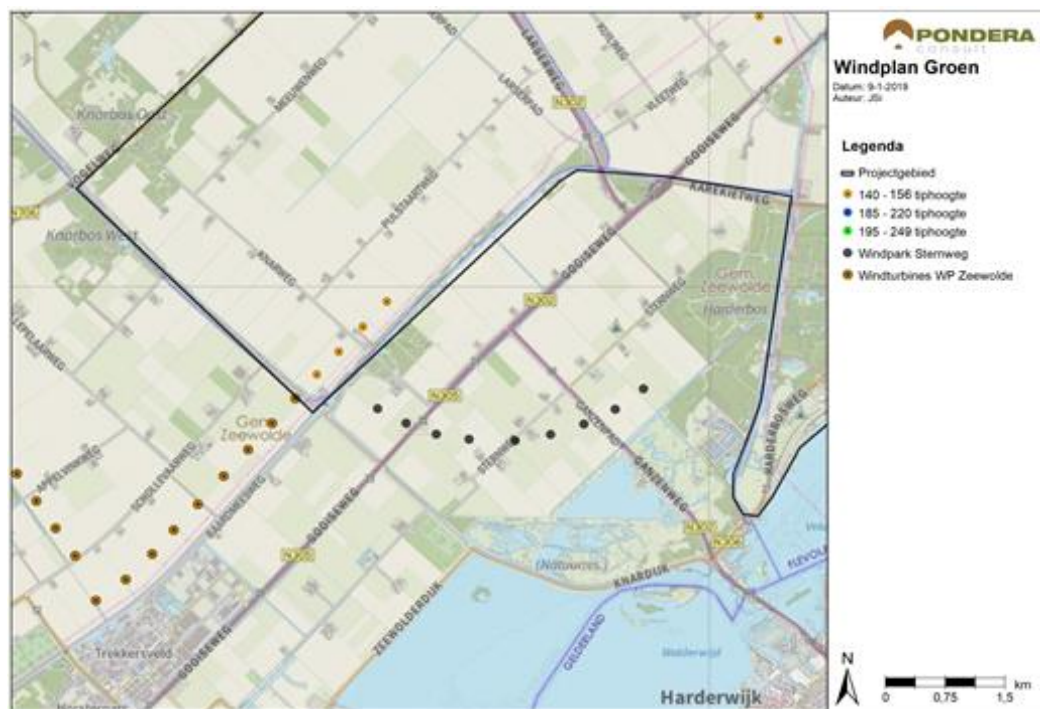
Op het hoogste schaalniveau zijn er verschillen in landschappelijk effect tussen het VKA en alternatief 6. Met name doordat er aanzienlijk minder windturbines worden gerealiseerd en er sprake is van een iets kleinere aantal haakse lijnopstellingen in het VKA, is er sprake van een minder negatief effect op het planaspect landschap ten opzichte van alternatief 6 (evenals de overige alternatieven). Dit geldt met name voor de beoordelingscriteria openheid, visuele rust, zichtbaarheid en verlichting, waarbij het aantal turbines een belangrijke factor is.

15.4.4 Effectbeoordeling VKA op het middelste schaalniveau

Op het middelste schaalniveau leidt het VKA tot een positiever effect op meerdere criteria. Het inkorten van de lijnopstellingen langs de Hoge Vaart Noord en met name de Hondtocht Noord leidt nu ook tot een positief effect op het criterium zichtbaarheid (vanuit Ketelhaven), naast een positief effect op openheid en interferentie. De korte lijnopstelling van vier turbines langs de Pijlstaartweg ligt in het VKA in feite los van de overige lijnopstellingen van Windplan Groen. Ten opzichte van de alternatieven is hier het effect op landschap veranderd. Windplan Groen en Windpark Zeewolde zijn nadrukkelijker van elkaar gescheiden door het niet opschalen en (op termijn) saneren van de lijnopstelling langs de Meeuwentocht. De kortere lijnopstelling langs de

Pijlstaartweg lijkt op dit schaalniveau door zijn ligging in het (directe) verlengde van de lijnopstelling Schollevaarweg van Windpark Zeewolde eerder tot dit laatste windpark te behoren. Verder geldt dat het niet opschalen van de Meeuwentocht op dit schaalniveau een licht positief effect heeft op het criterium interferentie in het zuidwestelijke deel van het plangebied. Door het geringere aantal turbines is het effect op visuele rust op dit schaalniveau ook positiever. De samenhang tussen de lijnopstellingen Harderringweg - Kubbetocht - Zijdenettentocht is door het inkorten van de opstelling langs de Harderringweg minder duidelijk geworden. Dit is een licht negatief effect op het criterium herkenbaarheid van de (totale) opstelling.

Figuur 15.12 Aansluiting Pijlstaartweg bij bestaande opstellingen



Bron: Pondera Consult

Op dit schaalniveau geldt dat voor de beoordelingscriteria openheid, visuele rust, zichtbaarheid en verlichting een beduidend minder negatief effect optreedt ten aanzien van landschap in het zuidwestelijk deel van het plangebied ten opzichte van alternatief 6 (en de overige alternatieven). Dit komt omdat juist in dat deel het aantal turbines aanzienlijk afneemt. Voor de overige criteria zijn op dit schaalniveau de verschillen met alternatief 6 zeer klein.

15.4.5 Effectbeoordeling VKA op het laagste schaalniveau

Met name op het laagste schaalniveau leiden de veranderingen tussen alternatief 6 en het VKA tot een meer positieve beoordeling van het aspect landschap.

De lijnopstellingen langs de Hoge Vaart Noord en – Zuid zijn geoptimaliseerd en leiden daardoor tot een wat gelijkmatiger beeld en een wat grotere herkenbaarheid van deze deelopstellingen. Het effect van de lichte gering tussen de richting van de opstelling Hoge Vaart Zuid en de richting van de Hoge Vaart zelf is nauwelijks waarneembaar en verwaarloosbaar

klein. De knik tussen beide lijnopstellingen wordt niet exact met een turbine gemarkeerd, hetgeen vanaf de Hanzeweg (N307) slechts op enkele momenten waarneembaar is. Het vergroten van de afstand van de eerste turbine in de lijn tot Ketelhaven heeft een licht positief effect op de waarneming daarvandaan, gelet op de criteria openheid en zichtbaarheid.

Bij de Hondtocht Noord geldt dat laatste effect op beide criteria in veel sterkere mate, aangezien de lijnopstelling Hondtocht Noord korter is ten opzichte van alternatief 6. Er blijft een lijn van 2 turbines over met een kleine knik naar lijnopstelling Hondtocht Zuid. Daardoor oogt de lijnopstelling vanaf de Hanzeweg (N307) erg kort en wat onduidelijk qua richting. De knik tussen Hondtocht Noord en – Zuid wordt met een turbine gemarkeerd. Dit is echter vanaf de Hanzeweg (N307) slechts op enkele momenten waarneembaar.

Kwaliteitsteam Wind:

“De molenlijnen langs de Hoge Vaart en de Hondtocht verdraaien van richting. De lijnstukken, op een situatie na, knikken niet op een molenpositie. Het knikken op een molenpositie is wenselijk maar niet een vereiste in het BKP (het Beeldkwaliteitsplan windenergie Dronten & Lelystad, red.). De gerende molenlijn volgt globaal de richting van de Hoge Vaart. Op de grote landschappelijke schaal van de polder wordt voldaan aan de uitgangspunten van het BKP. Dat de lijn geert is moeilijk waarneembaar vanaf de doorgaande wegen. Het kwaliteitsteam vindt deze oplossing acceptabel. Bijkomend voordeel is dat door deze oplossing en situering van de knik in de lijn, voor meer afstand tot de Hanzeweg zorgt.”

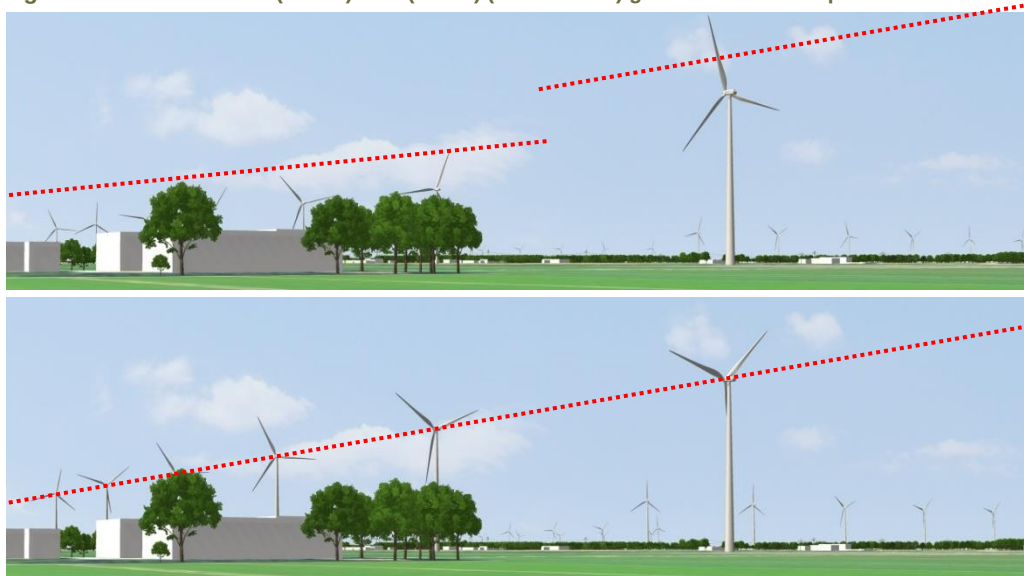
“In het VKA wordt ten noorden van de Hanzeweg de lijn doorgezet aan de andere kant van de kavelsloot. Dit lijnstuk past niet in het BKP en valt buiten de regioplanzones. Meedenkend is het kwaliteitsteam van mening dat gekozen oplossing meer recht doet aan de beleving van lange lijnen in het landschap dan dat de verspringing in de lijn visueel en landschappelijk stoort.”

Bij de prioritering voor het laten vervallen van vier lijnstukken die buiten de Regioplanzones vallen merkt het Kwaliteitsteam over het VKA ten aanzien van de Hondtocht Noord nog het volgende op:

“Het verlengen van de lijn Hondtocht noordelijk van de Hanzeweg is een extra landschappelijke aantasting en belasting van het open landschap, met 7 molens meer dan 2”. Dit is in het VKA gehonoreerd.

De lijnopstelling langs de Kokkeltocht kent in tegenstelling tot alternatief 6 twee turbinetypes. De 3 meest zuidwestelijke turbines zijn kleiner, waardoor er een waarneembare overgang in de lijn zit, die tot een onduidelijker beeld leidt dan in alternatief 6 (zie ter illustratie de twee onderstaande figuren). Daarnaast bestaat een afwijkend lijnstuk volgens het BKP in principe uit 4 windturbines, wat voor de Kokkeltocht niet het geval is. Dit is een negatief effect dat met name lokaal optreedt.

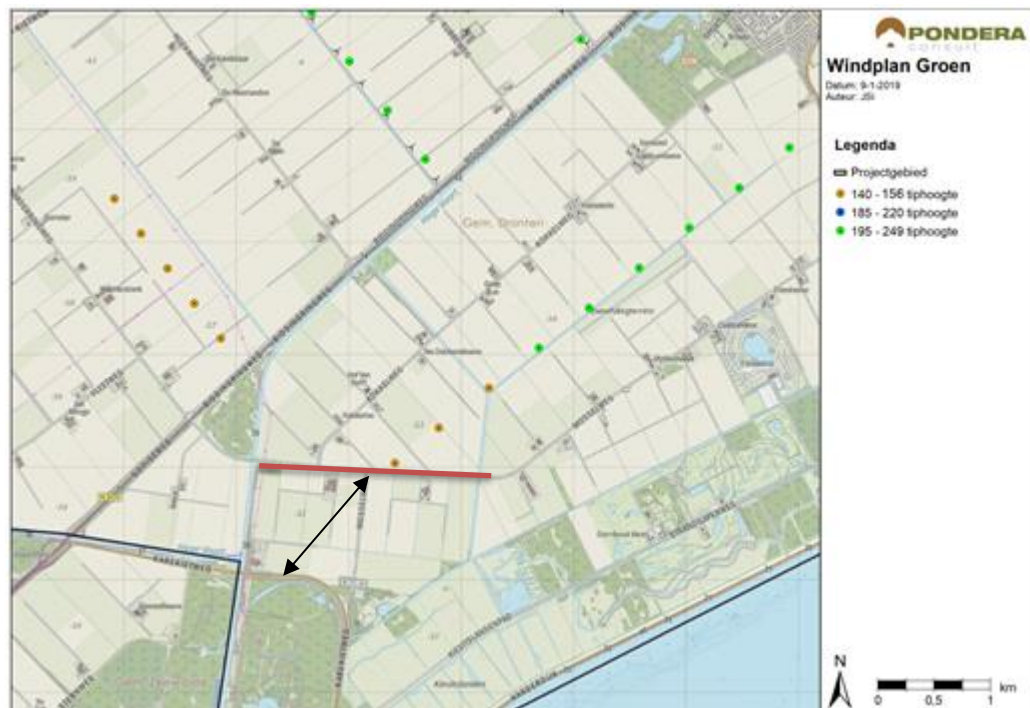
Figuur 15.13 alternatief 3 (boven) en 4 (onder) (Kokkeltocht) gezien vanuit standpunt F



Bron: ROM3D

Aan de andere kant sluiten liggen de hoge turbines van de Kokkeltocht in lijn met de turbines van de Kubbeweg, die ook uit hoge turbines bestaat. Dit is een licht positief effect. Daarnaast is de lijn ten opzichte van alternatief 6 korter, waardoor meer afstand wordt aangehouden tot het bos en stopt de lijn bij de verdraaiing van de onderliggende kavelstructuur. Dit is ook te zien in onderstaand figuur.

Figuur 15.14 Kokkeltocht landschap (rood = verdraaiing kavelstructuur)



Bron: Pondera Consult

Het kwaliteitsteam zegt het volgende over de Kokkeltocht:

Kwaliteitsteam Wind:

“De lijn in het verlengde van de Kokkeltocht is recht doorgetrokken. De laatste molens hebben een lagere tiphoogte. Het verschil in hoogte heeft niet de voorkeur maar is gelet op de luchtvaartbeperkingen onvermijdelijk. Deze lijn voldoet aan de principes van het BKP.”

“De Oldebroekertocht wordt pas in een tweede fase vervangen. Het voorgestelde lijnstuk in het VKA is acceptabel. De lijn langs de Olstertocht volgt het BKP en de regioplanzone. Het kwaliteitsteam team heeft geen opmerkingen.”

De lijnopstelling Ansjovisweg wordt in het VKA benut met 5 turbines in plaats van 4 turbines in alternatief 6. De lengte van beide varianten is vergelijkbaar en zo ook het totale landschappelijk effect van beide opstellingen. De lijnopstelling binnen het VKA leidt tot een iets negatiever effect op visuele rust en openheid (door het grotere aantal turbines), maar op een iets positiever effect wat betreft de herkenbaarheid van de deelopstelling. Positieve en negatieve verschuivingen ten opzichte van alternatief 6 wegen wat betreft deze lijnopstelling min of meer even zwaar (overall een neutraal effect).

Kwaliteitsteam Wind:

“Het opschalen van de molens aan de Ansjovistoht valt buiten de regioplanzone en past daarmee niet in het BKP. De 5 molens langs de Ansjovistoht voldoen ook niet aan het principe van een lijnstuk met 7 molens. Het kwaliteitsteam heeft de voorkeur om de huidige (vergunde) 7 molens te handhaven. Mocht het noodzakelijk zijn de molens op te schalen zoals in het VKA voorgesteld dan ziet het kwaliteitsteam, gelet op het kavelpatroon en de afstemming met de overige lijnen (Kubbe- en Zeebiestoht), aanknopingspunten om gemotiveerd voor maatwerk te kiezen. Het heeft daarbij de sterke voorkeur om de lijn te verlengen met 1 molen tot een lijnstuk van 6 molens.”

Bij de prioritering voor het laten vervallen van vier lijnstukken die buiten de Regioplanzones vallen merkt het Kwaliteitsteam over het VKA ten aanzien van de Ansjovistoht nog het volgende op:

“Deze rij van 5 molens voldoet niet aan het principe van minimaal 7 molens. De 5 molens interfereren landschappelijk relatief weinig met de overige lijnstukken en is geen sterke verslechtering van de landschappelijke kwaliteit.”

Voor wat betreft de lijnopstelling langs de Zeebiestoht zijn het VKA en alternatief 6 niet geheel gelijk. Er worden 7 turbines voorgesteld, maar zij wijken in hoogte licht af (kleiner dan in alternatief 6 is voorgesteld). Dit leidt (lokaal) tot een licht positief effect ten aanzien van de criteria visuele rust en zichtbaarheid. De verschillen zijn echter zeer minimaal. Daarnaast geldt voor de lijn langs de Zeebiestoht dat de deze verspringt. Het BKP gaat uit van rechte, herkenbare lijnen waardoor de lijn niet volledig bij het BKP aansluit. De opstelling zal vanaf de zuidzijde waarneembaar blijven als 1 lijn (op enige afstand), omdat de waarnemer dan

recht op de lijn kijkt en om dat andere lijnopstellingen het zicht op de Zeebiestocht (deels) ontnemen.

Vanaf de Swifterweg (Biddinghuizen – Swifterband) blijft de opstelling grotendeels herkenbaar als één lijn, aangezien de lijn haaks op de weg staat. Slechts op een beperkt deel van de route zal de verspringing in de lijn wel zichtbaar zijn en dit doet afbreuk aan de herkenbaarheid en rust van de lijnopstelling. Ditzelfde geldt voor de lokale wegen rondom de lijnopstelling. Vanaf de Rietweg, komend vanaf Dronten, zal de verspringing in de lijn eveneens op een deel van de route zichtbaar zijn.

Hieronder is weergegeven wat het kwaliteitsteam in haar brief heeft opgenomen over de Zeebiestocht. Ten aanzien van de verspringing is door het kwaliteitsteam niet op schrift geadviseerd (verspringing was later in tijd). De strijdigheid is door het kwaliteitsteam echter opgemerkt en negatief beoordeeld.

Kwaliteitsteam Wind:

Het opschalen van de molens aan de Zeebiestocht valt buiten de regioplanzone en past daarmee niet in het BKP. De nieuwe hogere molenlijn staat haaks op de Kubbe- en Zijdenettentocht wat leidt tot een onrustig beeld gezien vanuit de doorgaande wegen. De lijn staat op minder dan 2,5 molenpositie van de Kubbe- en Zijdenettentocht en is daar niet mee uitgelijnd. Vanuit de invalshoek ruimtelijke kwaliteit verdient het de voorkeur de windmolens aan de Zeebiestocht op de huidige situatie en hoogte te handhaven zodat deze molens minimaal interveniëren met de haakse daarop staande lijnen. Later aangeleverde visualisaties geven de bevestiging dat de 10 bestaande molens het minst bezwaarlijk zijn vanuit landschappelijk oogpunt; de haaks geplaatste lijn is hierdoor het meest duidelijk te herkennen door de lagere hoogte.

Bij de prioritering voor het laten vervallen van vier lijnstukken die buiten de Regioplanzones vallen merkt het Kwaliteitsteam over het VKA ten aanzien van de Zeebiestocht nog het volgende op:

“De Zeebiestocht interfereert met de opgeschaalde molens zeer storend omdat de lijn haaks is geplaatst op de overige molenlijnen”. Inmiddels zijn in het VKA 7 turbines voorgesteld die in hoogte slechts licht afwijken van de hoogste turbines. Hieruit kan worden afgeleid dat dit door het Kwaliteitsteam als een nog minder onderscheidende lijnopstelling zal worden beschouwd.

De vervanging van de lijnopstelling van 9 turbines aan de Harderringweg in een iets kortere lijn van 5 turbines in het VKA, zal lokaal tot een licht positief effect leiden wat betreft de criteria openheid en visuele rust. De samenhang van deze opstelling met die langs de Kubbetocht en Zijdenettentocht wordt echter minder. Daarnaast voldoet de lijn niet aan het BKP, aangezien de lijn niet uit minimaal 7 windturbines bestaat. Aangezien deze beperking (naar 5 turbines) volgt uit de luchtvaartbeperkingen en deze in het landschap niet zichtbaar zijn, geeft de opstelling het gevoel dat de lijn niet af is. Er is immers geen ‘logisch’ einde aan de noordkant van de lijn. Dit zorgt voor een negatief effect op de herkenbaarheid van de opstelling.

Ten aanzien van de Kubbe- en Zijdenettentocht zegt het kwaliteitsteam:

Kwaliteitsteam Wind:

“De lijnen van de Kubbe- en Zijdenettentocht bestaan beide uit 6 molens. De lijnen zijn evenwijdig geplaatst en de molens in de lijn zijn uitgelijnd ten opzichte van elkaar. Uitgangspunt in het BKP zijn lijnen van 7 molens. De lijnstukken liggen echter opgesloten tussen Biddingringweg en Rietweg. Door de grote maat van de molens passen er slechts 6 tussen de wegen. Dit wordt hier door het kwaliteitsteam acceptabel bevonden.”

Het vervallen van de opstelling in de aanvullende plaatsingszone Vleetweg en een deel van de Pijlstaartweg leidt in het VKA in vergelijking met alternatief 6 lokaal tot een positief landschappelijk effect.

Doordat de lijnopstelling aan de Knardijk vervalt, komt ook de haakse opstelling op andere lijnopstellingen te vervallen, hetgeen een positief effect heeft op het criterium interferentie. In het VKA wordt de Meeuwentocht later gesaneerd en is de Pijlstaartweg verkort tot 4 turbines. Dit betekent een aanzienlijke reductie van het aantal windturbines t.o.v. alternatief 6 en de huidige situatie. De wijziging heeft lokaal een positief effect op de criteria openheid, interferentie, visuele rust, zichtbaarheid en verlichting. De score van het VKA op het criterium interferentie (met name die met windopstellingen in Zuidelijk Flevoland) verandert ook in positieve zin, aangezien de aansluiting met m.n. Windpark Zeewolde meer herkenbaar wordt.

15.4.6 Herstructurering Hondtocht Zuid en Olderbroekertocht

Gedurende de omvorming van de huidige situatie binnen het plangebied van Windpark Groen naar de uiteindelijke toekomstige situatie kan de situatie zich voordoen dat twee recent ontwikkelde lijnopstellingen langere tijd blijven gehandhaafd. Het gaat hierbij om de 6 turbines langs de Hondtocht Zuid en de eveneens 6 turbines langs de Olderbroekertocht. Onduidelijk is nog hoe lang die periode zal duren. Hoe dan ook zal dit gedurende die periode een negatief effect hebben, met name op de samenhang binnen de deelopstellingen. Dit wordt veroorzaakt door het verschil in turbinedimensies (de bestaande turbines zijn beduidend kleiner dan de in het VKA beoogde turbines) en hun onderlinge afstanden. Gevolg daarvan is dat de beoogde lange oostelijke lijn gedurende de periode dat de huidige turbines worden gehandhaafd, uit meerdere ‘lijnopstellingen’ lijkt te bestaan, die in elkaars verlengde liggen en die turbinedimensies hebben, die om en om verschillen (zie figuur 15.9 en 15.11 hierboven).

Kwaliteitsteam Wind:

“De lijn langs de Hondtocht kent een onderbreking met een kleinere (bestaande) molenlijn. Dit beeld blijft nog lang in stand (naar verwachting 10 jaar). Het plaatsen van de ene molen net over de Elburgerweg is landschappelijk aanvaardbaar, zolang de bestaande molens niet zijn gesaneerd.”

15.4.7 Herstructurering in het zuidwestelijk deel van het plangebied

In het zuidwestelijk deel van het plangebied kan zich gedurende de omvorming van de huidige situatie naar de uiteindelijke toekomstige situatie, de situatie voordoen dat bestaande lijnopstellingen nog enige tijd blijven gehandhaafd. Het gaat hier om de turbines langs de

Knardijk, De Meeuwentocht en de Pijlstaartweg, alsmede enkele solitaire, verspreid staande turbines. Deze situatie zal gedurende die periode een negatief effect hebben op de samenhang binnen deelopstellingen en tussen deelopstellingen onderling. Dit wordt veroorzaakt door het verschil in turbinedimensies en hun onderlinge afstanden en dan met name door de vrij grote concentratie van verschillende opstellingen en typen turbines in een relatief compact gebied.

Het VKA leidt uiteindelijk tot een minder dichte concentratie. Gevolg daarvan is dat met name in dit deel van het totale plangebied er een rustiger en duidelijker beeld zal ontstaan. Voor de overige verspreid liggende solitaire turbines in het middengedeelte van het plangebied is er vrijwel geen verschil tussen het VKA en alternatief 6. Het Kwaliteitsteam heeft zich niet specifiek uitgelaten over de effecten op landschap gedurende de dubbeldraaiperiode in het zuidwestelijk deel van het plangebied.

15.4.8 Cumulatie

Met betrekking tot cumulatie is voor het VKA gekeken naar de relatie tussen Windpark Groen en de belangrijkste concentraties van windturbines in de nabijheid van het plangebied van Windpark Groen, met name de boogopstelling ten zuiden van het plangebied (Windpark Sternweg) en Windpark Zeewolde. Gesteld kan worden dat door de combinatie van opschalen en saneren de cumulatie / opeenhoping van windturbines met name in het zuidwestelijke deel van het plangebied en ten zuidwesten daarvan met het VKA verder zal afnemen ten opzichte van de referentiesituatie (zie ook de opmerkingen hierover in paragraaf 15.4.3).

15.4.9 Verlichting

Voor de windturbines van Windplan Groen geldt dat er luchtvaartverlichting moet worden toegepast. Ten aanzien van de toepassing zijn onder andere de volgende globale opties denkbaar:

- Hoekpunten van knipperende lampen voorzien;
- Alle turbines van vastbrandende lampen voorzien;
- Aanpassen lichtintensiteit op basis van zichtomstandigheden

Daarnaast is het toepassen van een radardetectiesysteem voor luchtvaartverlichting een optie die technisch toepasbaar is. Op dit moment wordt in Nederland op basis van een pilot naar de werking van dergelijke systemen, verkent of radardetectie kan worden toegestaan.

Voor Windplan Groen is het uitgangspunt dat alle turbines van vastbrandende verlichting wordt voorzien. De exacte invulling wordt met ILT afgestemd. Ten opzichte van de referentiesituatie zal er (relatief beperkt) meer verlichting worden toegepast, wat een (licht) landschapelijk effect betekent.

Daarnaast geldt voor de turbines van de Kokkeltocht dat deze, op basis van advies van ILT, van aanvullende markering moeten worden voorzien. Dit in de vorm van rode banden op de turbinebladen. Deze aanvullende maatregel zal leiden tot een licht negatief effect voor wat betreft landschap. De windturbines worden weliswaar herkenbaarder, maar sluiten minder goed aan bij overige lijnen in de omgeving.

15.4.10 Maatverhoudingen van turbines

Onderstaand overzicht toont de bandbreedte van maatverhoudingen per windturbintype zoals voorgesteld in het VKA. Niet alle variaties binnen deze bandbreedtes zijn in de praktijk mogelijk, omdat niet alle denkbare ashoogtes en rotordiameters binnen de gehanteerde bandbreedtes leverbaar zijn. In het Beeldkwaliteitsplan (BKP) windenergie Dronten & Lelystad (van Terra Incognita, d.d. april 2017) wordt gesteld dat de gangbare verhoudingen tussen rotordiameter en ashoogte in Nederland 1:1 bedraagt. Het BKP legt geen voorkeursverhouding vast, maar stelt (mede op basis van een eerdere notitie over maatverhoudingen (in het kader van Windpark Zeewolde opgesteld, d.d. 13 mei 2016)), dat met name de tiplaaagte niet onder de 30 meter zou mogen komen. Onderzoek voor de provincie Flevoland stelt dat de afwijking van de verhouding 1:1 10% mag zijn, maar in de genoemde notitie wordt aangegeven dat daar geen harde onderbouwing voor is. Onderstaande tabel toont aan dat de in het VKA gehanteerde bandbreedtes ook buiten deze norm zouden kunnen vallen.

Tabel 15.18 Maatverhoudingen turbines

Turbines	Turbine 'hoog'	Turbine 'laag'	Turbine 'Zeebiestocht'
Ashoogte	130 - 166 meter	90 - 110 meter	140 - 166 meter
Rotordiameter	130 - 166 meter	100 - 127 meter	136 - 166 meter
Tiphoogte	195 - 249 meter	140 - 156 meter	185 - 220 meter
Tiplaaagte	54 - 98 meter	30 - 60 meter	40 - 90 meter
Verhouding rotordiameter : ashoogte	1 : 0,86 - 1 : 1,22	1 : 0,71 - 1 : 1,1	1 : 0,84 - 1 : 1,22

Wat met betrekking tot de maatverhoudingen mag worden geconcludeerd is dat de keuze voor één vaste maatverhouding van 'hoge' turbines, één vaste maatverhouding van 'lage' turbines en (uiteeraard) één vaste maatverhouding van het type 'Zeebiestocht' zal leiden tot het minst negatieve c.q. meest gunstige effect op het aspect landschap. Het op elkaar afstemmen van deze drie maatverhoudingen vergroot dit effect. Meer eenheid op dit onderdeel tussen de lijnopstellingen onderling en binnen het plangebied als geheel leidt tot een rustiger beeld.

Tot slot kan worden gesteld dat het vasthouden aan een minimale tiplaaagte van 30 meter is aan te bevelen (ook conform BKP). Het voornemen voldoet/conformeert zich hieraan. Ter illustratie zijn hieronder vier turbines naast elkaar weergegeven met een tiplaaagte van links naar rechts van 50, 70, 40 en 60 meter.

Figuur 15.14 Vier verschillende tiplaaagtes



Bron: Pondera Consult

15.4.11 Netaansluiting

Ten behoeve van de realisatie van Windplan Groen zijn er 2 transformatorstations nodig om de opgewekte elektriciteit te transformeren naar hoogspanning. Op moment van schrijven zijn er vijf locaties in beeld voor de plaatsing transformatorstations (zie Figuur 15.7). Voor deze locaties geldt dat ze vanaf een aantal locaties in de (nabije) omgeving zichtbaar zullen zijn. Het zicht op de stations is echter goed weg te nemen door bijvoorbeeld beplanting rondom het station aan te brengen. Daarnaast zullen de windturbines met name bepalend zijn voor het landschapsbeeld ter hoogte van de transformatorlocaties. Voor het kabeltrace geldt dat dit ondergronds ligt en derhalve niet van invloed op het landschap. De locaties zijn niet onderscheidend.

15.4.12 Conclusie Landschap

Overall heeft het VKA een gunstiger effect op landschap dan alternatief 6. Dat geldt in feite op alle drie de schaalniveaus. Op het middelste schaalniveau leiden de verschillen op enkele onderdelen (m.n. aansluiting BKP) tot een negatief effect op landschap, maar ook op dat schaalniveau zijn de positieve effecten groter. De onderbouwing hiervoor is in de paragrafen 15.4.3 tot en met 15.4.5 terug te vinden. Ook voor het VKA geldt dat in vrijwel alle gevallen de opmerkingen van het Kwaliteitsteam, zoals die zijn weergegeven in de brief van 7 juni 2018 aan het College van B&W van Dronten, zijn gehonoreerd, met uitzondering van de Zeebiestocht en Ansjovistocht. Daarover kan nog het volgende te worden toegevoegd:

Zowel wat betreft de Zeebiestocht als de Ansjovistocht zit er een volgordelijkheid in het advies van het Kwaliteitsteam. De Zeebiestocht en de Ansjovistocht betreffen beide een aanvullende plaatsingszone. Zij vallen beide buiten de Regioplanzones en dus ook buiten (de regels van) het Beeldkwaliteitplan. Het Kwaliteitsteam constateerde dat in haar brief, maar ging vervolgens wel in op de 'als dan situatie', namelijk wanneer de bestaande windturbines in beide zones toch opgeschaald moeten worden. Voor de Zeebiestocht is in die situatie de voorkeur uitgesproken 6 middelgrote turbines toe te passen (in plaats van 7 turbines met een verspringing in de lijn in het VKA). Voor de Ansjovistocht is in die situatie de voorkeur uitgesproken 6 turbines toe te passen (in plaats van 5 turbines in het VKA).

De keuze om beide zones ook in het VKA te handhaven heeft niet om landschappelijke redenen plaatsgevonden, maar om redenen van huidige situatie (in beide zones staat een rij inmiddels wat verouderde windturbines), opbrengst en exploitatie.

De keuze om af te wijken van het advies van het Kwaliteitsteam is wat betreft beide lijnopstellingen het gevolg van een zorgvuldige afweging geweest tussen de uitspraken van het Kwaliteitsteam over beide opstellingen enerzijds en de haalbaarheid daarvan anderzijds. Daarbij is gelet op een combinatie van factoren, zoals de (minimale) onderlinge afstanden tussen de turbines, de (op de markt beschikbare) dimensies van de turbines in relatie tot de (on-)mogelijkheden van de beperkingscontouren van vliegveld Lelystad en de afstanden tot landschapselementen ter plekke (waaronder wegen en wegaansluitingen, verkavelingen en waterwegen en erven).

Vooral de beperkingscontouren van vliegveld Lelystad op basis van de toetsing van ILT hebben invloed gehad op de totstandkoming en invulling van het nieuwe VKA, hetgeen dus leidt tot een gunstiger totaaleffect ten opzichte van het planaspect landschap.

De effectbeoordeling van het VKA op het aspect landschap is samengevat in Tabel 15.18.

Tabel 15.18 Samenvatting effectbeoordeling landschap

Beoordelingscriteria	VKA
Aansluiting op landschappelijke structuur	0/+
Invloed op openheid	-
Herkenbaarheid van opstelling	+
Interferentie	-/0
Invloed op visuele rust	0/+
Zichtbaarheid	-
Verlichting	-/0

15.5 Natuur

15.5.1 Beoordeling

In hoofdstuk 8 van het MER zijn de effecten op beschermde flora en fauna en beschermde gebieden in beeld gebracht voor de alternatieven. Van het VKA zijn tevens de effecten bepaald en vergeleken met de alternatieven 5 en 6 waar deze op gebaseerd is. Voor het VKA is in aanvulling op de alternatieven een aantal effecten in meer detail bepaald welke voor de vergelijking van de alternatieven niet relevant zijn. Dit betreft de beschermde vogel- en vleermuissoorten waarvoor sterfte wordt verwacht, tevens is een Passende Beoordeling (PB) opgesteld waarin de effecten op de natuurlijke kenmerken en instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden zijn bepaald. De PB is als bijlage 4A bij het MER gevoegd. Hier wordt volstaan met een korte weergave van de resultaten. In deze hoofdstuk is tevens ingegaan op de effecten in cumulatie met andere activiteiten en van de herstructureringsperiode.

Gebiedsbescherming beoordeling VKA

Windplan Groen is niet gelegen in een Natura 2000-gebied maar er zijn in de omgeving van het plangebied meerdere Natura 2000-gebieden waarop het project in potentie effect kan uitoefenen. Dit betreft effecten door externe werking. Voor veel van de omliggende Natura 2000-gebieden geldt dat deze zijn aangewezen vanwege de broed-, rust- en/of foerageerfunctie van het gebied voor vogels. Deze vogels gebruiken gebieden buiten het Natura 2000-gebied en daarbij Windplan Groen passeren of dit gebied benutten. De gebieden die een relatie hebben met het gebied van Windplan Groen vanwege nabijheid of de soorten waarvoor deze gebieden zijn aangewezen zijn in de volgende tabel opgenomen. In de tabel is de kortste afstand van de

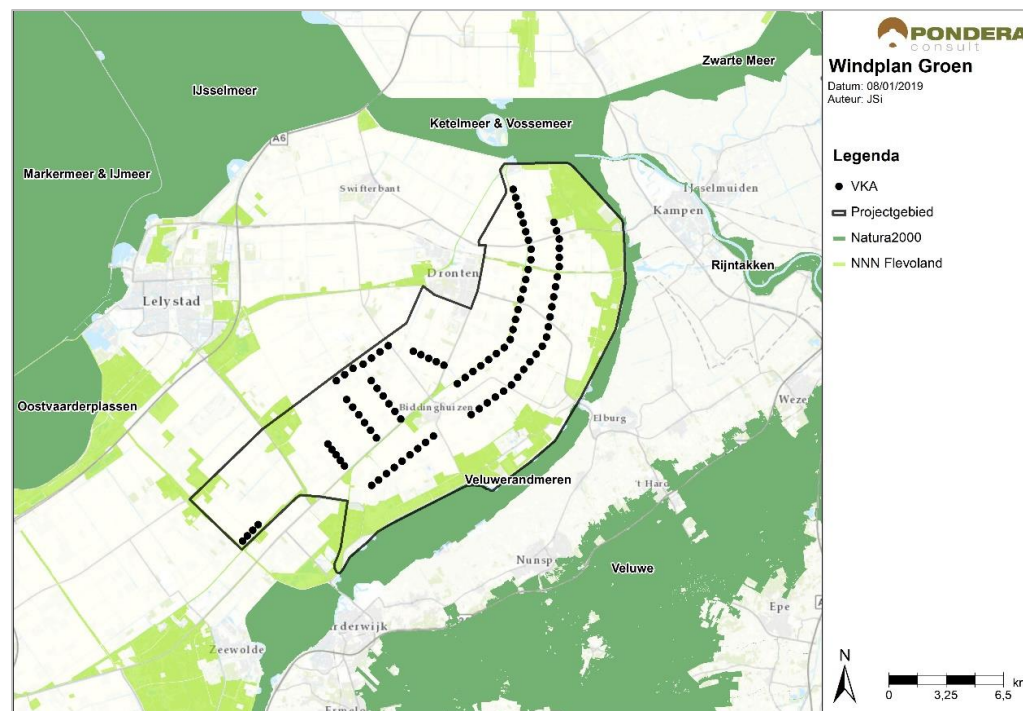
windturbines tot omliggende Natura 2000-gebieden opgenomen. In figuur 1.2 in paragraaf 1.2 zijn deze gebieden op kaart weergegeven.

Tabel 15.19 Afstand Natura 2000-gebieden tot dichtstbijzijnde windturbine

Natura 2000-gebied	Afstand (+/-)
Ketelmeer & Vossemeer	1 km
Rijntakken	2 km
Veluwerandmeren	2,3 km
Zwarte meer	6 km
Oostvaardersplassen	7 km
Veluwe	8 km
IJsselmeer	9 km
Markermeer & IJmeer	12 km
Arkenheem	13 km
Eem- en Gooimeer Zuidoever	16,5 km
De Wieden	18 km
Lepelaarplassen	18,5 km

Andere Natura 2000-gebieden liggen op grote afstand van het plangebied (>20 km) en zijn bovendien niet aangewezen voor (vogel)soorten die op dergelijke afstanden nog een functionele relatie met het plangebied kunnen hebben. Effecten op deze verder weg liggende Natura 2000-gebieden zijn op voorhand uitgesloten en worden niet nader behandeld.

Figuur 15.15 Natura 2000-gebieden en NNN



Bron: Pondera Consult

De Natura 2000-gebieden zijn aangewezen voor diverse habitattypen, -soorten en diverse broedvogels en niet-broedvogels. Ten behoeve van de beoordeling van de effecten van het initiatief is een Passende Beoordeling (PB) opgesteld (bijlage bij het MER). Samengevat komen de volgende resultaten uit de PB naar voren.

Habitattypen

Directe effecten zijn uitgesloten op habitattypen omdat deze buiten het plangebied zijn gelegen. Indirect kunnen effecten optreden door de uitstoot van stikstofoxiden tijdens de aanlegfase. Met behulp van het programma Aeries is de depositie van stikstof bij stikstofgevoelige habitattypen van Natura 2000-gebieden berekend. De resultaten van de berekening zijn opgenomen als bijlage 10 in bijlage 4B. Hieruit volgt dat er geen additionele belasting van stikstof in gevoelige habitattypen plaatsvindt. Daarmee is de, tijdelijke, belasting verwaarloosbaar en is een negatief effect op habitattypen in Natura 2000-gebieden uitgesloten, evenals op de soorten waarvoor instandhoudingsdoelstellingen zijn gesteld waarvoor de habitattypen van belang zijn.

Habitatsoorten

De meervleermuis is de enige soort die genoemd in bijlage II van de Habitatrichtlijn die buiten Natura 2000-gebieden komt. Uit veldonderzoek en literatuur komt naar voren dat de meervleermuis ook in het plangebied voorkomt. De meervleermuis ondervindt verstoring van licht en kan derhalve tijdens de bouwfase verstoring ondervinden. Dit effect is echter dermate lokaal en tijdelijk dat dit met zekerheid niet tot significant negatieve effecten leidt. Tijdens de exploitatiefase zijn geen negatieve effecten te verwachten. De meervleermuis vliegt niet of slechts bij uitzondering op rotorhoogte en wordt niet als aanvaringsslachtoffer verwacht.

Broedvogels

De enige broedvogel die potentieel een relatie heeft met het plangebied is de aalscholver als broedvogel uit het Markermeer & IJmeer en de Oostvaardersplassen. Deze foerageert normaliter in de Natura 2000-gebieden maar soms buiten deze gebieden als door wind foerageren in de wateren moeilijk is. Dan foerageren ze ondermeer in de randmeren en daarbij kunnen ze de windturbines van het initiatief passeren. De aalscholver is niet als aanvaringsslachtoffer aangetroffen in slachtofferonderzoeken in Nederland, België en Duitsland. In het plangebied van Windpark Groen is relatief veel ruimte tussen de lijnopstellingen en turbines aanwezig, waardoor de kans op passages door het rotoroppervlak in lijnopstelling(en) beperkt zal zijn. Uitgaande van deze gegevens worden geen aanvaringsslachtoffers verwacht voor de aalscholver binnen de broedperiode. Eventuele slachtoffers betreffen incidenten. Negatieve effecten ten gevolge van barrièrewerking worden niet verwacht. Ook verstoring treedt niet op aangezien de aalscholver niet in het plangebied foerageert en de turbines op grote afstand van de relevante Natura 2000- gebied is gelegen.

Niet-broedvogels

Op basis van de maximale foerageerafstanden en kennis over het voorkomen van niet-broedvogels uit omliggende Natura 2000-gebieden komt naar voren dat er in potentie effecten kunnen optreden voor de kleine zwaan en een aantal ganzensoorten. In de volgende tabel zijn deze opgenomen.

Tabel 15.20 Natura 2000 broed- en niet-broedvogelsoorten die mogelijk negatieve effecten ondervinden

Soort	type	Natura 2000-gebied
Aalscholver	broedvogel	Markermeer & IJmeer en Oostvaardersplassen
Toendrarietgans	niet-broedvogel	Ketelmeer & Vossemeer
Kolgans	niet-broedvogel	Ketelmeer & Vossemeer en Oostvaardersplassen
Grauwe gans	niet-broedvogel	Ketelmeer & Vossemeer en Oostvaardersplassen
Brandgrans	niet-broedvogel	Oostvaardersplassen
Kleine Zwaan	niet-broedvogel	Veluwerandmeren

Voor de niet-broedvogelsoorten kunnen effecten in de vorm van additionele sterfte, aantasting kwaliteit foerageergebied door verstoring en barrierewerking optreden.

Aanvaringsslachtoffers

Op basis van de soorten waarvoor is vastgesteld dat deze gebruik maken van het plangebied en/of deze passeren is in bijlage 4B de sterfte bepaald die optreedt ten gevolge van de windturbines in het VKA. In de volgende tabel is de additionele sterfte die jaarlijks optreedt opgenomen. Deze sterfte is afgezet tegen de 1% mortaliteitsnorm van de actuele populatie van de soort in het Natura 2000-gebied.

Uit de tabel volgt dat het aantal aanvaringsslachtoffers kleiner is dan 1% mortaliteitsnorm. Op zichzelf is deze daarmee verwaarloosbaar klein en zijn significant negatieve effecten met zekerheid uit te sluiten. Voor de brandgans en de kolgans geldt dat er geen jaarlijkse sterfte wordt verwacht. Eventuele aanvaringsslachtoffers moeten worden gezien als incidenten. De kans op aanvaring is verwaarloosbaar klein en voor deze soorten geldt dan ook een significant negatief effect voor deze soorten ten gevolge van additionele sterfte met zekerheid is uit te sluiten.

Tabel 15.21 Aanvaringsslachtoffers in relatie tot 1% mortaliteit

Soort	Natura 2000-gebied	Populatie	1% norm	Slachtoffers per jaar
Grauwe gans	Ketelmeer & Vossemeer	2.000	3	1-2
Grauwe gans	Oostvaardersplassen	6.100	10	1-2
Kleine zwaan	Veluwerandmeren	3.300	6	<1
Toendrarietgans	Ketelmeer & Vossemeer	1.600	3	1-2

Verstoring / aantasting kwaliteit foerageergebied

Naast sterfte treedt verstoring op. Voor de soorten die het plangebied gebruiken geldt voor respectievelijk ganzen een verstoringafstand van 400 m en kleine zwaan van 600 m tot de windturbine. Binnen deze afstand blijft potentieel foerageergebied en rustgebied aanwezig echter zal een deel van de ganzen/zwanen het gebied liever mijden. De kwaliteit van het gebied neemt daarmee derhalve af en de beschikbaarheid van voldoende foerageergebied is een belangrijk onderdeel van het functioneren van Natura 2000-gebieden aangezien deze soorten

voor hun verblijf in deze gebieden mede afhankelijk zijn van de beschikbaarheid van voldoende foerageergebieden buiten de Natura 2000-gebieden.

Beoordeeld is wat het oppervlak is dat wordt beïnvloedt op basis van de genoemde verstoringsafstand en hoe dit zich verhoudt tot de huidige situatie waarin reeds windturbines aanwezig zijn en welke verwijderd zullen worden als onderdeel van het project. Er zijn geen aanwijzingen dat de aanwezigheid van de bestaande windturbines een belemmering heeft gevormd voor foeragerende ganzen en/of kleine zwanen uit de Natura 2000-gebieden Ketelmeer & Vossemeer, Oostvaardersplassen en/of Veluwerandmeren.

Tabel 15.22 Oppervlakte aantasting kwaliteit foerageergebied

Bron	Oppervlakte (ha)	
	Straal 400 m	Straal 600 m
Huidige windturbines (98)	2.755 ha	4.408 ha
Initiatief Groen	4.225 ha	7.034 ha
Netto	1.470 ha	2.626 ha

Tabel 15.23 Beïnvloed areaal ten opzichte van totaal areaal

Gebied	Omvang	Aandeel plangebied vs totaal beschikbaar
N2000 Ketel- en Vossemeer		
Beschikbaar areaal (r=30 km)	205.790 ha	100%
Huidige turbines (obv 400 m)	2.992 ha	1,5%
Initiatief Groen (obv 400 m)	3.662 ha	1,8%
N2000 Oostvaardersplassen		
Beschikbaar areaal (r=30 km)	151.115 ha	100%
Huidige turbines (obv 400 m)	2.992 ha	2,0%
Initiatief Groen (obv 400 m)	3.662 ha	2,4%
N2000 Veluwerandmeren		
Beschikbaar areaal (r=12 km)	91.058 ha	100%
Huidige turbines (obv 600 m)	4.869 ha	5,3%
Initiatief Groen (obv 600 m)	6.087 ha	6,7%

De relevantie van de toename in aantasting van foerageergebied ten opzichte van de huidige situatie is gerelateerd van de mate waarin alternatief foerageergebied beschikbaar is en soorten dus kunnen uitwijken als zij de windturbines willen mijden. Om dit te beoordelen is een draagkrachtberekening uitgevoerd waarin, is bepaald hoeveel foerageergebied binnen de maximale foerageerafstand van deze soorten aanwezig is ten opzichte van het geen vereist is op basis van de instandhoudingsdoelstellingen van deze soorten. Voor de ganzen geldt een maximale foerageerafstand van 30 km en voor de kleine zwaan van 12 km. Deze is gehanteerd vanaf de rand van de Natura 2000-gebieden.

Tabel 15.24 Resultaat draagkrachtberekeningen

Alternatief	Aanwezige draagkracht als % van benodigde draagkracht
Ketel- & Vossemeer	Grauwe gans en toendrarietgans
Huidige turbines (98)	55.412%
VKA (90 turbines)	55.318%
Oostvaardersplassen	Grauwe gans
Huidige turbines (98)	6.262 %
VKA (90 turbines)	6.251 %
Veluwerandmeren	Kleine zwaan
Huidige turbines (98)	18.159 %
VKA (90 turbines)	18.030 %

De draagkrachtberekening wijst uit dat voor zowel de huidige als de toekomstige situatie sprake is van een ruime overcapaciteit (respectievelijk ruim 500x voor Ketel- en Vossemeer, 60x voor de Oostvaardersplassen en 180x voor de Veluwerandmeren). De beschikbare draagkracht is geen limiterende factor voor de aanwezige ganzen en de kleine zwaan voor de kwaliteit van de Natura 2000-gebieden. Ten gevolge van de aantasting van de kwaliteit van foerageergebied, en de toename hiervan door de realisatie van Windplan Groen ook na verwijdering van de bestaande windturbines, zijn significant negatieve effecten dan ook met zekerheid uit te sluiten.

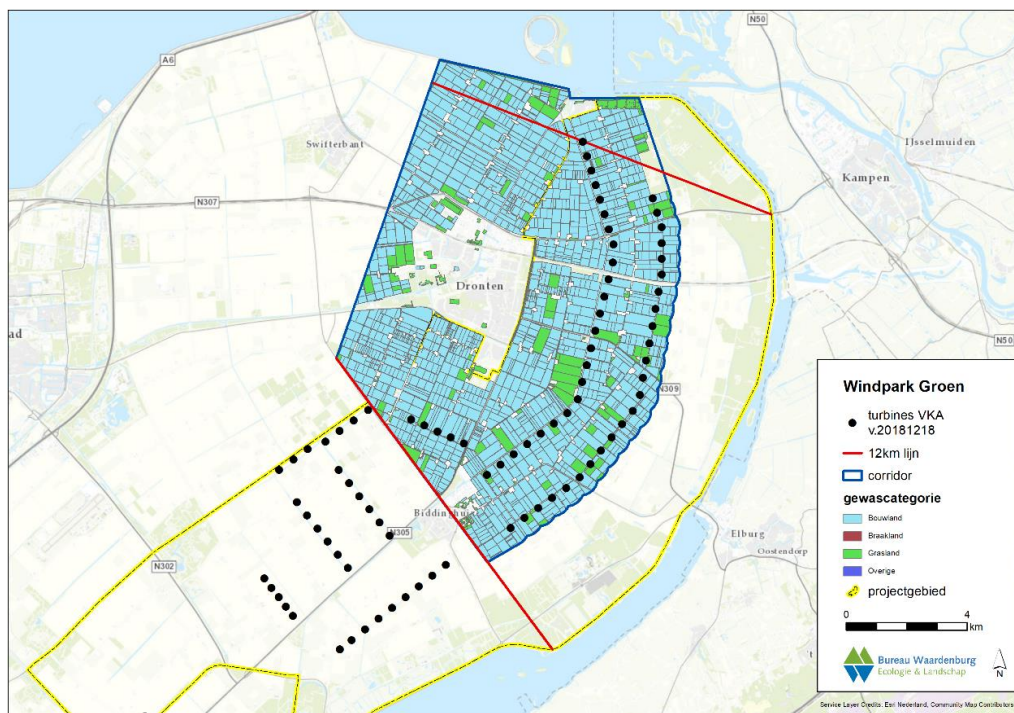
Gedurende de herstructureringsfase blijven 10 windturbines langer in bedrijf (de turbines bij de Meeuwentocht). Gezien de overmaat in draagkracht heeft dit geen invloed op de conclusie.

Barrierewerking

Een deel van de kleine zwanen verlaat het Natura 2000-gebied om te foerageren in het plangebied van windplan Groen. Daarbij passeren zij, evenals in de huidige situatie, de oostelijke lange lijn (Oldebroekertocht e.d.). Uit literatuur en waarnemingen komt naar voren dat uitwijkgedrag voor een deel van de kleine zwanen niet kan worden uitgesloten. Er zijn ook waarnemingen, waaronder in veldonderzoek in het plangebied, dat kleine zwanen windturbineopstellingen kruisen.

Voorzichtigheidshalve is de situatie beoordeeld waarbij sprake is van effectieve barrierewerking. Dat zou ertoe leiden dat foerageergebieden achter de lijn of lijnen alleen nog bereikbaar zijn door vele kilometers om te vliegen of dat het foerageergebied niet meer bereikbaar is. . In bijlage 4D is de barrierewerking en het beïnvloede areaal bepaald. De volgende figuur geeft weer welk potentieel foerageergebied gemeden wordt indien sprake is van barrierewerking door de lijnen bij de Hondtocht en de Oldebroekertocht.

Figuur 15.16 Potentieel foerageergebied dat gemeden wordt bij barrierewerking



Bron: Bureau Waardenburg

Het betreffende areaal heeft een oppervlakte van 7.100 ha. Ten opzichte van de huidige situatie betreft dit een afname van 1,4%. Het beschikbaar areaal is immers 91.058 ha.

De draagkrachtberekening (zie bijlage 4D) laat zien dat de draagkracht voor de kleine zwaan na realisatie van het VKA 17.843% bedraagt. Met andere woorden er is sprake van een ruime overmaat aan beschikbaar areaal. Barrierewerking leidt dan ook met zekerheid niet tot een significant negatief aangezien er voldoende uitwijkmogelijkheden zijn.

(heen en terug) aanvangen stil worden gezet. Uit onderzoek blijkt dat stilstaande turbines worden gebruikt om een lijnopstelling te passeren.

Soortenbescherming

Ten behoeve van het plan is onderzoek gedaan naar het voorkomen van beschermde soorten. Daaruit komt naar voren dat de volgende beschermde soorten in het gebied voorkomen of dit passeren en waarop mogelijk effecten kunnen optreden:

- Vogels: alle vogels zijn in principe beschermd. In het gebied komen vogels voor dit het gebied gebruiken als rust, broed of foerageergebied. Daarnaast passeren vogels het gebied tijdens foerageer- en slaaptrek en de jaarlijkse seizoensmigratie
- Vleermuizen: er is veldonderzoek gedaan van de grond en op hoogte. Hieruit komt naar voren dat er een aantal beschermde vleermuissoorten voorkomt, te weten: laatvlieger, Nyctaloide, meervleermuis, rosse vleermuis, ruige dwergvleermuis, gewone dwergvleermuis en tweekleurige vleermuis

Ten behoeve van het VKA is aanvullend veldonderzoek uitgevoerd naar de eventuele aanwezigheid van jaarrond beschermde nesten van vogels en verblijfsplaatsen van vleermuizen. De resultaten hiervan zijn beschreven in bijlage 4E.

In de plaatsingzones van de windturbines ontbreekt geschikt habitat voor beschermde flora, ongewervelden, vissen, amfibieën, reptielen en grondgebonden zoogdiersoorten.

In de genoemde bijlage 4E is een beoordeling gemaakt van de effecten van het VKA op beschermde soorten. Daarbij is specifiek uitgewerkt welke sterfte onder individuele beschermde soorten vogels en vleermuizen kan optreden en beoordeeld is of dit kan leiden tot negatieve effecten op de gunstige staat van instandhouding. Hierna wordt een samenvatting van de bevindingen en conclusies gegeven.

Vogels soortenbescherming

Aanlegfase

Vaste nesten worden niet aangetast aangezien geen kap of sloop is voorzien en de windturbines op voldoende afstand van de aanwezige nabijgelegen vaste nesten zijn gelegen. Voor nesten die tijdelijk worden gebruikt geldt dat gedurende de werkzaamheden op grond van de Wnb verstoring moet worden voorkomen. Dit vereist zorgvuldig werken tijdens de bouw.

Uit het aanvullend veldwerk komt naar voren dat er twee jaarrond beschermde buizerdnesten van in het gebied aanwezig zijn in de nabijheid van windturbineposities uit het VKA. De afstand waarop een broedende buizerd verstoord kan worden bedraagt bij veel bouwactiviteiten 75 meter of minder. Aangezien deze zich op meer dan 200 m afstand van de turbineposities bevinden is verstoring niet aan de orde.

Exploitatiefase vaste nesten

De windturbines hebben ruimtebeslag en leiden tot enige mate van verstoring waardoor er sprake is van verlies (ruimtebeslag) aan areaal en kwaliteitsverlies van een deel van het areaal in het jachtgebied rondom de buizerdnesten. Aangezien het ruimtebeslag en de verstoring van de windturbines binnen het jachtgebied van de buizerd een zeer beperkt deel van het beschikbare jachtgebied betreft leidt dit niet tot een wezenlijke aantasting van functioneel leefgebied van de beide nesten van de buizerd. Het functioneren van beide jaarrond beschermde nesten wordt daarom niet aangetast.

Exploitatiefase sterfte

Op jaarbasis worden aanvaringsslachtoffers voor vogels verwacht. Die betreft vogels die een bindingen hebben met het plangebied, bijvoorbeeld de vogels die dagelijkse vliegbewegingen vertonen en vogels die geen bindingen hebben maar het gebied jaarlijks passeren tijdens de seizoenstrek.. Het betreft 86 soorten. Het aantal slachtoffers betreft naar verwachting gemiddeld 10 per turbine per jaar. De sterfte bedraagt naar verwachting 900 vogels per jaar. Dit is een afname ten opzichte van de huidige situatie waarin ca 980 slachtoffers per jaar worden verwacht. Dit verschilt derhalve van de alternatieven die zijn onderzocht aangezien het VKA minder windturbines heeft dan de onderzochte alternatieven.

In eerste instantie is de sterfte onder beschermde soorten bepaald zonder rekening te houden met de verwijdering van windturbines. In bijlage 4E is per soort bepaald welk aantal jaarlijks is

te verwachten. Dit is afgezet tegen de 1% mortaliteitsnorm van de ecologisch relevante populatie. In de volgende tabel is aangegeven voor welke soorten sterfte is te verwachten.

Tabel 15.25 Vogelsoorten die als aanvaringsslachtoffer worden verwacht

Vogelsoort, soorten zonder gebiedsbinding (trekvogels) en met gebiedsbinding lokale soorten			
Knobbelzwaan	Goudplevier	Koolmees	Roodborst
Toendrarietgans	Kievit	Veldleeuwerik	Nachtegaal
Grauwe gans	Bonte strandloper	Oeverzwaluw	Gekraagde roodstaart
Kolgans	Watersnip	Boerenzwaluw	Roodborstspuit
Tafeleend	Houtsnip	Huiszwaluw	Tapuit
Kuifeend	Wulp	Tjiftjaf	Bonte vliegenvanger
Krakeend	Oeverloper	Fitis	Heggenmus
Smient	Tureluur	Grasmus	Ringmus
Wilde eend	Kokmeeuw	Tuinfluiters	Gele kwikstaart
Wintertaling	Stormmeeuw	Zwartkop	Witte kwikstaart
Aalscholver	Kleine mantelmeeuw	Sprinkhaanzanger	Boompieper
Blauwe reiger	Zilvermeeuw	Bosrietzanger	Graspieper
Bruine kiekendief	Visdief	Kleine karekiet	Vink
Sperwer	Holenduif	Rietzanger	Keep
Buizerd	Houtduif	Spreeuw	Groenling
Torenvalk	Gierzwaluw	Merel	Putter
Waterral	Gaai	Kramsvogel	Sijs
Waterhoen	Kauw	Zanglijster	Kneu
Meerkoet	Zwarte kraai	Koperwiek	Rietgors
Scholekster	Goudhaan	Grote lijster	Zwarte roodstaart
Kleine plevier	Pimpelmees	Grauwe vliegenvanger	Kleine zwaan
Wilde Zwaan	Grauwe kiekendief		

De meerderheid (69) van de 86 soorten waarvoor aanvaringsslachtoffers in Windplan Groen worden voorzien, betreft soorten die hoofdzakelijk tijdens seizoenstrek (flyway-populaties) slachtoffer kunnen worden. Deze soorten passeren derhalve twee keer per jaar het windpark. De kans op aanvaring is daarmee beperkt. De sterfte varieert in aantallen per soort van <1/jaar tot 51-100) Daarbij geldt dat de betreffende flyway-populaties zijn (zeer) groot zodat met zekerheid gesteld kan worden dat de voorziene sterfte ruim kleiner is dan 1% van de jaarlijkse natuurlijke sterfte (1%-mortaliteitsnorm), waarmee een effect op de GSI voor al deze soorten op voorhand met zekerheid uitgesloten kan worden. Daarbij is nog geen rekening gehouden met de verwijdering van de bestaande windturbines waardoor de toename in de sterfte ten opzichte van de huidige situatie in werkelijkheid kleiner is. In zijn algemeenheid geldt dat de hoogste additionele sterfte ten opzichte van de natuurlijke sterfte, zonder rekening te houden met het verwijderen van de bestaande windturbines, 0,029% van de natuurlijke sterfte betreft (de merel).

Voor de soorten die wel binding hebben (gehele jaar of een periode van het jaar) met het plangebied (21 lokale vogelsoorten, cursiefvet in tabel 3.2) ligt de geschatte of berekende sterfte in Windplan Groen eveneens ruim beneden de 1%-mortaliteitsnorm. De sterfte varieert per soort van <1/jaar tot 11-50. De voorzienbare sterfte van lokaal verblijvende vogels is getoetst aan de Nederlandse populatie van de soort. Als van een soort de meeste slachtoffers in Windpark Groen voorzien worden onder lokale broedvogels is de voorspelde sterfte getoetst aan de Nederlandse broedpopulatie. Als van een soort de meeste slachtoffers in Windpark Groen voorzien worden onder vogels die buiten het broedseizoen in het plangebied verblijven, is de voorspelde sterfte getoetst aan de Nederlandse niet-broedvogelpopulatie. De hoogste sterfte bedraagt 0,1% van de natuurlijke sterfte (stormmeeuw) en derhalve een tiende van de 1% mortaliteitsnorm.

Voor alle vogelsoorten geldt dat de additionele sterfte, nog zonder de verwijdering van bestaande windturbines te betrekken, ruim kleiner is dan 1% van de natuurlijke mortaliteit en derhalve verwaarloosbaar klein.

Grauwe kiekendief

Voor één soort geldt een bijzondere situatie. Uit gegevens verkregen van de werkgroep Grauwe Kiekendief komt naar voren dat een belangrijk deel van de aantallen in Flevoland in het plangebied broedt en ook foerageert. Grauwe kiekendieven zijn hoofdzakelijk overdag actief, vliegen weinig op rotorhoogte en vertonen sterk uitwijkgedrag bij windturbines. Ze worden dan ook relatief weinig gevonden als aanvaringsslachtoffer bij windparken. Vliegbewegingen op hoogte kunnen plaatsvinden in de nabijheid van nestlocaties bij baltsen of prooi-overdracht. Gezien de verwachte aanwezigheid van meerdere broedparen in het plangebied zijn risicovolle vliegbewegingen te verwachten in het plangebied. Uit de beoordeling komt naar voren dat sterfte op zichzelf niet structureel (niet jaarlijks) wordt verwacht.

Omdat de grauwe kiekendief een soort is met een kleine populatie kan een incident toch een relevant effect zijn voor de gunstige staat van instandhouding. Dat blijkt ook uit de lage 1% mortaliteitsnorm van 0,25. Om die reden is nagegaan of mitigatie mogelijk is. Mitigatie is mogelijk door een stilstandvoorziening toe te passen bij windturbines binnen een afstand van 500 m in de nabijheid van nestlocaties. Door dit toe te passen kan ook het risico op incidentele slachtoffers worden voorkomen. De parameters voor de stilstandvoorziening zijn beschreven in paragraaf 15.5.3.

Vleermuizen soortenbescherming

Aanlegfase

Verblijfplaatsen van vleermuizen worden niet aangetast aangezien geen kap of sloop is voorzien en de windturbines op voldoende afstand van potentieel geschikte locaties voor verblijfplaatsen. Sommige vleermuissoorten zijn gevoelig voor licht dat wordt gebruikt tijdens de bouw. Dit kan tot verstoring van vliegroutes of foerageergebieden leiden. De windturbines staan echter niet in belangrijke vliegroutes of essentieel foerageergebied. Door zorgvuldig te werken en onnodige lichtuitstraling te vermijden wordt overtreding van verbodsbepaling voorkomen.

Exploitatiefase

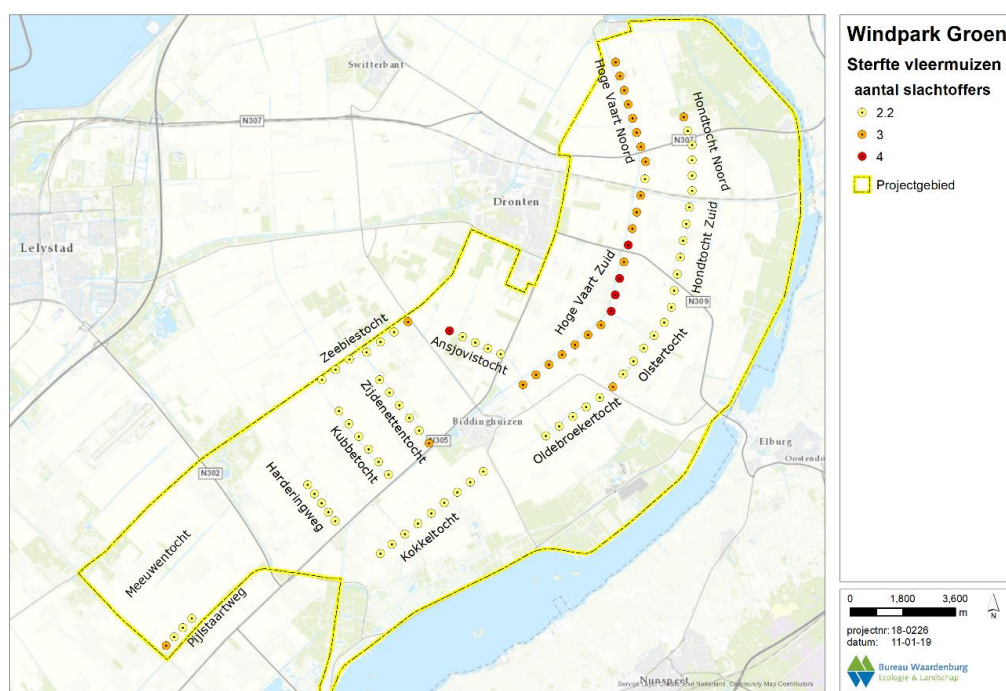
De exploitatie van de windturbines in de dubbeldraaiperiode en eindfase van het VKA van Windpark Groen kan leiden tot een toename van sterfte van aanvaringsslachtoffers van vleermuizen. Het totaal aantal slachtoffers bedraagt ca. 226 slachtoffers. In de huidige situatie betreft het 237 slachtoffers. De sterfte ten gevolge van het VKA is lager dan de alternatieven die in het MER zijn onderzocht en derhalve een verbetering. Sterfte wordt verwacht bij de soorten in de volgende tabel. Voor de rosse vleermuis geldt dat het deels om de lokale populatie betreft en deels een trekkende populatie.

Tabel 15.26 Vleermuissoorten waarvoor sterfte wordt verwacht

Vleermuissoort	
Rosse vleermuis	Laatvlieger
Gewone dwergvleermuis	Ruige dwergvleermuis
Tweekleurige vleermuis	

De sterfte die wordt verwacht onder vleermuissoorten is bepaald op basis van de soortenspreiding die is waargenomen in de vleermuisactiviteitsmeting op gondelhoogte in 2 turbines in combinatie met het aantal slachtoffers dat is te verwachten per turbine per jaar op basis van de positie van de turbine nabij watergangen en opgaande begroeiing (zie de figuur).

Figuur 15.17 aantal vleermuisslachtoffers per turbine per jaar



Bron: Bureau Waardenburg

In de volgende tabel is een overzicht gegeven van de sterfte die verwacht wordt in de fase waarin nog niet alle bestaande windturbines zijn gesaneerd (de herstructureringsfase) en de eindfase waarin alle bestaande windturbines zijn verwijderd.

Tabel 15.27 Jaarlijkse sterfte vleermuizen

Vleermuissoort	1% mortaliteitsnorm	Aantal slachtoffers Windplan Groen	Aantal slachtoffers bestaande windturbines
		Eindsituatie	
Gewone dwergvleermuis	67	87	91
Ruige dwergvleermuis	37	98	103
Rosse vleermuis	3 (lokaal) 220 (trek)	26 10	27 10
Laatvlieger	4	3	3
Tweekleurige vleermuis	Onbekend	2	3

Voor de eindfase is duidelijk dat negatieve effecten op de gunstige staat van instandhouding met zekerheid zijn uit te sluiten aangezien er een afname optreedt van de sterfte ten opzichte van de huidige situatie.

Gedurende de herstructureringsfase geldt echter dat er een overgangssituatie is waarbij een deel van de bestaande windturbines nog niet is verwijderd. Dit betreft de windturbines van de Meeuwentocht (10). Voor de overige lijnen geldt dat gedurende de bouwphase geldt dat de bestaande windturbines allemaal gekoppeld zijn aan nieuw te bouwen lijnen. Op het moment dat 60% van een nieuwe lijn in gebruik wordt genomen worden de bestaande turbines die hieraan verbonden zijn stilgezet. Tijdens de herstructureringsfase is de sterfte van de nieuwe turbines er, echter de sterftereductie door de verwijdering van 10 turbines is nog niet geeffectueerd. In de volgende tabel is dit weergegeven.

Tabel 15.28 Additionele sterfte in herstructurerings- en eindfase

Vleermuissoort	1% mortaliteitsnorm	Additionele sterfte herstructurering	Additionele sterfte (afname) eindsituatie
Gewone dwergvleermuis	67	13	-4
Ruige dwergvleermuis	37	15	-5
Rosse vleermuis	3 (lokaal) 220 (trek)	3 2	-1 0
Laatvlieger	4	0	0
Tweekleurige vleermuis	Onbekend	0	-1

Op zichzelf is de additionele sterfte in deze fase kleiner dan 1% van de natuurlijke mortaliteit en voor de rosse vleermuis gelijk aan de 1% mortaliteitsnorm. Een effect op de gunstige staat van instandhouding is daarmee uitgesloten. Dit dient echter in cumulatie met andere projecten te worden beoordeeld. Dit is in paragraaf 15.5.2 gedaan.

Kader: belangen op grond waarvan ontheffing kan worden verleend

Op voorhand is bekend voor het Windplan dat sterfte onder beschermde vogel- en vleermuissoorten is te verwachten. Dit is te beschouwen als voorwaardelijke opzet voor het overtreden van de verbodsbepalingen in artikel 3.1 lid 1 en 3.5 lid 1 de Wet natuurbescherming voor het doden van deze soorten. Een ontheffing is derhalve vereist ten behoeve van de exploitatie. Bij het beoordelen van de aanvraag moet beschouwd worden of er een wettelijk belang is, zoals aangewezen in de Wet natuurbescherming, die gediend is met de activiteit die de afgifte van de ontheffing rechtvaardigt. De ontwikkeling van Windplan Groen vindt plaats in het kader van het beperken van klimaatverandering en daarmee de gevolgen van klimaatverandering. De gevolgen van klimaatverandering raken aan onder meer flora en fauna, volksgezondheid en de openbare veiligheid. Er is daarom en daarbij sprake van een dwingend groot openbaar belang dat hier mee is gediend. Gezien het doel van het Windplan vindt dit derhalve plaats in het licht van belangen die in de Wet natuurbescherming zijn opgenomen voor het kunnen afgeven van ontheffing voor het veroorzaken van sterfte onder vogels en vleermuizen

Overige gebieden**Natuurnetwerk Nederland**

De windturbines van het VKA (inclusief de funderingen) of de bijbehorende voorzieningen liggen niet binnen gebiedsdelen die zijn aangewezen als onderdeel van het Natuurnetwerk Nederland (NNN). Hierdoor is geen sprake van fysieke ruimtebeslag binnen het NNN. Ook vindt er geen overdraai plaats van de windturbines over de NNN-gebieden. Het VKA bevat wel windturbines die zich bevinden in de nabijheid (< 100 meter) van gebieden die behoren tot het NNN, dit geldt ook voor de potentiële locaties van de transformatorstations nabij de ecologische verbindingszone Hoge Vaart. Dit betreft echter een verwaarloosbaar kleine oppervlakte (voor de turbines betreft dit 0,58 ha). Mogelijk wordt NNN gekruist door kruising van de ecologische verbindingzones voor kabels. Dit gebeurt met ondergrondse gestuurde boringen waardoor van fysieke aantasting geen sprake is.

De invloed op de wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN als gevolg van externe werking is verwaarloosbaar klein. Het VKA wijkt hierin niet af van de beoordeelde alternatieven.

Akkerfaunagebieden

Een aanzienlijk deel van het plangebied van Windpark Groen is aangewezen als akkerfaunagebied door de provincie Flevoland. Het VKA van Windpark Groen leidt tot mogelijke effecten in de vorm van ruimtebeslag, verstoring en aanvaringslachtoffers. De gebieden worden daardoor mogelijk minder geschikt voor broedende en/of niet broedende doelsoorten. De potentiële verstoring binnen 100 m van de turbines betreft 294 ha. Ten opzichte van het totale plangebied is dit relatief beperkt. Daarbij is niet bekend of dit ook direct leidt tot verlies aan areaal akkerfaunagebied en of gesproken kan worden van belangrijke aantasting, aangezien dit afhankelijk is van de beheermaatregelen die op de desbetreffende gronden worden toegepast. Er is geen informatie voorhanden welke set van maatregelen worden toegepast op welke percelen binnen de akkerfaunagebieden om deze akkervogelvriendelijk te beheren.

Doordat meer windturbines in het VKA worden verwijderd dan teruggeplaatst treedt een verbetering op ten opzichte van de huidige situatie. Het VKA wijkt daarmee af van de beoordeelde alternatieven aangezien daar meer windturbines werden teruggeplaatst. Potentiële aanvaringslachtoffers onder akkervogels zijn beoordeeld in het kader van de soortenbescherming.

15.5.2 Cumulatie

De effecten van het initiatief zijn in cumulatie met andere plannen en projecten beoordeeld. Cumulatie is relevant voor zowel de effecten op Natura 2000-gebieden (de gebiedsbescherming) als de soortenbescherming. Voor beide kaders geldt dat er sprake is van negatieve effecten. Uit de PB en de beoordeling voor de soortenbescherming komt naar voren dat dit alleen voor het effect van sterfte relevant is aangezien de overige effecten (zoals verstoring, barrièrewerking, etc) op zichzelf bij de beschermde gebieden of soorten niet relevant zijn of omdat er geen andere plannen en projecten zijn die hieraan een bijdrage leveren.

Cumulatie gebiedsbescherming

Uit de beoordeling van de effecten van het VKA komt naar voren dat er negatieve effecten optreden in de vorm van sterfte, aantasting van de kwaliteit van foerageergebied en barrièrewerking.

Voor de natura 2000-gebieden is de sterfte beoordeeld in cumulatie met andere plannen en projecten die reeds zijn vergund maar nog niet gerealiseerd en die eveneens een effect hebben op dezelfde soorten waarvoor instandhoudingsdoelstellingen zijn gesteld. De windparken Zeewolde, Blauw en Jaap Rodenburg II zijn hiervoor relevant aangezien deze voor een aantal soorten ook tot additionele sterfte leiden. Ook rekening houdende met sterfte in cumulatie is de additionele sterfte kleiner dan 1% van de jaarlijkse sterfte. Het effect van sterfte ten gevolge van Windplan Groen leidt, in cumulatie, met zekerheid niet tot significant negatieve effecten op de natuurlijke kenmerken en instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden.

Tabel 15.29 Slachtoffers natura 2000-gebieden in cumulatie

Soort	Natura 2000-gebied	Populatie	1% norm	Slachtoffers per jaar			
				Groen	Zeewolde	Blauw	J. Rodenburg II
Grauwe gans	Ketel- & Vossemeer	2.000	3	1-2	-	<1	-
Grauwe gans	Oostvaardersplassen	6.100	39	1-2	1-5	-	<1
Kleine zwaan	Veluwezoom	3.300	6	<1	<1		
Toendrarietgans	Ketel- & Vossemeer	1.600	3	1-2		1	

Als het gaat om aantasting van de kwaliteit van foerageergebied geldt dat ook Windpark Zeewolde en Windplan Blauw de kwaliteit van foerageergebied aantasten. Daarbij geldt, vanwege de nabijheid van het plangebied van deze windparken dat er een zekere overlap is van het areaal dat geraakt wordt. Tegelijkertijd is het areaal dat beschikbaar is, vanwege areaal aan andere zijden van de plangebieden van die windparken, aanmerkelijk groter. Voor windpark Zeewolde betreft dit bijvoorbeeld areaal in het gebied ten westen van het Gooimeer en het Eemmeer. Voor deze windparken geldt dat het aantal windturbines dat verwijderd wordt groter is dan de aantallen die gerealiseerd worden. Er treedt derhalve een verbetering op ten opzichte van de huidige situatie. Gezien de bijzonder grote overmaat aan beschikbaar areaal aan

foerageergebied is het areaal dat in kwaliteit wordt aangetast in cumulatie eveneens met zekerheid niet beperkend voor de instandhoudingsdoelen van de soorten voor de Natura 2000-gebieden die het betreft. Significant negatieve effecten zijn derhalve uitgesloten.

Ten aanzien van de barrierewerking geldt dat andere plannen en projecten niet in cumulatie effect veroorzaken. De barrierewerking leidt in een worst case situatie tot beperking van foerageergebied voor de kleine zwaan. Uit de vorige alinea komt naar voren dat dit, ook in cumulatie geen beperking vormt voor het instandhoudingsdoel voor de kleine zwaan in Natura 2000-gebied Veluwerandmeren.

Cumulatie soortenbescherming

Vogels

De sterfte ten gevolge van Windplan Groen is op zichzelf reeds verwaarloosbaar klein. Ten overvloede wordt ingegaan op de mogelijke relatie tussen aanvaringsslachtoffers in windparken en de (mogelijke) oorzaken voor de ongunstige staat van instandhouding en/of de afname van de populatieomvang van enkele betrokken soorten. Dit geeft inzicht in de bijdrage die sterfte van het windplan veroorzaakt ook in het breder perspectief van sterfte die bij andere activiteiten, zoals andere windparken en hoogspanningslijnen wordt veroorzaakt.

Voor de meeste soorten is de huidige staat van instandhouding van de populatie als gunstig beoordeeld (Natura 2000 profielen, Sovon.nl 2018) en/of is de populatie stabiel of groeiende. De sterfte bij bestaande windparken, hoogspanningslijnen of andere bouwwerken / activiteiten die sterfte veroorzaken, heeft niet geleid tot een afname van de Nederlandse populatie van deze soorten. In Windpark Groen is de sterfte zeer beperkt ten opzichte van deze al bestaande sterfte. Een effect van Windpark Groen op de GSI van de betrokken populaties is ook in een breder perspectief gezien met zekerheid uit te sluiten.

Voor een aantal soorten is sprake van een ongunstige staat van instandhouding of is duidelijk dat de Nederlandse populatie (sterk) afneemt. Er zijn diverse redenen waarom de GSI ongunstig is en/of de populatie afneemt. Deze hangen bijvoorbeeld samen met de voedselbeschikbaarheid, jachtdruk of factoren buiten Nederland. In paragraaf 4.2.3. van bijlage 4E is voor een aantal soorten uitgewerkt wat de achtergrond is van de ongunstige staat van de soort. Dit is uitgewerkt voor de kleine zwaan, tafeleend, kuifeend, smient, wilde eend, goudplevier, kievit en visdief. Voor deze soorten wordt de specifieke situatie toegelicht en geconcludeerd dat de sterfte bij bestaande hoogspanningslijnen of windparken niet heeft geleid tot een afname van de Nederlandse populatie en dus geen negatieve invloed heeft op de huidige staat van instandhouding. De additionele sterfte in Windpark Groen en bij andere recent vergunde of recent gerealiseerde windparken of hoogspanningslijnen is zeer beperkt ten opzichte van de al bestaande sterfte. Een effect van Windpark Groen op de GSI van de betrokken populatie is ook in een breder perspectief gezien daarom met zekerheid uit te sluiten. Deze onderbouwing geldt ook voor andere soorten met een ongunstige staat van instandhouding en/of afnemende populatie.

Samengevat geldt als conclusie dat er geen aanwijzingen zijn dat de sterfte bij bestaande windparken, hoogspanningslijnen en andere bouwwerken / activiteiten voor vogelsoorten invloed heeft op de huidige staat van instandhouding. De additionele sterfte in Windpark Groen

en bij andere recent vergunde of recent gerealiseerde windparken of hoogspanningslijnen is zeer beperkt ten opzichte van de al bestaande ('natuurlijke') sterfte. Een effect van Windpark Groen op de GSI van de betrokken populatie is ook in een breder perspectief gezien daarom met zekerheid uit te sluiten.

Vleermuizen

De sterfte onder vleermuissoorten ten gevolge van windplan Groen is niet groter dan de 1% mortaliteitsnorm. In de eindfase, na verwijdering van de bestaande 98 windturbines is er geen toename of zelfs afname van de sterfte ten opzichte van de huidige situatie. Parallel aan de realisatie van Windplan Groen wordt een groot aantal windturbines gerealiseerd in de rest van Flevoland (Windplan Blauw, Windpark Zeewolde). Recent is of wordt ontheffing voor deze windparken verleend. Andere windparken, zoals Windpark Noordoostpolder en Windpark Zuiderzeehaven, zijn reeds enkele jaren in gebruik en hoeven daarom niet in dit onderzoek te worden betrokken, of liggen buiten het gebied waarbinnen de relevante populatie zich bevindt (de catchment area van 30 km zoals beschreven in bijlage 4E), zoals Windpark Jaap Rodenburg II. Ondanks dat bij de nieuwe windparken meer windturbines worden verwijderd dan teruggeplaatst geldt ook hier een overgangssituatie waarin er reeds nieuwe windturbines in gebruik zijn genomen zonder dat alle bestaande windturbines zijn verwijderd. Uit de onderzoeken voor Windplan Blauw en Windpark Zeewolde komt naar voren dat er in de herstructureringsfase van deze windparken sprake is van een additionele sterfte van 5-6 lokale rosse vleermuizen. Gezien de nabijheid van de parken van Zeewolde en Windplan Blauw is er een grote mate van overlap waardoor de 1% mortaliteitsnorm niet significant hoger zal liggen en de sterfte die additioneel optreedt derhalve in cumulatie dient te worden beschouwd. ..

In cumulatie met deze windparken is er een overschrijding van de 1% mortaliteitsnorm te verwachten voor de rosse vleermuis, aangezien Windplan Groen in de herstructureringsfase op zichzelf reeds een sterfte veroorzaakt die overeenkomt met de 1% mortaliteitsnorm. Dit betreft in ieder geval de rosse vleermuis (de lokale populatie). Met een sterfte boven de 1% mortaliteitsnorm is niet per definitie sprake van een negatief effect op de gunstige staat van instandhouding maar is een nadere beoordeling aan de orde. Mitigatie om de sterfte te reduceren is onderdeel van het VKA. Door middel van een stilstandvoorziening bij een 13 windturbines waarvoor de hoogste sterfte per jaar wordt verwacht in de herstructureringsperiode kan de sterfte voor deze turbines met minimaal 80% worden gereduceerd. Daarmee is de additionele sterfte voor alle soorten ook in deze periode en in cumulatie niet hoger dan de 1% mortaliteitsnorm en zijn negatieve effecten op de gunstige staat van instandhouding met zekerheid uit te sluiten.

In de eindsituatie is er geen sprake van een cumulatief effect aangezien bij Windpark Zeewolde en Windplan Blauw er netto een afname is van het aantal windturbines, evenals in Windplan Groen.

Conclusie

Samengevat wordt geconcludeerd dat de additionele sterfte onder vogels en vleermuizen ten gevolge van Windplan Groen geen negatief effect heeft op de gunstige staat van instandhouding van de betreffende soorten, ook niet in een breder perspectief (cumulatief). Daarbij is voor vleermuizen een stilstandvoorziening in de herstructureringsperiode betrokken omdat dit ertoe leidt dat ook in cumulatie de sterfte met zekerheid verwaarloosbaar klein is.

15.5.3 Herstructurering

Gedurende de herstructureringsfase blijven 10 windturbines langer in bedrijf (de turbines bij de Meeuwentocht). Gezien de overmaat in capaciteit is dit niet van invloed op de draagkracht van de relevante soorten. Tevens is er sprake van een ruime overmaat aan areaal voor foerageren, waardoor een significante mate van verstoring niet aan de orde is.

Voor de beschermde vleermuissoorten geldt dat na verwijdering van alle bestaande windturbines er een netto verbetering optreedt. De sterfte daalt van 237 slachtoffers in de huidige situatie naar 226. In de fase van herstructurering zijn 10 windturbines nog operationeel waardoor er door de combinatie juist een hogere sterfte veroorzaakt (249). De populaties die dit betreft ondervinden ook effecten van de herstructureringsfase van Windpark Zeewolde en Windplan Blauw. Daarbij treedt een overschrijding op van de 1% mortaliteitsnorm voor de rosse vleermuis als het gaat om de lokale populatie. Door een gerichte stilstandvoorziening bij meerdere windturbines in de fase van de herstructurering (zolang de Meeuwentocht doordraait) is de sterfte, ook in cumulatie lager dan de 1% mortaliteitsnorm voor alle soorten. Daarmee is een negatief effect op de gunstige staat van instandhouding met zekerheid uitgesloten. Indien sprake is van een hogere sterfte dan de 1% mortaliteitsnorm dient een nadere analyse plaats te vinden.

15.5.4 Mitigerende maatregelen

Uit de effectbeoordeling zijn twee mitigerende maatregelen naar voren gekomen die als mitigerende maatregel gewenst zijn. Het betreft een stilstandvoorziening om incidentele sterfte bij de grauwe kiekendief te voorkomen en een stilstandvoorziening bij 13 windturbines in de herstructureringsperiode waarmee de sterfte in cumulatie met de herstructureringsperiodes van Windpark Zeewolde en Windplan Blauw onder vleermuissoorten niet hoger dan 1% van de natuurlijke mortaliteit.

Mitigatie slachtoffers grauwe kiekendief

Zoals hiervoor aangegeven kan door middel van een stilstandvoorziening de kans op incidentele sterfte bij de grauwe kiekendief uitsluiten. Deze voorziening betreft een instelling op windturbines binnen 500 m van in gebruik zijnde nesten om gedurende relevante momenten en periodes buiten bedrijf te blijven.

De maatregel kan als volgt worden vormgegeven. De nesten worden op basis van monitoring van het plangebied bepaald om bij aanvang van het broedseizoen de voorziening toe te passen.

Gedurende de volgende condities⁷⁸ worden de betreffende windturbines stilgezet:

- Windturbines binnen 500 m van een nest
- Periode:
 - Nestbouw/ eilegfase (balts): april – begin juni
 - Jongenfase (prooi-overdracht): juni- augustus
- 10:00 – 17:00 uur
- Temperatuur > 15° Celsius

⁷⁸ Zie ook paragraaf 4.2.4 van bijlage 4E voor de onderbouwing van deze parameters

- Windsnelheid < 4 m/s op ashoogte

Vleermuizen

Door middel van mitigatie in de vorm van een stilstandsvoorziening kan sterfte bij vleermuizen, als gevolg van aanvaringen met de windturbines, gereduceerd worden. Door toepassing van een stilstandsvoorziening bij meerdere windturbines in de in de herstructureringsfase en de eindfase is de sterfte te reduceren tot minder dan 1% van de natuurlijke mortaliteit.

De condities waaronder de stilstandsvoorziening actief is op de windturbines is gerelateerd aan de vleermuisactiviteit. Het betreft de condities (zie ook bijlage 3 van Annex 4E) waaronder de hoogste vleermuisactiviteit plaatsvindt. Dat geeft de volgende parameters waarbij de windturbine niet in bedrijf is:

- Windsnelheid tot < 6 m/s
- Tussen zonsondergang en zonsopkomst
- Tussen 15 juli en 15 oktober
- Bij droog weer
- Bij temperaturen boven 10^o Celsius

Indien aan één of meerdere van bovenstaande voorwaarden niet wordt voldaan, dan kan de windturbine zonder beperkingen draaien. Dit betreft conservatieve parameters waarbij met zekerheid een reductie van 80% wordt gerealiseerd. Op basis van akoestische monitoring zijn deze parameters minder stringent bij te stellen.

15.5.5 Netaansluiting

Ten behoeve van de realisatie van Windplan Groen zijn er twee transformatorstations nodig om de opgewekte elektriciteit te transformeren naar hoogspanning. Op moment van schrijven zijn er vijf locaties in beeld voor de plaatsing transformatorstations (zie Figuur 15.7).

De beschikbare locaties van de transformatorstations liggen buiten de begrenzing van Natura 2000 en NNN. Voor 4 locaties geldt dat deze nabij NNN zijn gelegen. Er is geen direct ruimtebeslag echter wel sprake van een geluidsbelasting op de omgeving. Voor 4 posities is er daarbij tevens invloed op de NNN (de ecologische verbindingszone Hoge Vaart). Gezien de aard van het geluid en het stabiele karakter leidt dit naar verwachting niet tot een relevant verstoren van de waarden waar de EVZ voor is aangewezen.

Er zijn geen negatieve effecten te verwachten voor beschermde flora en fauna aangezien deze niet op de locaties voorkomen, of de locatie geen geschikt leefgebied biedt.

Voor het kabeltracé geldt dat deze niet door NNN of Natura 2000-gebieden gaat en derhalve niet van invloed is op deze gebieden. Wel zal NNN worden gekruist (bijvoorbeeld bij een boring onder watergangen door). Effecten beperken zich tot effecten tijdens de aanlegfase, bijvoorbeeld bij graafwerkzaamheden. Deze effecten zijn echter beperkt en goed mitigeerbaar. Effecten zijn niet onderscheidend.

15.5.6 Conclusie natuur

De ecologische beoordeling laat zien dat het project en ook het VKA een negatief effect kan veroorzaken op ecologische waarden. Dit betreft soorten waarvoor instandhoudingsdoelstellingen zijn gesteld voor Natura 2000-gebieden en algemeen beschermde soorten. Voor de effecten op NNN en akkerfaunagebieden geldt dat deze verwaarloosbaar zijn. Voor overige beschermde flora en fauna blijkt dat het Windplan hier geen negatief effect op heeft.

Aangezien alle windturbines in agrarisch gebied zijn gelegen, en het effect van de windturbine niet één op één is gerelateerd aan de omvang van de windturbine, is het verschil in effecten tussen de alternatieven met name gerelateerd aan het aantal windturbines. De verschillen in aantallen tussen de alternatieven zijn beperkt waardoor de ordegrootte van de effecten eveneens gelijk is. Dit blijkt ook uit de beoordeling van de alternatieven. Voor het VKA geldt dat er sprake is van een belangrijk verschil met de alternatieven aangezien het VKA minder windturbines (90) kent dan in de huidige situatie aanwezig (98). Dat leidt ertoe dat voor de sterfte die wordt veroorzaakt onder beschermde vogel- en vleermuissoorten het VKA tot een verbetering ten opzichte van de huidige situatie leidt. Op zichzelf veroorzaken de windturbines uit het VKA wel sterfte.

Voor natura 2000-gebieden komt naar voren dat er negatieve effecten kunnen optreden in de vorm van additionele sterfte (zonder rekening te houden met eventuele saldering door het verwijderen van de bestaande windturbines) bij een aantal vogelsoorten, aantasting van een deel van het areaal aan foerageergebied van een aantal vogelsoorten en, op basis van een worst case aanname, barrièrewerking voor de kleine zwaan wat eveneens resulteert in een aantasting van het beschikbaar areaal aan foerageergebied. De PB wijst uit dat met zekerheid is uit te sluiten dat deze effecten, ook in cumulatie, gezamenlijk tot een significant negatief effect leiden voor de instandhoudingsdoelstellingen of de natuurlijke kenmerken van de betreffende Natura 2000-gebieden (Oostvaardersplassen, Ketel- en Vossemeer en Veluwerandmeren). Dit volgt uit de beoordeling van het effect op de situatie voor de betreffende soorten. Naar voren komt dat de sterfte kleiner is dan de 1% mortaliteitsnorm van de actuele populatie waardoor het effect verwaarloosbaar klein is. Tevens geldt dat er een ruime overmaat aan beschikbaar areaal foerageergebied is waardoor de aantasting in kwaliteit of afname in geval van een effectieve barrièrewerking er niet toe leidt dat het beschikbaar areaal lager is dan benodigd voor de draagkracht van de betreffende vogelsoorten.

Voor de effecten op beschermde soorten komt naar voren dat er sterfte onder 86 vogelsoorten en onder 5 vleermuissoorten wordt verwacht. Deze sterfte is na verwijdering van de bestaande windturbines lager dan de sterfte in de huidige situatie waardoor er netto een verbetering optreedt (van 980 slachtoffers per jaar naar 900). Voor vogels geldt dat ook als de sterfte ten gevolge van het plan op zichzelf wordt beschouwd deze ruim lager is dan de 1% mortaliteitsnorm van de relevante populaties en derhalve verwaarloosbaar klein. Een analyse die ook rekening houdt met andere ontwikkelingen (cumulatie) wijst uit dat ook in dat geval het Windplan met zekerheid geen effect kan hebben op de gunstige staat van instandhouding. Voor één soort geldt een bijzondere situatie. Dit betreft de grauwe kiekendief. Voor deze soort geldt dat de 1% mortaliteitsnorm kleiner is dan 1. Ten gevolge van het plan kan incidentele sterfte niet worden uitgesloten. Initiatiefnemer heeft daarom besloten om een maatregel toe te passen

in de vorm van een stilstandvoorziening voor windturbines nabij nesten, aangezien dat de locaties zijn met risicovolle vliegbewegingen. Als gevolg hiervan kan sterfte worden uitgesloten.

Voor de beschermde vleermuissoorten geldt dat na verwijdering van alle bestaande windturbines er een netto verbetering optreedt. De sterfte daalt van 237 slachtoffers in de huidige situatie naar 226. In de fase van herstructurering zijn 10 windturbines nog operationeel waardoor er door de combinatie juist een hogere sterfte veroorzaakt (249). De populaties die dit betreft ondervinden ook effecten van de herstructureringsfase van Windpark Zeewolde en Windplan Blauw. Daarbij treedt een overschrijding op van de 1% mortaliteitsnorm voor de rosse vleermuis als het gaat om de lokale populatie. Door een gerichte stilstandvoorziening bij 13 windturbines in de fase van de herstructurering (zolang de Meeuwentocht doordraait) is de sterfte, ook in cumulatie lager dan de 1% mortaliteitsnorm. Daarmee is een negatief effect op de gunstige staat van instandhouding uitgesloten.

Uit de Passende Beoordeling komt voor 3 soorten waarvoor instandhoudingsdoelstellingen zijn gesteld naar voren dat er jaarlijks slachtoffers worden verwacht. Voor een aantal soorten volgt dat slachtoffers incidenten zijn. Beoordeeld is of in cumulatie met andere relevante plannen en projecten, in dezen Windpark Zeewolde, Windplan Blauw en Windpark Jaap Rodenburg II. Deze sterfte is in cumulatie kleiner dan 1% van de natuurlijke mortaliteit en is derhalve verwaarloosbaar klein.

naar voren dat de sterfte zich beperkt tot er sprake is van sterfte onder een aantal soorten waarvoor instandhoudingsdoelstellingen zijn gesteld. , te weten de grauwe gans (natura 2000-gebieden Ketel- en Vossemeer en Oostvaardersplassen), toendrarietgans (natura 2000-gebied Ketel- en Vossemeer) en de kleine zwaan (Natura 2000-gebied Veluwezoom), voor deze laatste betreft dit sterfte incidenten betreft. Deze sterfte is kleiner dan de 1% mortaliteitsgrens voor de actuele populaties van de Natura 2000-gebieden waarvoor instandhoudingsdoelstellingen voor deze soorten zijn gesteld.

Voor het aspect natuur geldt dat het aantal windturbines bepalend is voor de ecologische effecten. De afmetingen van de windturbines leiden niet tot een onderscheidend effect. Dit heeft tot gevolg dat alternatieven met minder, maar grotere windturbines een kleiner effect op ecologie hebben. Mitigatie is naar verwachting vereist ten aanzien van het optreden van aanvaringsslachtoffers onder vleermuissoorten. Dit geldt voor alle alternatieven. Significante negatieve effecten op Natura 2000-doelstellingen zijn met zekerheid uit te sluiten evenals, rekening houdend met mitigatie, negatieve effecten op de gunstige staat van instandhouding van beschermde soorten. Daarbij is relevant dat de bestaande 98 windturbines in het gebied worden verwijderd. Deze veroorzaken op dit moment reeds ecologische effecten waardoor er slechts een beperkte toename is van effecten ten opzichte van de huidige situatie.

De effectbeoordeling van het thema natuur voor het VKA is samengevat in

Tabel 15.30.

Tabel 15.30 Samenvatting effectbeoordeling natuur

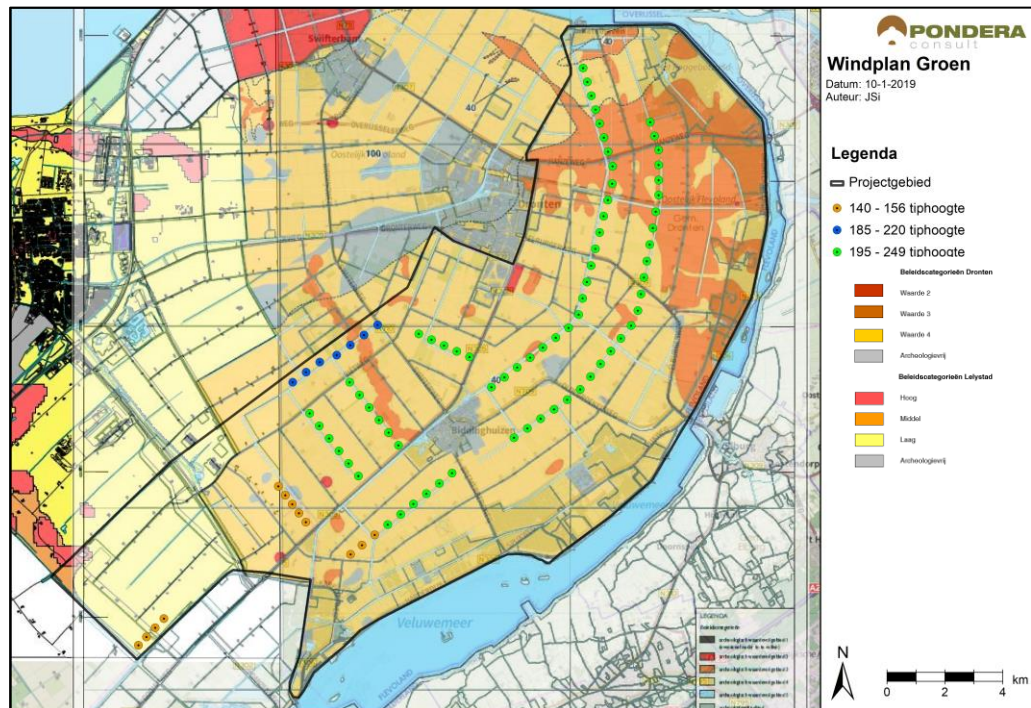
Criterium	VKA
Verstoring vogels tijdens aanleg	0/-
Sterfte vogels	
Beoordeling criterium sterfte	-
Verstoring vogels	
Natura 2000-gebied Ketelmeer & Vossemeer	-
Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen	-
Natura 2000-gebied Veluwevandenmeren	-
Barrièrewerking vogels	
Natura 2000-gebied Ketelmeer & Vossemeer	0/-
Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen	0/-
Natura 2000-gebied Veluwevandenmeren	--
Verstoring vleermuizen aanleg	
Verstoring tijdens aanleg	0/-
Sterfte vleermuizen	
Beoordeling sterfte vleermuizen	-
Overige gebieden	
Invloed op NNN	0/-
Invloed op Akkerfaunagebieden	-

15.6 Archeologie en cultuurhistorie

15.6.1 Archeologie

Het VKA bevat net als de andere alternatieven voornamelijk posities in gebieden waarvoor nader onderzoek is aanbevolen en enkele posities die zijn vrijgesteld van archeologisch onderzoek (zie Figuur 15.18). Geen van de turbineposities 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 ten opzichte van de eerder beoordeelde alternatieven (alternatieven 1 t/m 6).

Figuur 15.18 VKA en archeologische waarden



Bron: Bewerking Pondera Consult (VKA op archeologische kaarten van de gemeenten Dronen/ Lelystad)

15.6.2 Cultuurhistorie

De afstanden van de dichtstbijzijnde turbine tot het gemaal Colijn is circa 1000 meter en de afstand van de dichtstbijzijnde turbine tot het havenhoofd Elburg is circa 3,0 kilometer. Er is dus geen sprake van fysieke aantasting door het VKA op deze cultuurhistorische kern- en basiskwaliteiten. Bovendien is de afstand dusdanig groot dat er geen sprake is van beïnvloeding van de cultuurhistorische waarden.

Voor wat betreft de Werelderfgoed Schokland is het VKA ter hoogte van de grens van Schokland zichtbaar. Echter, de voorliggende hoogspanningslijn is dominant zichtbaar dan de achterliggende windturbines van het VKA. Zie Figuur 15.19 voor een visualisatie van het VKA ontwikkelt door middel van Windplanner. Deze situatie vergelijkbaar met de situatie van alternatief 5. Overigens is het VKA nauwelijks zichtbaar te midden van Schokland wegens de begrenzing van het gebied met hoge begroeiing. Het VKA is daarom neutraal beoordeeld op het deelaspect zichtbaarheid Schokland.

Verder doet de zichtbaarheid van de windturbines geen afbreuk aan de kwaliteiten op basis waarvan Schokland is aangewezen als Werelderfgoed. Het VKA is daarom als neutraal beoordeeld op het deelaspect aantasting Werelderfgoed Schokland.

Figuur 15.19 Zichtbaarheid VKA ter hoogte van de grens van Schokland



Bron: Pondera Consult

Het VKA is neutraal beoordeeld (0) en is daarmee niet onderscheidend ten opzichte van de reeds onderzochte alternatieven.

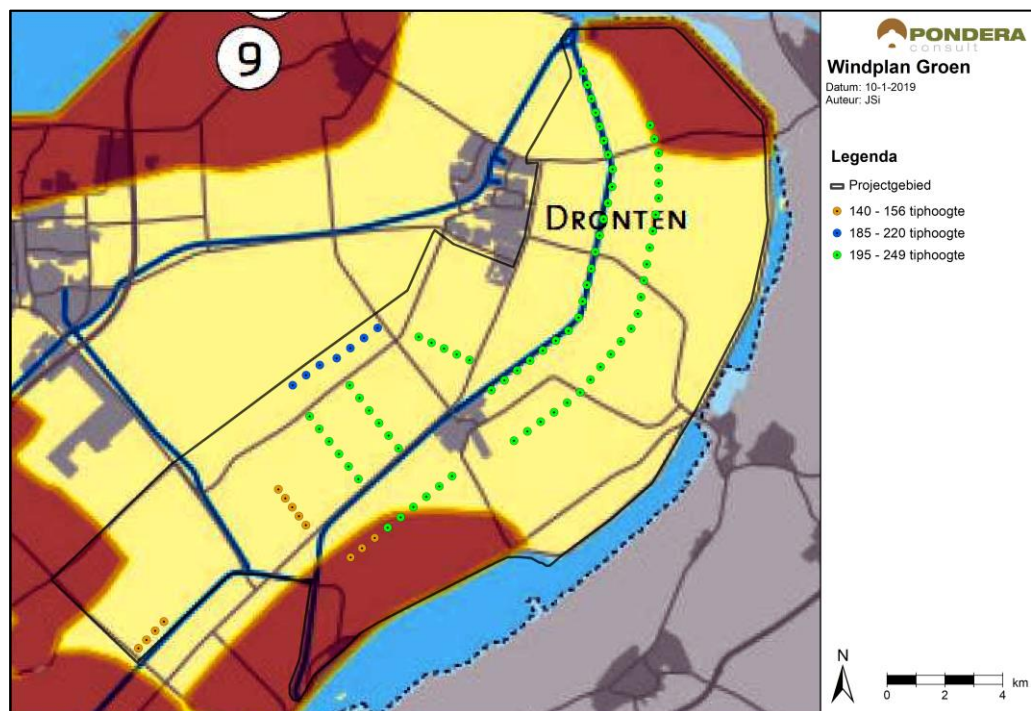
15.6.3 Aardkundige waarden

Het VKA bevat net als de onderzochte alternatieven windturbines gepositioneerd in aardkundig waardevol gebied. De gebieden met aardkundige waarden zijn in Figuur 15.20 met een bruin markering weergegeven. Het gaat om het aardkundig waardevolle gebied ten zuiden van Biddinghuizen aan de Kokkeltocht. Er vallen ten opzichte van alternatief 6 twee windturbineposities minder in het aardkundig waardevolle gebied.

De windturbines in de het aardkundig waardevol gebied hebben effect op relatief ondiepe en kleine schaal, waardoor de functie en leesbaarheid van de grootschalige aardkundige waarden niet of verwaarloosbaar wordt aangetast (zie ook hoofdstuk 9).

Voor het VKA geldt dat er windturbines binnen aardkundig waardevolle gebieden staan, maar dat de grootschalige aardkundige waarden niet of beperkt worden aangetast. Om die reden worden de effecten op aardkundige waarden, net als voor alle alternatieven, als neutraal beoordeeld. Het VKA is daarmee niet onderscheidend ten opzichte van de eerder beoordeelde alternatieven (alternatieven 1 t/m 6).

Figuur 15.20 VKA en aardkundige waarden



Bron: Pondera Consult

15.6.4 Mitigerende maatregelen

Eventuele mitigerende maatregelen voor archeologie en cultuurhistorie zijn beschreven in paragraaf 9.6. Het ontzien van een archeologische waarden door met een turbinepositie te schuiven is slechts beperkt mogelijk. Dit heeft vooral te maken met landschappelijke overwegingen en de ontwerpprincipes zoals opgenomen in het Beeldkwaliteitplan. In het kader van de vergunning zal er een archeologisch onderzoek worden uitgevoerd om de archeologische waarden in beeld te brengen en op welke plekken er mogelijk veldonderzoek vereist is.

15.6.5 Cumulatie

Ten westen van Windplan Groen speelt ook de ontwikkeling van Windplan Blauw. Vanaf Werelderfgoed Schokland is zowel Windplan Groen als Windplan Blauw zichtbaar. In het MER voor Windplan Blauw is ook het effect op Schokland bepaald. Daar is geconstateerd dat gezien de grote afstand tot Schokland, en verschillende elementen in de omgeving die de zichtbaarheid van het windpark beperken (begroeiing en hoogspanning), Windplan Blauw geen aanzienlijk negatief effect heeft op de cultuurhistorische waarden van Schokland. Ook voor Windplan Blauw geldt dat er geen sprake van fysieke aantasting van Schokland en dat de zichtbaarheid van de windturbines geen afbreuk doet aan de kwaliteiten op basis waarvan Schokland is aangewezen als Werelderfgoed. Derhalve leidt Windplan Groen in cumulatie met Windplan Blauw niet tot een groter effect op de cultuurhistorische waarden van Schokland.

Er zijn geen cumulatieve effecten met andere projecten ten aanzien van archeologie te verwachten.

15.6.6 Herstructurering

Voor de herstructurering zijn geen additionele effecten voor archeologie en cultuurhistorie te verwachten.

15.6.7 Netaansluiting

Ten behoeve van de realisatie van Windplan Groen zijn er 2 transformatorstations nodig om de opgewekte elektriciteit te transformeren naar hoogspanning. Op moment van schrijven zijn er vijf locaties in beeld voor de plaatsing transformatorstations (zie Figuur 15.7). Voor alle vijf locaties geldt dat deze zijn gelegen in een zone met archeologische verwachtingswaarde. Voor deze locaties wordt in het kader van de vergunningverlening een archeologisch onderzoek uitgevoerd om de archeologische waarden in beeld te brengen. Indien nodig wordt tevens veldonderzoek uitgevoerd. Wanneer er daadwerkelijk vondsten te verwachten zijn zal een Programma van Eisen worden opgesteld ten einde de archeologisch waardevolle objecten te kunnen behouden.

Voor cultuurhistorie geldt dat de transformatorstations niet zichtbaar zullen zijn vanaf Schokland en derhalve geen afbreuk doen aan de erfgoedstatus. Tevens zijn de locaties niet gelegen in gebieden met aardkundige waarden.

Voor het kabeltrace geldt dat dit nog niet bekend is. Voor het trace wordt een archeologisch onderzoek uitgevoerd ten einde te bepalen of er archeologische waarden in het gebied aanwezig zijn. Wanneer er daadwerkelijk vondsten te verwachten zijn zal een Programma van Eisen worden opgesteld ten einde de archeologisch waardevolle objecten te kunnen behouden. Effecten zullen niet onderscheidend zijn.

15.6.8 Conclusie archeologie en cultuurhistorie

Het VKA scoort voor archeologische en aardkundige waarden licht negatief (-) en voor cultuurhistorie neutraal (0). Het VKA is daarmee niet onderscheidend ten opzichte van de eerder beoordeelde alternatieven.

Tabel 15.16 Samenvatting effectbeoordeling archeologie en cultuurhistorie

Beoordeling archeologie en cultuurhistorie	VKA
Aantasting archeologische waarden	-
Aantasting aardkundige waarden	-
Aantasting cultuurhistorische waarden	0

15.7 Water en bodem

15.7.1 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 waarschijnlijkheid bemaling nodig zijn om activiteiten te kunnen uitvoeren in een droge bouwput, maar deze ingrepen zijn slechts tijdelijk van aard. Aandachtspunt hierbij is het bemalen van eventueel brak

water. Hier wordt met het waterschap in een vervolgfase nader over afgestemd. Na afsluiting van de bemaling 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 neutraal (0) op het aspect grondwater, net zoals dat voor de alternatieven het geval is.

Oppervlaktewater

Tabel 15.31 geeft informatie over de plaatsing van windturbines in relatie tot watergangen binnen het plangebied. Door kleine verschuivingen of het vervallen van enkele windturbine posities staan er, in tegenstelling tot de onderzochte 6 alternatieven in dit MER, geen turbines gepositioneerd in watergangen. Het VKA scoort neutraal (0) op het aspect oppervlaktewater, net zoals dat voor de alternatieven het geval is.

Tabel 15.31 Windturbines in relatie tot watergangen

Aspect	VKA
Windturbines gelegen in de nabijheid van een watergang behorend tot het hoofdwatersysteem	0
Windturbines gepositioneerd nabij watergangen van het reguliere watersysteem	0

Hemelwaterafvoer

Tabel 15.27 geeft een schatting van de toename aan verhard oppervlak voor het VKA (90 turbines). Voor de bepaling is de toename aan verhard oppervlak per windturbine geschat op 2.930 m², uitgaande van een fundatiediameter van 30 m (circa 700 m²) en een kraanopstelplaats met de afmetingen 50 bij 70 m (circa 3.500m²). 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 een versnelde afvoer van het hemelwater plaatsvinden, waarvoor gecompenseerd moet worden. Hier zal bij de vergunningaanvraag bij het waterschap rekening mee worden gehouden. Voor het VKA wordt op het aspect hemelwater licht negatief (-) gescoord, net zoals dat voor de alternatieven het geval is.

Tabel 15.32 Toename verhard oppervlak VKA

Aspect	VKA
Aantal turbines	90
Toename verhard oppervlak (m2)	378.630

15.7.2 Bodem

Bodemkwaliteit

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 15.33. Er zijn verschillende locaties binnen het plangebied waar bodemvervuilende activiteiten bekend zijn, maar voor het VKA zijn er geen windturbines gepositioneerd in of nabij

dergelijke gebieden met (mogelijke) bodemverontreiniging. Voor de bodem is verdichting in de aanlegfase een aandachtspunt, maar dit is echter niet onderscheidend tussen de alternatieven en het VKA. Het VKA scoort daarom neutraal (0) op het aspect bodemkwaliteit, net zoals dat voor de alternatieven het geval is.

Tabel 15.33 Windturbines in relatie tot bodemkwaliteit

Voortgang bodemonderzoek	VKA
Gesaneerd	0
Onderzoek uitgevoerd, geen noodzaak tot verder onderzoek of sanering	0
Onderzoek uitgevoerd, verder onderzoek noodzakelijk	0
Historische activiteiten bekend	0

15.7.3 Mitigerende maatregelen

Wanneer door de toename aan verhard oppervlak versnelde afvoer van het hemelwater naar het oppervlaktewater plaatsvindt, dient dit gecompenseerd te worden. Daarnaast 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.

Voor locaties waar ten behoeve van de bouw, met name de aanleg van funderingen, bemaling nodig is, dient een bemalingsplan te worden opgesteld. Hierin kunnen de condities worden bepaald zodat er geen effecten op de omgeving ontstaan. Daarbij dient tevens te worden bepaald op welke wijze en locatie het bemalingswater wordt geloosd (of eventueel met retourbemaling niet geloosd) gezien het aandachtspunt van de kwaliteit van het grondwater.

15.7.4 Cumulatie

Er zijn geen cumulatieve effecten met andere projecten ten aanzien van bodem en water te verwachten.

15.7.5 Herstructurering

Voor waterhuishouding en bodem zijn geen additionele effecten voor de herstructurering te verwachten.

15.7.6 Netaansluiting

Ten behoeve van de realisatie van Windplan Groen zijn er 2 transformatorstations nodig om de opgewekte elektriciteit te transformeren naar hoogspanning. Op moment van schrijven zijn er vijf locaties in beeld voor de plaatsing transformatorstations (zie Figuur 15.7). Voor de transformatorstations geldt dat er mogelijk bemaling moet plaatsvinden tijdens de aanleg. De

hoeveelheden zullen echter beperkt zijn ten opzichte van de windturbines en effecten zullen goed mitigeerbaar zijn. Voor de exploitatie zullen de transformatorstations voorzien zijn van voorzieningen om de uitloop van schadelijke stoffen (bijvoorbeeld met hemelwater) te voorkomen. Voor het kabeltrace geldt dat graafwerkzaamheden van invloed kunnen zijn op de waterhuishouding en bodem. Deze effecten zullen echter goed mitigeerbaar zijn. Hiervoor zal in de uitvoeringsfase rekening mee worden gehouden.

Ook voor het aspect bodem zullen effecten minimaal zijn. Met de ondergrond is goed rekening te houden in het ontwerp van de stations. Deze ontwerpen zullen onderdeel uitmaken van de vergunningverlening. De transformatorstations zijn niet onderscheidend tussen de alternatieven.

15.7.7 Conclusie waterhuishouding en bodem

De effectbeoordeling van het VKA op het aspect water en bodem is samengevat in Tabel 15.34. Het VKA is niet onderscheidend ten opzichte van de eerder beoordeelde alternatieven (1 t/m 6). Uit de tabel wordt duidelijk dat na toepassing van mitigatie het VKA op alle aspecten neutraal scoort.

Tabel 15.34 Samenvatting effectbeoordeling water en bodem

Beoordelingscriteria	VKA	
	Mitigatie	Beoordeling
Grondwater	nvt	0
Oppervlaktewater	nvt	0
Hemelwaterafvoer	Voor	-
	Na	0
Bodemkwaliteit	nvt	0

15.8 Externe veiligheid

15.8.1 Bebouwing

Kwetsbare objecten

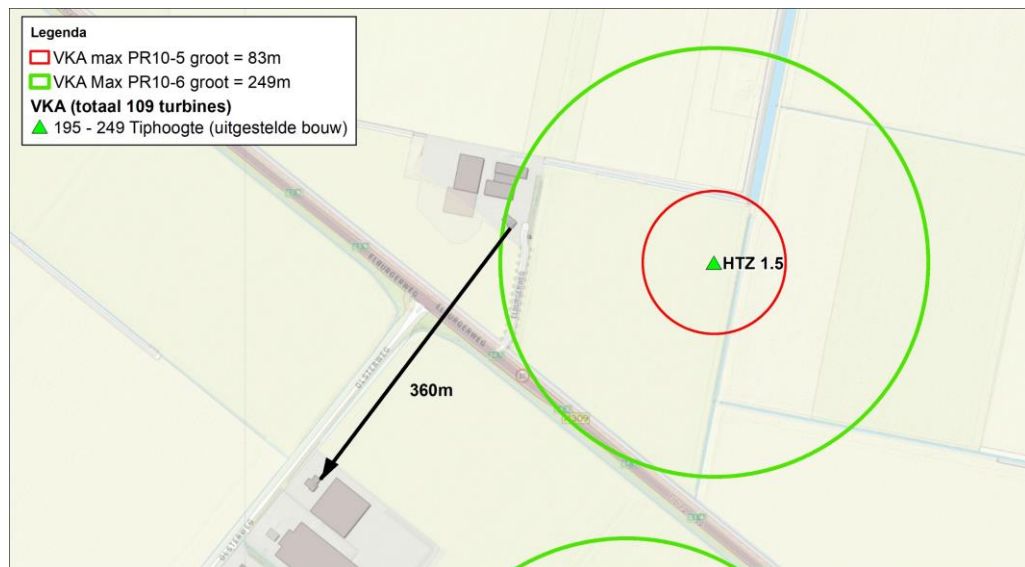
Voor de windturbines met de aanduiding 'groot' uit het VKA met een ashoogte van maximaal 166 meter, een maximale rotordiameter van 166 meter en een maximale tiphoogte van 249 meter waaruit een maximale ligging van de PR10⁻⁶ contour volgt van 249 meter.

Voor de windturbines met de aanduiding 'Middelhoog' uit het VKA met een ashoogte van maximaal 166 meter, een maximale rotordiameter van 166 meter en een maximale tiphoogte van 220 meter wordt de PR10⁻⁶ contour geplaatst op een maximale werpafstand bij nominaal toerental van 220 meter. Voor de windturbines met de aanduiding 'Klein' uit het VKA met een ashoogte van maximaal 110 meter, een maximale rotordiameter van 127 meter en een maximale tiphoogte van 160 meter wordt de PR10⁻⁶ contour geplaatst op een maximale werpafstand bij nominaal toerental van 156 meter.

Bij geen van windturbine zijn er kwetsbare objecten gebouwen gevonden binnen de aangegeven maximale afstanden. Er zijn geen kwetsbare terreinen aangetroffen binnen de aangegeven afstanden. Bij windturbine HTZ 1.5 is het woongedeelte van de woning aan het

adres Elburgerweg 15 gelegen op een afstand van 183 meter en daarmee mogelijk gelegen binnen de PR10⁻⁶ contour. De eigenaar van deze woning is direct betrokken bij de ontwikkeling van het windpark. Binnen een afstand van 360 meter vanaf Elburgerweg 15 zijn geen andere objecten bedoeld voor een woonfunctie aanwezig. Dit betekent dat de woning een verspreid liggende woning is in een buitengebied. Dergelijke losliggende woningen worden conform de definities van kwetsbaarheid uit het Bevi gezien als beperkt kwetsbare objecten. De woning aan de Elburgerweg 15 is daarmee geen kwetsbaar object en is gelegen op voldoende afstand van de windturbine om te voldoen aan de eisen uit het activiteitenbesluit.

Figuur 15.21 Weergave PR-contouren HTZ 0.5



Bron: Pondera Consult

Beperkt kwetsbare objecten

Conform de vuistregels uit het handboek is de PR10⁻⁵ contour maximaal gelegen op een afstand van een halve rotordiameter. Voor de windturbines met de aanduiding 'groot' uit het VKA is dit een afstand van maximaal 83 meter, voor de windturbines met de aanduiding 'middelgroot' uit het VKA is dit een afstand van 83 meter en voor de windturbines met de aanduiding 'klein' uit het VKA is dit maximaal 64 meter.

Er zijn geen gebouwen of andere beperkt kwetsbare objecten aanwezig binnen de genoemde afstanden. Ook zijn er geen recreatieve terreinen of andere terreinen die aangeduid zouden kunnen worden als beperkt kwetsbaar binnen de genoemde afstanden.

15.8.2 Verkeer – wegen

Net als voor de alternatieven is voor het VKA voor de dichtstbijzijnde lokale weg berekend wat de IPR en MR waarde is. Deze methode sluit aan bij de beoordelingsmethodiek voor Rijkswegen. De eerste Rijksweg (N50) ligt op circa 5,2 kilometer afstand.

Windturbine AVT 1.1 heeft de kortste afstand tot een provinciale weg N305. De afstand bedraagt ca. 107 meter. Het Individueel Passanten Risico voor een passant met 500 passages per jaar bedraagt $5,2 \times 10^{-9}$. Dit is ruim lager als de gewenste IPR waarde van maximaal 10^{-6} . Om

de gewenste waarde voor het Maatschappelijk Risico (MR) van 2×10^{-3} te overschrijden zouden er circa 191 miljoen personenpassages per jaar moeten plaatsvinden. Daarvan is geen sprake bij de provinciale weg N305. Windturbines van het VKA op grotere afstand veroorzaken nog kleinere risico's. Ook de andere windturbines nabij wegen zoals ZBT 1.1 op 108 meter vanaf de N710 veroorzaken verwaarloosbaar kleine individueel passanten risico's en maatschappelijke risico's.

De berekende IPR en MR waarden van de windturbines van het VKA zijn ruimschoots kleiner als de norm die Rijkswaterstaat hanteert in relatie tot rijkswegen. Er worden geen significante risico's voor lokale wegen verwacht. Het VKA scoort, net als de alternatieven neutraal.

Wegtransport gevaarlijks stoffen

Er zijn geen rijkswegen aanwezig die zijn opgenomen in het Basisnet Wegen voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg. Wel zijn er provinciale wegen opgenomen op de risicokaart. Hierbij is sprake van een zeer beperkte hoeveelheid aan LF1 transporten van 731 per jaar. De windturbine die zich het dichtstbij een dergelijk tracé bevindt betreft windturbine AVT 1.1 op 107 meter afstand van het tracé van de N305-Kruising N302-Lelystad-Kruising.

De rand van de N305-Kruising N302-Lelystad-Kruising bevindt zich op een afstand van 107 meter vanaf een windturbine van het voorkeursalternatief. Dit betekent dat het gevaarlijk transport enkel geraakt kan worden door een faalscenario mastfalen over een lengte van 450 meter aan wegtracé en bij bladworp bij nominaal toerental van 442 meter aan wegtracé⁷⁹. De totale trefkans van een transport op deze weg (8m lang) buiten de bebouwde kom rekening houdend met een verblijfstijd inclusief remweg (30m) van 21 seconden betreft $1,1 \times 10^{-10}$ of $3,0 \times 10^{-10}$ per kilometer. De faalfrequentie voor een gevaarlijk transport op een weg buiten de bebouwde kom is conform het HART (Handleiding risicoanalyse Transport v1.2 van 11-01-2017) $2,8 \times 10^{-8}$ per kilometer. De maximale toevoeging van de windturbine met grootste effect bedraagt daarmee maximaal +1,1%. Dit is ruim kleiner dan 10% en is daarmee een verwaarloosbare toevoeging, dit geldt ook voor trajecten met windturbines op grotere afstanden.

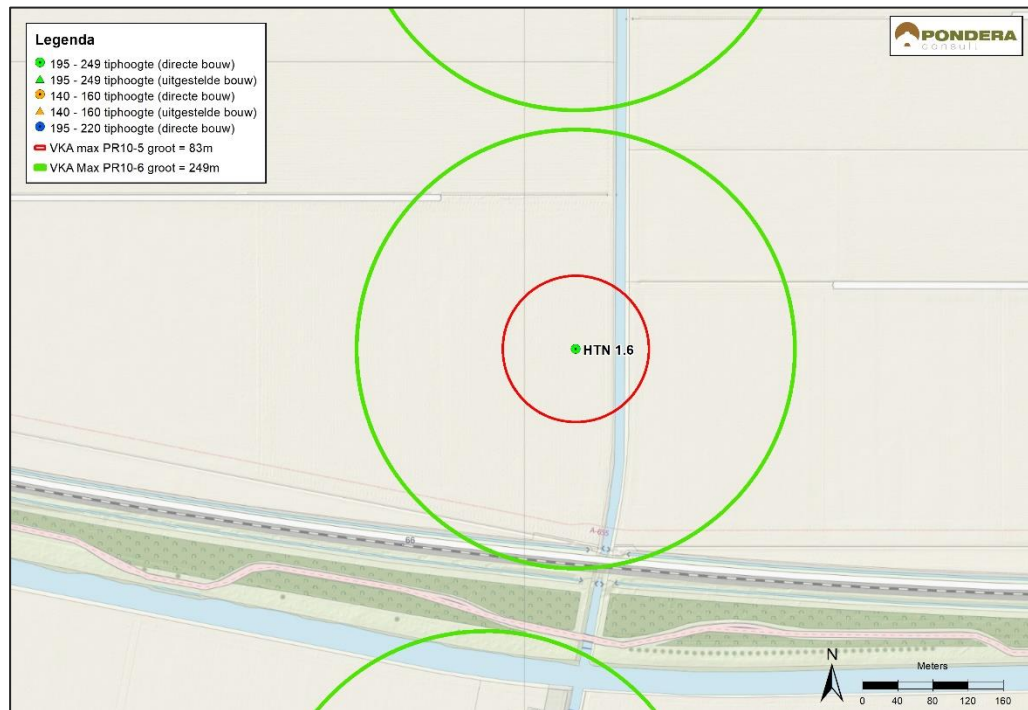
15.8.3 Verkeer – Spoorwegen

Voor het VKA is de IPR en MR van de dichtstbijzijnde windturbine tot het spoor berekend. HTN1.6 is gelegen op 241 meter tot de rand van het spoor. Er is geen vergunning benodigd van ProRail voor de positie van de dichtstbijzijnde windturbine. Overige windturbines zijn gelegen op grotere afstand van het spoor met enkel windturbine HVZ 1.1 nog gelegen binnen een tiphoogteafstand.

Conform de berekening is de trefkans van een gehele personentrein per passage $1,8 \times 10^{-11}$ bij de dichtstbijzijnde windturbine. Bij een passagefrequentie van 500 keer per jaar is de trefkans van een individuele passant maximaal $9,2 \times 10^{-9}$. Dit is ruim onder de door ProRail gestelde toetswaarde van IPR: $\max 10^{-6}$. Om de maximale MR waarde van 2×10^{-3} te overschrijden zouden er 109 miljoen personenpassages moeten plaatsvinden. Deze situatie kan niet optreden. Er is geen sprake van een mogelijkheid tot overschrijding van het IPR of het MR.

⁷⁹ Trefkansen bij bladworp gebaseerd op een werpafstand van 195 meter van een windturbine met een toerental van 10,3m en een zwaartepunt van 27,33m op een ashoogte van 166 meter.

Figuur 15.22 Weergave kortste afstand tot spoorwegen van het VKA



Bron: Pondera Consult

15.8.4 Risicovolle inrichtingen en installaties

De identificatieafstand voor risicovolle inrichtingen en installatie bedraagt voor windturbines met een maximale tiphoogte van 249 meter (groot) uit het VKA 482 meter. Voor de windturbines met het formaat 'klein' bedraagt deze 403 meter. Voor de windturbines van het formaat 'middelgroot' wordt gelijk aan het formaat 'groot' ook 482 meter als maximale identificatieafstand gebruikt.

De volgende installaties bevinden zich binnen de identificatieafstand:

- Bovengronds propaantank (5 m³) van Huijsmans A.H.F. op de Olsterweg 3 op 393 meter bij OST 1.1;
- Bovengronds propaantank (5 m³) van Blitterswijk J.,A. en J.H. op de Bremerbergweg 8 op 423 meter bij KKT 1.1;

Alle propaantanks zijn gelegen buiten een afstand van de tiphoogte en buiten de werpafstand bij nominaal toerental van de beoogde windturbines. Dit betekent dat de propaantanks enkel geraakt kunnen worden tijdens het faalscenario bladworp bij overtoeren. Voor elke propaantank is een trefkansberekening uitgevoerd om uit te rekenen hoe hoog het trefrisico bij dit faalscenario is.

Deze berekening wordt uitgevoerd door de inhoud van de tank gelijk te stellen aan de potentiële lengte van de tank en hieromheen nog een trefzone te trekken gelijk aan een 1/3^e bladlengte. Indien het zwaartepunt van een blad binnen deze afstand valt wordt uitgegaan van 100% falen van de propaantank. Dit is een conservatieve aanname omdat er zodoende geen rekening wordt gehouden met de feiten dat ook slechts beperkte delen van een rotorblad geworpen kunnen worden, dat het blad ook zodanig kan landen dat het de propaantank niet treft en met het feit dat treffen niet in alle gevallen hoeft te leiden tot direct falen.

Er zijn geen andere risicovolle inrichtingen of installaties aanwezig binnen de identificatieafstand. De risicovolle installatie van derden die de hoogste trefkans verkrijgt betreft de installatie van de bovengronds propaantank (5,0 m³) van Blitterswijk op Bremerbergweg 8 op 423 meter bij KKT 1.1.

De trefkans bij bladworp bij overtoeren wordt uitgerekend door de faalkans bij bladworp te vermenigvuldigen met de kans op de benodigde werpriching richting de propaantank en te vermenigvuldigen met de kans op de benodigde werpafstand. Hiermee wordt een inschatting gemaakt van het maximale risico.

Tabel 15.35 Berekeningen trefkansen propaanopslagen

Propaantank	L	BL	Afstand	X	Y	T	Hoek	Trefkans
Olsterweg 3	5	27,7	393	365	426	11%	10° - 2,8%	1,5 x 10 ⁻⁰⁸
Bremerbergweg 8	5	27,7	423	395	456	13%	11° - 3,1%	2,0 x 10 ⁻⁰⁸

L = geprojecteerde lengte⁸⁰

BL = 1/3^e bladlengteafstand

Afstand = Afstand tot rand van de tank of risicovol terrein

X = Minimale werpafstand tot trefzone

Y = Maximale werpafstand tot trefzone

T = Kans op bladworp tussen X en Y

Hoek = Hoek van werpriching en kans op werpen in hoek waarbinnen propaantank geraakt kan worden

Trefkans = Trefkans van propaantank uitgaande van de faalfrequentie van bladworp bij overtoeren van 5 x 10⁻⁰⁶, berekend met $T \times \text{Hoek} \times (5 \times 10^{-06}) = \text{Trefkans per jaar}$

De uitgerekende trefkansen zijn maximaal 2,0x10⁻⁰⁸ bij de propaantank van Bremerbergweg 8. Dit betekent dat indien er een PR10-06 contour aanwezig zou zijn als gevolg van de propaantankrisico's zelf dat dit risico maximaal gezien kan toenemen met +2%. De risicotoevoeging van de windturbines is daarmee met zekerheid kleiner dan 10% en daarmee verwaarloosbaar te noemen.

Voor propaanopslagen kleiner dan 13m³ gelden overigens vaste veiligheidsafstanden die gehanteerd dienen te worden (tot maximaal 50 meter tot gebouwen voor minderjarigen, ouderen, zieken of grote aantallen) en worden er geen eigen PR10⁻⁰⁶ risicocontouren berekend. Deze afstandsregels veranderen niet na toevoeging van windturbinerisico's. Er zijn geen kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten gelegen binnen een afstand die relevant is voor de gevolgen van een faalscenario van een opslagtank met een inhoud van minder dan 13m³. De windturbines veroorzaken daarmee met zekerheid geen significante verhoging van de risico's als gevolg van een domino effect van het treffen van een opslagtank. Gezien de zeer kleine trefkans van de windturbine (<2% van een PR10⁻⁰⁶ contour) worden de risicotoevoegingen verwaarloosbaar geacht in relatie met het reeds aanwezige risico van een opslagtank. Dit geldt ook voor de opslagtanks op grotere afstand en van licht afwijkende afmetingen van de propaanopslagen en van de windturbines.

⁸⁰ Eventuele schaduw effecten als gevolg van de hoogte van de propaantank zijn al verdisconteerd in deze aanname.

15.8.5 Onder- en bovengrondse leidingen

Voor het onderwerp onder- en bovengrondse buisleidingen geldt dat er 9 windturbines zijn gelegen nabij buisleiding A-570 waarvoor een beoordeling dient plaats te vinden.

Net als voor de alternatieven geldt voor het VKA dat er geen kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten zijn gelegen binnen de maximale effectafstand van buisleidingdelen die een hoger risico kunnen ondervinden door de realisatie van de opstelling van het VKA. Dit betekent dat er nooit sprake zal zijn van een risicoverhoging afkomstig van de buisleiding bij kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten als gevolg van de plaatsing van de windturbines. De bestaande buisleidingen kunnen daarmee allen blijven voldoen aan de regels uit het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) in relatie tot de veiligheid van de omgeving.

Mogelijk nemen de plaatsgebonden risicocontouren van de buisleidingen op lokale plekken binnen de aangegeven maximale effectafstanden wel toe. Beperking van deze toename hoeft pas geregeld te worden bij een nieuw aan te leggen buisleiding of bij vervanging van de betrokken buisleiding conform artikel 6 lid 2 uit het Bevb. De ruimtelijke beoordeling van een toename van de risicocontouren over agrarische gronden kan worden uitgevoerd op basis van de informatie gegeven in het beoordelingscriteria 'Betrouwbaarheid en leveringszekerheid' in onderstaande paragrafen.

Betrouwbaarheid en leveringszekerheid

Een analyse van de effecten op de betrouwbaarheid en de leveringszekerheid van de betrokken buisleidingen kan op twee manier uitgevoerd worden. Door te kijken naar het totale optredende risico op schade aan de buisleiding afkomstig van de plaatsing van de windturbines of door te kijken naar hoe de risicocontouren toenemen als gevolg van de nieuw te plaatsen windturbines.

Om met de Gasunie afspraken te kunnen maken over welke situaties acceptabel kunnen zijn voor de benodigde betrouwbaarheid en leveringszekerheid van de buisleidingen zijn beide methodieken onderzocht.

Uit de uitgevoerde analyses blijkt dat de trefkans van windturbineonderdelen van het gehele buisleidingtracé A-570 een kans van optreden heeft van $5,55 \times 10^{-04}$. De huidige bestaande opstelling veroorzaakt een maximaal trefrisico van $5,2 \times 10^{-04}$ per jaar. Dit betekent dat bij uitvoering van opstelling conform het voorkeursalternatief een lichte verhoging van het trefkansrisico aanwezig is ten opzichte van de huidige situatie van +7,8%. Deze waarde kan lager zijn indien ook gerekend wordt met het reeds aanwezige bestaande risico van de buisleiding. Bovenstaande ordegrootte risicotoevoeging zijn gedeeld met de Gasunie en de Gasunie heeft aangegeven dat het VKA tot een acceptabele situatie leidt.

Naast de beoordeling van de trefkansen zelf kan er ook gekeken worden naar de ruimtelijke effecten van een toename van de risico's van de buisleidingen als gevolg van de windturbines. Om dit te beschouwen heeft DNV GL een analyse uitgevoerd van de plaatsgebonden risicocontouren van de buisleiding vooraf en na de bouw van het voorkeursalternatief bij beide beoogde opstellingen voor het voorkeursalternatief.

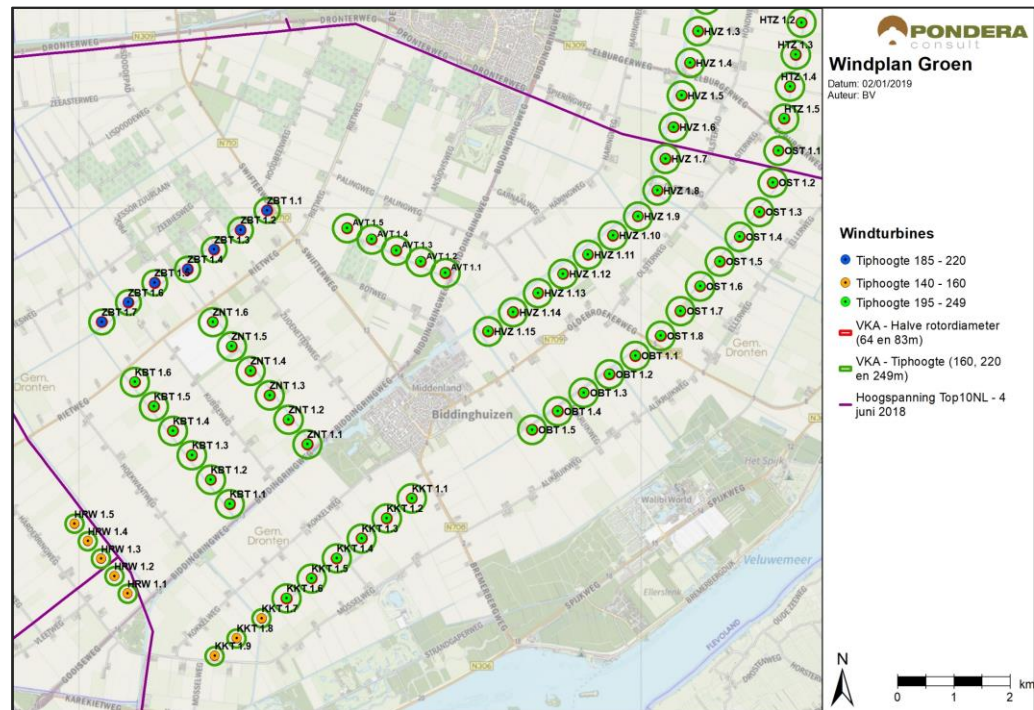
De analyse toont aan dat de PR-contouren deels verschuiven maar qua formaat niet significant wijzigen ten opzichte van de huidige situatie met de bestaande windturbines. Bij de opstelling van voorkeursalternatief (origineel) neemt het totale oppervlakte wat de PR10-6 contour inneemt toe ten opzichte van de huidige bestaande situatie. De maximale afstand van de PR10-6 contour ten opzichte van het buisleidingtracé blijft gelijk op circa 125 meter. Binnen de PR10-6 contouren bevinden zich geen beperkt kwetsbare of kwetsbare objecten. Bovenstaande is gedeeld met de Gasunie en de Gasunie heeft aangegeven dat ordegrrootte tot een acceptabele situatie leidt.

Op basis van bovenstaande informatie en de beoordeling van de Gasunie worden de effecten op nabijgelegen buisleidingen van het voorkeursalternatief als acceptabel gezien. Dit geldt zowel voor de effecten op de veiligheid van de omgeving als voor de ruimtelijke effecten voor de werking en betrouwbaarheid van de buisleidingen als gevolg van de plaatsing van de windturbines. Beide voorkeursalternatieven kunnen in alle situaties voldoen aan geldende wet- en regelgeving. Indien in de toekomst nieuwe bestemmingsplannen worden ontwikkeld die kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten binnen de effectafstand van de buisleiding mogelijk maken dan dient rekening te worden gehouden met de aanwezigheid van de buisleidingen inclusief de effecten van de op dat moment gerealiseerde windturbines. Er zijn geen enkele indicaties dat dergelijke bestemmingsplanwijzigingen op deze locaties momenteel of in de toekomst ontwikkeld zullen worden.

15.8.6 Hoogspanning

Bij het VKA is er geen windturbine gelegen binnen de gehanteerde toetsafstanden (Het maximum van de tiphoogte en de werpafstand bij nominaal toerental) zoals aangegeven door TenneT in het Handboek risicozonering windturbines 2014 (v3.1). De afstanden zijn bepaald aan de hand van de lijnen zoals opgenomen in de Top10NL database van 04 juni 2018.

Figuur 15.23 Weergave hoogspanning i.r.t. VKA opstelling



Bron: Pondera Consult

TenneT heeft de posities van opstellingsvariant 6 acceptabel bevonden in relatie tot de optredende trefrisico's en de betrouwbaarheid van het elektriciteitsnetwerk. De windturbines van het voorkeursalternatief worden voorgelegd aan TenneT. De windturbines zijn gelegen buiten de aangegeven toetsafstanden en voldoen daarmee aan de aangegeven afstanden uit het handboek risicozonering windturbines 2014 (v3.1).

15.8.7 Waterkeringen

Net als voor de alternatieven geldt voor het VKA dat er geen primaire waterkeringen aanwezig zijn nabij de beoogde windturbine locaties. Ook de Knardijk, aanwezig aan de zuidwestzijde van het plangebied is niet langer gelegen binnen de identificatieafstand van het voorkeursalternatief. Dit betekent dat voor het VKA geldt dat de plaatsing van de windturbines niet leidt tot een risicoverhoging van waterkeringen.

15.8.8 Mitigerende maatregelen

Om de aantasting van de veiligheid van de omgeving als gevolg van het plaatsen van de windturbines te verkleinen kunnen de maatregelen worden getroffen zoals in hoofdstuk 11 per onderdeel is aangegeven.

15.8.9 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 minimaal

circa 350 meter is dit effect niet aan de orde. Er zijn geen andere cumulatieve effecten voor het aspect veiligheid aanwezig binnen het plangebied.

15.8.10 Herstructurering

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 nieuw te plaatsen windturbines.

15.8.11 Netaansluiting

Ten behoeve van de realisatie van Windplan Groen zijn er 2 transformatorstations nodig om de opgewekte elektriciteit te transformeren naar hoogspanning. Op moment van schrijven zijn er vijf locaties in beeld voor de plaatsing transformatorstations (zie Figuur 15.7). Voor alle locaties geldt dat de afstand tot (beperkt) kwetsbare objecten voldoende is (minimaal ca. 700 meter) om effecten uit te kunnen sluiten. De locaties zijn niet onderscheidend. Ook voor de bekabeling geldt dat effecten minimaal zijn (zie tevens hoofdstuk 11)

15.8.12 Samenvatting effectbeoordeling VKA

In onderstaande tabel is de effectbeoordeling van het VKA weergegeven. Tevens is ter vergelijking de beoordeling van de overige alternatieven gegeven. Ten opzichte van alternatief 6 (basisalternatief) is er geen verschil in de beoordeling opgetreden. Alle veiligheidsaspecten scoren neutraal.

Tabel 15.36 Effectbeoordeling voor het onderdeel Externe Veiligheid

Hoofdcriteria	Subcriteria	Variant 1	Variant 2	Variant 3	Variant 4	Variant 5	Variant 6	VKA
Bebouwing	Kwetsbare objecten	0	0	0	0	0	0	0
	Beperkt kwetsbare objecten	0	0	0	0	0	0	0
Verkeer	Autowegen	0	0	0	0	0	0	0
	Spoorwegen	0	0	0	0	0	0	0
	Gevaarlijk wegtransport	0	0	0	0	0	0	0
	Gevaarlijk spoortransport	0	0	0	0	0	0	0
Risicovolle installaties en inrichtingen	-	0	0	0	0	0	0	0
Buisleidingen	Veiligheid risico	0	0	0	0	0	0	0
	Leveringszekerheid	-	-	-	-	-	-	-
Hoogspanningsnetwerk	Leveringszekerheid	0	0	0	0	0	0	0
Waterkeringen		0	0	0	0	0	0	0

15.9 Elektriciteitsopbrengst 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.

Tabel 15.29 Elektriciteitsopbrengst en vermeden opbrengst

VKA	Elektriciteitsopbrengst 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
VKA	1.466.500	419.00	913.361	247,9	743,6

* aangeleverd door Ventolines

De elektriciteitsopbrengst van het VKA verschilt weinig ten opzichte van de alternatieven. Voor de alternatieven 1 en 3 geldt dat deze een lagere opbrengst hebben dan het VKA. Alternatief 4 en 6 hebben een hogere elektriciteitsopbrengst en alternatief 2 en 5 hebben een vergelijkbare elektriciteitsopbrengst.

15.9.1 Mitigerende maatregelen

Het positieve effect van de elektriciteitsopbrengst en vermeden emissies wordt beïnvloed door toepassingen van mitigerende maatregelen voor andere thema's zoals slagschaduw, geluid en ecologie. Voor slagschaduw is een schatting gegeven van de productieafname van ongeveer 0,5 procent (indicatief, want afhankelijk van te kiezen windturbintype). Voor geluid zijn de productieafnames niet goed 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. Ook voor ecologie geldt dat mitigatie benodigd is, met name vanwege vleermuizen. Hier zijn voor de alternatieven eveneens geen percentages bekend.

15.9.2 Cumulatie

Voor het aspect energieopbrengst en vermeden emissies is cumulatie niet aan de orde.

15.9.3 Herstructurering

De herstructureringsperiode betekent voor de energieopbrengst en vermeden emissies een positief effect. Doordat er gedurende dit half jaar meer windturbines draaien dan zowel in de huidige situatie (zonder de turbines van Windplan Groen) 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. De netto energie-opbrengst in de eindsituatie zal circa 1.100.000 MWh/jaar bedragen.

15.9.4 Netaansluiting

Ten behoeve van de realisatie van Windplan Groen zijn er 2 transformatorstations nodig om de opgewekte elektriciteit te transformeren naar hoogspanning. Op moment van schrijven zijn er vijf locaties in beeld voor de plaatsing transformatorstations (zie Figuur 15.7). De transformatorstations transformeren het spanningsniveau van de geleverde energie tot een

niveau dat op het landelijk net kan worden aangesloten. De transformatorstations zijn niet van invloed op de energieopbrengst. Ook de bekabeling is niet tot beperkt van invloed op de energieopbrengst. De locaties zijn niet onderscheidend.

15.9.5 Conclusie

Het VKA heeft de volgende score op het aspect energieopbrengst en vermeden emissies.

Tabel 15.30 Beoordeling VKA 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
VKA	++	++	++	++

15.10 Gebruiksfuncties

15.10.1 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 15.37 geeft informatie over windturbines van het VKA in relatie tot straalpaden. Er staan geen windturbines direct (met de mast) in een straalverbinding. Wel zijn twee windturbines van het VKA gepositioneerd op meer dan 6 m, maar binnen een afstand van een halve rotordiameter plus de tweede fresnelzone van een straalpad⁸¹. 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 15.37 Windturbines in relatie tot straalpaden

Afstand tot straalpad	VKA	
	Aantal	Windturbines
Minder dan 6 meter	0	-
Meer dan 6 m, maar binnen een afstand van een halve rotordiameter plus de tweede fresnelzone	2	ZNT 6 & ZBT 5

⁸¹Het gaat hier om een straalpad van aanbieders van mobiele telefonie en niet om straalpaden die via het bestemmingsplan beschermd zijn.

Vliegverkeer

Bij de totstandkoming van het VKA is rekening gehouden met de bouwhoogtebeperkingen van Luchthaven Lelystad op basis van toetsing door de Inspectie Leefomgeving en Transport. De windturbines voldoen daarmee aan de vereisten vanuit luchtvaartveiligheid en het VKA wordt daarom neutraal (0) gescoord.

Defensie heeft aangegeven dat de opstelling van het VKA niet van invloed is op vliegbewegingen en de laagvliegroutes en -gebieden van Defensie.

Defensieradar

Voor het VKA is TNO gevraagd om het effect op de dekkinggraad van de radarposten van Defensie te onderzoeken. Uit de toets blijkt dat er op basis van het huidige radarnetwerk voor het VKA een overschrijding van de norm uit het Rarro (een dekkinggraad van 90 procent) optreedt.

Nieuw onderzoek heeft inmiddels plaatsgevonden, waarbij rekening wordt gehouden met nieuwe ontwikkelingen in het radarnetwerk. Een bestaand radarpost zal in de nieuwe situatie namelijk worden verplaatst, waarna de dekkinggraad wordt beperkt tot een acceptabel niveau (minder dan 10 procent verstoring). Het VKA scoort daarom neutraal (0) op het aspect defensieradar.

15.10.2 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.

15.10.3 Cumulatie

Er zijn geen cumulatieve effecten met andere projecten ten aanzien van het aspect ruimtegebruik.

15.10.4 Herstructurering

Voor ruimtegebruik zijn geen additionele effecten voor de herstructurering te verwachten.

15.10.5 Netaansluiting

Ten behoeve van de realisatie van Windplan Groen zijn er 2 transformatorstations nodig om de opgewekte elektriciteit te transformeren naar hoogspanning. Op moment van schrijven zijn er vijf locaties in beeld voor de plaatsing transformatorstations (zie Figuur 15.7). De stations hebben een afmeting van ca. 55 x 32 meter en zijn allen gelegen op agrarische percelen. Daarmee zijn ze van invloed op de agrarische functie van de percelen, maar relatief beperkt. De transformatorstations zijn niet van invloed op andere gebruiksfuncties in het gebied. Het kabeltrace zal eveneens door agrarische gebieden gaan, maar zal op voldoende diepte liggen om de percelen nog voor andere functies te kunnen benutten.

15.10.6 Conclusie Ruimtegebruik

De effectbeoordeling van het thema Ruimtegebruik voor het VKA is samengevat in tabel 15.33. Uit de tabel wordt dat duidelijk dat na toepassing van mitigatie op alle aspecten neutraal wordt gescoord.

Tabel 15.38 Samenvatting effectbeoordeling Ruimtegebruik

Beoordelingscriteria	VKA	
	Mitigatie	Beoordeling
Landbouw	n/a	0
Straalpaden	Voor	-
	Na	0
Vliegverkeer	n/a	0
Defensieradar	n/a	0

15.11 Samenvatting en conclusie VKA

15.11.1 Samenvatting effectbeoordeling

Voor de meeste effecten geldt dat de score vergelijkbaar is met de score van de alternatieven. Het voorkeursalternatief is op een aantal punten echter positiever ten opzichte van alternatief 6, waar het VKA op is gebaseerd. Zo scoort het VKA beter op het aantal gevoelige objecten binnen de L_{den} contouren en is overall de beoordeling van het aspect landschap bij het VKA beter dan de alternatieven met grotere turbines en extra plaatsingzones. Voor geen enkel aspect scoort het VKA negatiever dan alternatief 6. Er wordt op een aantal aspecten wel (beperkt) negatiever gescoord ten opzichte van alternatieven zonder extra plaatsingszones.

Tabel 15.39 Samenvatting effectbeoordeling VKA en alternatieven voor mitigatie

Aspecten	Beoordelingscriteria		1	2	3	4	5	6	VKA
Geluid (zonder mitigatie)	Aantal geluidgevoelige objecten binnen geluidcontouren	L _{den} = > 47 dB	+	-	+	--	+	--	-
		L _{den} = 42-47 dB	-	-	-	--	--	--	-
		L _{den} = 37-42 dB	-	-	-	-	-	-	-
	Aantal gehinderden		-	-	-	-	-	-	-
	Geluidbelasting op stiltegebied		0	0	0	0	0	0	0
Slagschaduw (zonder mitigatie)	Het aantal woningen tussen de 0 en 6 uur/jaar slagschaduwduur		-	-	--	--	--	--	--
	Het aantal woningen tussen 6 en 15 uur/jaar slagschaduwduur		-	-	--	--	--	--	-
	Het aantal woningen met meer dan 15 uur/ jaar slagschaduwduur		-	-	--	--	--	--	--

Landschap	Aansluiting op landschappelijke structuur	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+
	Invloed op openheid	-/0	--/-	-	--/-	-	--/-	-
	Herkenbaarheid van opstelling	+	+	+	+	+	+	+
	Interferentie	-/0	-	-/0	-	-/0	-	-/0
	Invloed op visuele rust	0/+	-/0	0/+	-/0	0/+	-/0	0/+
	Zichtbaarheid	-	--/-	-	--/-	-	--/-	-
	Verlichting	-/0	-	-/0	-	-/0	-	-/0
Natuur	Verstoring vogels tijdens aanleg							
	Verstoring tijdens aanleg	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
	Sterfte vogels							
	Beoordeling criterium sterfte	-	-	-	-	-	-	-
	Verstoring vogels							
	Natura 2000-gebied Ketelmeer & Vossemeer	-/--	-/--	-/--	-/--	-/--	-/--	-
	Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen	-/--	-/--	-/--	-/--	-/--	-/--	-
	Natura 2000-gebied Veluwevloedmeren	-/--	-/--	-/--	-/--	-/--	-/--	-
	Barrièrewerking vogels							
	Natura 2000-gebied Ketelmeer & Vossemeer	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
	Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
	Natura 2000-gebied Veluwevloedmeren	--	--	--	--	--	--	--
	Verstoring vleermuizen aanleg							
	Verstoring tijdens aanleg	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
	Sterfte vleermuizen							
	Beoordeling sterfte vleermuizen	--	--	--	--	--	--	-
	Overige gebieden							
	Invloed op NNN	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
	Invloed op Akkerfaunagebieden	-	-	-	-	-	-	-
Archeologie en Cultuurhistorie	Aantasting archeologische waarden	-	-	-	-	-	-	-

	Aantasting cultuurhistorische waarden		0	0	0	0	0	0	0
	Aantasting aardkundige waarden		0	0	0	0	0	0	0
Water en bodem	Grondwater		0	0	0	0	0	0	0
	Oppervlaktewater		0	0	0	0	0	0	0
	Hemelwaterafvoer		-	-	-	-	-	-	-
	Bodemkwaliteit		0	0	0	0	0	0	0
Externe veiligheid	Bebouwing		0	0	0	0	0	0	0
	Autowegen, spoorwegen en gevaarlijk transport		0	0	0	0	0	0	0
	Risicovolle installaties en inrichtingen		0	0	0	0	0	0	0
	Buisleidingen	Veiligheid risico	0	0	0	0	0	0	0
		Leveringszekerheid	-	-	-	--	-	--	-
	Hoogspanningsnetwerk		0	0	0	0	0	0	0
	Waterkeringen		0	0	0	0	0	0	0
Elektriciteitsopbrengst	Elektriciteitsproductie		+	+	+	++	+	++	++
	CO ₂ -emissie reductie		+	+	+	++	+	++	++
	SO ₂ -emissie reductie		+	+	+	++	+	++	++
	NO _x -emissie reductie		+	+	+	++	+	++	++
Gebruiksfuncties	Landbouw		0	0	0	0	0	0	0
	Straalpaden		--	-	--	-	-	--	-
	Vliegverkeer		n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	0
	Defensieradar		n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	0

Relatieve beoordeling

Ook voor het VKA zijn de effecten uitgedrukt per eenheid opgewekte elektriciteit (zie Tabel 15.40). Dit is enkel mogelijk bij milieueffecten die kwantitatief zijn bepaald.

De waarden voor het aspect geluid in onderstaande tabel zijn de geluidbelastingwaarden in cumulatie met andere windturbines op basis van turbines met een lager bronvermogen, voor mitigerende maatregelen. Het aantal vogel- en vleermuisslachtoffers per jaar is gebaseerd op de eindfase (na de herstructureringsperiode).

Tabel 15.40 Effecten per GWh

Alternatief	1	2	3	4	5	6	VKA
Elektriciteitsopbrengst in GWh zonder mitigerende maatregelen	1.118	1452	1299	1716	1452	1902	1641

Alternatief		1	2	3	4	5	6	VKA
Aantal geluidgevoelige objecten binnen twee geluidniveau contouren	< 42 dB	1279	1201	1271	1166	1228	1117	1273
	42-47 dB	267	328	275	362	319	413	266
Aantal geluidgevoelige objecten binnen twee geluidniveau contouren per GWh	37-42 dB	0,24	0,23	0,21	0,21	0,22	0,22	0,16
	42-47 dB	0,24	0,23	0,21	0,21	0,22	0,22	0,16
Aantal woningen van derden boven de wettelijke geluidnorm. ($L_{den} = 47$ dB)		18	35	18	36	17	34	26
Aantal woningen van derden boven de wettelijke geluidnorm per GWh ($L_{den} = 47$ dB)		0,02	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02
Verwachte aantal gehinderden		154	179	172	197	187	213	171
Maximaal verwacht aantal gehinderden per GWh		0,14	0,12	0,13	0,11	0,13	0,11	0,10
Aantal woningen in slagschaduwduurcontour	0 uur	562	756	1783	1782	2220	2254	2016
	6 uur	241	305	382	356	472	396	235
	15 uur	65	107	188	331	294	447	232
Aantal woningen in slagschaduwduurcontour per GWh	0 uur	0,50	0,52	1,37	1,04	1,53	1,19	1,23
	6 uur	0,22	0,21	0,29	0,21	0,33	0,21	0,14
	15 uur	0,06	0,07	0,14	0,19	0,20	0,24	0,14
Aantal vogelslachtoffers		1.100	1.470	1.050	1.360	970	1.230	900
Aantal vogelslachtoffers per GWh		0,98	1,01	0,81	0,79	0,67	0,65	0,54
Aantal vleermuisslachtoffers		280	370	270	350	240	310	226
Aantal vleermuisslachtoffers per GWh		0,25	0,25	0,21	0,20	0,17	0,16	0,13
Toename verharding in m ²		322.300	430.710	307.650	398.480	284.210	360.390	322.300
Toename verharding in m ² per GWh		288,28	296,63	236,84	232,21	195,74	189,48	196,40

15.11.2 Conclusie effectbeoordeling VKA

De effectbeoordeling van het VKA laat zien dat het VKA kan voldoen aan wet- en regelgeving, al dan niet met (beperkte) mitigatie. Het VKA kan voldoen aan de gestelde doelstelling van ca. 300- 400 MW en aan de pijlers van het Regioplan. Tevens laat de beoordeling zien dat effecten in dezelfde orde grootte liggen als de alternatieven met de grote windturbineklasse en aanvullende plaatsingszones. Ten opzichte van de alternatieven met kleinere windturbines en/of zonder aanvullende plaatsingszones zijn de scores van de meeste criteria gelijk en op een aantal (beperkt) negatiever. Dat is ook logisch, gezien de grotere windturbineklasse en het gebruik van aanvullende plaatsingszones bij het VKA. De noodzaak voor het gebruik van de grotere windturbineklasse en aanvullende plaatsingszones is ingegeven door het afvallen van verschillende lijnstukken op basis van de toetsing door ILT, zoals toegelicht in hoofdstuk 14.

Met name in het zuidwestelijk deel van het plangebied zijn ten opzichte van de alternatieven effecten verminderd als gevolg van het afvallen van meerdere turbines op basis van de luchtvaartbeperkingen. Dit heeft met name een positief effect op de aspecten geluid en slagschaduw en landschap.

Duidelijk is ook dat Windplan Groen een aanzienlijk bijdrage levert aan de nationale doelstelling voor duurzame energie en reductie van de uitstoot van broeikasgassen en een bijdrage levert aan het beleid van provincie en gemeente. Het opschalen en saneren draagt bij aan de landschappelijke kwaliteiten van het gebied. Het VKA voor Windpark Groen laat ten opzichte van de referentiesituatie een verbetering zien voor landschap, elektriciteitsopbrengst en de daaraan gerelateerde vermeden emissies. Voor de aspecten water en bodem, archeologie & cultuurhistorie, ruimtegebruik en externe veiligheid treedt er geen wezenlijke verandering op ten opzichte van de huidige situatie. Voor wat betreft geluid, slagschaduw en natuur treedt er mogelijk een hogere belasting cq een groter effect op ten opzichte van de referentiesituatie, maar kan met mitigerende maatregelen aan de normen worden voldaan. Hierbij wordt opgemerkt dat voor het MER de worst-case situatie is beschouwd. Het VKA scoort op deze punten beter ten opzichte van het basisalternatief 6.

Gedurende de herstructureringsperiode zullen effecten groter zijn dan de huidige situatie, maar kleiner dan de eindsituatie. Dit komt omdat er een deel van de bestaande windturbines direct gesaneerd worden bij bouw van de nieuwe turbines en alle bestaande turbines verwijderd zijn wanneer de nieuwe turbines zijn gebouwd (behalve de Meeuwentocht). Ook voor de herstructureringsperiode geldt dat met mitigatie aan wet- en regelgeving wordt voldaan.

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 ontheffingsaanvraag in het kader van Wet natuurbescherming 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. Voor het voorkeursalternatief is er een Passende Beoordeling opgesteld, waarin deze detailinformatie is opgenomen. Voor het voorkeursalternatief betreft dit dus geen leemte in kennis.
- 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. 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 en eventueel het opgraven van archeologische resten.
- 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.

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 het instandhoudingsdoel voor de kleine zwaan 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).