

709016
22 juni 2016

AANVULLING MER
WINDPARK N33

In opdracht van Ministeries van
EZ en IenM,
Samenwerkingsverband
Windpark N33 en RWE Innogy

Definitief



Duurzame oplossingen in
energie, klimaat en milieu

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

Documenttitel	Aanvulling MER Windpark N33
Soort document	Definitief
Datum	22 juni 2016
Projectnummer	709016
Opdrachtgever	In opdracht van Ministeries van EZ en IenM, Samenwerkingsverband Windpark N33 en RWE Innogy
Auteur	Mariëlle de Sain, Pondera Consult Bouke Vogelaar, Pondera Consult
Vrijgave	Eric Arends, Pondera Consult

INHOUDSOPGAVE

1	Inleiding	1
2	Obstakelverlichting	2
2.1	Inleiding	2
2.2	Mogelijkheden om negatieve effecten van obstakelverlichting te verminderen	3
2.3	Mogelijkheden van toepassing van de maatregelen	4
2.4	Beoordeling obstakelverlichting	4
3	Toepassing windturbine met hoger vermogen	7
3.1	Huidige beschikbaarheid van windturbines	7
3.2	Effecten op VKA van toepassing windturbine hoger vermogen	9
3.3	Effecten van verminderen windturbineposities	10
4	Vergelijking varianten in kWh	14
5	Toetspunt akoestiek omgeving Oldambt	15
6	Aanvullende informatie Akkervogels	16
7	Gebied ten noorden A7	18
8	Aanvullingen samenvatting milieueffectrapport Windpark N33	19
	Bijlagen	
	Bijlage 1 Berekening energieopbrengst	
	Bijlage 2 Ecologie	
	Bijlage 3 Samenvatting met aanvulling	

1 INLEIDING

De Commissie voor de m.e.r. heeft op 13 april 2016 een tussentijds toetsingsadvies gegeven over het milieueffectrapport (MER) van Windpark N33.¹ Tijdens een locatiebezoek hebben ook de betrokken overheden de kans gekregen om hun opmerkingen te verwoorden aan de commissie. Op basis van het MER en het locatiebezoek heeft de Commissie voor de m.e.r. haar advies samengesteld.

De Commissie vindt dat het rapport een goed beeld geeft van de gevolgen van het plan voor de leefomgeving, de natuur, het landschap, de veiligheid en de energieopbrengst. De Commissie adviseert te bekijken of enkele optimalisatiemogelijkheden die nog niet zijn onderzocht, verdere milieuvoordelen opleveren. Verder vraagt zij op enkele punten om nadere informatie toe te voegen, zodat er meer inzicht ontstaat in bepaalde afwegingen. Deze aanvulling geeft daarmee extra informatie voor de besluitvorming.

Dit onderliggende rapport is een aanvulling op het MER en gaat in op de verschillende punten in het tussentijdse toetsingsadvies. Dit zijn achtereenvolgens:

- Obstelverlichting en nachtelijke effecten (hoofdstuk 2);
- Effecten van een windturbine met een groter vermogen (>4 MW) (hoofdstuk 3);
- Gevolgen van het plaatsen van minder windturbines op: "Geluid, landschap en energieopbrengst" (hoofdstuk 3)
- Zes inrichtingsvarianten en VKA vergelijken op basis van eenheden per kWh (hoofdstuk 4);
- Toetspunt voor akoestische kwaliteit van de omgeving richting Oldambt (hoofdstuk 5)
- Aanvullende informatie over akkervogelkerngebieden (hoofdstuk 6);
- Beantwoording over analyse van gebied boven Rijksweg A7 buiten het plangebied (hoofdstuk 7).

In deze aanvulling wordt informatie gegeven over bovenstaande onderwerpen en worden mogelijke gevolgen en effecten voor het milieueffectrapport (MER Windpark N33 definitief, 21 januari 2016, 709016) beschreven. Er is per onderwerp steeds een verwijzing naar het desbetreffende onderdeel in het MER gegeven. Voorafgaand aan de informatie is bij ieder onderwerp het advies van de Commissie voor de m.e.r. woordelijk overgenomen in een kader.

¹ Zie <http://www.commissiemer.nl/advisering/afgerondeadviezen/2589>.

2 OBSTAKELVERLICHTING

De onderstaande tekst is een aanvulling op hoofdstuk 10 "Landschap" en paragraaf 10.3.5 "Effect op de visuele rust als gevolg van draaiende rotoren en licht" en Hoofdstuk 16 "Voorkeursalternatief".

2.1 Inleiding

De Commissie adviseert om de mogelijkheden die er zijn om lichthinder door de nachtelijke signaalverlichting van de turbines te beperken, in het definitieve MER nader uit te werken. Maak daarbij ook gebruik van de resultaten uit het recente onderzoek op dit gebied (en het overleg daarover tussen de Rijksoverheid en Luchtvaartautoriteiten), uitgevoerd in en rond windpark Alexia te Flevoland.

In het tussentijdse toetsingsadvies geeft de Commissie m.e.r. het advies om inzichtelijk te maken welke mogelijkheden er zijn om negatieve effecten van de benodigde obstakelverlichting bij windturbines tegen te gaan.

Obstakelverlichting wordt bij windturbines toegepast om mogelijk onveilige situaties tussen luchtvaart en hoge windturbines te voorkomen. De herkenbaarheid en zichtbaarheid van windturbines wordt door de verlichting verhoogd, zodat de luchtvaart de locatie van het windpark goed kan waarnemen. Aangezien de obstakelverlichting dient om de windturbines van grote afstand te kunnen waarnemen in alle weersomstandigheden, is de intensiteit van de verlichting zo ingesteld dat de lampen ook bij slechte weersomstandigheden goed te zien zijn. Ondanks het feit dat de obstakelverlichting op de gondels van de windturbines worden geplaatst, dus op grote hoogte en het horizontaal uitschijnt, is de verlichting op grote afstand zichtbaar als puntbron. De zichtbaarheid van vooral de nachtelijke verlichting, kan als storend worden ervaren en minder wenselijk zijn vanuit het oogpunt van behoud van duisternis.

De International Civil Aviation Organisation (ICAO) stelt standaarden op voor de internationale luchtvaart. Het ICAO-verdrag is door Nederland ondertekend (1944, ratificatie 1947). De ICAO Annex 14 ziet toe op de obstakelverlichting. De Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT, ministerie van IenM) adviseert over obstakelverlichting bij windparken op basis van Annex 14. Er is op het moment van schrijven van deze aanvulling (juni 2016) geen nadere regelgeving ontwikkeld voor obstakelmarkering in Nederland. Momenteel dienen volgens de ILT alle windturbines met een tiphoogte hoger dan 150 meter² te worden voorzien van de volgende verlichting:

- Voor de daglichtperiode; flitsend wit licht van 20.000 candela op de top van de windturbine (gondel);
- In de nachtluchtperiode:
 - Flitsend rood licht van 2.000 candela op de top van de windturbine (gondel);
 - Circa 45 tot 52 meter onder het toplicht een vastbrandend rood obstakellicht met een intensiteit van 50 candela.

² En lagere windturbines in de buurt van infrastructuur.

Van bovenstaande obstakelverlichting worden zowel de zichtbaarheid als de knipperende frequentie van de verlichting als negatief effect ervaren. Met name de nachtelijke verlichting wordt negatief beoordeeld.

Er hebben recent testen plaatsgevonden met het verminderen van de hoeveelheid en intensiteit van obstakelverlichting en de beleving van deze aanpassing door omwonenden. Uit de resultaten van de tests blijkt dat er mogelijkheden zijn om de obstakelverlichting zodanig toe te passen dat de negatieve effecten op de omgeving kleiner worden zonder dat de zichtbaarheid en herkenbaarheid van windparken voor de luchtvaart in het geding komt. Momenteel wordt door de ILT nagegaan hoe deze resultaten opgenomen kunnen worden in een nieuwe circulaire voor obstakelverlichting bij windturbines.

In de volgende paragraaf worden mogelijke oplossingen die zijn onderzocht in de onderzoeken besproken. Voor de volledigheid: deze oplossingen zijn momenteel nog niet mogelijk volgens het ILT op basis van het ICAO verdrag.

2.2 Mogelijkheden om negatieve effecten van obstakelverlichting te verminderen

2.2.1 Toepassing van vastbrandende verlichting

Obstakelverlichting wordt vaak knipperend uitgevoerd omdat knipperende verlichting beter zichtbaar is voor de luchtvaart; het waarschuwingseffect is groter. Het knipperen wordt door de omgeving als negatief ervaren omdat het de aandacht trekt. Toepassing van vastbrandende verlichting kan dit negatieve effect verminderen. Bij specifieke windrichtingen en kijkrichtingen kan de verlichting nog wel als langzaam knipperend worden ervaren door de passage van de wieken door de zichtlijn tot de verlichting.

2.2.2 Dimmen van de verlichting bij weeromstandigheden met grotere zichtafstanden

Omdat de verlichting dient om de windturbines van grote afstand te kunnen zien in alle weersomstandigheden, is de intensiteit van de verlichting zo ingesteld dat de lampen ook bij slechte weersomstandigheden goed te zien zijn. Dit betekent dat bij weersomstandigheden met goed zicht, de verlichting feller schijnt dan nodig is. Een mogelijke mitigerende maatregel om de effecten van verlichting te verminderen, is om de intensiteit te verlagen wanneer het zicht in de omgeving goed is. Dit kan door windturbines te voorzien van sensoren die de zichtbaarheid meten en de intensiteit van de obstakelverlichting aanpassen aan de hand van de weersomstandigheden.

2.2.3 Toepassing van minder obstakelverlichting

De specifieke afstanden die vermeld zullen staan in de regels van de nieuwe circulaire zullen in grote mate bepalen welke windturbines van een windpark van obstakelverlichting zouden moeten worden voorzien. Het is nog onbekend welke aan te houden afstand in de circulaire zal staan vermeld en hoe dit toegepast kan worden op de opstelling van Windpark N33. Bij grotere windparken is het wellicht mogelijk om niet alle individuele windturbines van obstakelverlichting te voorzien. De zichtbaarheid van het windpark voor de luchtvaart hoeft niet achteruit te gaan op het moment dat een deel van de windturbines van verlichting wordt voorzien. De effecten

van alle windturbines en minder windturbines met obstakelverlichting, zijn weergegeven in de nachtelijke visualisaties van paragraaf 2.4 van dit rapport.

2.2.4 Verlichting activeren bij nadering van vliegend object

De obstakelverlichting is benodigd indien er daadwerkelijk een vliegend object in de buurt aanwezig is. Door middel van radarcommunicatieapparatuur kan worden gedetecteerd of een vliegend object zich in de buurt bevindt of in de richting van het windpark vliegt. Op deze momenten zou de obstakelverlichting actief moeten zijn. Het is momenteel nog onduidelijk of een dergelijk systeem de gevraagde eigenschappen heeft met betrekking tot veiligheid, betrouwbaarheid, toepasbaarheid en kosten.

2.3 Mogelijkheden van toepassing van de maatregelen

Zodra er meer bekend is over de definitieve invulling van de nieuwe circulaire voor obstakelverlichting bij windturbines, kan gekeken worden welke mitigerende maatregelen toegepast kunnen worden om de negatieve effecten van obstakelverlichting te verminderen zonder dat de veiligheid van het luchtruim in geding komt.

De toepassing van de technieken kan leiden tot verschillende kosten en baten voor de uitvoering van het windpark. Daarbij moet tevens bekeken worden of de windturbinefabrikanten alle technieken kunnen toepassen op hun windturbines.

Op het moment van realisatie van Windpark N33 dient bekeken te worden welke technieken uitvoerbaar en haalbaar zijn binnen de toekomstige regels van de nieuwe circulaire.

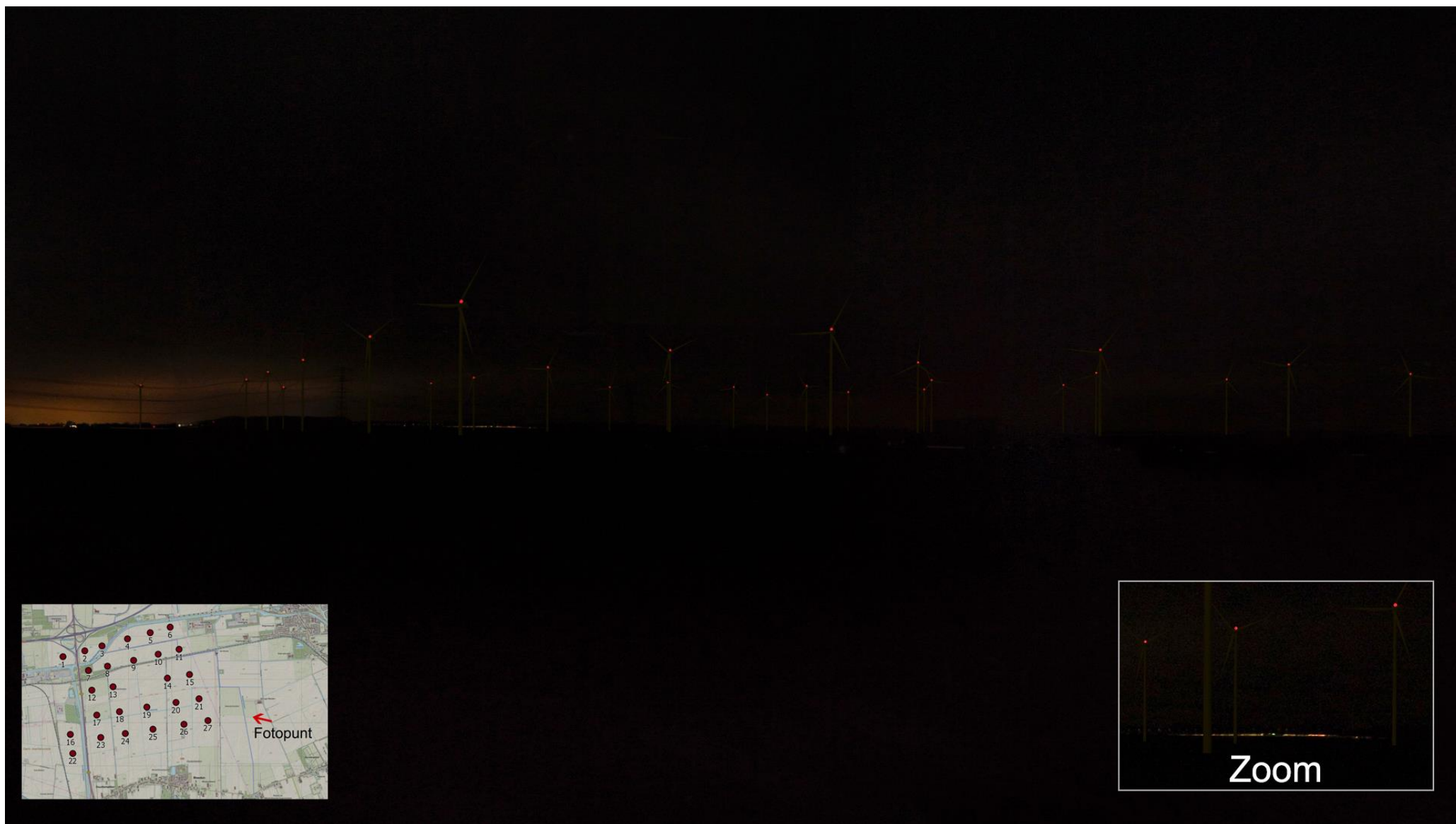
2.4 Beoordeling obstakelverlichting

Voor Windpark N33 is obstakelverlichting een verplichting vanuit de wetgeving. Voldoen aan de eisen rondom obstakelverlichting is benodigd voor het uitvoeren van een windturbine installatie. Aangezien pas bij realisatie bepaald wordt welke maatregelen genomen kunnen worden, is er in de beoordeling van de effecten in dit rapport vanuit gegaan dat elke windturbine voorzien dient te zijn van dezelfde obstakelverlichting. De effecten worden daarmee grotendeels bepaald door het aantal windturbines. Dit is gelijk aan het beoordelingscriterium "visuele rust" waarbij ook het aantal windturbines een grote rol speelt in de beoordeling van het onderwerp landschap. Hiermee volgt ook de effectbeoordeling van obstakelverlichting de effectbeoordeling onder "visuele rust". Daarmee blijven de onderlinge afweging en de beoordelingsscores van de varianten en het voorkeursalternatief hetzelfde. De beoordeling van de onderzochte varianten staat in hoofdstuk 10 "Landschap", specifiek paragraaf 10.3 en hoofdstuk 16 "Voorkeursalternatief" van het MER.

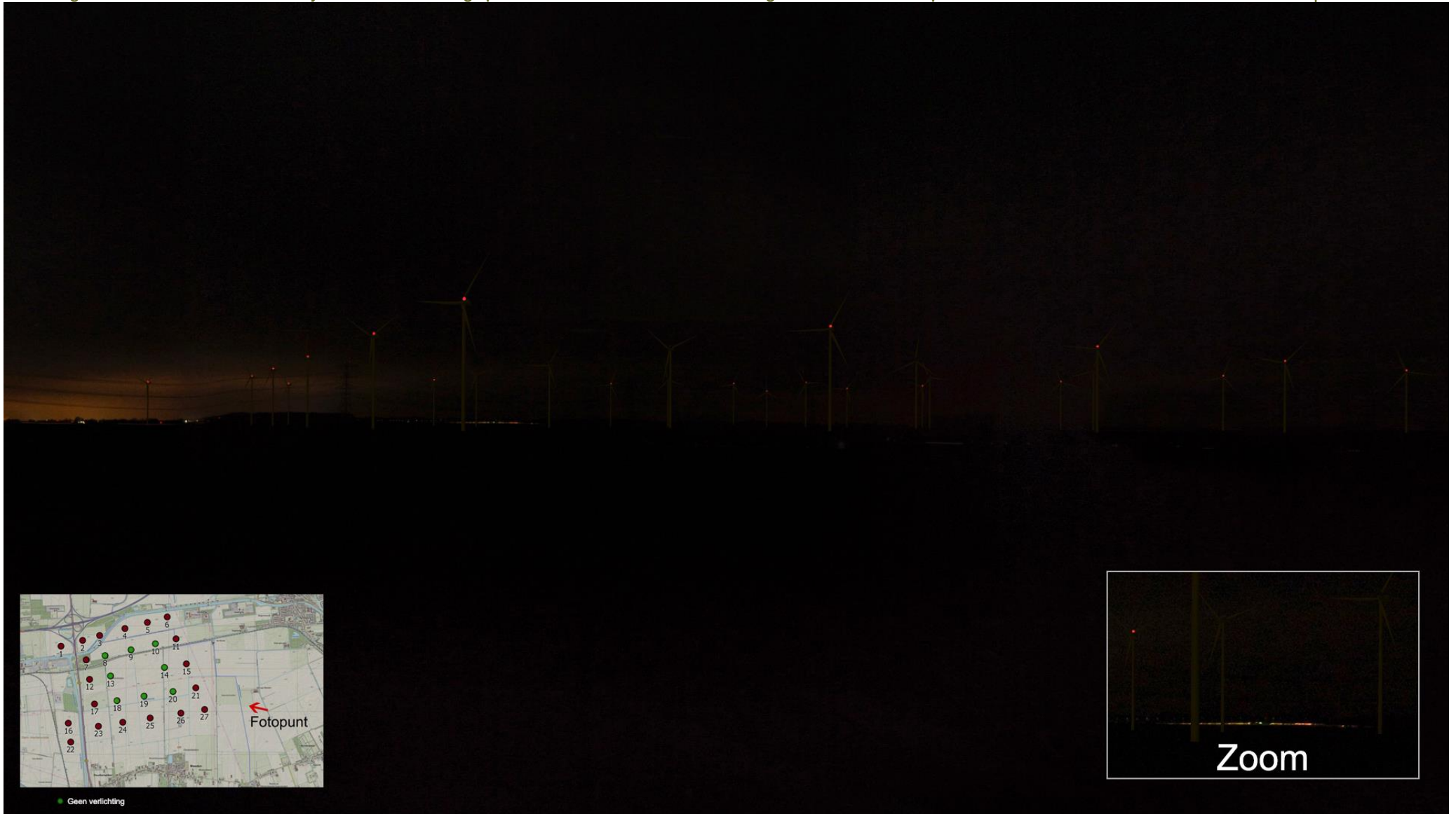
Nachtelijke obstakelverlichting

Om de effecten van nachtelijke obstakelverlichting van Windpark N33 weer te geven, zijn twee nachtvisualisaties gemaakt. De weergave is een inschatting van de nachtelijke beleving van het windpark. Op de volgende twee pagina's staan twee uitsneden in de directe richting van Windpark N33 in 60 graden horizontale beeldhoek. Voor een juiste beoordeling van het gehele visuele zicht dient gekeken te worden naar de 360 graden beelden. Daarom zijn deze nachtvisualisaties ook te bekijken op internet in een 360 graden beeld waarbij de gehele omgeving vanaf het fotopunt te bekijken is. Deze visualisaties zijn te vinden via de website <http://www.windparkn33.nl>.

Figuur 2.1 Visualisatie VKA nachtelijke obstakelverlichting op alle windturbines van deelgebied noord van Windpark N33



Figuur 2.3 Visualisatie VKA nachtelijke obstakelverlichting op de windturbines aan de rand van deelgebied noord van Windpark N33



3 TOEPASSING WINDTURBINE MET HOGER VERMOGEN

De onderstaande tekst is een aanvulling op de informatie in het hoofdstuk 16 "Voorkeursalternatief" met name paragraaf 16.3 en 16.11 en de informatie over grotere windturbintypes in hoofdstuk 17 "Gevoeligheidsanalyse".

De Commissie adviseert in het definitieve MER enkele opstellingen uit te werken uitgaande van plaatsing van windturbines van circa 4 MW, bijvoorbeeld door de gevoeligheidsanalyse⁷ uit te breiden met een model met minder turbines. Beschrijf de (milieu-) voor- en nadelen ten opzichte van de varianten die uitgaan van de nu doorgerekende 3.2MW-turbines.

In meerdere reacties van overheden, opmerkingen uit de omgeving en het tussentijdse toetsingsadvies van de Commissie voor de m.e.r. worden vragen gesteld over de effecten van het toepassen van een windturbine met een groter vermogen per positie. Dit effect wordt in de discussie vaak gekoppeld aan het realiseren van minder windturbineposities. Daarom is er in onderstaande analyse voor gekozen om de effecten van deze twee onderwerpen deels gecombineerd en afzonderlijk te onderzoeken.

3.1 Huidige beschikbaarheid van windturbines

Energieopwekking met windturbines is een relatief nieuwe techniek die volop in ontwikkeling is en ook in de nabije toekomst in ontwikkeling blijft. Hierbij worden bestaande technieken continu verbeterd en verder ontwikkeld om zo goedkoop mogelijke windenergie te kunnen opwekken. Elke fabrikant probeert de meest betrouwbare en tegelijkertijd goedkope windturbine te leveren. Dit betekent dat de verschillende fabrikanten vaak met nieuwe modellen en types windturbine op de markt komen.

Deze nieuwere windturbintypes kunnen pas worden aangeschaft door de initiatiefnemers van een windpark indien de windturbines voldoen aan de benodigde certificeringen en beschikken over de juiste meetgegevens en onderzoeken die de kwaliteit van de windturbines aantonen. Hiervoor worden prototype-windturbines op testvelden aan een groot scala van testen en onderzoeken onderworpen. Deze procedures kunnen een lange tijd in beslag nemen, waarbij er geen zekerheid is over de uiteindelijke mogelijkheden van het toepassen van een windturbintype.

Voor een economisch haalbare en uitvoerbare businesscase van windparken is het van belang dat er meerdere windturbines in aanmerking komen voor realisatie. Op het moment dat de initiatiefnemers de subsidieaanvraag voor SDE+ doen en deze goedgekeurd is, kan op basis van de op dat moment beschikbare windturbintypes een keuze gemaakt worden.

In het MER voor Windpark N33 en deze aanvulling is gekeken naar de beschikbare windturbines op dit moment en tevens gekeken naar de mogelijke toekomstige ontwikkelingen van windturbines. De volgende windturbines van de voornaamste fabrikanten zijn momenteel beschikbaar binnen de in het MER aangegeven afmetingen en vermogensklasse van 3 tot 5 MW. De windturbines in onderstaande lijst zijn gebaseerd op de meest recente gegevens op de

websites van de windturbine fabrikanten. Voor een aantal van deze windturbines is de certificering nog niet afgerond.

Tabel 3.1 Beschikbare onshore windturbines per 30-04-2016

Type	Fabrikant	Rotordiameter	Vermogen
E-101 / 3,05	Enercon	101	3.050 kW
E-101 / 3,5	Enercon	101	3.500 kW
E-115 E2	Enercon	115	3.200 kW
E-126 EP4	Enercon	126	4.200 kW
V105-3.45	Vestas	105	3.450 kW
V112-3.45	Vestas	112	3.450 kW
V117-3.45	Vestas	117	3.450 kW
V126-3.45	Vestas	126	3.450 kW
N100/3300	Nordex	100	3.300 kW
N117/3000	Nordex	117	3.000 kW
AW100/3000	Acciona	100	3.000 kW
AW116/3000	Acciona	116	3.000 kW
AW125/3000	Acciona	125	3.000 kW
SWT-3.0-101	Siemens	101	3.000 kW
SWT-3.4-101	Siemens	101	3.400 kW
SWT-3.0-108	Siemens	108	3.000 kW
SWT-3.2-108	Siemens	108	3.200 kW
SWT-3.4-108	Siemens	108	3.400 kW
SWT-3.0-113	Siemens	113	3.000 kW
SWT-3.2-113	Siemens	113	3.200 kW
SWT-3.3-130	Siemens	130	3.300 kW
GE-3.2-103	GE	103	3.200 kW
GE-3.2-130	GE	130	3.200 kW
GE 3.4-130	GE	130	3.400 kW
Eco 100	GE	100	3.000 kW
Eco 110	GE	110	3.000 kW
Eco 122	GE	122	3.000 kW
G128	Gamesa	128	5.000 kW
3.0M122	Senvion	122	3.000 kW
3.2M114	Senvion	114	3.200 kW
3.2M122	Senvion	122	3.200 kW
3.4M114	Senvion	114	3.400 kW
3.4M104	Senvion	104	3.400 kW

* Gegevens verkregen op 28-04-2016 via:

<http://www.enercon.de/produkte/>

<https://www.vestas.com/en/products/turbines>

<http://www.nordex-online.com/en/products-services/wind-turbines.html>

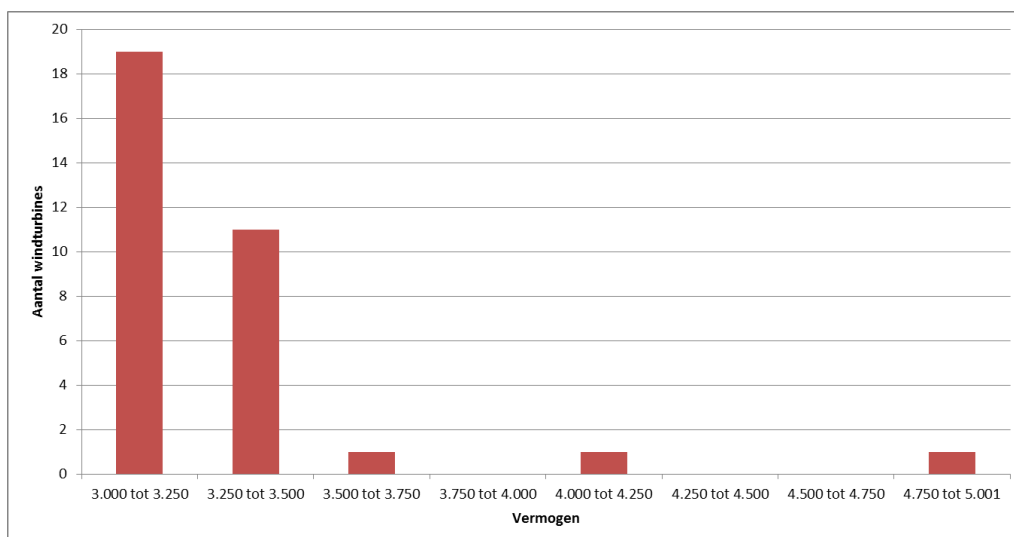
<http://www.energy.siemens.com/hq/en/renewable-energy/wind-power/platforms/>

<http://www.gamesacorp.com/en/products-and-services/wind-turbines/>

http://www.thewindpower.net/turbines_manufacturers_en.php

De lijst op de vorige pagina is in figuur 3.1 in grafiekvorm ingedeeld naar vermogen. Hieruit blijkt dat het gros van de windturbines zich bevindt in de onderste categorie beneden de 3,5 MW vermogen per windturbine.

Figuur 3.1 Verdeling windturbines naar vermogen in kilowatt



Per windturbintype kunnen er nog specifieke eigenschappen een rol spelen in de uiteindelijk door de initiatiefnemer te maken keuze wat er past binnen de businesscase. Een voorbeeld hiervan is de gewenste levensduur van een windturbine.

3.2 Effecten op VKA van toepassing windturbine hoger vermogen

Om de effecten van een windturbine met een hoger vermogen inzichtelijk te maken, is de VKA-opstelling met 35 windturbineposities onderzocht met toepassing van een Enercon E-126 EP4 windturbine met een ashoogte van 135 meter en een vermogen van 4,2 megawatt. Hieruit blijkt dat toepassing van dit windturbintype in vergelijking met de referentiewindturbine (Senvion 3.2M114 VG op 123 meter ashoogte) met 31% meer opgesteld vermogen circa 27% meer energie opwekt. Dit komt onder andere door de verhoging van de ashoogte. In vergelijking met bijvoorbeeld uitvoering van een Vestas V126 3,3 MW op 140 meter³ ashoogte levert de Enercon EP4 9,4% extra energie op met 27% meer opgesteld vermogen.

Het geluidbronvermogen van de Enercon E126 EP4 op 135 meter ashoogte komt overeen met de onderzochte referentiewindturbine Senvion 3.2M114 op 123 meter ashoogte, er zijn geen significante verschillen in geluideffecten en het aantal gehinderden binnen de Lden > 42 dB blijft 2 personen. Overige windturbines met meer vermogen kunnen ook een grotere geluidproductie hebben, dit is windturbintype specifiek.

Bij het toepassen van windturbines met grotere afmetingen wordt het effect op de landschappelijke kwaliteit groter. Dit komt doordat het schaalverschil tussen het cultuurhistorisch en landschappelijk patroon en de landschappelijk elementen vergroot wordt.

³ Bijlage Akoestiek, Slagschaduw en energieopbrengst bij het MER Windpark N33 van 21 januari 2016.

Het effect op de openheid wordt daarmee tevens groter. De toename van het effect van het toepassen van grotere turbines is niet zodanig groot, dat de scores moeten worden aangepast. De score van de landschappelijke effecten van het VKA blijft bij de toepassing van grotere turbines hetzelfde als de beoordeling van het VKA met de referentiewindturbine in het MER.

In tabelvorm ziet de toepassing van een windturbine met een groter vermogen er als volgt uit.

Tabel 3.2 Toepassing van windturbine met meer vermogen

Type	Aantal	Opgesteld vermogen	Aantal gehinderden	Energieopbrengst		Landschap			
			Lden > 42 dB	MWh	Vollasturen	Landschappelijke kwaliteit	Herkenbaarheid	Samenhang	Visuele rust
VKA - Servion 3.2M114	35	112	2	410.000	3.700	0	0	0	0
VKA – Enercon E126 EP4	35	147 (+31%)	2 (-0)	520.000 (+ 27%)	3.550 (-4%)	0	0	0	0

3.3 Effecten van verminderen windturbineposities

Er zijn tevens vragen gesteld over optimalisatie voor leefomgeving en landschap door het verminderen van het aantal windturbines door het toepassen van windturbines met een groter vermogen. Om dit te onderzoeken zijn er twee analyses uitgevoerd met invulling van minder windturbineposities die informatie geven over de omvang en het verschil in effecten. Er is gekeken of en welke milieuwinst er behaald kan worden door 26 windturbineposities te spreiden over de drie deelgebieden of te concentreren in deelgebied Noord. De resultaten zijn hieronder weergegeven in vergelijking met het VKA met hetzelfde windturbintype. De onderzochte opstellingen zijn weergegeven in figuren.

Tabel 3.3 Toepassing van windturbine met meer vermogen t.o.v. VKA met referentiewindturbine

Type	Aantal	Opgesteld vermogen	Aantal gehinderden personen (Lden >42dB)	Energieopbrengst		Landschap (t.o.v. VKA)			
				MWh	vollasturen	Land. kwaliteit	Herkenbaarheid	Samenhang	Visuele rust
VKA – Servion 3.2M114	35	112	2	410.000	3.700	0	0	0	0
Concentratie – Enercon E126 EP4	26	109,2 (- 2,5%)	1 (-1 persoon)	384.000 (-6,3%)	3.510 (-5,1%)	0/+	0	0	+
Spreiding – Enercon E126 EP4	26	109,24 (- 2,5%)	0 (-2 personen)	392.000 (-4,4%)	3.590 (-3%)	0	0/+	0	+

Bij toepassing van 26 windturbineposities neemt het aantal gehinderden in de geluidcontour tot L_{den} > 42 dB af van 2 personen naar 0 tot 1 persoon, afhankelijk van de keuze tussen

concentratie in één deelgebied of spreiding van de effecten over de drie deelgebieden. De energieopbrengst kent een afname van 20.000 tot 25.000 MWh. Dit staat gelijk aan het jaarlijks elektriciteitsverbruik van circa 5.500 tot 7.000 huishoudens.⁴ De energieopbrengst afname is evenredig met een afname van de hoeveelheid vermeden emissies (CO₂, NO_x en SO₂). Landschappelijk gezien neemt door het lagere aantal windturbines de visuele rust in de omgeving toe. Bij concentratie van de effecten in één deelgebied neemt de landschappelijke kwaliteit in het midden en zuidelijk deelgebied toe. Bij spreiding over de drie deelgebieden neemt de herkenbaarheid van het windpark (met constante lijnen van vier windturbines) toe maar blijft de zichtbaarheid van het windpark in het landschap (landschappelijke kwaliteit) vergelijkbaar.

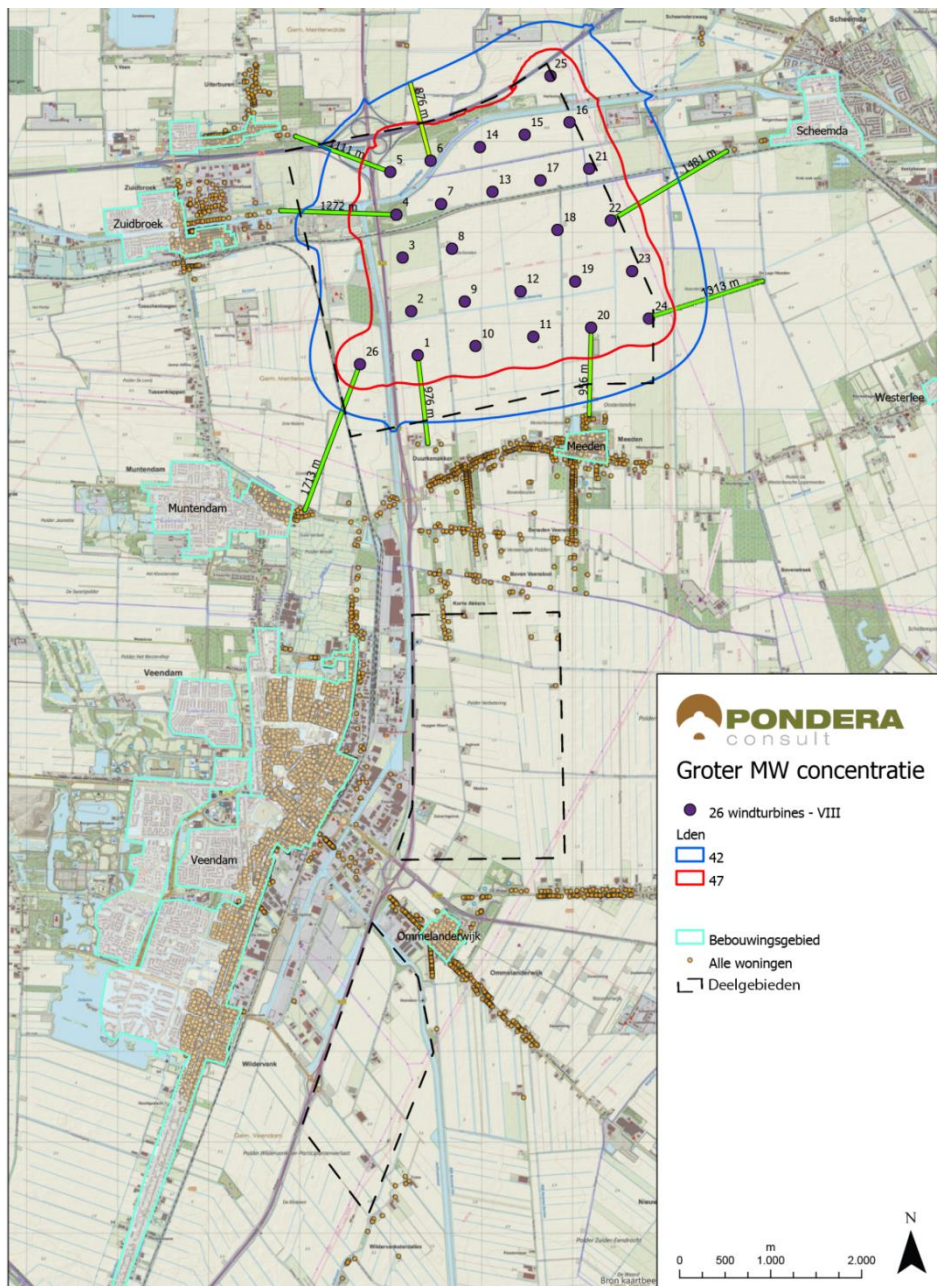
Bij toepassing van hetzelfde grotere windturbinetype op de 35 posities van het VKA wordt het verschil tussen de opstellingen groter. Dit is te zien in onderstaande tabel.

Tabel 3.4 Toepassing van windturbine met meer vermogen t.o.v. VKA met Enercon E-126 EP4

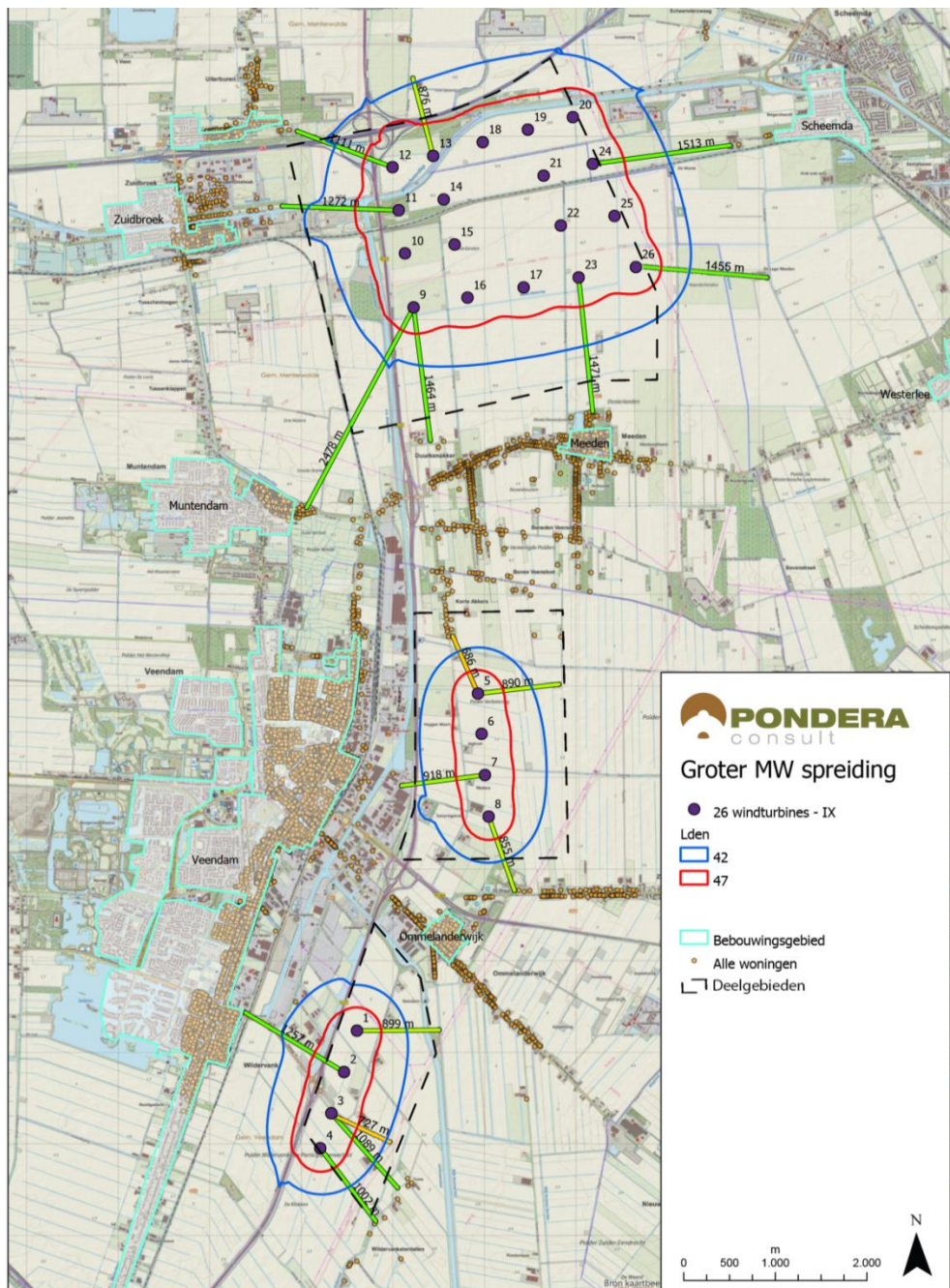
Type	Aantal	Opgesteld vermogen	Aantal gehinderden (L _{den} >42dB)	Energieopbrengst		Landschap (t.o.v. VKA)			
				MWh	Vollasturen	Land. kwaliteit	Herkenbaarheid	Samenhang	Visuele rust
VKA – Enercon E126 EP4	35	147	2	520.000	3.550	0	0	0	0
Concentratie – Enercon E126 EP4	26	109,2 (- 26%)	1 (-1 persoon)	384.000 (- 26%)	3.510 (-1,1%)	0/+	0	0	+
Spreiding – Enercon E126 EP4	26	109,2 (- 26%)	0 (-2 personen)	392.000 (- 25%)	3.590 (+1,1%)	0	0/+	0	+

⁴ Gebaseerd op van elektriciteitsverbruik van 3.500 kWh per huishouden per jaar.

Figuur 3.2 Analyse concentratie van 26 windturbines van het type Enercon E-126 EP4



Figuur 3.3 Analyse spreiding van 26 windturbines van het type Enercon E-126 EP4



4 VERGELIJKING VARIANTEN IN KWH

De onderstaande tekst is een aanvulling op de informatie in de hoofdstukken 6 "Geluid", 7 "Slagschaduw" en 14 "Energieopbrengst".

De Commissie geeft in overweging in het definitieve MER ook de vergelijking van de varianten (inclusief de variant uitgaande van 4 MW-turbines) per eenheid van opgewekte energie op te nemen.

Om de zes in het MER onderzochte varianten te vergelijken kan gebruik worden gemaakt van een beoordeling van de absolute effecten of van de relatieve effecten in relatie tot de energieopbrengst van een bepaalde windpark opstelling. Relatieve cijfers geven inzicht in de hoogte van negatieve effecten in vergelijking met de positieve bijdragen van een ontwikkeling. Het voordeel is dat hiermee informatie over 'de meest efficiënte invullingen' zichtbaar worden. Het nadeel is dat de absolute omvang van effecten niet meer zichtbaar is. Daarom zijn onderstaand, voor de volgende onderwerpen, de relatieve waarden vergeleken met de energieopbrengst:

- Aantal geluidgehinderde personen in geluidcontour $L_{den} > 42$ dB;
- Aantal personen binnen slagschaduwcontour tot 5 uur.

Tabel 4.1 Aantal geluidgehinderde personen per GWh

Aantal geluidgehinderde personen	Varianten						
	1	2	3	4	5	6	VKA
$L_{den} > 42$ dB (absoluut)	336	178	71	29	110	11	2
$L_{den} > 42$ dB (relatief in personen / GWh)	0,77	0,49	0,17	0,07	0,29	0,03	0,005
Beoordelingsscore MER	--	--	-	-	--	0 / -	0 / -

Tabel 4.2 Aantal personen in slagschaduwcontour per GWh

Aantal personen in slagschaduwcontour	Varianten						
	1	2	3	4	5	6	VKA
Woningen 5-uurscontour (absoluut)	930	541	37	26	278	14	13
Woningen 5-uurscontour (relatief in personen / GWh)	2,1	1,5	0,09	0,07	0,74	0,04	0,03
Beoordelingsscore MER	--	--	-	-	--	-	-

Een beoordeling van de relatieve effecten per opstelling is vergelijkbaar met de beoordeling absolute effecten die reeds zijn beoordeeld in het MER.

5 TOETSPUNT AKOESTIEK OMGEVING OLDAMBT

De onderstaande tekst is een aanvulling op de informatie in het hoofdstuk 6 “Geluid”, specifiek paragraaf 6.1.6 en paragraaf 16.3 “Beoordeling geluid – Voorkeursalternatief”.

De Commissie vindt de cumulatie van geluid goed uitgewerkt in het MER, ook voor de gemeente Oldambt. Op basis van deze gegevens kan relatief eenvoudig ook een beeld van specifieke referentiepunten in de gemeente Oldambt gegeven worden. De Commissie geeft in overweging dit uit te werken.

De Commissie voor de m.e.r. heeft op basis van reacties in het tussentijdse toetsingsadvies gevraagd om in het kader van de cumulatieve geluidbelasting een toetspunt toe te voegen in de omgeving van Scheemda in de gemeente Oldambt. In paragraaf 6.1.6 van het MER staat beschreven hoe de cumulatie van geluid met geluidbronnen in de omgeving is berekend en beoordeeld.

Als aanvullende informatie over effecten op het oostelijk gelegen gebied is een extra toetspunt toegevoegd aan de analyse ter hoogte van Vogelzangsterweg 19 te Scheemda. De cumulatie van geluid in de omgeving wordt beoordeeld aan de hand van de methode Miedema waarbij de verschillende geluidbronnen naar gelang de aard van het geluid (eventueel met strafcorrecties) worden opgeteld.

Het aantal woningen binnen 250 meter van het toetspunt geeft een indicatie voor hoeveel woningen in de nabijheid deze situatie geldt. Het aantal woningen bedraagt 18.

Ter plaatse van het toegevoegde toetspunt gelden de volgende waarden:

Tabel 5.1 Beoordeling akoestische kwaliteit van de omgeving te Vogelzangsterweg 19⁵

	Geluidbelasting in Miedema- L_{den}	Huidige akoestische kwaliteit van omgeving volgens Miedema
Huidige situatie	47,8	Goed
Enkel toevoeging windpark	36,1	n.v.t.
Toekomstige situatie inclusief windpark	48,4 (+0,6)	Goed

⁵ De L_{den} -miedema waarden in deze tabel beschrijven de cumulatieve geluidbelasting van geluidbronnen afkomstig van verschillende geluidbronnen in de omgeving. Hiervoor geldt geen normstelling. De geluidnormering van windturbines bedraagt maximaal $L_{den} = 47$ dB op woningen, de geluidtoevoeging van het windpark op dit toetspunt is $L_{den} = 36,1$ dB. Het windpark voldoet ruim aan de geluidnorm voor windturbines bij dit toetspunt.

6 AANVULLENDE INFORMATIE AKKERVOGELS

De Commissie adviseert in het definitieve MER te verduidelijken hoe met de aantasting van het Leefgebied Akkervogels zal worden omgegaan.

In overleg met de provincie Groningen wordt op het moment van schrijven van deze aanvulling bepaald of er een compensatieopgave voor provinciale natuurwaarden is en zo ja, op welke wijze deze gecompenseerd dient te worden. Hiervoor is een oplegnotitie opgesteld die in bijlage 2 te vinden is. Deze oplegnotitie ("Verkenning compensatieplan voor Windpark N33") wijkt op de volgende onderdelen af van de Natuurtoets (Bijlage 6a MER d.d. 21 januari 2016).

- In de oplegnotitie verkenning compensatieplan (kortweg: oplegnotitie) staan de meest recente inzichten ten aanzien van NNN en provinciaal natuurbeleid ("Leefgebied akkervogels" en "Bos- en natuurgebieden buiten NNN");
- In de oplegnotitie zijn de meest recente inzichten ten aanzien van de ontwerp omgevingsverordening van provincie Groningen (kortweg: ontwerp POV 2016) verwerkt.

Dit leidt tot de volgende aanpassing / vervanging van onderdelen van de Natuurtoets:

- Natuurnetwerk Nederland (par 4.2.2 pagina 31 e.v.): de bosgebieden binnen het plangebied (figuur 4.2) behoren niet tot het NNN maar maken onderdeel uit van 'Bos- en natuurgebieden buiten het NNN' (ontwerp POV 2016). De beschrijving in paragraaf 4.2.2 wordt vervangen door de tekst uit de oplegnotitie;
- Provinciaal beleid (par 4.2.3 pagina 34 e.v.): de akkervogelgebieden zoals beschreven in de natuurtoets staan benoemd in het natuurbeheerplan. Dit betreft agrarische gebieden waar afspraken bestaan omtrent subsidieverlening voor beheermaatregelen. Dit is geen onderdeel van ontwerp POV 2016. Leefgebied akkervogels vormt wel onderdeel van het provinciaal natuurbeleid zoals omschreven in ontwerp POV 2016. De beschrijving in paragraaf 4.2.3 wordt vervangen door de begrenzing en beschrijving van Leefgebied akkervogels in de oplegnotitie.
- Beoordeling effecten op gebieden beschermd onder provinciaal natuurbeleid (hoofdstuk 13). Hoofdstuk 13 dient in combinatie gelezen te worden met hoofdstuk 3 uit de oplegnotitie.
 - Daar waar in hoofdstuk 13 in de natuurtoets sprake is van NNN (paragraaf 13.1) betreft dit "Bos- en natuurgebieden buiten NNN";
 - In paragraaf 13.2 wordt gesproken van 'open akkervogelgebieden', dit komt overeen met "Leefgebied akkervogels" uit de oplegnotitie. De bepaling en beoordeling van effecten staat beschreven in de oplegnotitie;
 - Paragraaf 13.3 en 13.4 komen te vervallen, dergelijke gebieden vallen niet onder beleid beschreven in ontwerp POV 2016.
- Conclusies in natuurtoets: paragraaf 14.3 in de natuurtoets wordt vervangen door hoofdstuk 4 in de oplegnotitie.
- Tenslotte wordt in de notitie 'Natuurtoets VKA' (Bijlage 6b MER d.d. 21 januari 2016) paragraaf 8.3 integraal vervangen door de effectbeoordeling uit de oplegnotitie verkenning compensatieplan.

De resultaten geven geen aanleiding tot aanpassing van de effectscores van de varianten en de keuze voor het VKA.

Indien er sprake is van de noodzaak tot compensatie wordt dit geborgd in het inpassingsplan door daar in aan te geven: het waarom van de compensatie, de omvang en wijze van compensatie en wie er voor verantwoordelijk is. De uitkomsten hiervan worden bepaald in overleg tussen de provincie Groningen, de initiatiefnemers en het ministerie van EZ.

7 GEBIED TEN NOORDEN A7

De Commissie geeft in overweging in het definitieve MER ook de (on-)mogelijkheden en milieuvor- en nadelen van plaatsing van windturbines ten noorden van Rijksweg A7 te beschrijven, zodat hierover duidelijkheid ontstaat.

Het gebied ten noorden van de A7 valt buiten het voor grootschalige windenergie aangewezen gebied, zowel in provinciaal beleid (POP) als rijksbeleid (SWOL). Daarom maakt dit gebied geen deel uit van het plangebied voor windpark N33. Weloverwogen is daarom in een eerder stadium besloten om geen alternatief te onderzoeken dat (deels) betrekking heeft op gebied boven de A7 buiten de reikwijdte van het MER Windpark N33.

De overweging van de Commissie, gebaseerd op het voorstel van de gemeente Menterwolde, is geen aanleiding om in deze fase van het MER-onderzoek en van de besluitvormingsprocedure voor het Inpassingsplan alsnog de (on-)mogelijkheden en milieuvor- en nadelen van plaatsing van windturbines ten noorden van Rijksweg A7 te beschrijven.

8 AANVULLINGEN SAMENVATTING MILIEUEFFECTRAPPORT WINDPARK N33

In dit hoofdstuk staan de aanvullingen en/of wijzigingen van de samenvatting van het milieueffectrapport van Windpark N33 die voortvloeien uit deze aanvulling. De nieuwe samenvatting inclusief wijzigingen is als bijlage 3 toegevoegd aan dit document. Dit is gedaan omdat de samenvatting een zelfstandig leesbaar document dient te zijn.

Pagina 13 – Paragraaf V.2 Geluid – 1^e zin tweede alinea- “vairanten” vervangen door “varianten”.

Pagina 15 – Paragraaf V.5 Landschap – 2^e zin eerste alinea – Zin toegevoegd: “De effecten op de ervaring van nachtelijke duisternis zijn meegenomen onder het aspect ‘visuele rust’.”

Pagina 15 – Paragraaf V.4 Natuur – 3^e alinea 1^e zin - Tekst over natuurnetwerk Nederland veranderd in: “in gebied staat wat aangegeven is als ‘Bos- en natuurgebieden buiten het NNN.’”

Pagina 15 – Paragraaf V.4 Natuur – 4^e alinea laatste zin - Akkervogelgebieden vervangen door “Leefgebied akkervogels” en zin toegevoegd: “In de oplegnotitie zijn de meest recente inzichten ten aanzien van de ontwerp omgevingsverordening van provincie Groningen (kortweg: ontwerp POV 2016) verwerkt.”

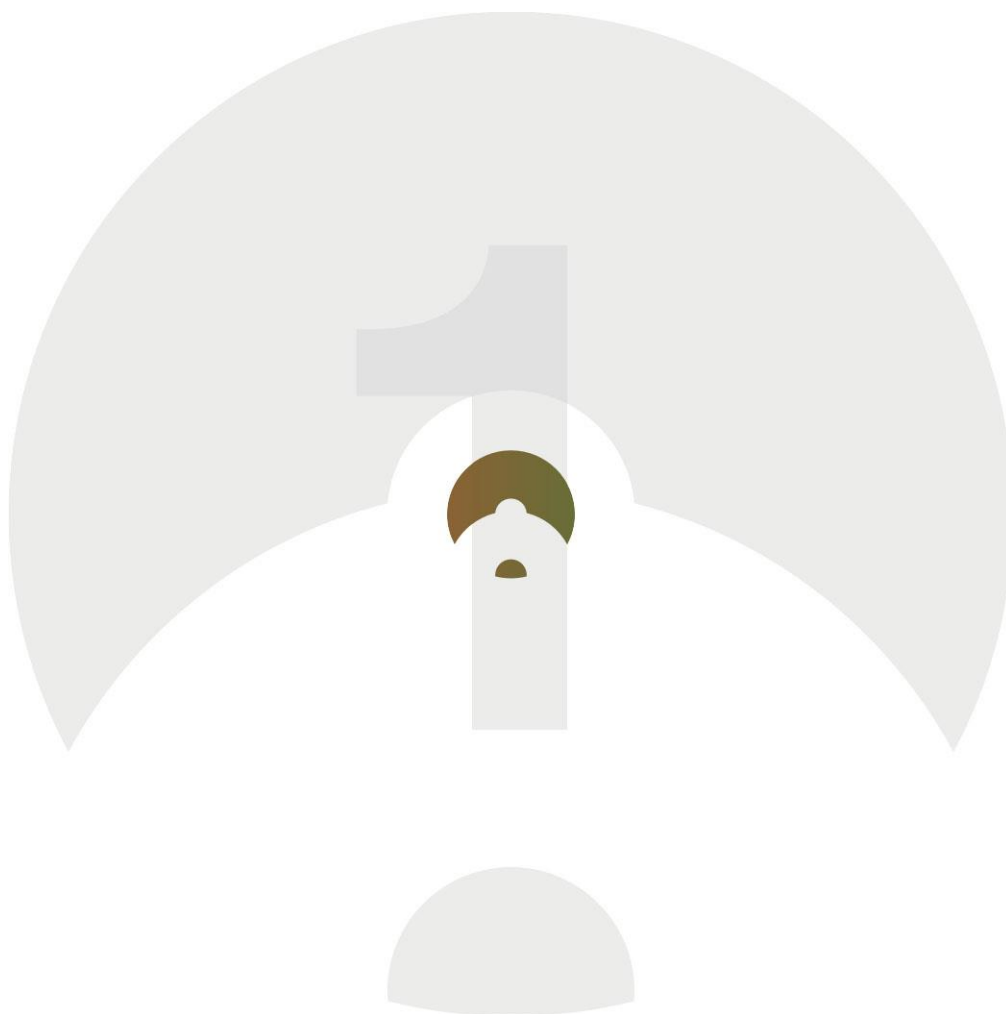
Pagina 29 – Nieuwe paragraaf VI.5.2 Aanvulling gevoeligheidsanalyse
“Naast het uitvoeren van windturbines met grotere afmetingen is er ook onderzoek gedaan naar de uitvoering van windturbines met een groter vermogen. Hierbij is gekeken naar de effecten op het voorkeursalternatief met 35 windturbines. Daarnaast is onderzocht welke effecten er optreden door het verminderen van het aantal windturbine posities rekening houdend met de uitgangspunten van dit milieueffectrapport. De onderzochte effecten zijn: ‘het aantal geluidgehinderde personen binnen de Lden > 42 dB contour, de energieopbrengst en de beoordeling van het landschap’.

Uit de uitgevoerde analyse in de aanvulling blijkt dat bij toepassing van een 35 windturbines met een vermogen van 4,2 MW in vergelijking met de referentiewindturbine Senvion 3.2M114 van 3,2 MW het vermogen van het windpark met 31% toeneemt en de energieopbrengst toeneemt met 27%. Dit effect komt met name door de vergroting van de ashoogte en rotordiameter. Vergeleken met een windturbine van 3,3 MW met een vergelijkbare ashoogte en rotordiameter neemt de energieopbrengst met 9,4% toe, terwijl het opgesteld vermogen 27% meer is. Bij toepassing van de onderzochte windturbine met een vermogen van 4,2 MW blijft het aantal geluidgehinderden personen gelijk (2) en nemen de landschappelijk effecten niet significant toe.

Daarnaast is er gekeken naar de gevolgen van het realiseren van 26 windturbineposities. Bij gelijk blijvende windturbintypen zal de energieopbrengst afnemen met circa 25%, neemt het aantal geluidgehinderde personen af met maximaal 1 persoon en zal de visuele rust van het landschap toenemen. Afhankelijk van de positionering van de windturbines in concentratie van één deelgebied of verspreid over drie deelgebieden neemt de landelijke kwaliteit licht toe en neemt de herkenbaarheid van de windparkopstelling toe. Daarnaast is een vergelijking gemaakt

tussen het huidige voorkeursalternatief met 35 windturbines van het type Senvion 3.2M114 op 123 meter ashoogte en 26 windturbineposities met een vermogen van 4,2 MW in zowel een geconcentreerde opstelling in één deelgebied als een gespreide opstelling over drie deelgebieden. Hieruit blijkt dat de energieopbrengst afneemt met circa 5% ten opzichte van het voorkeursalternatief, dat het opgesteld vermogen afneemt met 2,5% en dat het aantal gehinderden afneemt met maximaal 1 persoon. De visuele rust van het windpark wordt positiever door een kleiner aantal windturbines en afhankelijk van de concentratie of de spreiding opstelling neemt de landelijke kwaliteit of de herkenbaarheid van het windpark licht toe.“

BIJLAGE 1 BEREKENING ENERGIEOPBRENGST



Project:
N33 Veendam jan 2016

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Andrew Beltau / a.beltau@ponderaconsult.com
Calculated:
21-4-2016 9:06/3.0.651

PARK - Main Result

Calculation: WP N33 Veendam optie VIII

Wake Model N.O. Jensen (RISØ/EMD)

Calculation Settings
Air density calculation mode Individual per WTG
Result for WTG at hub altitude 1,233 kg/m³ to 1,234 kg/m³
Air density relative to standard 100,7 % to 100,8 %
Hub altitude above sea level (asl) 129,9 m to 140,8 m
Annual mean temperature at hub alt. 8,3 °C to 8,4 °C
Pressure at WTGs 996,2 hPa to 997,4 hPa

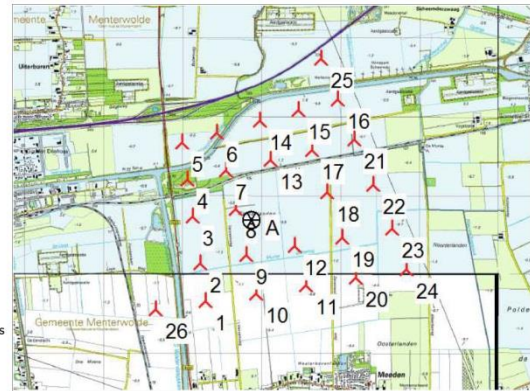
Wake Model Parameters
From angle To angle Terrain type Wake decay constant
[°] [°]
-180,0 180,0 Very closed farmland 0,100

Displacement heights from objects

Wake calculation settings
Angle [°] Wind speed [m/s]
start end step start end step
0,5 360,0 1,0 0,5 30,5 1,0

Wind statistics NL Meteo data Eelde 51-13 - Eelde 10,00 m.wws-Corr85.wws

WAsP version WAsP 10.2 RVEA0164.dll 3.0.1.100



Scale 1:75.000
▲ New WTG ○ Site Data

Key results for height 100,0 m above ground level

Terrain	Netherlands RD Amersfoort	X(East)	Y(North)	Name of wind distribution	Type	Wind energy [kWh/m²]	Mean wind speed [m/s]	Equivalent roughness
A	256.870	575.679	Site data	Veendam Noord	WAsP (WAsP 10.2 RVEA0164.dll 3.0.1.100)	3.444	7,2	2,0

Calculated Annual Energy for Wind Farm

WTG combination	Result		GROSS (no loss) [MWh/y]	Park efficiency [%]	Capacity factor [%]	Mean WTG result [MWh/y]	Full load hours [Hours/year]	Mean wind speed @hub height [m/s]
	PARK [MWh/y]	Free WTGs [MWh/y]						
Wind farm	383.696,9	419.056,4	91,6	40,1	14.757,6	3.514	7,9	

*) Based on wake reduced results, but no other losses included

Calculated Annual Energy for each of 26 new WTGs with total 109,2 MW rated power

Links	WTG type		Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Displacement height [m]	Power curve		Annual Energy				
	Valid	Manufact.					Type-generator	Creator	Name	Result [MWh]	Park Efficiency [%]	Capacity factor [%]	Mean wind speed [m/s]
1 A	Yes	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	0,0	EMD	Level 0 - official - 0 s - 4200kW - 08/2015	15.149,4	94,36	41,1	7,83
2 A	Yes	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	0,0	EMD	Level 0 - official - 0 s - 4200kW - 08/2015	14.856,6	92,32	40,4	7,84
3 A	Yes	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	0,0	EMD	Level 0 - official - 0 s - 4200kW - 08/2015	14.849,6	92,26	40,3	7,84
4 A	Yes	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	0,0	EMD	Level 0 - official - 0 s - 4200kW - 08/2015	15.000,0	91,96	40,7	7,91
5 A	Yes	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	0,0	EMD	Level 0 - official - 0 s - 4200kW - 08/2015	15.018,1	93,25	40,8	7,85
6 A	Yes	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	0,0	EMD	Level 0 - official - 0 s - 4200kW - 08/2015	14.515,5	89,75	39,4	7,87
7 A	Yes	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	0,0	EMD	Level 0 - official - 0 s - 4200kW - 08/2015	14.306,7	88,35	38,9	7,87
8 A	Yes	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	0,0	EMD	Level 0 - official - 0 s - 4200kW - 08/2015	14.402,1	89,51	39,1	7,84
9 A	Yes	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	0,0	EMD	Level 0 - official - 0 s - 4200kW - 08/2015	14.420,6	89,92	39,2	7,83
10 A	Yes	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	0,0	EMD	Level 0 - official - 0 s - 4200kW - 08/2015	14.920,9	93,20	40,5	7,82
11 A	Yes	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	0,0	EMD	Level 0 - official - 0 s - 4200kW - 08/2015	14.890,3	93,00	40,4	7,82
12 A	Yes	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	0,0	EMD	Level 0 - official - 0 s - 4200kW - 08/2015	14.392,4	89,72	39,1	7,83
13 A	Yes	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	0,0	EMD	Level 0 - official - 0 s - 4200kW - 08/2015	14.264,4	88,30	38,7	7,86
14 A	Yes	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	0,0	EMD	Level 0 - official - 0 s - 4200kW - 08/2015	14.424,2	89,24	39,2	7,86
15 A	Yes	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	0,0	EMD	Level 0 - official - 0 s - 4200kW - 08/2015	14.443,2	89,42	39,2	7,86
16 A	Yes	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	0,0	EMD	Level 0 - official - 0 s - 4200kW - 08/2015	14.759,4	91,26	40,1	7,87
17 A	Yes	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	0,0	EMD	Level 0 - official - 0 s - 4200kW - 08/2015	14.425,7	89,00	39,2	7,88
18 A	Yes	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	0,0	EMD	Level 0 - official - 0 s - 4200kW - 08/2015	14.573,5	89,92	39,6	7,88
19 A	Yes	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	0,0	EMD	Level 0 - official - 0 s - 4200kW - 08/2015	14.526,4	90,34	39,5	7,84
20 A	Yes	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	0,0	EMD	Level 0 - official - 0 s - 4200kW - 08/2015	14.997,1	93,59	40,7	7,82
21 A	Yes	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	0,0	EMD	Level 0 - official - 0 s - 4200kW - 08/2015	14.691,2	91,02	39,9	7,86
22 A	Yes	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	0,0	EMD	Level 0 - official - 0 s - 4200kW - 08/2015	14.733,9	91,58	40,0	7,84
23 A	Yes	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	0,0	EMD	Level 0 - official - 0 s - 4200kW - 08/2015	14.940,8	92,60	40,6	7,86
24 A	Yes	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	0,0	EMD	Level 0 - official - 0 s - 4200kW - 08/2015	15.358,6	95,58	41,7	7,84
25 A	Yes	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	0,0	EMD	Level 0 - official - 0 s - 4200kW - 08/2015	15.347,6	94,49	41,7	7,89
26 A	Yes	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	0,0	EMD	Level 0 - official - 0 s - 4200kW - 08/2015	15.488,7	96,77	42,1	7,82

Annual Energy results do not include any losses apart from wake losses. For expected NET AEP (expected sold production), see report Loss & Uncertainty.

Project:

N33 Veendam jan 2016

Licensed user:

Pondera Consult B.V.

Welbergweg 49

NL-7556 PE Hengelo

0031742489940

Andrew Beltau / a.beltau@ponderaconsult.com

Calculated:

21-4-2016 9:06/3.0.651

PARK - Main Result**Calculation:** WP N33 Veendam optie VIII**WTG siting****Netherlands RD Amersfoort**

	X(East)	Y(North)	Z	Row data/Description
				[m]
1 New	256.289	574.648	-2,6	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (1185)
2 New	256.217	575.131	-4,0	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (1186)
3 New	256.123	575.721	-4,0	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (1187)
4 New	256.054	576.192	5,0	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (1188)
5 New	255.987	576.662	-3,7	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (1189)
6 New	256.430	576.786	-2,9	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (1190)
7 New	256.546	576.310	-3,0	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (1191)
8 New	256.665	575.818	-4,0	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (1192)
9 New	256.806	575.238	-4,0	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (1193)
10 New	256.924	574.749	-4,0	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (1194)
11 New	257.559	574.851	-5,1	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (1195)
12 New	257.419	575.349	-4,2	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (1196)
13 New	257.110	576.444	-3,6	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (1197)
14 New	256.972	576.935	-4,0	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (1198)
15 New	257.465	577.072	-3,0	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (1199)
16 New	257.957	577.208	-3,5	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (1200)
17 New	257.637	576.569	-2,8	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (1201)
18 New	257.825	576.025	-1,5	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (1202)
19 New	258.020	575.458	-3,8	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (1203)
20 New	258.194	574.951	-4,8	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (1204)
21 New	258.174	576.698	-4,0	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (1205)
22 New	258.411	576.129	-5,0	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (1206)
23 New	258.645	575.571	-4,0	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (1207)
24 New	258.829	575.051	-4,3	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (1208)
25 New	257.748	577.717	-2,1	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (1209)
26 New	255.654	574.548	-4,0	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (1210)

Project:
N33 Veendam jan 2016

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Andrew Beltau / a.beltau@ponderaconsult.com
Calculated:
21-4-2016 9:10/3.0.651

PARK - Main Result

Calculation: WP N33 Veendam optie IX

Wake Model N.O. Jensen (RISØ/EMD)

Calculation Settings
Air density calculation mode Individual per WTG
Result for WTG at hub altitude 1,233 kg/m³ to 1,234 kg/m³
Air density relative to standard 100,7 % to 100,8 %
Hub altitude above sea level (asl) 130,0 m to 140,0 m
Annual mean temperature at hub alt. 8,3 °C to 8,4 °C
Pressure at WTGs 996,2 hPa to 997,4 hPa

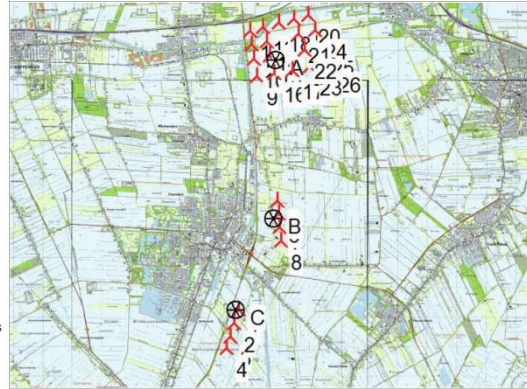
Wake Model Parameters
From angle To angle Terrain type Wake decay constant
[°] [°]
-180,0 180,0 Very closed farmland 0,100

Displacement heights from objects

Wake calculation settings
Angle [°] Wind speed [m/s]
start end step start end step
0,5 360,0 1,0 0,5 30,5 1,0

Wind statistics NL Mteco data Eelde 51-13 - Eelde 10,00 m.wws-Corr85.wws

WAsP version WAsP 10.2 RVEA0164.dll 3.0.1.100



Key results for height 100,0 m above ground level

Terrain Netherlands RD Amersfoort

X(East)	Y(North)	Name of wind distribution	Type	Wind energy [kWh/m²]	Mean wind speed [m/s]	Equivalent roughness
A 256.870	575.679	Site data Veendam Noord	WAsP (WAsP 10.2 RVEA0164.dll 3.0.1.100)	3.448	7,3	2,0
B 256.770	570.317	Site data Veendam Midden	WAsP (WAsP 10.2 RVEA0164.dll 3.0.1.100)	3.229	7,1	2,1
C 255.509	567.216	Site data Veendam Zuid	WAsP (WAsP 10.2 RVEA0164.dll 3.0.1.100)	3.375	7,2	2,0

Calculated Annual Energy for Wind Farm

WTG combination	Result PARK [MWh/y]	GROSS (no loss) Free WTGs [MWh/y]	Park efficiency [%]	Specific results**			
				Capacity factor [%]	Mean WTG result [MWh/y]	Full load hours [Hours/year]	Mean wind speed @hub height [m/s]
Wind farm	392.355,7	417.755,3	93,9	41,0	15.090,6	3.593	7,8

*) Based on wake reduced results, but no other losses included

Calculated Annual Energy for each of 26 new WTGs with total 109,2 MW rated power

Links	Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Displacement height [m]	Power curve Creator	Name	Annual Energy Park			
										Result [MWh]	Efficiency [%]	Capacity factor [%]	Mean wind speed [m/s]
1 C	Yes	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	0,0	EMD	Level 0 - official - 0 s - 4200kW - 08/2015	15.342,3	96,24	41,7	7,80
2 C	Yes	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	0,0	EMD	Level 0 - official - 0 s - 4200kW - 08/2015	15.260,1	95,61	41,4	7,81
3 C	Yes	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	0,0	EMD	Level 0 - official - 0 s - 4200kW - 08/2015	15.293,0	95,62	41,5	7,82
4 C	Yes	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	0,0	EMD	Level 0 - official - 0 s - 4200kW - 08/2015	15.754,1	98,35	42,8	7,83
5 B	Yes	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	0,0	EMD	Level 0 - official - 0 s - 4200kW - 08/2015	15.234,8	96,84	41,4	7,73
6 B	Yes	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	0,0	EMD	Level 0 - official - 0 s - 4200kW - 08/2015	15.189,6	96,14	41,3	7,75
7 B	Yes	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	0,0	EMD	Level 0 - official - 0 s - 4200kW - 08/2015	15.301,4	96,49	41,6	7,77
8 B	Yes	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	0,0	EMD	Level 0 - official - 0 s - 4200kW - 08/2015	15.575,8	98,24	42,3	7,77
9 A	Yes	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	0,0	EMD	Level 0 - official - 0 s - 4200kW - 08/2015	15.447,9	96,01	42,0	7,84
10 A	Yes	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	0,0	EMD	Level 0 - official - 0 s - 4200kW - 08/2015	15.084,8	93,74	41,0	7,84
11 A	Yes	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	0,0	EMD	Level 0 - official - 0 s - 4200kW - 08/2015	15.141,6	92,86	41,1	7,91
12 A	Yes	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	0,0	EMD	Level 0 - official - 0 s - 4200kW - 08/2015	15.117,5	93,82	41,1	7,85
13 A	Yes	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	0,0	EMD	Level 0 - official - 0 s - 4200kW - 08/2015	14.670,4	90,66	39,8	7,87
14 A	Yes	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	0,0	EMD	Level 0 - official - 0 s - 4200kW - 08/2015	14.564,2	89,87	39,6	7,88
15 A	Yes	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	0,0	EMD	Level 0 - official - 0 s - 4200kW - 08/2015	14.690,5	91,19	39,9	7,85
16 A	Yes	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	0,0	EMD	Level 0 - official - 0 s - 4200kW - 08/2015	15.090,5	93,95	41,0	7,83
17 A	Yes	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	0,0	EMD	Level 0 - official - 0 s - 4200kW - 08/2015	15.046,4	93,76	40,9	7,83
18 A	Yes	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	0,0	EMD	Level 0 - official - 0 s - 4200kW - 08/2015	14.698,4	91,04	39,9	7,86
19 A	Yes	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	0,0	EMD	Level 0 - official - 0 s - 4200kW - 08/2015	14.766,6	91,38	40,1	7,86
20 A	Yes	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	0,0	EMD	Level 0 - official - 0 s - 4200kW - 08/2015	15.008,9	92,81	40,8	7,87
21 A	Yes	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	0,0	EMD	Level 0 - official - 0 s - 4200kW - 08/2015	14.780,9	91,22	40,1	7,88
22 A	Yes	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	0,0	EMD	Level 0 - official - 0 s - 4200kW - 08/2015	14.861,7	91,63	40,4	7,88
23 A	Yes	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	0,0	EMD	Level 0 - official - 0 s - 4200kW - 08/2015	15.151,6	94,05	41,2	7,85
24 A	Yes	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	0,0	EMD	Level 0 - official - 0 s - 4200kW - 08/2015	14.887,4	92,12	40,4	7,86
25 A	Yes	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	0,0	EMD	Level 0 - official - 0 s - 4200kW - 08/2015	14.953,9	92,93	40,6	7,84
26 A	Yes	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	0,0	EMD	Level 0 - official - 0 s - 4200kW - 08/2015	15.441,5	95,75	41,9	7,85

Annual Energy results do not include any losses apart from wake losses. For expected NET AEP (expected sold production), see report Loss & Uncertainty.

windPRO 3.0.651 by EMD International A/S, Tel. +45 96 35 44 44, www.emd.dk, windpro@emd.dk

21-4-2016 9:33 / 1



Project:

N33 Veendam jan 2016

Licensed user:

Pondera Consult B.V.

Welbergweg 49

NL-7556 PE Hengelo

0031742489940

Andrew Beltau / a.beltau@ponderaconsult.com

Calculated:

21-4-2016 9:10/3.0.651

PARK - Main Result**Calculation:** WP N33 Veendam optie IX**WTG siting****Netherlands RD Amersfoort**

	X(East)	Y(North)	Z	Row data/Description
				[m]
1 New	255.599	567.235	-1,0	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (1159)
2 New	255.458	566.783	-0,5	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (1160)
3 New	255.319	566.333	-0,4	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (1161)
4 New	255.198	565.951	0,2	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (1162)
5 New	256.920	570.915	-1,8	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (1163)
6 New	256.960	570.475	-0,9	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (1164)
7 New	256.996	570.026	-0,1	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (1165)
8 New	257.037	569.572	-1,0	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (1166)
9 New	256.217	575.131	-4,0	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (1167)
10 New	256.123	575.721	-4,0	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (1168)
11 New	256.054	576.192	5,0	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (1169)
12 New	255.987	576.662	-3,7	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (1170)
13 New	256.430	576.786	-2,9	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (1171)
14 New	256.546	576.310	-3,0	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (1172)
15 New	256.665	575.818	-4,0	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (1173)
16 New	256.806	575.238	-4,0	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (1174)
17 New	257.419	575.349	-4,2	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (1175)
18 New	256.972	576.935	-4,0	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (1176)
19 New	257.465	577.072	-3,0	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (1177)
20 New	257.957	577.208	-3,5	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (1178)
21 New	257.637	576.569	-2,8	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (1179)
22 New	257.825	576.025	-1,5	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (1180)
23 New	258.020	575.458	-3,8	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (1181)
24 New	258.174	576.698	-4,0	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (1182)
25 New	258.411	576.129	-5,0	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (1183)
26 New	258.645	575.571	-4,0	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (1184)

Project:
N33 Veendam jan 2016

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Andrew Beltau / a.beltau@ponderaconsult.com
Calculated:
18-5-2016 16:23/3.0.651

PARK - Main Result

Calculation: WP N33 Veendam VKA E-126 EP4
Wake Model N.O. Jensen (RISØ/EMD)

Calculation Settings
Air density calculation mode Individual per WTG
Result for WTG at hub altitude 1,233 kg/m³ to 1,234 kg/m³
Air density relative to standard 100,7 % to 100,8 %
Hub altitude above sea level (asl) 129,9 m to 139,9 m
Annual mean temperature at hub alt. 8,3 °C to 8,4 °C
Pressure at WTGs 996,2 hPa to 997,4 hPa

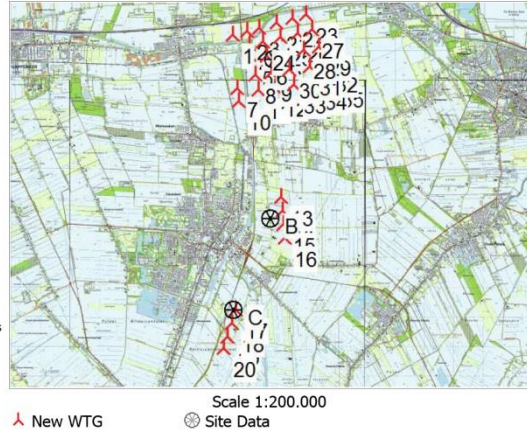
Wake Model Parameters
From angle To angle Terrain type Wake decay constant
[°] [°]
-180,0 180,0 Very closed farmland 0,100

Displacement heights from objects

Wake calculation settings
Angle [°] Wind speed [m/s]
start end step start end step
0,5 360,0 1,0 0,5 30,5 1,0

Wind statistics NL Meteo data Eelde 51-13 - Eelde 10,00 m.wws-Corr85.wws

WASP version WASP 10.2 RVEA0164.dll 3.0.1.100



Key results for height 100,0 m above ground level

Terrain Netherlands RD Amersfoort

X(East)	Y(North)	Name of wind distribution	Type	Wind energy [kWh/m²]	Mean wind speed [m/s]	Equivalent roughness
A 256.870	575.679	Site data Veendam Noord	WASP (WASP 10.2 RVEA0164.dll 3.0.1.100)	3.447	7,3	2,0
B 256.770	570.317	Site data Veendam Midden	WASP (WASP 10.2 RVEA0164.dll 3.0.1.100)	3.229	7,1	2,1
C 255.509	567.216	Site data Veendam Zuid	WASP (WASP 10.2 RVEA0164.dll 3.0.1.100)	3.376	7,2	2,0

Calculated Annual Energy for Wind Farm

WTG combination	Result [MWh/y]	GROSS (no loss) Free WTGs [MWh/y]	Park efficiency [%]	Specific results			Mean wind speed @hub height [m/s]
				Capacity factor [%]	Mean WTG result [MWh/y]	Full load hours [Hours/year]	
Wind farm	519.871,6	562.025,7	92,5	40,3	14.853,5	3.537	7,8

**) Based on wake reduced results, but no other losses included*

Calculated Annual Energy for each of 35 new WTGs with total 147,0 MW rated power

Links	Valid	WTG type Manufact.	Type-generator	Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Displacement height [m]	Power curve Creator Name	Annual Energy Park			
									Result [MWh]	Efficiency [%]	Capacity [%]	Mean wind speed [m/s]
1 A	Yes	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	0,0	EMD Level 0 - official - 0 s - 4200kW - 08/2015	15.343,0	95,27	41,7	7,85
2 A	Yes	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	0,0	EMD Level 0 - official - 0 s - 4200kW - 08/2015	14.642,6	90,88	39,8	7,85
3 A	Yes	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	0,0	EMD Level 0 - official - 0 s - 4200kW - 08/2015	14.368,0	88,95	39,0	7,86
4 A	Yes	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	0,0	EMD Level 0 - official - 0 s - 4200kW - 08/2015	14.762,7	90,56	40,1	7,91
5 A	Yes	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	0,0	EMD Level 0 - official - 0 s - 4200kW - 08/2015	14.648,9	91,11	39,8	7,84
6 A	Yes	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	0,0	EMD Level 0 - official - 0 s - 4200kW - 08/2015	14.289,1	88,74	38,8	7,85
7 A	Yes	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	0,0	EMD Level 0 - official - 0 s - 4200kW - 08/2015	15.199,2	94,56	41,3	7,84
8 A	Yes	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	0,0	EMD Level 0 - official - 0 s - 4200kW - 08/2015	14.622,9	90,96	39,7	7,84
9 A	Yes	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	0,0	EMD Level 0 - official - 0 s - 4200kW - 08/2015	14.349,6	89,39	39,0	7,83
10 A	Yes	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	0,0	EMD Level 0 - official - 0 s - 4200kW - 08/2015	15.498,9	96,55	42,1	7,83
11 A	Yes	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	0,0	EMD Level 0 - official - 0 s - 4200kW - 08/2015	14.906,9	92,79	40,5	7,83
12 A	Yes	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	0,0	EMD Level 0 - official - 0 s - 4200kW - 08/2015	14.819,8	92,60	40,3	7,81
13 B	Yes	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	0,0	EMD Level 0 - official - 0 s - 4200kW - 08/2015	15.310,8	96,82	41,6	7,75
14 B	Yes	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	0,0	EMD Level 0 - official - 0 s - 4200kW - 08/2015	15.170,5	96,23	41,2	7,74
15 B	Yes	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	0,0	EMD Level 0 - official - 0 s - 4200kW - 08/2015	15.210,6	96,53	41,3	7,74
16 B	Yes	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	0,0	EMD Level 0 - official - 0 s - 4200kW - 08/2015	15.543,2	98,28	42,2	7,75
17 C	Yes	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	0,0	EMD Level 0 - official - 0 s - 4200kW - 08/2015	15.343,2	96,23	41,7	7,80
18 C	Yes	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	0,0	EMD Level 0 - official - 0 s - 4200kW - 08/2015	15.258,8	95,60	41,4	7,81
19 C	Yes	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	0,0	EMD Level 0 - official - 0 s - 4200kW - 08/2015	15.292,5	95,61	41,5	7,82
20 C	Yes	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	0,0	EMD Level 0 - official - 0 s - 4200kW - 08/2015	15.753,1	98,35	42,8	7,83
21 A	Yes	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	0,0	EMD Level 0 - official - 0 s - 4200kW - 08/2015	14.486,1	89,72	39,3	7,86
22 A	Yes	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	0,0	EMD Level 0 - official - 0 s - 4200kW - 08/2015	14.558,7	90,16	39,5	7,86
23 A	Yes	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	0,0	EMD Level 0 - official - 0 s - 4200kW - 08/2015	14.839,1	91,75	40,3	7,87
24 A	Yes	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	0,0	EMD Level 0 - official - 0 s - 4200kW - 08/2015	14.154,3	87,45	38,4	7,87
25 A	Yes	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	0,0	EMD Level 0 - official - 0 s - 4200kW - 08/2015	14.322,3	88,68	38,9	7,86
26 A	Yes	ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	0,0	EMD Level 0 - official - 0 s - 4200kW - 08/2015	14.461,6	89,33	39,3	7,87

To be continued on next page...

Project:
N33 Veendam jan 2016

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Andrew Beltau / a.beltau@ponderaconsult.com
Calculated:
18-5-2016 16:23/3.0.651

PARK - Main Result

Calculation: WP N33 Veendam VKA E-126 EP4

...continued from previous page

WTG type	Links	Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated	Rotor diameter	Hub height	Displacement height	Creator	Name	Annual Energy Park			
											Result	Efficiency	Capacity factor	Mean wind speed
					[kW]	[m]	[m]	[m]			[MWh]	[%]	[%]	[m/s]
27 A	Yes		ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	0,0	EMD	Level 0 - official - 0 s - 4200kW - 08/2015	14.671,5	90,82	39,8	7,86
28 A	Yes		ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	0,0	EMD	Level 0 - official - 0 s - 4200kW - 08/2015	14.524,9	89,76	39,5	7,87
29 A	Yes		ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	0,0	EMD	Level 0 - official - 0 s - 4200kW - 08/2015	14.669,7	91,13	39,8	7,84
30 A	Yes		ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	0,0	EMD	Level 0 - official - 0 s - 4200kW - 08/2015	14.396,2	89,73	39,1	7,83
31 A	Yes		ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	0,0	EMD	Level 0 - official - 0 s - 4200kW - 08/2015	14.521,8	90,26	39,4	7,84
32 A	Yes		ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	0,0	EMD	Level 0 - official - 0 s - 4200kW - 08/2015	14.813,3	91,87	40,2	7,85
33 A	Yes		ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	0,0	EMD	Level 0 - official - 0 s - 4200kW - 08/2015	14.887,9	92,99	40,4	7,82
34 A	Yes		ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	0,0	EMD	Level 0 - official - 0 s - 4200kW - 08/2015	14.968,0	93,39	40,7	7,82
35 A	Yes		ENERCON	E-126 EP4 TES-4.200	4.200	127,0	135,0	0,0	EMD	Level 0 - official - 0 s - 4200kW - 08/2015	15.261,7	95,02	41,5	7,83

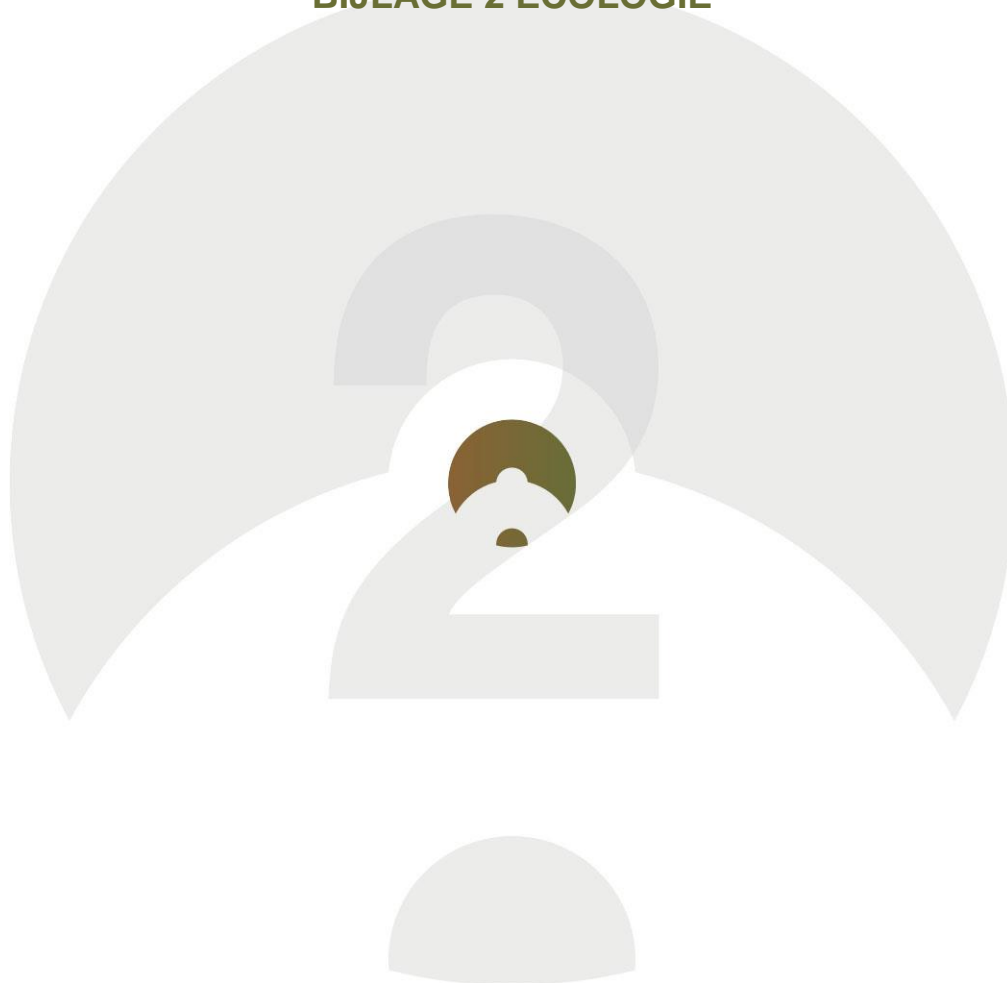
Annual Energy results do not include any losses apart from wake losses. For expected NET AEP (expected sold production), see report Loss & Uncertainty.

WTG siting

Netherlands RD Amersfoort

	X(East)	Y(North)	Z	Row data/Description
			[m]	
1 New	255.481	576.524	-3,2	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (1211)
2 New	255.987	576.662	-3,7	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (1212)
3 New	256.383	576.773	-3,0	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (1213)
4 New	256.066	576.206	4,9	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (1214)
5 New	256.150	575.755	-4,1	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (1215)
6 New	256.636	575.829	-4,0	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (1216)
7 New	255.653	574.727	-3,1	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (1217)
8 New	256.260	575.179	-4,0	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (1218)
9 New	256.788	575.258	-4,7	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (1219)
10 New	255.704	574.290	-2,4	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (1220)
11 New	256.356	574.659	-3,0	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (1221)
12 New	256.924	574.749	-4,0	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (1222)
13 New	257.130	571.045	-2,0	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (1223)
14 New	257.168	570.587	-3,5	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (1224)
15 New	257.208	570.129	-3,7	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (1225)
16 New	257.246	569.670	-1,4	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (1226)
17 New	255.599	567.235	-1,0	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (1227)
18 New	255.458	566.783	-0,5	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (1228)
19 New	255.319	566.333	-0,4	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (1229)
20 New	255.198	565.951	0,2	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (1230)
21 New	256.972	576.935	-4,0	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (1231)
22 New	257.501	577.082	-3,0	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (1232)
23 New	257.957	577.208	-3,5	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (1233)
24 New	256.507	576.309	-3,0	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (1234)
25 New	257.110	576.444	-3,6	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (1235)
26 New	257.679	576.582	-3,7	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (1236)
27 New	258.163	576.698	-3,8	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (1237)
28 New	257.898	576.029	-3,0	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (1238)
29 New	258.410	576.111	-5,0	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (1239)
30 New	257.416	575.359	-4,4	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (1240)
31 New	258.091	575.468	-3,2	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (1241)
32 New	258.627	575.554	-4,4	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (1242)
33 New	257.559	574.851	-5,1	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (1243)
34 New	258.276	574.967	-5,1	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (1244)
35 New	258.829	575.051	-4,3	ENERCON E-126 EP4 TES 4200 127.0 !O! hub: 135,0 m (TOT: 198,5 m) (1245)

BIJLAGE 2 ECOLOGIE





NOTITIE

Pondera Consult BV
mevr. M. de Sain
Postbus 579
7550 AN Hengelo

DATUM: 16 juni 2016
ONS KENMERK: 15-134/16.01567/HeiPr
UW KENMERK: e-mail met stappenplan, d.d. 18 februari 2016
AUTEUR: drs. H.A.M. Prinsen
PROJECTLEIDER: drs. H.A.M. Prinsen
STATUS: Eindversie versie 2
CONTROLE: drs. C. Heunks

Verkenning noodzaak compensatie natuur voor Windpark N33

1. Aanleiding

De initiatiefnemers Windpark Vermeer Noord BV, Windpark Vermeer Midden BV en Windpark Vermeer Zuid BV (voorheen: Samenwerkingsverband N33) en Windpark Eekerpolder (RWE Innogy Windpower Netherlands) zijn voornemens om een grootschalig windpark, genaamd Windpark N33, te ontwikkelen in de gemeenten Oldambt, Menterwolde en Veendam in de provincie Groningen. Voor dit project wordt op dit moment een rijksinpassingsplan opgesteld.

Er zijn ten behoeve van het MER, het rijksinpassingsplan en de vergunningenprocedures verschillende achtergrondrapporten opgesteld, waarin per (milieu)aspect (o.a. landschap, natuur, leefomgevingskwaliteit) een effectbeschrijving en mogelijke mitigerende en/of compenserende maatregelen zijn opgenomen. In de natuurtoets voor Windpark N33 (Jonkvorst *et al.* 2016a), de oplegnotitie "Natuurtoets van voorkeursalternatief Windpark N33" (Jonkvorst & Prinsen 2016a) en de passende beoordeling (Jonkvorst & Prinsen 2016b) zijn de effecten op beschermde natuurwaarden van de verschillende varianten en het voorkeursalternatief (VKA) beschreven.

Het plangebied van het VKA van Windpark N33 overlapt ten dele met gebieden die onder de meest recente omgevingsverordening van de provincie Groningen (kortweg: POV 2016) beleidsmatig zijn beschermd als "Bos- en natuurgebieden buiten het Natuurnetwerk Nederland" of "Leefgebied Akkervogels". Ingrepen in deze gebieden zijn compensatieplichtig wanneer significante afbreuk wordt gedaan aan het areaal van de gronden die tot het bos- en natuurgebied behoren of aan de actuele natuurlijke, landschappelijke en cultuurhistorische waarden van het bos- en natuurgebied (Artikel 2.49 POV 2016) of indien de ontwikkeling in significante mate afbreuk kan doen aan de waarden van de leefgebieden voor akkervogels, hetzij door aantasting van landschappelijke openheid, hetzij door verstoring en aantasting van het areaal (Artikel 2.50.2 POV 2016).

Ten tijde van het opstellen van de natuurtoets (en oplegnotitie voor het VKA) bestonden nog onduidelijkheden over het invullen van en omgang met de hiervoor beschreven compensatievraag. Effecten op voornoemde beleidsmatig aangewezen gebieden zijn derhalve in de natuurtoets en oplegnotitie op hoofdlijnen geduid. Voorliggende notitie verzorgt de nadere uitwerking van de vraag of compensatie aan de orde is. Hiertoe worden eerst de actuele natuurwaarden van de betrokken gebieden beschreven, daarna de mogelijke effecten van het windpark op deze natuurwaarden en tenslotte, indien nodig, de mogelijkheden voor mitigerende maatregelen. Indien ook na mitigatie nog belangrijke resteffecten overblijven, zal separaat van voorliggende notitie in overleg met de provincie de compensatieopgave nader worden uitgewerkt en worden vastgelegd in een compensatieplan dat onderdeel wordt van het rijksinpassingsplan voor Windpark N33.

2. Actuele natuurwaarden

2.1 Relevante gebieden

In het noorden van het plangebied van Windpark N33 ligt direct ten zuiden van het Winschoterdiep, ten oosten van de N33 en ten noorden van de spoordijk een bosje dat in de POV 2016 beleidsmatig beschermd is als 'Bos- en natuurgebied buiten het Natuurnetwerk Nederland'. In het VKA is één windturbine voorzien in het westelijke deel van dit zogenoemde bosje Spoordijk (figuur 1 en 2). Windturbines buiten dit bosje (alsmede de windturbines buiten het beleidsmatig beschermd bosje ten noorden van het Winschoterdiep, zie figuur 1) staan op voldoende (>50 m) afstand om met zekerheid geen effect te hebben op de beschermde natuurwaarden binnen deze bosjes. Deze windturbines worden daarom in voorliggende notitie niet verder behandeld.

Het middendeel van het plangebied van Windpark N33 overlapt ten dele met akkergebieden die in het POV 2016 beleidsmatig beschermd zijn als 'Leefgebied akkervogels'. In het VKA zijn vier windturbines voorzien binnen dit gebied (figuur 1).

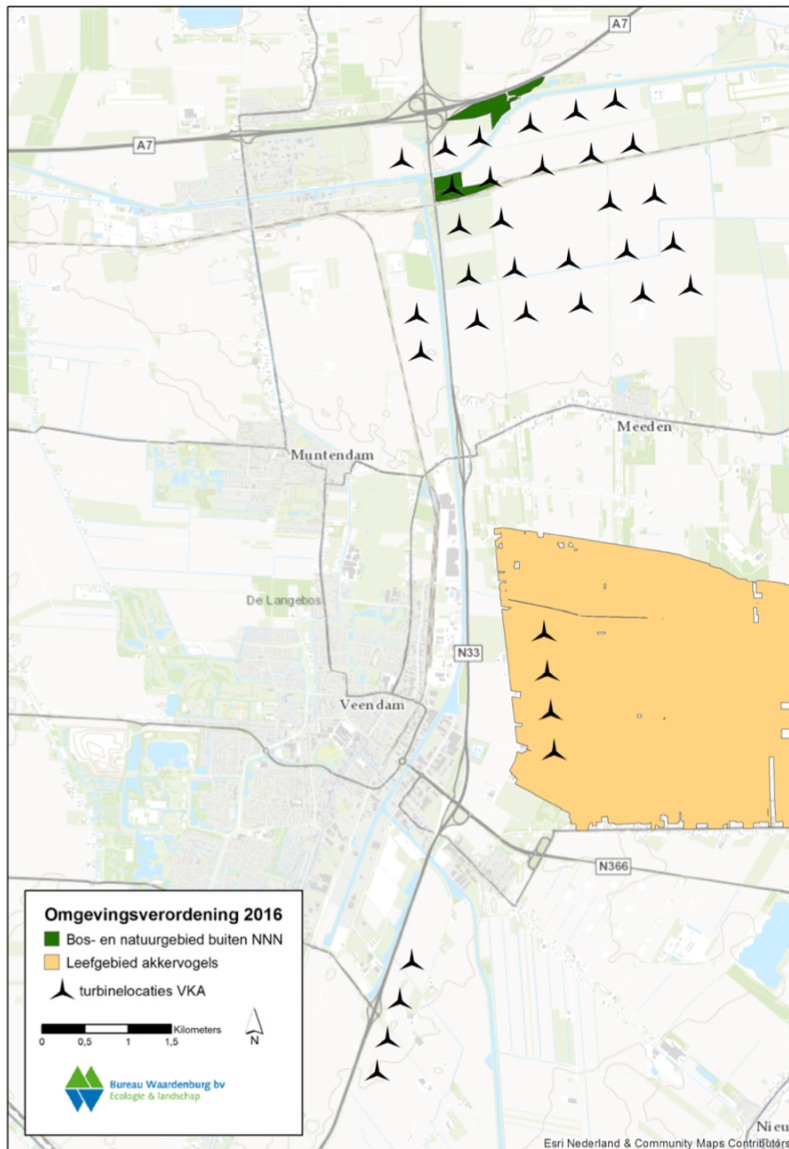
2.2 Bronmateriaal

Voor het beschrijven van de actuele natuurwaarden is gebruik gemaakt van de gegevens gepresenteerd in de natuurtoets (Jonkvorst *et al.* 2016a) en in de oplegnotitie VKA (Jonkvorst & Prinsen 2016a) alsmede daarna verkregen aanvullende gegevens.

Van het bosje Spoordijk zijn inventarisatiegegevens ontvangen van de meest recente broedvogelkartering uit 2009 en aanvullende informatie van Staatsbosbeheer over actuele broedgevallen van roofvogels. Daarnaast is in het kader van onderzoek voor de Flora- en faunawet het bosje op 6 juni 2015 en 2 oktober 2015 onderzocht op aanwezigheid van beschermde flora en fauna en op 24 maart 2016 op aanwezigheid van roofvogelhorsten. Het bosje is enkele jaren geleden flink gedund. Op basis van voorgaande informatie bestaat er geen aanleiding om te veronderstellen dat de broedvogelbevolking sinds 2009 sterk (en zeker niet ten positieve) veranderd is.

Van de provincie Groningen en Stichting Werkgroep Grauwe Kiekendief (kortweg: SWGK) zijn de meest recente monitoringsgegevens (periode 2011-2015) ontvangen van akkerbroedvogels van in totaal 13 telpunten binnen en nabij het plangebied van Windpark

N33¹. Tenslotte is in maart 2016 de NDFD databank en de voorlopige resultaten uit de periode 2013 - 2015 van de landelijke broedvogelatlas (Vogelatlas.nl) geraadpleegd voor actuele informatie over de aanwezigheid van beschermde natuurwaarden binnen de relevante deelgebieden.



Figuur 1 Ligging van beleidsmatig beschermde gebiedsdelen binnen het plangebied van Windpark N33 en windturbineposities volgens VKA. Het betreft 'Bos- en natuurgebied buiten het Natuurnetwerk Nederland' en 'Leefgebied akkervogels' (bron: kaart Natuur bij Ontwerp Provinciale Omgevingsverordening Groningen).

Voor het bepalen van de effecten van de windturbines op de natuurwaarden zijn, in aanvulling op de literatuur gepresenteerd in de natuurtoets, meer recent beschikbare

¹ De basissettingen zijn per telpunt aangeleverd door de Stichting Werkgroep Grauwe Kiekendief (SWGK) en deze gegevens zijn door Bureau Waardenburg geïnterpreteerd naar aantal territoria binnen een straal van 300 m rondom ieder telpunt. De interpretatie is gebaseerd op de methode beschreven in Wiersma *et al.* (2014). De interpretatie van de geleverde gegevens en daaruit voortvloeiende conclusies komen geheel voor rekening van Bureau Waardenburg. De SWGK draagt geen verantwoordelijkheid voor de in deze rapportage vermelde conclusies op basis van de door hen aangeleverde gegevens.

onderzoeksresultaten over dit onderwerp opgevraagd en geraadpleegd. Het betreft o.a. onderzoeksresultaten en literatuuroverzichten van langjarige onderzoeken naar de invloed van windparken op agrarische (broed)vogels (Steinborn *et al.* 2011, Hötker *et al.* 2013, Steinborn & Steinmann 2014, Hernández-Pliego *et al.* 2015), de invloed van windparken in bossen op vogels in Duitsland en Italië (Garcia *et al.* 2015, Reichenbach 2015) en recente literatuuroverzichten van studies naar aanvaringslachtoffers onder vogels en mogelijkheden voor mitigatie (Langgemach & Dürr 2014, Marquez *et al.* 2014).

2.3 Actuele natuurwaarden in bosje Spoordijk

In het Natuurbeheerplan 2016 worden in het bosje Spoordijk twee beheertypen onderscheiden: N12.06 Ruigteveld en N16.02 Vochtig bos met productie (figuur 2). Tot het beheertype Ruigteveld behoren over grote oppervlakte voorkomende ruigtevelden met dominantie of in mozaïek voorkomende ruigtevegetaties, die meestal ontstaan zijn na grootschalige ingrepen. 'Vochtig bos met productie' bestaat uit loofbossen die gedomineerd worden door diverse boomsoorten, zoals populier, es, esdoorn, beuk, haagbeuk, eik, iep en els. Het is een grotendeels gesloten bos met een weelderige ondergroei (portaalnatuurenlanschap.nl).

De biotische kwaliteit in het kader van monitoring en beoordeling van het natuurbeheertype N12.06 Ruigteveld wordt uitgedrukt in het voorkomen van de volgende kwalificerende broedvogelsoorten: bosrietzanger, geelgors, grasmus, grauwe klauwier, kneu, nachtegaal, paapje, putter, roodborsttapuit, spotvogel en sprinkhaanzanger (portaalnatuurenlanschap.nl).

De biotische kwaliteit in het kader van monitoring en beoordeling van het natuurbeheertype N16.02 Vochtig bos met productie wordt uitgedrukt in het voorkomen van de volgende kwalificerende broedvogelsoorten: appelvink, blauwborst, boomklever, boomkruiper, fluiter, groene specht, grote bonte specht, keep, kleine bonte specht, matkop, middelste bonte specht, nachtegaal, sijs, vuurgoudhaan, wielewaal en zwarte specht (portaalnatuurenlanschap.nl).

Broedvogels

In het westelijke deel van bosje Spoordijk (het deel waar de windturbine en toegangsweg komt te staan, dus exclusief de oostelijke uitloper) waren in 2009 territoria aanwezig van 31 broedvogelsoorten. In tabel 1 is aangegeven welke aantallen van welke soorten in welk natuurbeheertype aanwezig waren. Hierbij moet de kanttekening worden gemaakt dat de inventarisatie een territoriumkartering betreft waarbij op basis van waarnemingen en standaard criteria het *aantal* territoria worden vastgesteld. Het is echter niet mogelijk om territoria ruimtelijk precies af te bakenen. Voor sommige soorten (bijvoorbeeld roofvogels en spechten) kan het territorium bovendien een aanzienlijk oppervlak beslaan en is de nestlocatie soms niet bekend.

Uit de NDFD databank komt aanvullend naar voren dat in de afgelopen vijf jaren (periode 2011 - 2015) in het ruigteveld een territorium van spotvogel en in het westelijk deel van het bos een territorium van koekoek aanwezig was. Vanwege de flinke dunning van het bos, die enkele jaren geleden is uitgevoerd (mededeling Staatsbosbeheer 30 maart

2016), zal de dichtheid aan broedvogels sinds 2009 niet noemenswaardig zijn toegenomen.



Figuur 2 Locatie windturbine 7 in bosje Spoordijk en de natuurbeheertypen binnen dit bos (bron: Natuurbeheerplan 2016).

Het merendeel van de broedvogelsoorten betreft landelijk algemene soorten die typisch zijn voor jong bos en ruigtevelden. De aanwezigheid van de Rode Lijstsoorten gekraagde roodstaart en grauwe vliegenvanger is vermeldenswaardig. In 2015 was het nest van de havik in ieder geval niet in gebruik, maar broedde, evenals in 2009, wel een buizerd in het oostelijk deel van het bosje (mededeling boswachter L. Luiten 30 maart 2016). Tijdens veldbezoek in maart 2016 zijn in het westelijk deel van het bosje geen havik- of buizerdhorsten aangetroffen. In het kader van de Flora- en faunawet worden de effecten op jaarrond beschermde nesten (in casu buizerd en havik) nader in beeld gebracht en beoordeeld. Op basis van de samenstelling van de broedvogelbevolking is de biotische kwaliteit van het ruigteveld als matig en het bosgedeelte als slecht te typeren (portaalnatuurenlanschap.nl).

Tabel 1 Aantal territoria in 2009 van broedvogelsoorten in de twee natuurdoeltypen binnen bosje Spoordijk (zie figuur 2)(gegevens Staatsbosbeheer). Windturbine 7 is in het westelijk deel van het bos gepland. Soorten die van belang zijn voor het vaststellen van de biotische kwaliteit (zie portaalnatuurenlandschap.nl) zijn weergegeven met * voor ruigteveld en ** voor bos.

soort	aantal territoria			
	deelgebied ruigteveld	deelgebied bos	westelijk deel	oostelijk deel
buizerd	0	0	0	1
havik	0	1	1	0
koekoek	0	0	0	1
houtduif	0	5	5	3
grote bonte specht**	0	2	2	0
boompieper	2	1	1	1
winterkoning	2	9	9	5
heggenmus	2	1	1	1
roodborst	0	3	3	1
gekraagde roodstaart	0	1	1	0
merel	1	4	4	2
zanglijster	0	1	1	1
sprinkhaanzanger*	1	0	0	0
bosrietzanger*	5	0	0	0
grasmus*	1	0	0	0
tuinfluiter	3	2	2	1
zwartkop	2	9	9	4
tjiftjaf	1	8	8	4
fitis	3	1	1	1
grauwe vliegenvanger	0	1	1	0
staartmees	1	0	0	0
pimpelmees	0	2	2	0
koolmees	0	2	2	1
boomkruiper**	0	1	1	0
gaaï	0	2	2	0
zwarte kraai	0	1	1	0
vink	0	5	5	2
groenling	1	0	0	0
putter*	0	2	2	1
goudvink	0	1	1	0
geelgors*	0	1	1	1
totaal	25	66	66	30

Overige natuurwaarden

Uit het Flora- en faunaonderzoek uit 2015 (Jonkvorst *et al.* 2016b) blijkt dat in bosje Spoordijk geen strikt beschermde soorten flora en fauna voorkomen, met uitzondering van enkele exemplaren van daslook.

Er kan niet worden uitgesloten dat het bosje een dagschuilplaats voor de steenmarter vormt, maar tijdens het bronnenonderzoek en veldonderzoek zijn hier geen aanwijzingen voor aangetroffen.

Er is een dassenburcht bekend in een bosje ten noordwesten van de kruising van de A7 met de N33 ten noorden van het plangebied (informatie Staatsbosbeheer). In 2014 en 2015 zijn dassen doodgereden op de A7 ten noorden van het plangebied (bron: NDFF).

Bronnenonderzoek en veldonderzoek heeft geen aanwijzingen gevonden dat dassen gebruik maken van bosje Spoordijk.

In februari 2016 is een otter doodgereden op de N33 ter hoogte van het bosje Spoordijk (mededeling Staatsbosbeheer). Vermoedelijk betrof dit een zwervend dier die het Winschoterdiep volgde.

Het jonge bos is weinig geschikt voor verblijfplaatsen van vleermuizen vanwege het beperkte aanbod aan bomen met holtes. Behalve het beperkte aanbod aan holtes speelt ook mee dat desbetreffende boombewonende vleermuizen slechts incidenteel in lage dichtheden voorkomen in de directe omgeving van het bosje. Het bosje is ook niet van essentieel belang als foerageergebied voor vleermuizen (zie Jonkvorst *et al.* 2016a,b).

2.4 Actuele natuurgegevens in Leefgebied akkervogels

Het *middendeel* van het plangebied van Windpark N33 overlapt ten dele met akkergebieden die in het POV 2016 beleidsmatig beschermd zijn als 'Leefgebied akkervogels'. In het VKA zijn vier windturbines voorzien binnen dit gebied (figuur 1).

Broedvogels

'Leefgebied akkervogels' is van betekenis voor de kritische broedvogelsoorten grauwe kiekendief, velduil, kwartelkoning en blauwe kiekendief (Natuurbeheerplan 2016). Van deze soorten broedt alleen de grauwe kiekendief met zekerheid in en nabij het plangebied van Windpark N33. In 2011 waren vier nesten van grauwe kiekendief aanwezig op circa een kilometer ten oosten van het *noordelijk* deel van het plangebied ten noordwesten van Westerlee. In 2013 en 2014 was hier telkens één nest aanwezig en in 2015 was een nest aanwezig binnen het plangebied ten noorden van de spoorlijn Groningen – Winschoten (gegevens SWGK). In het *middendeel* van het plangebied, ten oosten van Veendam, heeft de soort in recente jaren niet gebroed, mogelijk wordt hier in het broedseizoen wel door de soort geoerageerd.

Alleen in het *noordelijk* deelgebied zijn recent kwartelkoning (in 2015 twee roepende exemplaren) en velduil (mogelijk broedpaar in 2013) waargenomen (bron: waarneming.nl). Vermeldenswaardig zijn ook twee broedsels van grauwe gors in 2011 in het *noordelijk* deelgebied (gegevens SWGK). Met name het *noordelijk* deelgebied wordt (vooral in de winter) met regelmaat bezocht door foeragerende blauwe kiekendieven (Klaassen *et al.* 2014).

'Leefgebied akkervogels' is daarnaast van belang voor 11 'minder kritische' broedvogelsoorten (torenvalk, gele kwikstaart, veldleeuwerik, Kievit, ringmus, roek, kneu, scholekster, kerkuil, patrijs en houtduif) (Natuurbeheerplan 2016). Op basis van gegevens van twee meerjarige punttellingen van de SWGK zijn in het *middendeel* van het plangebied in ieder geval territoria aanwezig van de 'minder kritische' soorten Kievit, veldleeuwerik, gele kwikstaart en kneu als ook van voor akkers kenmerkende soorten wulp, kwartel, graspieper en geelgors (tabel 2). Van deze soorten is voor wulp, kwartel, veldleeuwerik, geelgors en gele kwikstaart sprake van relatief hoge dichtheden in vergelijking tot andere akkerkerngebieden in de regio veen- en/of zandgrond in Zuidoost-Groningen (tabel 3). Voor wulp, veldleeuwerik en geelgors geldt dit zeker ten opzichte van akkerkerngebieden op zeeklei in Noord- en Oost-Groningen, waar van deze soorten veel lagere dichtheden worden vastgesteld (Wiersma *et al.* 2014).

Tabel 2 Aantal territoria in 2011-2015 van akkerbroedvogels binnen een straal van 300 m rondom twee telpunten in het middendeel van plangebied Windpark N33. De telpunten liggen nabij de zuidelijke respectievelijk noordelijke turbine in dit deelgebied (zie figuur 1). De basistellingen zijn per telpunt aangeleverd door de SWGK en geïnterpreteerd naar aantal territoria binnen een straal van 300 m (totaal 28 ha) rondom ieder telpunt door Bureau Waardenburg (zie ook voetnoot 1).

soort	telpunt GR255 (c. 500 m ten O van turbine 31)				telpunt GR63 (c. 250 m ten O van turbine 28)				
	2011	2012	2013	2015	2011	2012	2013	2014	2015
blauwborst	0	0	0	2	1	1	1	0	0
geelgors	2	0	1	2	2	1	1	1	3
gele kwikstaart	3	5	5	3	4	2	5	3	4
grasmus	1	1	1	3	2	2	2	2	2
graspieper	1	0	1	1	1	2	1	1	1
kievit	0	0	0	2	2	1	3	2	1
kneu	0	0	1	1	0	0	0	0	0
kwartel	1	1	1	0	2	0	0	1	1
rietgors	1	1	0	0	0	0	0	0	1
veldleeuwerik	4	4	3	3	4	2	6	6	5
wulp	1	0	0	1	1	1	0	0	0

Tabel 3 Gemiddeld aantal broedpaar / km² van akkerbroedvogels voor de periode 2009 - 2013 in twee kilometerhokken rondom de vier turbines in het middendeel van plangebied Windpark N33. Groen gearceerd betreft dichtheden in een of beide twee kilometerhokken die duidelijk hoger liggen dan het gemiddeld aantal broedpaar / km² in 625 kilometerhokken binnen de regio veen-/zandgrond in het zuidoosten van provincie Groningen (gegevens uit Wiersma et al. 2014).

soort	gemiddeld aantal broedpaar / km ² voor km-hok waarin:		gemiddeld aantal broedpaar / km ² voor 625 km-hokken in regio veen-/zandgrond (2009 - 2013)
	2 N turbines	2 Z turbines	
blauwborst	2.6 - 5.0	0	1.06
geelgors	5.6 - 11.0	5.6 - 11.0	5.22
gele kwikstaart	11.9 - 17.7	6.0 - 11.8	7.80
grasmus	6.5 - 9.6	3.3 - 6.4	3.97
graspieper	0.1 - 6.6	0.1 - 6.6	3.16
kievit	0.1 - 6.2	0.1 - 6.2	5.30
kneu	0	0.1 - 2.4	0.91
kwartel	2.3 - 4.4	0	1.30
scholekster	0.1 - 13.0	0.1 - 13.0	1.43
veldleeuwerik	14.1 - 21.0	0.1 - 7.0	8.21
wulp	2.7 - 3.9	0	0.58

Niet-broedvogels

De aanwezigheid en aantallen niet-broedvogels in het middendeel van plangebied Windpark N33 zijn te herleiden uit de langjarige watervogelgegevens gepresenteerd in de natuurtoets (Jonkvorst et al. 2016a). Het middendeel van het plangebied is van weinig betekenis voor de meeste watervogelsoorten, er komen bijvoorbeeld van kleine zwaan en de meeste ganzen- en eendensoorten geen noemenswaardige aantallen voor. De belangrijkste foerageergebieden en slaappleatsen van de meeste soorten watervogels bevinden zich op ruime afstand van het plangebied Windpark N33, zodat sprake is van een gering aantal vliegbewegingen van deze soorten over het plangebied en dan in kleine aantallen. De enige uitzondering hierop vormt de toendrarietgans. De Drents-Groningse Veenkoloniën vormen binnen Nederland een belangrijk overwinteringsgebied voor deze

soort. Belangrijke foerageergebieden zijn de omgeving van het Bargerveen, de veenkoloniën rondom Stadskanaal en aangrenzend Hunzedal en gebieden in Zuid- en Oost-Groningen (o.a. Steendam 2010). Waarschijnlijk worden alle akkerbouwgebieden binnen het plangebied Windpark N33 gedurende de winter meer of minder regelmatig door toendrarietganzen als foerageergebied gebruikt. Langjarige telgegevens laten zien dat in het middendeel van het plangebied gemiddeld wat lagere aantallen (enkele honderden) worden aangetroffen dan bijvoorbeeld in gebieden ten oosten en zuid(westen) van het plangebied (vele honderden). Het merendeel van deze rietganzen maakt gebruik van slaapplekken in het Zuidlaardermeer, soms op het Botjeszandgat bij Noordbroek en mogelijk in de Dollard. In het winterhalfjaar kunnen vooral in de ochtend en avond veel vliegbewegingen van rietganzen over het plangebied plaatsvinden, inclusief over de vier hier onderzochte windturbines in het middendeel, in ordegruotte enkele duizenden tot tienduizend vogels per dag.

Overige natuurwaarden

Het middendeel van plangebied Windpark N33 is niet van betekenis voor soorten flora en overige fauna (incl. vleermuizen) die strikt beschermd zijn in het kader van de Flora- en faunawet (Jonkvorst *et al.* 2016b).

3. Effecten op natuurwaarden van Windpark N33

3.1 Effecten van de windturbine in bosje Spoordijk op vogels

In bosje Spoordijk is één windturbine (windturbine 7) gepland. In figuur 3 is de locatie, de toegangsweg en de opstelplaats indicatief weergegeven.

Ruimtebeslag

Een factor die bij de aanleg van windturbines in bestaand bos een rol van betekenis kan spelen is habitatverlies (Langston & Pullan 2002), omdat voor de aanleg van windturbines en de daarbij behorende infrastructuur bomen gekapt moeten worden. Dit leidt tot habitatverlies voor o.a. de broedvogels van het bosje. De gecreëerde open plekken en bosranden bieden overigens ook weer nieuw habitat voor andere vogelsoorten, waardoor de aard van het effect van de verwijdering van bosvegetatie (positief of negatief) afhankelijk is van de betreffende vogelsoort.

Het ruimtebeslag van de kraanopstelplaats van windturbine 7 bedraagt circa 2.990 m² (0,30 ha). Hiervan blijft 1.830 m² (0,18 ha) permanent in gebruik als fundering en opstelplaats van de windturbine (permanent verlies). Daarnaast gaat circa 2.940 (0,29 ha) permanent verloren door de realisatie van de toegangswegen (gegevens Pondera Consult) (figuur 3)². Naar schatting bedraagt het (permanent en tijdelijk) gecombineerde habitatverlies door de windturbine in bosje Spoordijk circa 0,6 ha oftewel circa 4% van de totale oppervlakte (circa 14 ha) van het bosje. Het grootste deel van de opstelplaats en de toegangswegen ligt binnen gebiedsdelen met beheertype 'Vochtig bos met productie', ter plaatse bestaande uit homogene opslag van voornamelijk jonge essen. Een beperkt

² Dit betreft de oppervlakte voor de maximale turbine-omvang, in een latere fase wordt de precieze oppervlakte bepaald, deze is met zekerheid niet groter dan hier gepresenteerd.

deel van de tijdelijke kraanopstelplaats ligt binnen gebiedsdelen met beheertype 'Ruigteveld' (vergelijk figuur 3 met figuur 2).



Figuur 3 Locatie verharde toegangswegen, tijdelijke kraanopstelplaats (lichtblauw en groen omlijnd) en permanente opstelplaats windturbine 7 in bosje Spoordijk (bron: Pondera Consult).

Voor de meeste broedvogelsoorten is het aantal territoria in het bosje beperkt tot enkele paren, oftewel de dichtheid is relatief laag te noemen. Voor het merendeel van deze soorten (en het relatief beperkte aantal broedparen) is na realisatie van de windturbine binnen het resterende bosje voldoende alternatieve nestgelegenheid (bomen, onderlaag, ruigteveld) aanwezig, zodat de achteruitgang van het aantal territoria beperkt zal zijn. Van de soorten die gebruikt zijn om de biotische kwaliteit van het bosje te duiden (zie tabel 1), wordt derhalve geen afname van het totaal aantal territoria verwacht. Een eventuele afname van aantal territoria betreft de meest algemene soorten die, qua aantallen territoria, het bosje mogelijk nu maximaal benutten en waarvoor habitatverlies kan leiden tot een (beperkte) achteruitgang in het aantal territoria (bijvoorbeeld zwartkop en winterkoning).

Verstoring

In de gebruiksfase hebben windturbines in het algemeen een beperkte versturende invloed op broedvogels. Bij veel soorten zijn in het geheel geen versturende effecten in de broedperiode aangetoond, en waar dat wel het geval is zijn de effectafstanden geringer dan die buiten de broedperiode. Doordat vogels in het broedseizoen doorgaans in ruimtelijk verspreide territoria voorkomen zijn de aantallen beïnvloede vogels daarnaast veelal kleiner dan buiten het broedseizoen.

Ook voor broedvogels in bos geldt dat tot nu toe slechts beperkte effecten zijn gevonden van windturbines op de aantallen en ruimtelijke verspreiding van het aantal broedparen bosvogels. In een literatuuroverzicht vermelden Reichenbach *et al.* (2004) een beperkte verstoringgevoeligheid in de broedtijd voor 21 vogelsoorten die in bos en/of half besloten landschap broeden, waaronder zwarte kraai, ekster, roodborst, merel, zanglijster, grasmus, tjiftjaf, fitis, koolmees en vink. Meer recent zijn vergelijkbare resultaten gevonden. Reichenbach (2015) verwijst naar een recent nog niet openbaar Duits meerjarig onderzoek waarin is vastgesteld dat de dichtheid van bosvogels in de directe omgeving van windturbines in bossen niet verschilde van dichtheden in nabijgelegen ongestoorde referentiegebieden. Dit gold zowel voor individuele soorten als voor een gezamenlijke analyse van 42 soorten. Ook Garcia *et al.* (2015) kwamen in een achtjarige studie van een windpark in een bos in Noordwest-Italië tot dezelfde conclusie voor 15 soorten zangvogels. Er werd in deze laatstgenoemde studie wel een effect gevonden van de aanlegfase van het windpark (afname aantal territoria voor 12 van de 15 onderzochte soorten), maar in de jaren na de aanlegfase namen alle soorten weer in aantal toe. In het Duitse onderzoek werd een (niet significant) verstoringseffect op vijf soorten spechten (maar niet de grote bonte specht) gevonden tot 250 m afstand en een mogelijke vermijding van de omgeving van windturbines in bos door buizerd en fluiters (Reichenbach 2015).

In besloten bos zal de verstoringinvloed van de windturbine beperkt zijn, de windturbine is vanuit het bos immers slecht zichtbaar. In voorliggende notitie is aangenomen dat het geluid van de windturbine in het bosje spoordijk grotendeels wegvalt tegen het achtergrondgeluid van de N33 en van het bos zelf (ruisende bomen wanneer het waait). Eventuele verstoring is derhalve beperkt tot het open gebied direct rondom de windturbine en het ruigteveld van waaruit de windturbine goed zichtbaar is en verstoring door geluid en of beweging van de rotoren kan optreden. Uitgaande van een verstoringcontour van 50 m rondom de windturbine (voor zangvogels) blijft de verstoringcontour grotendeels beperkt tot de ruimte die door de kraanopstelplaats wordt ingenomen. De effecten in deze zone zijn reeds behandeld ('ruimtebeslag'). Verstoring leidt niet tot een additioneel effect.

Aanvaringsrisico's vogels in bos

De specifieke aanvaringsrisico's van bosgebonden vogelsoorten zijn vooralsnog in Europa niet specifiek onderzocht en hierover is dus geen informatie uit de literatuur voorhanden. Wel kan op basis van algemene kennis van het gedrag en habitatgebruik van soorten een inschatting gemaakt worden van de soorten en soortgroepen die regelmatig boven bossen vliegen (vlak boven de boomtoppen, of op grotere hoogte boven de bomen). In Nederland moet hierbij gedacht worden aan blauwe reiger (zeker als zich in het bos een kolonie of slaapplek bevindt), roofvogels, houtsnip (baltsvluchten), duiven (o.a. baltsvluchten), koekoek (vliegt voornamelijk vlak boven de bomen), uilen, appelvink en kraaiachtigen. Deze soorten voeren baltsvluchten uit boven de boomtoppen of foerageren (ook) buiten het bos, waardoor ze grotere afstanden afleggen tijdens foerageervluchten en daardoor met grotere regelmaat boven de boomtoppen zullen vliegen. In mindere mate zullen ook andere aan bos gebonden soorten, zoals bijvoorbeeld spechten, risico lopen op een aanvaring met een windturbine wanneer ze de open plek rondom een turbine vliegend oversteken. Vogelsoorten die regelmatig boven bossen

vliegen zullen een hoger aanvaringsrisico hebben bij windturbines in een bos dan in open land, aangezien zij aangetrokken zijn tot het specifieke gebied waar ook de windturbines zich bevinden. De ruimte tussen de boomtoppen en het rotorvlak is dan met name van belang in relatie tot vogelslachtoffers. Wanneer er voor vogels voldoende ruimte tussen de rotorbladen en de boomtoppen aanwezig is, zal het aantal aanvaringslachtoffers onder lokale vogels lager zijn dan wanneer de rotorbladen vlak over de boomtoppen draaien. Bij de turbine in het bosje Spoordijk zal de tip van het onderste rotorblad niet lager reiken dan 50 meter boven de grond. De bomen in het bosje reiken tot circa 25 m boven de grond (bron: actueel hoogtebestand Nederland, ahn.nl). Dit betekent dat er nog minimaal ca. 25 meter ruimte tussen de onderste tip en de toppen van de nabije bomen overblijft wat voldoende vrije 'onderdoor vliegruimte' biedt om het aantal aanvaringslachtoffers onder lokale vogels te beperken.

In bosje Spoordijk hebben de volgende broedvogelsoorten een verhoogd risico op een aanvaring, omdat deze soorten regelmatig boven de boomkronen vliegen: havik (in 2015 niet als broedvogel aanwezig), houtduif, koekoek, gaai en zwarte kraai. Met uitzondering van de houtduif (vijf territoria in 2009) gaat het om hooguit 1-2 territoria per soort in het hele bos. Dit betekent dat de flux (het aantal passages van een soort) door het rotorvlak van de windturbine zeer laag zal zijn en, rekening houdend met de aanvaringskans die voor een individuele vogel per definitie erg laag is, dat het aantal aanvaringslachtoffers onder voornoemde soorten in de broedtijd als incidenten (<1 slachtoffer per soort per jaar) te beschouwen zijn.

Conclusie bosvogels

Op basis van voorgaande wordt geconcludeerd dat de windturbine in het bosje Spoordijk resulteert in een oppervlakteverlies van 0,6 ha binnen het bosje. Effecten op natuurwaarden zijn beperkt tot een (mogelijke) afname van het aantal territoria van de meest algemene broedvogelsoorten binnen het bosje, zoals winterkoning en zwartkop. Voorgaande betekent geen wezenlijk effect op de aanwezige broedvogelbevolking.

3.2 Effecten van de windturbine in bosje Spoordijk op vleermuizen

Aantasting verblijfplaatsen of vliegroutes

Vanwege de afwezigheid van oude bomen met holen in bosje Spoordijk, biedt het bosje geen geschikte verblijfplaatsen voor vleermuizen. Tijdens vleermuisonderzoek met een batdetector op 23 mei 2008 en 11 mei 2012 zijn in en nabij het bosje geen vleermuizen waargenomen. Gezien de ligging tussen de spoordijk en het Winschoterdiep is het aannemelijk dat het bosje een foerageergebied voor vleermuizen vormt, bijvoorbeeld voor in het najaar migrerende ruige dwergvleermuizen die het Winschoterdiep volgen, maar het bosje ligt relatief geïsoleerd van andere voor vleermuizen geschikte foerageergebieden. Er is derhalve geen sprake van doorsnijding of aantasting van belangrijke vliegroutes of vernietiging van belangrijk foerageergebied voor vleermuizen met de aanleg van een windturbine middenin het bosje. Door de aanleg van de windturbine en een toegangsweg ontstaat meer open gebied en randen binnen het bos zelf, dit biedt mogelijk aanvullend foerageergebied voor vleermuizen.

Aanvaringsslachtoffers vleermuizen

Omdat bossen en bosrijke landschappen in het algemeen vleermuisrijker zijn, mag verwacht worden dat windturbines in bossen ook en mogelijk meer slachtoffers maken dan windturbines in open gebieden (Niermann *et al.* 2011). Er zijn echter grote verschillen tussen verschillende soorten bos en verschillende locaties. Het aantal vleermuizen van de soorten die vanwege hun risicovol gedrag en vlieghoogte vaak als slachtoffer worden gevonden (rosse vleermuis, gewone dwergvleermuis en ruige dwergvleermuis) is bijvoorbeeld groter in bossen op of nabij vochtigere en rijkere gronden dan op droge arme zandgronden.

De windturbine in bosje Spoordijk staat op een locatie met potentieel verhoogde vleermuisactiviteit (in het bos en open water in de buurt). In de natuurtoets en het Ffwet-onderzoek (Jonkvorst *et al.* 2016a,b) is deze locatie als risicovol beschouwd. Op basis van slachtofferonderzoeken in bestaande windparken in Noordwest-Europa en het gebiedsgebruik van vleermuizen in het plangebied, is voorspeld dat bij deze windturbine op jaarbasis circa drie vleermuizen omkomen als gevolg van een aanvaring met de windturbine, waarvan 1-2 exemplaren gewone dwergvleermuis en 1-2 exemplaren ruige dwergvleermuis. Het is uitgesloten dat een dergelijke lage sterfte een effect heeft op de gunstige staat van instandhouding van de betrokken populaties van beide soorten (zie ook hoofdstuk 10 in Jonkvorst *et al.* 2016a). Voor Windpark N33 is een ontheffing aangevraagd bij de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO, onderdeel ministerie EZ) voor het overtreden van verbodsbepalingen uit de Flora- en faunawet (o.a. doden en/of verwonden van vleermuizen).

Conclusie vleermuizen

Op basis van voorgaande wordt geconcludeerd dat de windturbine in het bosje Spoordijk geen wezenlijke effecten heeft op de functie van het gebied voor vleermuizen of op de populaties zelf.

3.3 Effecten van de windturbines op vogels in ‘Leefgebied akkervogels’

Ruimtebeslag

Het ruimtebeslag van de kraanopstelplaats van de vier windturbines (windturbines 28 t/m 31) in het middendeel van Windpark N33 bedraagt circa 11.960 m² (1,2 ha). Hiervan blijft 7.320 m² (0,73 ha) permanent in gebruik als fundering en opstelplaats van de windturbine (permanent verlies). Daarnaast gaat circa 8.420 m² (0,84 ha) permanent verloren door de realisatie van de toegangswegen (gegevens Pondera Consult) (figuur 4)². Naar schatting bedraagt het (permanent en tijdelijk) gecombineerde ruimtebeslag door de vier windturbines circa 2 ha. In tegenstelling tot het tijdelijke ruimtebeslag in bosje Spoordijk, is het tijdelijke ruimtebeslag in leefgebied akkervogels direct na de werkzaamheden weer terug te brengen in de staat voor de ingreep. Het directe ruimteverlies als gevolg van plaatsing van de windturbines en bijbehorende infrastructuur leidt tot een verwaarloosbaar areaal permanent verlies binnen het totale areaal (naar schatting minimaal 40.000 ha)³ ‘Leefgebied akkervogels’ in Groningen.

³ In 2012 was binnen de provincie 47.000 ha akkervogelkerngebied aangewezen (Wiersma *et al.* 2014). Het merendeel van deze gebieden zijn als ‘Leefgebied akkervogels’ terug te vinden op de natuurkaart in de POV 2016.

Verstoring broedvogels

Voor steltlopersoorten die broeden in open agrarische gebieden (kievit, wulp en scholekster) is inmiddels in talrijke onderzoeken in windparken in agrarische gebieden een verstoringsafstand van maximaal 100 m vastgesteld (o.a. samenvattingen in Steinborn *et al.* 2011, Steinborn & Steinmann 2014). Voor broedende zangvogels in agrarische gebieden (o.a. veldleeuwerik, gele kwikstaart, roodborsttapuit) zijn tot nu toe geen of slechts geringe (< 50 m) verstoringseffecten vastgesteld (o.a. Bergen 2001, Steinborn *et al.* 2011). Alleen voor de graspieper laten verschillende onderzoeken verschillende resultaten zien en kan op basis hiervan niet worden uitgesloten dat de soort tot circa 100 m verstoord kan worden (Steinborn *et al.* 2011). Indien als *worst case scenario* een verstoringscontour van 100 m rondom de vier windturbines wordt gehanteerd, wordt circa 12,5 ha akkergebied minder geschikt als leefgebied voor broedende akkervogels. Dit betekent overigens niet dat binnen dit gebied in het geheel geen akkerbroedvogels tot broeden komen, maar het aantal territoria van vooral kievit, wulp, scholekster en mogelijk graspieper zal lager zijn dan in dezelfde situatie zonder de windturbines. Rekening houdend met de relatieve dichtheden van deze soorten in de directe omgeving van de vier windturbines (gegevens in tabel 3) gaat het om verlies van leefgebied voor maximaal (een) enkel(e) territoria per soort. Dergelijke beïnvloedde aantallen vogels vormen een verwaarloosbare fractie van de populaties van deze soorten binnen de akkervogelkerngebieden in de provincie Groningen (zie b.v. de relatieve dichtheden voor veen/zand regio in Zuidoost-Groningen in tabel 3 die, vermenigvuldigd met de 625 kilometerhokken, alleen al voor deze regio voor iedere soort optellen tot minimaal honderden tot enkele duizenden territoria).



Figuur 4 Locatie verharde toegangswegen, tijdelijke kraanopstelplaatsen (lichtblauw) en permanente opstelplaatsen windturbines 28 t/m 31 in het middendeel van Windpark N33 (bron: Pondera Consult).

In Duitsland is inmiddels ook veel kennis verzameld over de effecten van windparken op roofvogels, met name gericht op de soorten grauwe kiekendief, rode wouw en zeearend (Hötker *et al.* 2013). Met betrekking tot de grauwe kiekendief is de belangrijkste conclusie uit meerjarig onderzoek aan met radiozenders toegeruste kiekendieven bij vier bestaande windparken in NW-Duitsland dat de soort weinig verstoringgevoelig is voor windturbines. In de verschillende studies zijn geen statistisch aantoonbare effecten gevonden van windturbines op het aantal nesten, nestplaatskeuze en/of foerageer-activiteit en -areaal. Deze conclusie wordt gedeeld door andere onderzoeken naar kiekendieven in windparken in Europa (Hernández-Pliego *et al.* 2015, Robinson *et al.* 2013, Grajetzky *et al.* 2008, Joest *et al.* 2008, Whitfield & Madders 2006a). In een vijfjarige studie in enkele grootschalige windparken (totaal 342 turbines) in Zuid-Spanje, waar in de gebruiksfase van de windparken jaarlijks circa 25 nesten van grauwe kiekendieven aanwezig waren, zijn bijvoorbeeld geen verstoringseffecten gevonden van de aanleg of het gebruik van de windparken (Hernández-Pliego *et al.* 2015). Ook in de Wieringermeer, een bolwerk van de bruine kiekendief in Nederland, broedt deze soort regelmatig vlakbij windturbines (Hartman *et al.* 2013). Gezien de resultaten van aangehaalde onderzoeken en de afstand van meer dan 300 m tussen de windturbines is verstoring op broedende kiekendieven in de gebruiksfase van het windpark uitgesloten.

Aanvaringsslachtoffers broedvogels akkergebied

Van de broedvogelbevolking van de akkers (onderdeel van Leefgebied akkervogels) rondom de vier windturbines in het *middendeel* van Windpark N33 (tabel 2), vliegen alleen de soorten Kievit, wulp en veldleeuwerik regelmatig op rotorhoogte. Deze soorten hebben in theorie een verhoogd risico om met een van de vier geplande windturbines in aanvaring te komen.

Steltlopers, waaronder Kievit en wulp, worden relatief weinig als aanvaringsslachtoffer gevonden, waarschijnlijk vanwege hun sterke uitwijkgedrag (Winkelman *et al.* 2008, Hötker *et al.* 2006). Gezien het zeldzame voorkomen van de wulp in het plangebied (de soort komt alleen met enkele broedparen in het middendeel van het plangebied voor en niet in de andere delen van het plangebied, cf Wiersma *et al.* 2014), zijn aanvaringsslachtoffers van deze soort in het broedseizoen als incident (<1 slachtoffer per jaar in het gehele windpark) te beschouwen. Voor de Kievit, die in relatief lage dichtheden (ordegrootte tot 6 broedparen/km², tabel 3) in dit deel van het plangebied broedt, is bij de vier windturbines in het middendeel van het plangebied één aanvaringsslachtoffer op jaarbasis niet op voorhand uit te sluiten.

Voor veldleeuwerik is in een studie in Portugal vastgesteld dat de aanvaringsslachtoffers in een windpark vrijwel geheel uit volwassen mannelijke vogels bestonden die waarschijnlijk tijdens de zangvluchten zijn omgekomen (Marquez *et al.* 2014). Gezien de relatief hoge dichtheden (ordegrootte circa 15 broedparen/km², tabel 3) van veldleeuwerik in dit deel van het plangebied en hun lage verstoringgevoeligheid, zijn enkele (1-3) aanvaringsslachtoffers op jaarbasis bij de vier windturbines niet op voorhand uit te sluiten.

Kiekendieven worden, in tegenstelling tot sommige andere roofvogelsoorten, relatief weinig als aanvaringsslachtoffer van windturbines gevonden (Langgemach & Dürr 2015,

Hötker *et al.* 2013). Tijdens een driejarig slachtofferonderzoek in hiervoor genoemde windparken in Zuid-Spanje (totaal 342 turbines), zijn bijvoorbeeld in totaal zeven aanvaringsslachtoffers gevonden. De gemiddelde sterfte bedroeg hier $0,007 \pm 0,006$ kiekendieven / turbine / jaar (Hernández- Pliego *et al.* 2015). Kiekendieven vliegen, in tegenstelling tot veel andere roofvogelsoorten, maar een beperkt deel van de tijd op 'rotorhoogte' (Oliver 2013, Whitfield & Madders 2006b) en vertonen een sterk uitwijkingsgedrag in de nabijheid van windturbines (o.a. Whitfield & Madders 2006a). Dit zorgt er voor dat kiekendieven een relatief lage aanvaringskans hebben. Er is wel sprake van een verhoogd aanvaringsrisico in de nabijheid (tot circa 300 m) van de nestlocatie als gevolg van vliegbewegingen op grotere hoogte, o.a. tijdens baltsvluchten, prooiovergave, territoriale conflicten en verjagen van predatoren (Langgemach & Dürr 2015). Gezien de beperkte recente aanwezigheid van broedgevallen binnen of nabij het windpark (zie hoofdstuk 2), zullen aanvaringen van grauwe kiekendief met een van de geplande windturbines van windpark N33 niet of incidenteel (minder dan 1 exemplaar op jaarbasis in het gehele windpark) plaatsvinden. Negatieve effecten op de populatieomvang zijn uitgesloten.

Effecten op niet-broedvogels

In de passende beoordeling voor Windpark N33 (Jonkvorst & Prinsen 2016b) zijn de effecten van het windpark op o.a. toendrarietgans, kolgans en kleine zwaan beoordeeld in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 en (mogelijke) externe werking op het Natura 2000-gebied Zuidlaardermeergebied. Genoemde soorten foerageren in (de omgeving van) het plangebied en hebben een binding met het Natura 2000-gebied Zuidlaardermeergebied dat door deze soorten als slaapplek wordt gebruikt. In de passende beoordeling is onderbouwd dat het totaaleffect van Windpark N33 op deze soorten verwaarloosbaar klein is.

Het betreft een verwaarloosbaar verlies van areaal foerageergebied binnen de actieradius van de soorten vanuit het Zuidlaardermeer. In de passende beoordeling is onderbouwd dat in de ruime omgeving van het Zuidlaardermeer en het plangebied een duidelijk surplus aan beschikbare foerageergebieden aanwezig is. Hierdoor zijn er voldoende alternatieve foerageerlocaties waar deze vogels naar kunnen uitwijken.

Voor kleine zwaan en kolgans is verder beargumenteerd dat jaarlijks <1 exemplaar slachtoffer wordt van een aanvaring met een windturbine in het gehele windpark. Het is uit te sluiten dat dergelijke incidentele sterfte van invloed kan zijn op het behoud van de omvang van de betrokken populaties. Voor toendrarietgans zijn circa 2 slachtoffers per jaar in het gehele windpark berekend. In de passende beoordeling is zeker gesteld dat dergelijke additionele sterfte niet van invloed kan zijn op het behoud van de omvang van de betrokken populatie, ook niet wanneer cumulatieve effecten in beschouwing worden genomen. Significant versturende effecten (inclusief sterfte) kunnen daarom, met inbegrip van cumulatieve effecten, met zekerheid worden uitgesloten. Dit geldt uiteraard ook voor de vier windturbines in het middendeel van het windpark.

Aanvaringsslachtoffers onder andere soorten niet-broedvogels (o.a. eenden, meeuwen en vogels op seizoenstrek) zijn beoordeeld in het kader van de Flora- en faunawet (Jonkvorst *et al.* 2016b). Voor Windpark N33 is een ontheffing aangevraagd voor het overtreden van verbodsbepalingen uit de Flora- en faunawet (o.a. het doden en/of verwonden van vogels). In de ontheffingsaanvraag is onderbouwd dat de additionele

sterfte als gevolg van het windpark de gunstige staat van instandhouding van de betrokken populaties niet in het geding brengt.

Conclusie akkervogels

Op basis van voorgaande wordt geconcludeerd dat de vier windturbines in 'Leefgebied akkervogels' leiden tot een beperkt verlies (12,5 ha) aan leefgebied (door ruimtebeslag en verstoring) van akkerbroedvogels. Dit betreft de soorten Kievit, wulp, scholekster en mogelijk graspieper, andere relevante soorten zijn niet verstoringsgevoelig of hebben waarschijnlijk geen territorium in de directe omgeving van de vier windturbines gezien de diffuse verspreiding (in tijd en ruimte) van deze soorten in dit deel van het plangebied. Rekening houdend met de relatieve dichtheden van deze soorten in de omgeving van de vier windturbines gaat het om verlies van leefgebied voor een enkel of maximaal enkele territoria per soort (Kievit, wulp, scholekster en graspieper). De beïnvloede aantallen vogels vormen een verwaarloosbare fractie van de populaties van deze soorten binnen de akkervogelkerngebieden in de provincie Groningen. Het is op basis van de huidige beschikbare informatie niet uit op voorhand uit te sluiten dat op jaarbasis een Kievit en enkele (1-3) veldleeuweriken omkomen als gevolg van een aanvaring met een van de vier windturbines in het middendeel van het plangebied van Windpark N33. Het betreft in alle gevallen geen wezenlijke effect op de aanwezige broedvogelbevolking.

4. Conclusies

Windturbine in 'Bos- en natuurgebieden buiten het NNN'

Het effect van Windpark N33 op beschermde natuurwaarden van het beleidsmatig aangewezen gebied 'Bos- en natuurgebieden buiten het NNN' is beperkt tot ruimtebeslag (door één windturbine) van circa 0,6 ha in bosje Spoordijk, oftewel circa 4% van dit bos. Omdat dit areaalverlies niet of nauwelijks is te mitigeren, vormt dit een compensatieopgave (Provincie Groningen *in lit.*). In bijlage 1 is de volledige compensatieopgave berekend volgens de Spelregels EHS, waarbij tevens rekening wordt gehouden met 'overcompensatie'. Dit betekent dat voor het kwaliteitsverlies van de bestaande natuurwaarden gedurende de ontwikkelingsperiode van het vervangende gebied een toeslag is berekend op de fysieke compensatie zoals vastgelegd in de Spelregels EHS. Het totaal te compenseren areaal bedraagt derhalve 0,84 ha.

Verstoring van broedvogels in de gebruiksfase reikt niet buiten dit ruimtebeslag. Aanvaringslachtoffers onder de in het bosje Spoordijk broedende vogels zijn per soort beperkt tot incidenten (<1 slachtoffer per soort per jaar). Andere beschermde natuurwaarden binnen het bosje Spoordijk zijn afwezig of worden met zekerheid niet aangetast. Er is derhalve met zekerheid geen sprake van significante afbreuk van de actuele natuurlijke, landschappelijke en cultuurhistorische waarden van dit gebied.

Windturbines in 'Leefgebied akkervogels'

De effecten van Windpark N33 op beschermde natuurwaarden van het beleidsmatig aangewezen gebied 'Leefgebied akkervogels' zijn beperkt tot een permanente verstoring (door vier windturbines) van circa 12,5 ha akkergebied, inclusief permanent ruimtebeslag van circa 1,6 ha, en één respectievelijk enkele (1-3) aanvaringslachtoffers op jaarbasis onder Kievit en veldleeuwerik. Rekening houdend met de relatieve dichtheden van Kievit,

wulp, scholekster en graspieper (de meest verstoringsgevoelige relevante broedvogelsoorten) in de omgeving van de vier windturbines gaat het om verlies van leefgebied voor een enkel of maximaal enkele territoria per soort. De beïnvloedde aantallen vogels vormen een verwaarloosbare fractie van de populaties van deze soorten binnen de akkervogelkerngebieden in de provincie Groningen. Er is derhalve met zekerheid geen sprake van significante afbreuk van de waarden van de leefgebieden voor akkervogels, noch door aantasting van landschappelijke openheid, noch door verstoring en aantasting van het areaal. Mitigatie van effecten is niet aan de orde.

Voor niet-broedvogels geldt dat de verstoringseffecten verwaarloosbaar zijn en dat aanvaringslachtoffers vooral soorten op seizoenstrek betreft (o.a. lijsters, spreeuw) en algemene watervogelsoorten, zoals wilde eend en kokmeeuw. Per soort worden bij de vier windturbines op jaarbasis hooguit 1-2 individuen slachtoffer. Voor het doden of verwonden van deze soorten in de gebruiksfase van het windpark is in het kader van de Flora- en faunawet een ontheffing aangevraagd.

5. Literatuur

- Bergen, F., 2001. Untersuchungen zum Einfluss der Errichtung und des Betriebs von Windenergieanlagen auf Vögel im Binnenland. Dissertation. Ruhr Universität Bochum, Bochum.
- Brinkmann R., O. Behr, I. Niermann, and M. Reich, 2011. Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen, volume 4 Umwelt und Raum. Cuvillier Verlag, Göttingen.
- Garcia, D. A., G. Canavero, F. Ardenghi & M. Zamborn, 2015. Analysis of wind farm effects on the surrounding environment: Assessing population trends of breeding passerines. *Renewable Energy* 80: 190-196.
- Grajetzky, B., M. Hoffmann & G. Nehls, 2008. Montagu's Harriers and wind farms: Radio telemetry and observational studies. Presentation at: 'Birds of Prey and Wind Farms: Analysis of Problems and Possible Solutions', International Workshop organized by NABU in Berlin 21th-22nd October 2008.
- Hartman, J.C., M. van der Valk, F. van Vliet, M. Boonman, J. van der Winden & K.L. Krijgsveld, 2013. Natuuronderzoek Windplan Wieringermeer. Natuurtoets en passende beoordeling van voorkeursalternatief. Rapport 12-162. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Hernández-Pliogo, J., M. de Lucas, A-R Munoz & M. Ferrer, 2015. Effects of wind farms on Montagu's harrier (*Circus pygargus*) in southern Spain. *Biological Conservation* 191: 452-458.
- Hötker, H., O. Krone & G. Nehls, 2013. Greifvögel und Windkraftanlagen: Problemanalyse und Lösungs- vorschläge. Schlussbericht für das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Michael-Otto-Institut im NABU, Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung, BioConsult SH. Berghusen, Berlin, Husum.
- Hötker, H., K.M. Thomsen & H. Köster, 2006. Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats. Facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU, Berghusen.
- Joest, R., L. Rasran & K-M Thomsen, 2008. Are breeding Montagu's Harriers displaced by wind farms? Presentation at: 'Birds of Prey and Wind Farms: Analysis of Problems and Possible Solutions', International Workshop organized by NABU in Berlin 21th-22nd October 2008.
- Jonkvorst, R.J. & H.A.M. Prinsen, 2016a. Natuurtoets van voorkeursalternatief Windpark N33, provincie Groningen. Notitie, Bureau Waardenburg bv, Culemborg.
- Jonkvorst, R.J. & H.A.M. Prinsen, 2016b. Passende beoordeling Windpark N33, provincie Groningen. Toetsing in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998. Rapport 15-267, Bureau Waardenburg bv, Culemborg.

- Jonkvorst, R.J., F. van Vliet, R.R. Smits & H.A.M. Prinsen, 2016a. Natuurtoets voor Windpark N33, provincie Groningen. Achtergrondrapport bij het MER. Rapport 12-185, Bureau Waardenburg bv, Culemborg.
- Jonkvorst, R.J., F. van Vliet, R.R. Smits & H.A.M. Prinsen, 2016b. Effecten op beschermde soorten van Windpark N33, provincie Groningen. Beoordeling in het kader van de Flora- en faunawet. Rapport 15-258, Bureau Waardenburg bv, Culemborg.
- Klaassen, R., A.E. Schlaich, W. Bouten, C. Both & B.J. Koks, 2014. Eerste resultaten van het jaarrond volgen van Blauwe Kiekendieven broedend in het Oost-Groningse akkerland. *Limosa* 87: 135-148.
- Langgemach, T. & T. Dürr, 2015. Informationen über Einflüsse der Windenergienutzung auf Vögel. Stand 16. Dezember 2015, Aktualisierungen außer Fundzahlen hervorgehoben. Landesamt für Umwelt Brandenburg. Staatliche Vogelschutzwarte, Buckow.
- Langston, R.H.W. & J.D. Pullan, 2003. Windfarms and birds: an analysis of windfarms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues. RSPB/BirdLife report. BirdLife / Council of Europe, Strasbourg.
- Marques, A. T., H. Batalha, S. Rodrigues, M. Costa, M.J.R. Pereira, C. Fonseca, M. Mascarenhas & J. Bernardino, 2014. Understanding bird collisions at wind farms: An updated review on the causes and possible mitigation strategies. *Biological Conservation* 179: 40-52.
- Niermann, I, S. von Felten, F. Korner-Nievergelt, R. Brinkmann & O. Behr, 2011. Einfluss von Anlagen- und Landschaftsvariablen auf die Aktivität von Fledermäusen an Windenergieanlagen. In: Brinkmann et al. 2011, p 384-405.
- Oliver, P., 2013. Flight heights of Marsh Harriers in a breeding and wintering area. *British Birds* 106, 405-408.
- Reichenbach, 2015. Gefährdung von Vögeln durch Windkraftanlagen. UVP-Report 29: 179-184.
- Reichenbach, M., K. Handke & F. Sinning, 2004. Der Stand des Wissens zur Empfindlichkeit von Vogelarten gegenüber Störungswirkungen von Windenergieanlagen. *Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz* 7: 229-244.
- Robinson, C., G. Lye, J. Forrest. C. Hommel, C. Pendlebury & R. Walls, 2013. Flight activity and breeding success of Hen Harriers at Paul's Hill Wind Farm in North East Scotland. Presentatie en poster op 'Conference on Wind Power and Environmental Impacts, Stockholm 5-7 February 2013'. Samenvatting in Book of Abstracts, Naturvardsverket Rapport 6546, Stockholm.
- Steendam, H., 2010. Rietgans, taigarietgans en toendrarietgans. In extra winteruitgave van Drentse Vogels. *Drentse Vogels* 24: 25-28. Werkgroep Avifauna Drenthe.
- Steinborn, H. & P. Steinmann, 2014. 13 Jahre später - wie entwickeln sich die Wiesenvogelbestände im Windpark Hinrichsfehn? Positionen 06/2014. Arsu GmbH, Oldenburg.
- Steinborn, H., M. reichenbach & H. Timmermann, 2011. Windkraft - Vögel - Lebensräume. Ergebnisse einer siebenjährigen Studie zum Einfluss von Windkraftanlagen und Habitatparametern auf Wiesenvögel. Arsu GmbH, Oldenburg.
- Whitfield, D.P. & M. Madders, 2006a. A review of the impacts of wind farms on Hen Harrier *Circus cyaneus* and an estimation of collision avoidance rates. Natural Research Information Note 1 (revised). Natural Research Ltd, Banchory, UK.
- Whitfield, D.P. & M. Madders, 2006b. Flight height in the Hen Harrier *Circus cyaneus* and its incorporation in wind turbine collision risk modelling. Natural Research Information Note 2. Natural Research Ltd, Banchory, UK.
- Wiersma P., H.J. Ottens, M.W. Kuiper, A. E. Schlaich, R.H.G. Klaassen, O. Vlaanderen, M. Postma & B.J. Koks, 2014. Analyse effectiviteit van het akkervogelbeheer in provincie Groningen. Rapport Stichting Werkgroep Grauwe Kiekendief, Scheemda.
- Winkelman, J.E., F.H. Kistenkas & M.J. Epe, 2008. Ecologische en natuurbeschermingsrechtelijke aspecten van windturbines op land. Alterra- rapport 1780. Alterra, Wageningen.

Voor vragen over deze notitie kunt u contact opnemen met drs. H.A.M. Prinsen.

Akkoord voor uitgave: Teamleider Bureau Waardenburg
drs. C. Heunks

Paraaf:



Bureau Waardenburg bv is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Bureau Waardenburg bv; opdrachtgever vrijwaart Bureau Waardenburg bv voor aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

© Bureau Waardenburg bv / Pondera Consult bv

Dit rapport is vervaardigd op verzoek van opdrachtgever hierboven aangegeven en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport mag worden vervaardigd en/of openbaar gemaakt worden d.m.v. druk, fotokopie, digitale kopie of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever hierboven aangegeven en Bureau Waardenburg bv, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Bureau Waardenburg bv is door CERTIKED gecertificeerd overeenkomstig ISO 9001:2008.



Bureau Waardenburg

Onderzoek en advies voor ecologie en landschap

Postbus 365 4100 AJ Culemborg
Telefoon 0345 51 27 10
info@buwa.nl www.buwa.nl

Bijlage 1 Berekening compensatieopgave windpark N33

Uitgangspunten in de berekening

Verloren gaan vochtig bos met productie en ruigteveld.

Het bos is deels tot 40 jaar oud en deels tot 20 jaar oud. Op basis van een recente luchtfoto is onderscheid gemaakt tussen jong en oud bos (zie figuur 1 in deze bijlage).

Voor het deel tot 40 jaar oud is een ontwikkelingsduur van 25 - 100 jaar aangenomen, met een compensatiefactor van 2/3.

Voor het deel tot 20 jaar oud is een ontwikkelingsduur van 5-25 jaar aangenomen, met een compensatiefactor van 1/3.

De toegangswegen komen deels op reeds bestaande bospaden te liggen, dit is in onderstaande tabel opgenomen als 'al gekapt'.

Het ruigteveld is deels wilgenstruweel. Volgens de Spelregels EHS geldt hiervoor een ontwikkelingsduur van 5 - 25 jaar. Het beheertype ruigte wordt in de Spelregels niet genoemd. In de berekening is de ontwikkelduur van 5 - 25 jaar aangenomen, met een compensatiefactor van 1/3.

Voor het permanent te verdwijnen oppervlakte bos/natuur buiten NNN is de te verdwijnen oppervlakte + de compensatiefactor berekend.

Voor het tijdelijk te verdwijnen oppervlakte is alleen de compensatiefactor berekend.

Berekening:

Tabel 1 Hoeveelheden en oppervlaktes

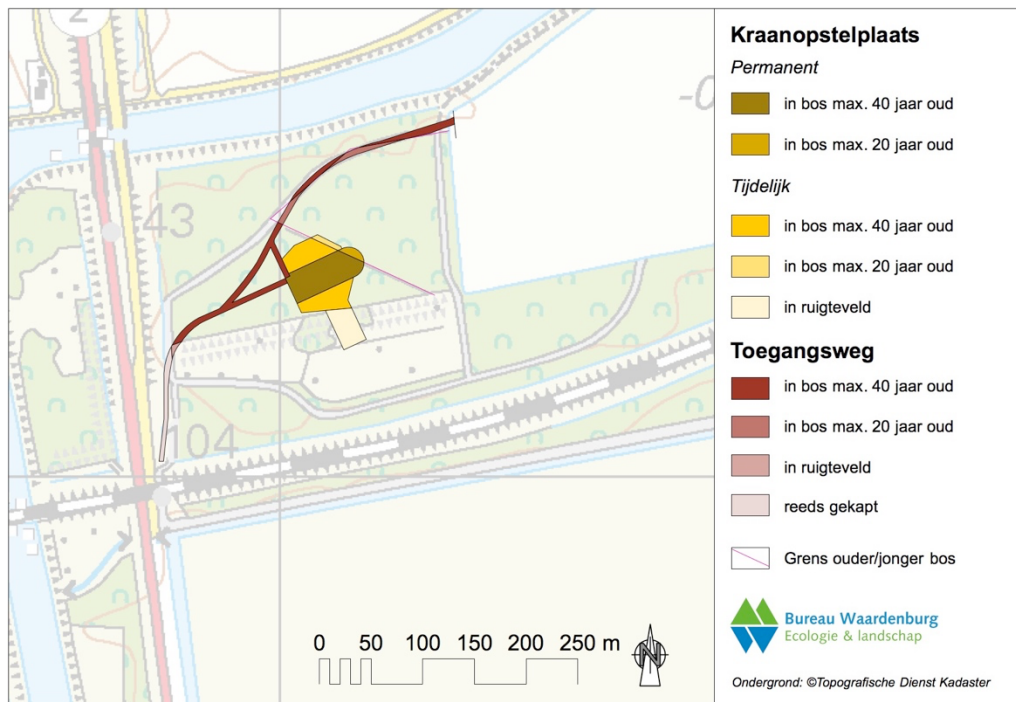
	Bos max 40 jr.		al gekapt	Bos max 20 jr.		Ruigteveld		Subtotaal		Totaal
	permanent	tijdelijk		permanent	tijdelijk	permanent	tijdelijk	permanent	tijdelijk	
Kraanopstelplaats	1693	743	0	137	57	0	360	1830	1160	2990
Toegangswegen	2519	0	476	374	0	47	0	2940	0	2940
Totaal	4212	743	476	511	57	47	360	4770	1160	5930

Tabel 2 Berekening compensatie

	Leeftijd	Ontwikkelduur	Comp. fact.		Te verwijderen (m2)		Te compenseren (m2)		Totaal (m2)
			permanent	tijdelijk	permanent	tijdelijk	permanent	tijdelijk	
Vochtig bos	max. 40 jr.	25-100 jr.	1 2/3	2/3	4212	743	7020	495	7515
Vochtig bos	max. 20 jr.	5-25 jr.	1 1/3	1/3	511	57	681	19	700
Ruigteveld	max. 10 jr.	5-25 jr.	1 1/3	1/3	47	360	63	120	183
Totaal					4770	1160	7764	634	8398

Resultaat

De totale compensatieopgave betreft 8.398 m² oftewel **0,84 ha.**



Figuur 1. *Situatieschets voor windturbine 7 in "bosje Spoordijk" met onderscheid in toegangsweg en kraanopstelplaats met windturbine en overlap met gebiedsdelen jong en oud bos en ruigt*

BIJLAGE 3 SAMENVATTING MET AANVULLING



709016
09-06-2016

SAMENVATTING MER
WINDPARK N33

Samenvatting

Definitief met aanvulling

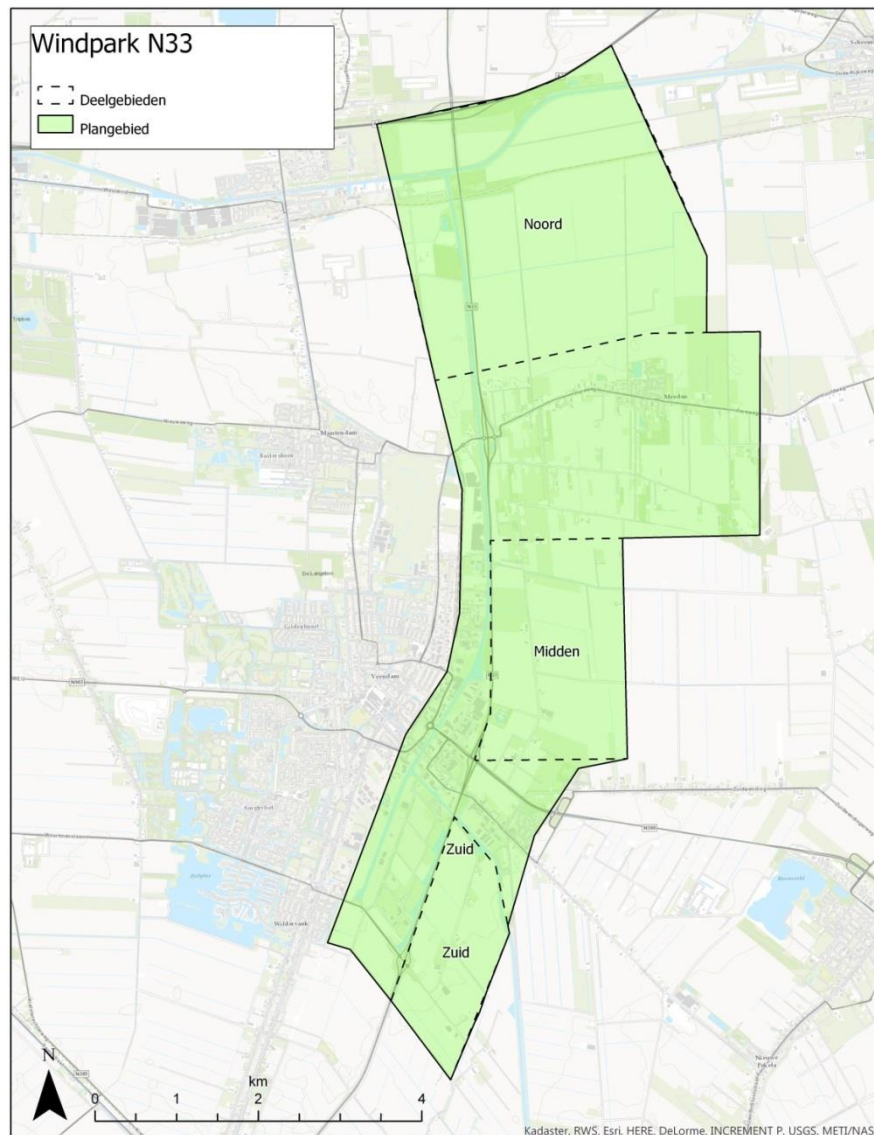
SAMENVATTING

I. Inleiding

In oktober 2011 is de procedure gestart voor de milieueffectrapportage (m.e.r.) voor het Windpark N33 met de publicatie van een concept Notitie Reikwijdte en Detailniveau. Deze is op 3 juni 2012 definitief vastgesteld. Vervolgens is op 21 mei 2015 een aanvulling op de Notitie Reikwijdte en Detailniveau gepubliceerd en deze is op 14 januari 2016 definitief vastgesteld.

Het plangebied bevindt zich in de gemeenten Veendam, Menterwolde en Oldambt, deels in het Groningse veenkoloniale gebied, langs de rijksweg N33. Het kent drie deelgebieden: noord, midden en zuid (zie Figuur S. 1).

Figuur S. 1 Het plangebied voor Windpark N33



II. Omschrijving initiatief windpark

In drie Groningse provinciale omgevingsplannen (2000, 2006 en 2009), de provinciale herziene Ontwerp Omgevingsvisie 2016-2020 (december 2015) en de Structuurvisie Windenergie op Land (SWOL, maart 2014) is het gebied van Windpark N33 aangewezen voor grootschalige windenergie. Het gebied is onder meer aangewezen op grond van de ligging nabij industrie en infrastructuur en de windcondities ter plaatse. Dit is voor de initiatiefnemers van Windpark N33 de basis geweest om op deze locatie een windpark met een gepland opgesteld vermogen van meer dan 100 megawatt (MW) te willen ontwikkelen. Op deze wijze wordt bijgedragen aan de nationale en provinciale doelstelling om het aandeel duurzame energie te verhogen en aan het versterken van de regionale economie. Achter de ontwikkeling van het windpark staan drie initiatiefnemers. De eerste twee zijn verenigd in het 'samenwerkingsverband Windpark N33': Blaaswind BV (een initiatief van grondeigenaren uit Veendam en Menterwolde) en Yard Energy. De derde is RWE Innogy Windpower Netherlands.

Figuur S. 2 Impressies referentiesituatie plangebied Windpark N33



* Huidige situatie: foto vanaf de rand van Meeden richting het noorden (noordelijk deelgebied)



* Huidige situatie: foto vanaf het noorden van het middengebied richting Veendam (westen)



* Huidige situatie: foto vanaf het noorden van het zuidergebied richting het zuiden

Het initiatief, in m.e.r.-termen de “voorgenomen activiteit”, betreft de realisatie van een windpark van meer dan 100 MW opgesteld vermogen. De Elektriciteitswet 1998 geeft aan dat het project gezien deze omvang (meer dan 100 MW aan opgesteld vermogen) onder de

rijkscoördinatie­regeling (RCR) valt.¹ Dit betekent dat de besluiten die voor het project nodig zijn in één procedure voorbereid worden onder coördinatie van de Minister van Economische Zaken (EZ). Windpark N33 is in november 2010 aangemeld als RCR-project.² Het totaal geïnstalleerde vermogen van het windpark is afhankelijk van het te kiezen windturbintetype en het aantal windturbines, als indicatie is een omvang van ongeveer 120 MW aangehouden.

Om Windpark N33 mogelijk te maken, dient een ruimtelijk besluit te worden genomen over de locatie en de randvoorwaarden voor het windpark. De Ministers van Economische Zaken (EZ) en Infrastructuur en Milieu (IenM) stellen daartoe samen een rijksinpassingsplan vast. Het rijksinpassingsplan wordt direct onderdeel van, of vervangt, de ter plaatse geldende gemeentelijke bestemmingsplannen en/of beheersverordeningen. Op 8 oktober 2015 hebben de ministers van Economische Zaken en van Infrastructuur en Milieu (IenM) een voorbereidingsbesluit genomen als voorbereiding van het tot stand komen van een inpassingsplan.

Dit milieueffectrapport (MER) betreft een gecombineerd plan- en projectMER. Het MER dient ter onderbouwing van de locatie in het rijksinpassingsplan (planMER-deel) en tevens ter onderbouwing van de benodigde vergunningen (projectMER-deel). Het rijksinpassingsplan, de vergunningen en het MER doorlopen gelijktijdig de procedure.

Het doel van de initiatiefnemers en het Rijk is het op een verantwoorde wijze realiseren van een zo optimaal mogelijk windpark in het plangebied van Windpark N33. Daarom is er voor gekozen om het te onderzoeken gebied voor Windpark N33 in 2015 uit te breiden. Dit is in lijn met een verzoek van de provincie Groningen, ondersteund door een in april 2014 aangenomen motie van de Tweede Kamer en het advies van de Commissie voor de m.e.r. van de Notitie Reikwijdte en Detailniveau uit 2011. Voor de aanvulling van het te onderzoeken gebied met een zesde inrichtingsvariant is in 2015 een aanvullende Notitie Reikwijdte en Detailniveau opgesteld en ter inzage gelegd.

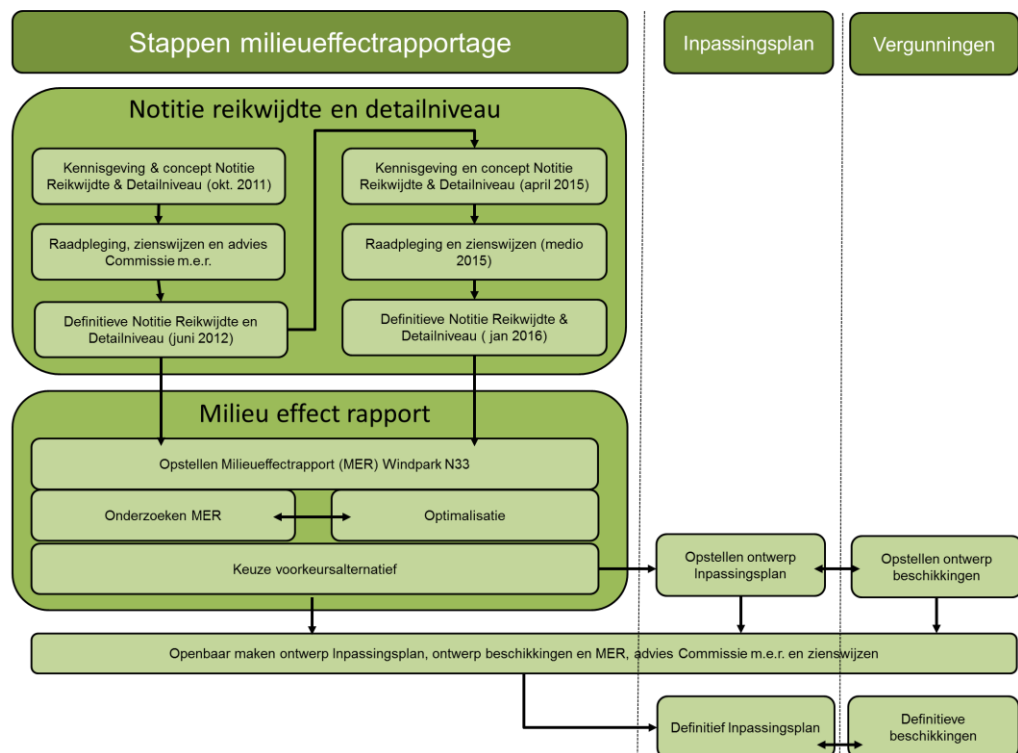
Opbouw MER

Dit MER is over een looptijd van verschillende jaren tot stand gekomen. In die tijd is vanuit de m.e.r. in verschillende stappen input vanuit milieuoogpunt geleverd. In onderstaand schema is een overzicht opgenomen van de opbouw en de stappen die gezet zijn om te komen tot het uiteindelijke voorkeursalternatief.

¹ In artikel 9b, eerste lid van de Elektriciteitswet 1998, is bepaald dat “de procedure, bedoeld in artikel 3.35, eerste lid, aanhef en onderdeel c, van de Wet ruimtelijke ordening” van toepassing is op windenergieprojecten met een vermogen van tenminste 100 MW.

² Per brief van 8 november 2010 heeft de minister van EZ bevestigd dat de RCR van toepassing is.

Figuur S.3 Overzicht stappen in de m.e.r. om te komen tot een VKA



III. Locatieonderbouwing

De realisatie van Windpark N33 sluit aan op EU-, rijks- en Gronings provinciaal beleid.. Het plangebied is in de SWOL en vanaf 2000 in het provinciaal omgevingsbeleid aangewezen als locatie voor een grootschalig windpark. Het meest relevante uitgangspunt in het beleid van de provincie Groningen is - naast concentratiebeleid - dat windenergie als een industriële activiteit wordt beschouwd die vooral te combineren is met andere industriële activiteiten. Op basis van de beleidsuitgangspunten heeft de provincie Groningen gebieden aangewezen bij de industriegebieden van Delfzijl en Eemshaven en langs de rijksweg N33. Met dit beleid streeft de provincie tevens naar het zo veel mogelijk vrijhouden van overige grootschalige open gebieden binnen de provincie.

Voor dit MER zijn (conform het advies van de Commissie voor de m.e.r.) diverse locaties in Noord-Nederland onderzocht en met elkaar vergeleken, die elk ruimte bieden voor grootschalige windenergie. Hieruit blijkt dat – vanuit milieuargumenten – meerdere locaties geschikt zijn voor grootschalige opwekking van windenergie. Wel kennen alle locaties op een of meerdere aspecten aandachtspunten. Geconcludeerd wordt dat de locatie voor Windpark N33 goed geschikt is voor een grootschalig windpark. Voor het vervolgonderzoek en de detailuitwerking in het projectMER verdienen vooral de aspecten leefomgeving en landschap bijzondere aandacht.

IV. Inrichtingsvarianten

IV.1 Totstandkoming alternatieven

In het MER zijn uiteindelijk zes verschillende inrichtingsvarianten onderzocht. Deze zijn als volgt tot stand gekomen. Na aanvang van de m.e.r.-procedure (eind 2011) is de beschikbare ruimte bepaald op basis van een milieutechnische analyse van het plangebied (aanwezigheid van belemmeringen voor het plaatsen van windturbines zoals wegen, woningen, buisleidingen³). Na de Notitie Reikwijdte en Detailniveau uit 2011 heeft de Commissie voor de m.e.r. in haar advies - mede op basis van zienswijzen - aangegeven om een groter plangebied dan het oorspronkelijke POP- en SWOL-gebied te onderzoeken. Op basis hiervan zijn vijf inrichtingsvarianten tot stand gekomen, waarbij een aantal varianten een groter gebied beslaat dan het plangebied uit de NRD van 2011.

Uit het locatie-onderzoek (planMER) in dit MER komt ook naar voren dat leefomgeving een belangrijk aandachtspunt is; door het uitbreiden van het plangebied kan onderzocht worden wat de effecten zijn van grotere afstanden tot woongebieden. In een verzoek van de provincie Groningen, ondersteund door een in april 2014 aangenomen motie van de Tweede Kamer, is verzocht om een zesde variant te onderzoeken. Hier is gehoor aangegeven en hiervoor is eind 2015 een aanvullende NRD uitgebracht.

Deze zes inrichtingsvarianten zijn aan de hand van een beoordelingskader onderzocht in het deel projectMER. Op basis van de uitkomsten van dit onderzoek heeft een aantal optimalisaties plaatsgevonden waarin de beste eigenschappen van twee varianten gecombineerd zijn om effecten te verkleinen. Dit heeft geleid tot het voorkeursalternatief (VKA) waarvoor de Ministers van EZ en IenM in oktober 2015 een voorbereidingsbesluit hebben genomen.

De totstandkoming van deze varianten is schematisch weergegeven in Figuur S.4.

Figuur S. 4 Schema totstandkoming varianten MER



³ Bij de bepaling van de turbineposities van de eerste vijf varianten is gebruik gemaakt van de toetsafstanden uit het handboek risicozonering windturbines uit 2005 dat in 2011 de nieuwste versie was. In de vervolgstappen van het MER is gewerkt met het handboek risicozonering windturbines 2015 (v3.1).

IV.2 Onderzochte varianten

Om de effecten te kunnen onderzoeken van verschillende mogelijkheden in omvang van windturbines is in het MER gekeken naar twee turbineklassen. De effecten in een klasse worden bepaald aan de hand van een referentieturbine. Een referentieturbine is een bestaand type windturbine die qua omvang en mogelijke effecten representatief is voor de klasse. De twee te onderzoeken klassen zijn:

- Windturbines in een 3-5 MW klasse met een ashoogte van 100 tot 140 meter en een rotordiameter tot 120 meter;
- Windturbines in een 5-8 MW klasse met een ashoogte van 120 tot 140 meter en een rotordiameter tot 130 meter.

Op basis van een worst-case benadering voor de belangrijkste aspecten (geluid, slagschaduw en landschap) is ten tijde van de start van het MER-onderzoek in 2012 gekozen voor de volgende referentiewindturbines:

- Voor de 5-8 MW varianten, de Enercon E126 met een ashoogte van 135 meter en een rotordiameter van 127 meter en een vermogen van 7,5 MW;
- Voor de 3-5 MW varianten, de Senvion (voorheen REpower) 3.2M114 met een ashoogte van 123 meter en een rotordiameter van 114 meter en een vermogen van 3,2 MW.

Voor ecologie is gekozen om in de 3-5 MW vermogensklasse te werken met een bandbreedte omdat een windturbine met een lagere as en grotere rotor de worst-case is. Voor de 3-5 MW varianten is onderzoek gedaan met windturbines met een rotordiameter van 114 en 104 meter en ashoogten van 100 en 123 meter.

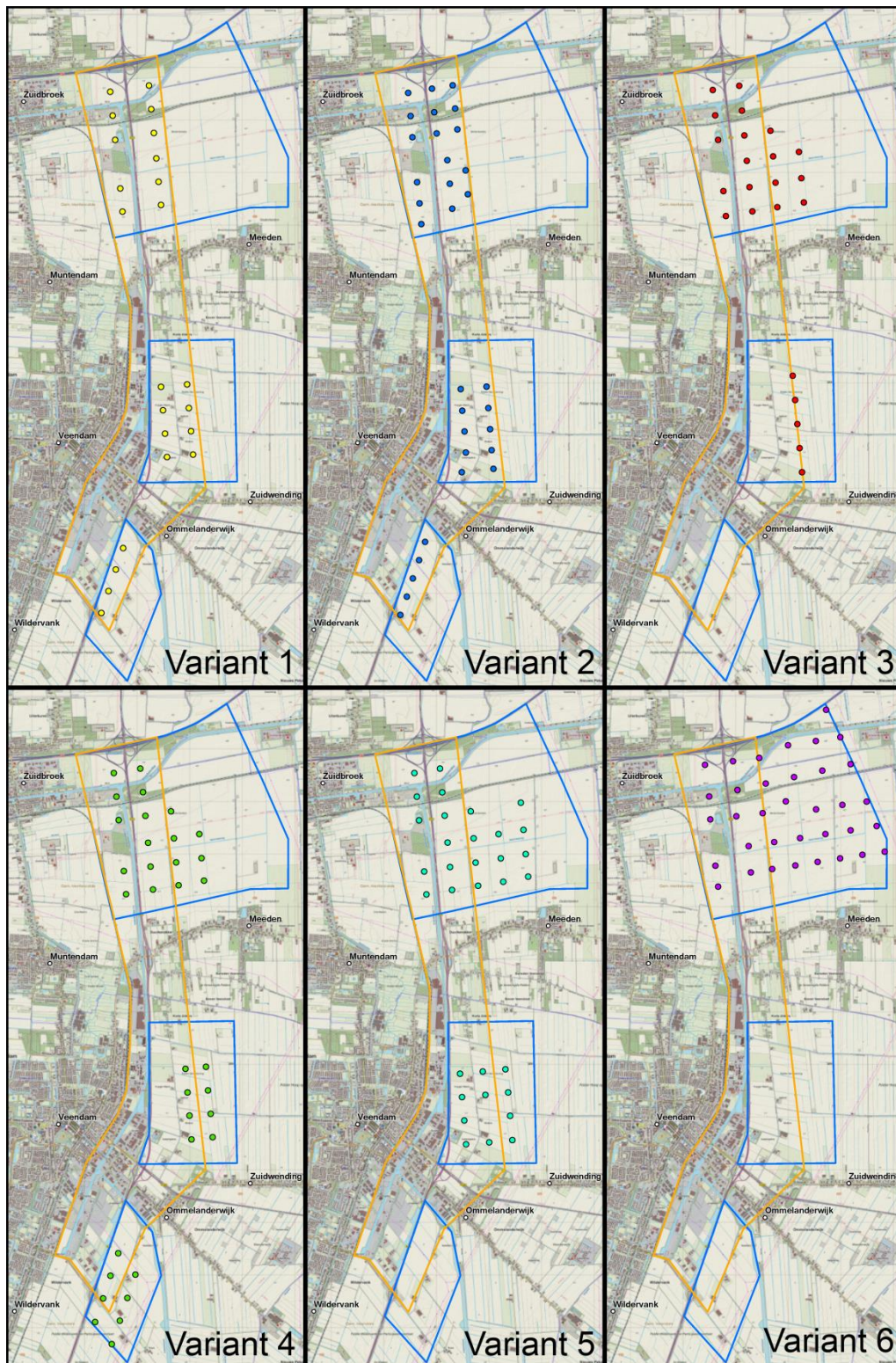
Figuur S. 5 Varianten 1 en 2 ter illustratie van de twee turbinetypen vanaf fotopunt 10 –de oostelijke rand van Wildervank



* De volledige fotovisualisaties in volledige 360 graden beeld zijn terug te vinden in bijlage 7a t/m 7c van het MER

In de onderstaande figuur staan de zes inrichtingsvarianten die zijn onderzocht in dit MER. Windpark N33 bestaat in de verschillende varianten uit 23 tot 35 windturbines.

Figuur S. 6 Zes inrichtingsvarianten MER Windpark N33 naast elkaar



Tabel S. 1 Gegevens van de zes varianten

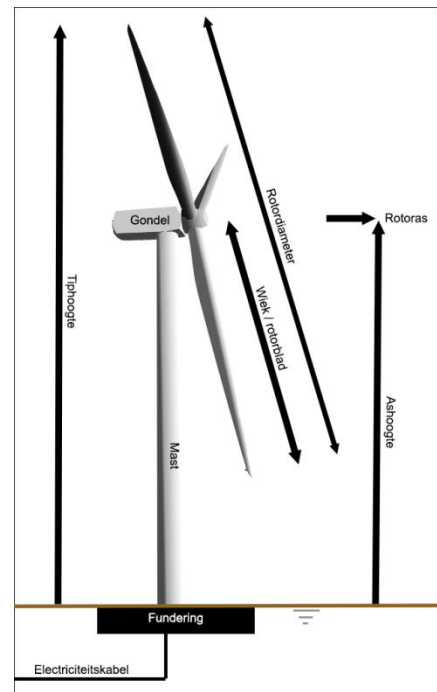
Variant	Windturbine type	Ashoogte [m]	Rotordia- meter m]	Tiphoogte [m]	Aantal windturbines			
					Noord	Midden	Zuid	Totaal
1	Enercon E-126	120 tot 140	tot 130	Max. 205	11	8	4	23
2	Senvion 3.2M114	100 tot 140	tot 120	Max. 200	17	10	5	32
3	Enercon E-126	120 tot 140	tot 130	Max. 205	18	5	0	23
4	Senvion 3.2M114	100 tot 140	tot 120	Max. 200	18	8	8	34
5	Senvion 3.2M114	100 tot 140	tot 120	Max. 200	22	11	0	33
6	Senvion 3.2M114	100 tot 140	tot 120	Max. 200	35	0	0	35

Voor de uitvoeringsbesluiten is het verplicht om nieuw onderzoek te doen voor op dat moment beschikbare en te realiseren windturbines. Voor milieuaspecten dient ook in het vervoltraject aangetoond te worden dat de effecten binnen de bandbreedte van dit MER vallen. In een gevoeligheidsanalyse in dit MER is het effect van een aantal op moment van afronden van het MER (december 2015-januari 2016) beschikbare windturbines onderzocht. Om deze nieuwe typen windturbines in de 3 tot 5 MW klasse in de gevoeligheidsanalyse mee te nemen is er gekeken naar windturbines met een maximale rotordiameter van 130 meter, een maximale ashoogte van 140 meter en een maximale tiphoogte van 200 meter als bovengrenzen.

IV.3 Windturbines

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

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



IV.4 Overige infrastructuur

Naast de bouw en exploitatie van windturbines zal er ook elektrische en civieltechnische infrastructuur worden aangelegd en geëxploiteerd. Deze infrastructuur is benodigd voor het onderhoud van de elektriciteitslevering door Windpark N33.

De elektrische infrastructuur bestaat uit de volgende onderdelen:

- Bekabeling tussen de windturbines onderling (elektra en glasvezel);
- Bekabeling tussen windturbines en de inkoopstations/transformatorstations;
- Bekabeling tussen de inkoopstations/transformatorstations en het aansluitpunt van de netbeheerder;
- De inkoopstations/transformatorstations zelf;

Naast de genoemde elektrische infrastructuur zal ook civieltechnische infrastructuur (wegen en kraanopstelplaatsen) worden aangelegd. De relevante effecten hiervan zijn veelal ondergeschikt aan de effecten van de windturbines zelf.

V. RESULTAAT MILIEUBEOORDELING

Het doel van de milieubeoordeling in dit MER is om het effect van het windpark op verschillende milieuaspecten te beoordelen en dit als kader mee te nemen in de besluitvorming. De hiervoor beschreven onderdelen van het voornemen zijn beoordeeld op milieueffecten. Om de effecten van de alternatieven en varianten per aspect te kunnen vergelijken, worden deze op basis van een ++ / -- schaal beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. De referentiesituatie betreft de huidige situatie en autonome ontwikkelingen (zonder windpark). Autonome ontwikkelingen betreffen ruimtelijke veranderingen waarover ten tijde van het opstellen van dit MER al besluitvorming heeft plaatsgevonden.

V.1 Beoordelingskader voor de effectbeoordeling

De effecten zijn per milieuaspect beoordeeld aan de hand van beoordelingscriteria. De effectbeoordeling is kwalitatief en kwantitatief: waar mogelijk en zinvol wordt het met cijfers onderbouwd. Indien het niet mogelijk of zinvol is om de effecten te kwantificeren, is de beschrijving kwalitatief. Soms is dit een harde parameterwaarde die wettelijk is aangewezen als een norm (getal), bijvoorbeeld de wettelijke voorkeursgrenswaarde van $L_{den} = 47$ dB voor geluidhinder. Soms zijn parameters geen hard getal of norm, en zijn deze herleid uit het van toepassing zijnde of het voorgenomen beleid. Voor sommige aspecten is naast de wettelijke norm, ook naar effecten onder de norm gekeken, voorbeelden hiervan zijn geluid en slagschaduw.

In Tabel S. 2 is per milieuaspect aangegeven welke criteria worden gebruikt en op welke wijze de effecten worden beschreven en beoordeeld (kwantitatief en/of kwalitatief).

Tabel S. 2 Beoordelingscriteria MER Windpark N33

Aspecten	Beoordelingscriteria	Effectbeoordeling
Geluid	Bepalen geluidssituatie voor woningen van derden ten opzichte van de wettelijke geluidnorm (47 dB L _{den} en 41 dB L _{night})	Kwantitatief en kwalitatief
	Mate van hinder tussen L _{den} 42 dB en L _{den} 47 dB	
	Mate van hinder tussen L _{den} 37 dB en L _{den} 42 dB	
	Cumulatie van geluid op de omgeving t.g.v. industrie, rail- en wegverkeer en de windturbines	
	Laag frequent geluid	
Slagschaduw	Aantal woningen van derden boven 6 uur slagschaduw per jaar	Kwantitatief
	Mate van hinder onder de 6 uur slagschaduw per jaar	
Ecologie	Effect op beschermde gebieden (o.a. Natura 2000, EHS en provinciaal beschermde gebieden, bijv. weidevogelgebieden)	Kwalitatief en kwantitatief
	Effect op beschermde soorten (vogels en vleermuizen, overige fauna en flora)	
Cultuurhistorie en archeologie	Effect op archeologische waarden	Kwalitatief
	Effect op historische bouwkunde en geografie	
Landschap	Effect op bestaande landschappelijke en cultuurhistorische waarden	Kwalitatief
	Herkenbaarheid van de opstelling	Kwalitatief
	Mogelijkheid tot samenhang met andere windparken	
	Effect op de visuele rust	
Water en bodem	Effect op grondwater (kwaliteit)	Kwalitatief
	Effect op oppervlaktewater (aanwezigheid, kwaliteit)	
	Effect op hemelwaterafvoer	
	Overstromingsgevoeligheid	
	Effect op bodemkwaliteit	
Veiligheid	Bebouwing	Kwantitatief (aantal objecten binnen de toetsafstanden voor veiligheid)
	Wegen, waterwegen en spoorwegen	
	Industrie en installaties	
	Onder- en bovengrondse buisleidingen	
	Hoogspanningslijnen	
	Dijklichamen en waterkeringen	
	Vliegverkeer en radar	
Ruimtegebruik	Effect op functies recreatie, landbouw en bedrijventerreinen	Kwalitatief
	Effect op straalpaden	
Duurzame energie-opbrengst en theoretisch vermeden emissies	Energieopbrengst	Kwantitatief, resp. in MWh en Kton/jaar
	Efficiëntie windpark	
	CO ₂ -emissiereductie	
	SO ₂ - en NO _x -emissiereductie	

V.2 Geluid

Windturbines produceren geluid dat meestal wordt omschreven als suizend, ruisachtig of zoevend. Windturbines produceren zowel mechanisch als aerodynamisch geluid. Het mechanische geluid is afkomstig uit de overbrenging van de wieken naar de generator en uit de generator zelf, terwijl het aerodynamische geluid afkomstig is van de hoge snelheid waarmee de wieken de lucht doorsnijden.

De ruimte in het plangebied is zo groot dat in vijf van de zes varianten voldaan wordt aan de wettelijke norm van $L_{den} = 47$ dB(A) voor windturbinegeluid zonder mitigerende maatregelen. Enkel voor variant 3 zijn voor drie naast elkaar gelegen woningen mitigerende maatregelen benodigd om te voldoen aan de wettelijke geluidnorm. Daarnaast is voor de zes opstellingsvarianten de mate van geluidhinder bepaald in twee geluidcontouren vanaf $L_{den} = 47$ dB tot aan $L_{den} = 37$ dB. Hierbij is in de beoordeling onderscheid gemaakt tussen landelijke gebieden en bebouwde omgevingen met een complexere akoestische omgeving. Hierbij is te zien dat er in de contouren buiten de wettelijke geluidscontouren aanzienlijke aantallen woningen liggen. In beide onderzochte geluidcontouren scoort variant 6 beter dan de overige alternatieven en varianten. Opstellingsvarianten 1 en 2 scoren het slechts gevolgd door variant 5, 3 en 4.

Wanneer gekeken wordt naar de verandering in akoestische kwaliteit van de omgeving blijft dezelfde volgorde van score waarbij variant 4 wel even goed scoort als variant 6. De kwalitatieve beoordeling voor laagfrequent geluid laat geen onderscheid tussen de verschillende opstellingen zien; overal wordt aan het gehanteerde toetsingskader voldaan.

Figuur S. 7 Ter illustratie: windturbines gezien vanaf woningen aan de oostelijke rand van Veendam (variant 5 en variant 3)



V.3 Schaduw

De draaiende rotorbladen van windturbines kunnen een bewegende schaduw op hun omgeving werpen. Deze 'slagschaduw' kan als hinderlijk worden ervaren. De mate van hinder wordt voornamelijk bepaald door de duur van de periode waarin slagschaduw optreedt.

Door de aanwezigheid van woonwijken in de omgeving van het windpark is er op een aantal plaatsen sprake van het overschrijden van de normen voor slagschaduwhinder. Dit kan door een stilstandsvoorziening effectief gemitigeerd worden: slagschaduw op de betreffende woningen wordt daarbij gereduceerd tot beneden de norm.

Voor het MER is per variant 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 zonschijn per jaar. Na toepassing van de noodzakelijke stilstandsvoorzieningen 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.

Doordat de afstanden van varianten 1 en 2 tot een groot aantal woningen in Veendam minder groot zijn dan in de andere varianten, zijn er voor deze varianten relatief meer woningen met slagschaduwduren boven de zes uur. Voor de opstellingsvarianten 1 en 2 zijn daarom langdurige stilstandvoorzieningen benodigd. Voor varianten 3, 4 en 5 is minder stilstand benodigd. Voor variant 6 is slechts een beperkte stilstandvoorziening benodigd. Voor de resterende hoeveelheid hinder bij woningen lager dan zes uur scoren opstellingsvarianten 1 en 2 het minst gunstig, gevolgd door varianten 3, 4 en 5. Variant 6 scoort het beste.

V.4 Natuur

Op basis van de meest recente wetenschappelijke kennis zijn in de natuurtoets de effecten van de zes varianten van Windpark N33 op de beschermde gebieden en soorten in kaart gebracht en beoordeeld. Effecten treden voornamelijk op voor vogels en vleermuizen.

De effecten van het windpark leiden niet tot aantasting van de doelstellingen voor Natura 2000-gebieden in de omgeving. De meeste Natura 2000-gebieden liggen op dusdanig grote afstand dat er geen effecten te verwachten zijn. Van de niet-broedvogelsoorten waarvoor het nabijgelegen Natura 2000-gebied Zuidlaardermeer-gebied is aangewezen, hebben alleen de kleine zwaan, toendrarietgans en kolgans een duidelijke binding met het plangebied. De effecten op deze vogelsoorten zijn zo klein, dat dit niet leidt tot bedreiging van de gunstige staat van instandhouding van soorten.

Voor Natuurnetwerk Nederland (NNN, voorheen Ecologische Hoofdstructuur (EHS)) geldt voor vijf van de zes varianten (variant 2-6) dat er een of twee windturbines in gebied staat wat aangegeven is als 'Bos- en natuurgebieden buiten het NNN'. Bij de compensatie van dit gebied dat verloren gaat als gevolg van ruimtebeslag dient rekening gehouden te worden met de realisatie van een vergelijkbare hoeveelheid en kwaliteit habitat als in de huidige situatie. Op deze wijze is het netto effect verwaarloosbaar.

Alle varianten scoren negatief op ruimtebeslag in gebieden die aangewezen zijn als leefgebied akkervogels, ganzenfoerageergebieden en leefgebied natte dooradering en leefgebied droge dooradering. In de oplegnotitie zijn de meest recente inzichten ten aanzien van de ontwerp omgevingsverordening van provincie Groningen (kortweg: ontwerp POV 2016) verwerkt.

De effectbeoordeling vindt geen onderscheidende invloed van de varianten op Natura 2000-gebieden, NNN en provinciale gebieden.

Binnen het kader van de Flora- en Faunawet is een beoordeling gemaakt van de effecten op beschermde soorten. Er worden slachtoffers verwacht onder enkele vogel- en vleermuissoorten, echter deze zullen niet leiden tot een effect op de relevante populaties vogels en vleermuizen.

V.5 Landschap

De beoordeling van het windpark voor het aspect landschap is bepaald aan de hand van de onderwerpen landschappelijke kwaliteit, visuele rust, herkenbaarheid en samenhang. De effecten op de ervaring van nachtelijke duisternis zijn meegenomen onder het aspect 'visuele rust'. De beoordeling is ruimtelijk visueel, vanuit de waarnemer geredeneerd. Voor de

effectbeoordeling van de varianten is onder meer gebruik gemaakt van viewsheds en fotovisualisaties (zie Figuren S. 7 t/m S. 10 voor enkele voorbeelden).

Figuur S. 8 Fotovisualisatie variant 4 vanaf de rand van Meeden in noordwestelijke richting



Figuur S. 9 Fotovisualisatie variant 6 van het windpark N33, gezien vanaf de rand van Meeden in noordwestelijke richting



De komst van het windpark betekent ten opzichte van de referentiesituatie een grote verandering omdat een nieuwe laag aan het landschap wordt toegevoegd.

Op basis van de effectbeoordeling kan geconstateerd worden dat in totaal variant 1 het beste scoort, gevolgd door varianten 6, 5 en 4. Daarna volgt variant 3 met een lagere score en variant 2 scoort het minst goed. Vanuit landschap is het positief om bij gebruik van de drie deelgebieden voor een consistente opstelling te zorgen waarbij duidelijk herkenbare opstellingsstructuren worden gebruikt. Per deelgebied geldt dat voor het noordelijke en midden deelgebied de opstellingen uit varianten 1, 3 en 4 het meest herkenbaar en consistent zijn. Indien alle deelgebieden worden ingevuld, zoals bij varianten 1, 2 en 4, is er meer ruimte beschikbaar om een landschappelijk meer gewenste opstelling te realiseren.

Figuur S. 10 Fotovisualisatie vanaf de N33 in noordelijke richting van variant 2



V.6 Archeologie en cultuurhistorie

Voor de effectbepaling van het plaatsen van de windturbines op cultuurhistorische waarden in het plangebied is gekeken naar historisch bouwkundige waarden als historische stads- en dorpsgezichten, rijksmonumenten en gebouwen van het Monument Inventarisatie Programma (MIP). Ook is gekeken naar de meer landschappelijke cultuurhistorische waarden die op de provinciale Cultuurhistorische Waardenkaart (CHW) en in het POP 2009-2013 aangegeven zijn.

Geen van de varianten tast historisch bouwkundige waarden in het plangebied in fysieke zin aan. Datzelfde geldt voor de overige fysieke cultuurhistorische waarden (historische geografie), zoals karakteristieke waterlopen, verkavelingen of groene linten. De windturbines gaan door hun afmeting wel de historische elementen en structuren in het bestaande landschap domineren. Echter door de schaal van de windturbines en positie boven het landschap, blijven de cultuurhistorische patronen leesbaar. De windturbines voegen een nieuwe laag aan het landschap toe, die de beleving van de historische laag beïnvloedt.

Voor de effectbepaling van het plaatsen van de windturbines op bekende en verwachte archeologische waarden in het plangebied is een bureauonderzoek uitgevoerd. Hierin is op basis van bekende bronnen kennis vergaard over bodem en geologie van het onderzoeksgebied en de hierin bekende en te verwachten archeologische waarden. Het plangebied overlapt in alle varianten deels met gebieden met middelhoge verwachtingswaarde voor archeologische waarden. Dit kan een mogelijke aantasting van archeologische waarde betekenen en daarom scoren alle varianten licht negatief. Nader onderzoek ter plaatse van de uiteindelijk gekozen voorkeursvariant moet uitwijzen of er daadwerkelijk behoudwaardige archeologische resten aanwezig zijn in de bodem. De verschillende varianten zijn op het aspect cultuurhistorie (archeologie) niet onderscheidend.

V.7 Waterhuishouding en bodem

Er treden geen negatieve effecten op de waterhuishouding op indien de turbines niet binnen de beschermingszone van hoofdwatgangen (binnen 5 meter van de insteek) geplaatst worden, geen uitlogende materialen gebruikt worden, wordt gezorgd dat er geen versnelde afvoer van

hemelwater optreedt door voldoende bergend vermogen aan te brengen en de turbines overstromingsbestendig gebouwd worden.

Alle varianten scoren vooraf aan mitigatie negatief met betrekking tot overstromingsgevoeligheid omdat de schade als gevolg van overstromingen toeneemt binnen het plangebied. Omdat de windturbines in variant 1, variant 3 en variant 6 niet in hoofdwatergangen geprojecteerd zijn, scoren deze varianten licht beter dan de andere varianten. Voor de slechter scorende varianten is dit met een verplaatsing van de betreffende turbines met enkele meters te mitigeren.

Voor het aspect bodem zijn de varianten niet significant onderscheidend, in het kader van omgevingsvergunningaanvraag en inpassingsplan is toekomstig bodemonderzoek benodigd.

V.8 Veiligheid

Het effect van Windpark N33 op de veiligheidssituatie in de omgeving is in dit MER beoordeeld op een aantal criteria. Deze criteria zijn bepaald op basis van wetgeving en voorwaarden van beheerders van infrastructurele werken binnen hun beheersgebied. De volgende aspecten komen aan bod:

- Bebouwing
- Wegen, waterwegen en spoorwegen
- Industrie en inrichtingen
- Aardgastransport (ondergronds en bovengronds)
- Hoogspanningslijnen
- Dijklichamen en waterkeringen
- Vliegverkeer en radar
- Brandveiligheid

Voor alle varianten is de beoordeling een neutrale score op het aspect veiligheid, behalve voor de deelaspecten wegen, waterwegen en spoorwegen, onder- en bovengrondse transportleidingen, hoogspanningslijnen en waterkeringen. Onderlinge verschillen in score tussen de varianten ontstaan uit afstanden tot buisleidingen, hoogspanningslijnen en transportroutes voor weg-, water- en spoorverkeer. Voor wegen, waterwegen en spoorwegen scoren de varianten 1, 2, 4 en 6 licht negatief. Voor dijklichamen en waterkeringen scoren enkele de varianten 1 en 2 neutraal en voor hoogspanningslijnen scoren enkel de varianten 3 en 5 neutraal. De overige varianten scoren op deze twee onderwerpen licht negatief.

Er is in de onderzochte opstellingsvarianten geen sprake van onveilige situaties boven de wettelijke normen. Nadere berekeningen kunnen aangeven of er bij windturbineposities mitigerende maatregelen benodigd zijn om resterende effecten te minimaliseren.

V.9 Ruimtegebruik

Bij Windpark N33 worden de windturbines voornamelijk gebouwd op landbouwgronden. De functie landbouw is goed te combineren met de plaatsing van windturbines omdat meervoudig ruimtegebruik mogelijk is. Er is een beperkte verandering van ruimtegebruik door de masten van de windturbines en elektrische voorzieningen (inkoopstations/transformatorstations). De opstelplaatsen en toegangswegen kunnen de agrarische bedrijfsvoering ondersteunen (aan- en

afvoerwegen landbouwproducten en toegang landbouwmaterieel). Ook de positionering van enkele windturbines op grond met functies als “Bedrijventerrein Groen en grond recycling, Loofbos en waterbergingslocatie” zorgt niet voor belemmering van deze al aanwezige functies. Dit geldt voor alle varianten.

Ten aanzien van straalpaden in het gebied wordt een negatief effect verwacht voor de opstellingsvarianten 2, 3, 4 en 5, vanwege het feit dat er meer turbines binnen het effectgebied van de straalpaden zijn gepositioneerd. Bij varianten 1 en 6 worden geen nadelige effecten verwacht. Hiervoor zijn mitigerende maatregelen mogelijk (het verplaatsen van de turbines buiten het straalpad of het aanpassen van de straalverbindingen).

V.10 Opbrengsten en vermeden emissies

Energie uit windturbines zorgt voor minder uitstoot van broeikasgassen en vervuilende stoffen zoals CO₂, SO₂, NO_x en fijnstof dan energie afkomstig van conventionele (fossiele) opwekmethoden. De energie benodigd voor de constructie van windturbines wordt in circa 3 tot 6 maanden terug gewonnen. De uitstoot veroorzaakt door de constructie van windturbines wordt in circa 4 tot 9 maanden terugverdiend door de vermindering van de benodigde productie van energie uit fossiele brandstoffen.

Alle alternatieven en varianten scoren positief, want ze leveren per saldo allemaal duurzame elektriciteit en verminderen daardoor de uitstoot van schadelijke stoffen. Variant 1 en 3 scoren minder goed aangezien deze per megawatt opgesteld vermogen minder efficiënt zijn bij het heersende windklimaat. Hieruit blijkt dat de windturbines in de 3 tot 5 MW klasse beter aansluiten bij het heersende windklimaat waardoor ze efficiënter zijn per opgestelde megawatt. Variant 4 en variant 6 scoren daarbij het meest positief. De varianten 2 en 5 volgen; ze hebben door mitigatie- en parkverliezen (als gevolg van clusters) iets minder energieopbrengst.

V.11 Beoordeling tijdelijke effecten en infrastructuur

Eventuele tijdelijke effecten tijdens de bouw van het windpark zijn het meest aanwezig voor het aspect ecologie. Voor ecologie zijn de tijdelijke effecten beoordeeld. Zo kunnen bouwwerkzaamheden leiden tot tijdelijke verstoringen van leefgebieden en/of fauna. De verstoring beslaat echter een zodanig klein gebied en wordt gezien de grote van het plangebied gefaseerd uitgevoerd dat deze, voor de meeste onderwerpen, niet als een significante aantasting van de aangewezen gebieden kan worden gezien. Voor ecologie scoren de tijdelijke effecten neutraal (0) of licht negatief (0/-)

Voor de overige onderdelen van het MER zijn de tijdelijke effecten beschouwd, indien er relevante effecten worden verwacht. Voor de tijdelijke effecten geldt dat er geen onderscheid aanwezig is tussen de varianten aangezien voor alle varianten een gelijke hoeveelheid bouwwerkzaamheden wordt verwacht.

Ook voor de infrastructuur wordt geen onderscheid verwacht tussen de varianten omdat een gelijke hoeveelheid bouwwerkzaamheden per variant wordt verwacht. In het MER is geen nadere uitwerking van de infrastructuur per variant uitgevoerd. Voor het voorkeursalternatief zijn de effecten van infrastructuur op onderwerpen als archeologie en water en bodem nader

beschouwd en uitgewerkt ter informatie en ondersteuning van de uitvoeringsbesluiten en het inpassingsplan.

V.12 Resultaat milieubeoordeling samenvatting

Uit de effectbeoordeling volgen aandachtspunten voor individuele milieuaspecten en kunnen bouwstenen voor het voorkeursalternatief (VKA) afgeleid worden. Daarbij worden de negatieve milieueffecten zo veel als mogelijk gemitigeerd en de positieve milieueffecten benut. Tabel S.3 geeft een samenvatting van de beoordeling per alternatief en variant na mitigatie.

Uit de milieubeoordeling volgt dat de varianten 4 en 6 over het algemeen gezien beter scoren dan de varianten 1, 2, 3 en 5 in zowel positieve effecten zoals energieproductie als bij negatieve effecten zoals de invloed op de leefomgeving (geluid en slagschaduw). Variant 6 kent concentratie door de effecten te concentreren op één locatie in het noordelijk deelgebied. Variant 4 kent spreiding van effecten over het beschikbare deelgebied. Variant 6 scoort goed door het voorkomen van effecten in de deelgebieden Midden en Zuid terwijl variant 4 goed scoort door het minimaliseren van de hoogte van de effecten.

Tabel S.3 Overzicht effectscore per alternatief en variant *na mitigerende maatregelen*

Onderwerp		Effect score varianten					
Aspect	Criterium	1	2	3	4	5	6
Geluid	Mate van hinder in geluidcontour Lden 47 tot 42 dB	--	--	-	-	--	0/-
	Mate van hinder in geluidcontour Lden 42 tot 37 dB	--	--	-	-	-	0/-
	Kwalitatieve beoordeling verandering in akoestische kwaliteit van de omgeving*	--	--	-	-	--	-
	Kwalitatieve beoordeling van het laag frequente geluid op de maatgevende toetspunten	0	0	0	0	0	0
Slagschaduw	Aantal woningen met meer dan zes uur slagschaduw voor en na mitigatie	0	0	0	0	0	0
	Mate van hinder met een kortere duur dan zes uur	--	--	-	-	-	0/-
Ecologie	Soortbescherming vogels	-	-	-	-	-	-
	Soortbescherming vleermuizen	-	-	-	-	-	-
	Gebiedsbescherming Natura 2000	0	0	0	0	0	0
	Gebiedsbescherming NNN	0	0	0	0	0	0
	Gebiedsbescherming provinciaal beleid	0	0	0	0	0	0
Cultuurhistorie	Archeologische waarde	-	-	-	-	-	-
Landschap	Effect op bestaande landschappelijke en cultuurhistorische waarden	-	--	-	--	--	--
	Herkenbaarheid van de opstelling	++	--	-	0	+	0
	Mogelijkheid tot samenhang met andere windparken	++	-	-	-	+	+
	Effect op de visuele rust	-	--	-	--	--	--
Water en bodem	Grondwater	0	0	0	0	0	0
	Oppervlaktewater	0	0	0	0	0	0
	Hemelwaterafvoer	0	0	0	0	0	0
	Overstromingsgevoeligheid	0	0	0	0	0	0
Veiligheid	Bebouwing	0	0	0	0	0	0
	Wegen, waterwegen en spoorwegen	-	-	0	-	0	-
	Industrie	0	0	0	0	0	0
	Ondergrondse transportleidingen	-	-	-	-	-	-
	Hoogspanningslijnen	-	-	0	-	0	-
	Dijklichamen en waterkeringen	0	0	-	-	-	-
	Vliegverkeer en radar	0	0	0	0	0	0
Ruimtegebruik	Mogelijkheden voor multifunctioneel ruimtegebruik	0	0	0	0	0	0
	Straalverbindingen	-	--	--	--	--	-
Energieopbrengst en vermeden emissies	Opbrengst in MWh	++	++	++	++	++	++
	Efficiëntie windpark in vollasturen (MWh/MW)**	+	++	+	++	++	++
	CO2-emissiereductie in Kton/jaar	++	++	++	++	++	++
	NOx en SO2 emissiereductie in Kton/jaar	++	++	++	++	++	++

De belangrijkste effecten van de opstellingsvarianten van Windpark N33 zijn te verwachten voor geluid, slagschaduw, landschap, energieopbrengst en veiligheid. De effecten op de aspecten ecologie (flora en fauna), cultuurhistorie en archeologie, water en bodem en ruimtegebruik zijn minder groot.

In het MER zijn in de milieubeoordeling per thema aandachtspunten geïdentificeerd waaruit 'bouwstenen' afgeleid kunnen worden voor het voorkeursalternatief (VKA). In de totstandkoming van het VKA worden naast milieu ook andere argumenten betrokken (zie hieronder VI). De bouwstenen zijn soms strijdig aan elkaar. Dit is hieronder samengevat:

- Wanneer vanuit geluid gekozen wordt voor concentratie van de effecten en het ontzien van het midden en zuidelijk deelgebied dan neemt het niveau van geluidhinder lokaal in het noordelijk deelgebied licht toe en zijn er minder mogelijkheden om een landschappelijk ordelijke opstelling te realiseren.
- Vanuit het oogpunt van slagschaduw zijn voor het noordelijk deelgebied alle varianten goed toepasbaar. Effecten van slagschaduw kunnen worden geminimaliseerd door een grotere afstand aan te houden tot de woonconcentraties bij Veendam en Ommelanderswijk.
- Vanuit het oogpunt van landschap luidt het advies om bij gebruik van meerdere deelgebieden te zorgen voor duidelijk herkenbare opstellingsstructuren met consistente opstellingen. Bij concentraties van windturbines in één deelgebied kunnen optimalisaties leiden tot een vermindering van de totale landschappelijke impact. Toepassing van windturbines in meer dan één deelgebied kan leiden tot meer schuifruimte waardoor een grid met strakkere lijnen en een duidelijkere opstelling mogelijk is.
- Vanuit water en bodem, veiligheid en ruimtegebruik geldt het advies om rekening te houden met de aangegeven toetsafstanden. Het aanhouden van de besproken toetsafstanden kan in strijd zijn met de gewenste optimalisaties voor landschap en leefomgeving.
- Vanuit het oogpunt energieopbrengst dragen de windturbines uit de vermogensklasse van 3 tot 5 MW efficiënter bij aan het behalen van de nationale doelstellingen van 14% duurzame energie. Grotere tussenafstanden en spreiding van de windturbines over een grotere oppervlakte geven ook positieve effecten op energieopbrengst maar dit is mogelijk in strijd met de gewenste optimalisaties voor landschap en leefomgeving.

VI. VOORKEURSALTERNATIEF

VI.1 Van inrichtingsvarianten naar voorkeursalternatief

Het voorkeursalternatief (VKA) voor Windpark N33 is tot stand gekomen op basis van de uitkomsten van de effectbeoordeling van de zes varianten in dit MER, overleggen over deze resultaten met de provincie en gemeenten, overwegingen vanuit de ministeries van Economische Zaken en Infrastructuur en Milieu en overwegingen vanuit initiatiefnemers. In de overleggen is een aantal randvoorwaarden leidend geweest bij het bespreken van de mogelijkheden voor het VKA: de toe te passen windturbines vallen in de vermogensrange van 3 tot 5 MW en er wordt gestreefd naar een opgesteld vermogen van circa 120 MW. Daarnaast dienen de windturbineposities te zijn geplaatst binnen het onderzochte plangebied.

VI.2 Bouwstenen VKA

Uit de effectbeoordeling komt naar voren dat de varianten 4 en 6 het beste scoren op de milieuaspecten. De belangrijkste conclusies uit het MER zijn vertaald naar bouwstenen voor het VKA en zijn hieronder kort beschreven.

Geluid

Geluidhinder wordt gereduceerd indien:

- Bij het noordelijke deelgebied een grotere afstand tot de woonbebouwing wordt aangehouden;
- Bij het deelgebied 'midden' de westelijke kant van het plangebied zoveel mogelijk wordt vermeden;
- Bij het deelgebied 'zuid' de noordelijke kant van het plangebied zoveel mogelijk wordt vermeden.

Slagschaduw

Effecten worden gereduceerd door een grotere afstand aan te houden tot de bebouwing:

- Bij deelgebied 'midden' door de windturbines naar het oosten van het plangebied te schuiven;
- Bij het zuidelijke deelgebied door plaatsing van windturbines in het noorden van het plangebied te voorkomen.

Landschap

- Het advies voor het VKA is om de opstellingspatronen van de deelgebieden zo regelmatig mogelijk te maken.
- Toepassing van windturbines in meer dan één deelgebied kan leiden tot optimalisaties van het noordelijke grid doordat hier meer ruimte voor schuiven van windturbines ontstaat. De extra ruimte kan worden gebruikt om een meer regelmatig opstellingspatroon te realiseren.
- Vanwege de begrenzing van de deelgebieden midden en zuid en een mogelijke aansluiting bij het plaatsingsprincipe in de Veenkoloniën worden voor deze deelgebieden lijnopstellingen geadviseerd.

Water en bodem

Toepassen van kleine positionele verschuivingen (5 meter) voorkomt effecten op de waterhuishouding.

Veiligheid

Bij het bepalen van de posities van de windturbines in het VKA dienen de toetsafstanden voor veiligheid te worden gehanteerd. Hierdoor kunnen op voorhand mogelijke effecten worden geminimaliseerd.

Ruimtegebruik

Door de toetsafstanden voor straalverbindingen te hanteren bij het bepalen van de posities van de windturbines voor het VKA, kunnen op voorhand mogelijke effecten worden voorkomen.

Energieopbrengst

Uit het MER volgt dat de windturbines in de 3 tot 5 MW klasse beter aansluiten bij het heersende windklimaat waardoor ze efficiënter zijn per opgestelde megawatt. De windturbines in deze klasse dragen op een efficiëntere manier bij aan de doelstelling van 14% duurzame energie in 2020. Sinds de aanvang van dit MER onderzoek in 2013, zijn er meer windturbintypes in de 3 tot 5 megawatt klasse beschikbaar gekomen. Deze nieuwe types hebben soms andere eigenschappen (afmetingen, generator) dan de voor de zes varianten onderzochte referentieturbines. Het effect hiervan is onderzocht in een gevoeligheidsanalyse (zie VI.5).

Voor ecologie en cultuurhistorie zijn er geen bouwstenen voor het VKA naar voren gekomen omdat de effecten zeer klein zijn en niet onderscheidend voor de verschillende varianten.

VI.3 Optimalisatie en definitief VKA

De bouwstenen voor het VKA zijn gebruikt voor verdere optimalisatie. Bij het komen tot een definitief VKA zijn de volgende zaken het belangrijkste geweest:

- Combineren van goede eigenschappen van varianten 4 en 6 uit het MER. Hierbij is vooral gekeken naar de aspecten leefomgeving, landschap en energieopbrengst;
- Verschil tussen spreiding van effecten over meerdere deelgebieden versus concentratie van effecten in één deelgebied;
- Verminderen van mogelijke geluidhinder beneden de norm;
- Vergroten van afstanden tot losse woningen én woonkernen;
- Optimaliseren van de opstelling voor landschap door meer regelmaat in het opstellingspatroon, ook binnen een clusteropstelling;
- Zo veel mogelijk minimaliseren van effecten op bestaande infrastructuur zoals ondergrondse buisleidingen, hoogspanningslijnen en risicovolle installaties van derden;
- Windturbines:
 - Uitvoering van een windturbine in de vermogensklasse van 3 tot 5 MW;
 - Ruimte bieden om de nieuwste stand der techniek op het gebied van windturbines toe te passen.

In de periode van afronding van het MER en het uitvoeren van de analyses over optimalisatie, heeft bestuurlijk overleg plaatsgevonden tussen de ministeries van EZ en IenM, de provincie Groningen en de gemeenten Oldambt, Menterwolde en Veendam. Hierin is aangegeven dat een VKA zo veel mogelijk dient te voldoen aan de volgende eigenschappen:

- Zo veel mogelijk verminderen van de mogelijke geluidhinder;
- Zo groot mogelijke afstanden tot woonkernen en woningen;
- Goede landschappelijke inpassing;

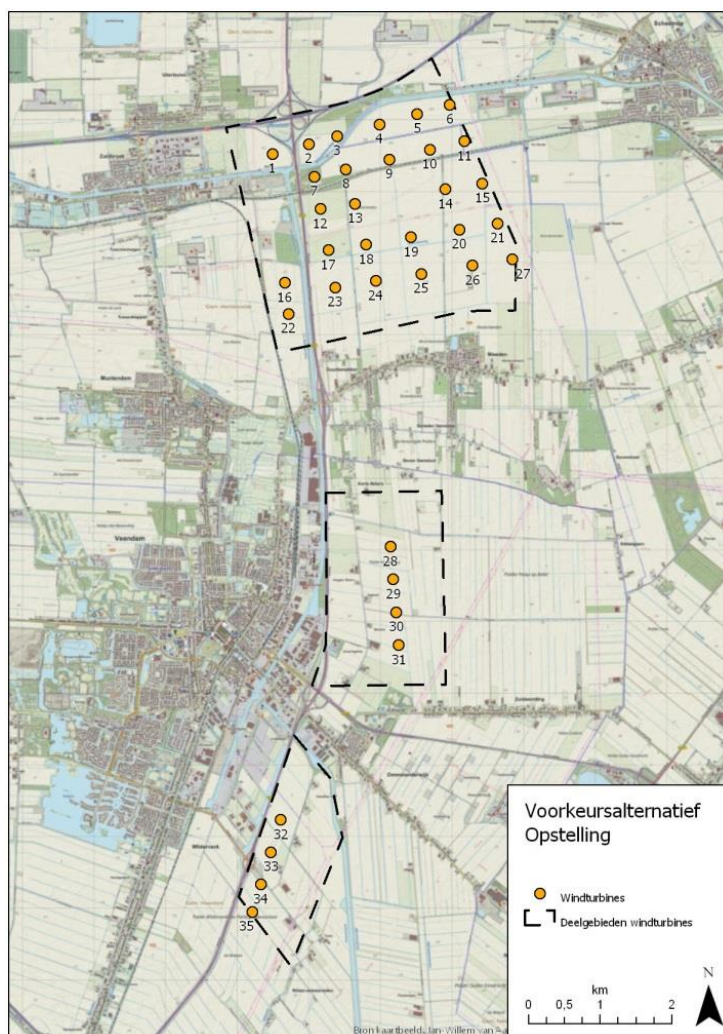
- Gelijke toepassing van de criteria in de verschillende gemeenten.

Op basis van het bovenstaande is tot een geoptimaliseerde opstelling voor het VKA gekomen die zoveel mogelijk tegemoet komt aan bovenstaande aspecten en uitgangspunten. Voor dit VKA wordt de procedure voor het opstellen van het Rijksinpassingsplan doorlopen en tegelijkertijd worden de benodigde vergunningen aangevraagd.

VI.4 Opstelling en eigenschappen voorkeursalternatief

Het VKA bestaat uit windturbines in de 3 tot 5 MW klasse en bevat 35 windturbineposities: 27 windturbines in het noordelijke deelgebied, 4 windturbines in het midden deelgebied en 4 windturbines in het zuidelijke deelgebied. De windturbines in het midden en zuidelijke deelgebied zijn opgesteld in enkele lijnen en de windturbines in het noordelijke deelgebied zijn in een zo consistent mogelijk grid geplaatst van lijnen van 5 bij 5 windturbines plus een enkele lijn van drie windturbines. In het noordelijk cluster is de positie tussen windturbines 13 en 14 niet gebruikt omdat hier ondergrondse aardgasbuisleidingen aanwezig zijn. Tevens worden aan de westkant van de N33 twee windturbines posities niet ingezet door aanwezigheid van installaties van de Gasunie en een complexe ontsluiting voor de bouw van de windturbines. De onderstaande figuur geeft dit weer.

Figuur S.11 Weergave VKA Windpark N33



VI.5 Effectbeoordeling VKA

Voor het definitieve voorkeursalternatief (Figuur S.11) is tevens een effectbeoordeling opgesteld, waarbij nadrukkelijk is voortgebouwd op de al uitgevoerde onderzoeken. Het VKA is beoordeeld in vergelijking met de best scorende varianten (variant 4 en 6) in het MER. Daarom is gebruik gemaakt van dezelfde referentiewindturbine uit de 3 tot 5 MW klasse die gebruikt is voor het onderzoek van de zes opstellingsvarianten.

Figuur S.12 Visualisatie VKA vanaf fotopunt 12 nabij Korte Akkers in noordelijke en zuidelijke richting



Hieronder zijn de belangrijkste conclusies opgenomen van de toetsing van het VKA:

- De maximale geluidbelasting op de omgeving is beperkter in het VKA dan varianten 4 en 6 door grotere afstanden tot woningen en/of minder windturbines in de eerste opstellingslijn van het noordelijk gebied. De geluidbelasting is verspreid over de drie deelgebieden. Door de relatief grote afstand tot woningen wordt voldaan aan de norm van $47 L_{den}$ en is geen mitigatie nodig voor geluid.
- De slagschaduwbelasting op de omgeving is beperkter in het VKA dan varianten 4 en 6 door grotere afstanden tot woningen en/of minder windturbines in de eerste opstellingslijn van het noordelijk gebied. De schaduwbelasting is verspreid over de drie deelgebieden. De resterende effecten boven de normstelling zijn goed te mitigeren door toepassen van een stilstandvoorziening. Dit leidt tot een zeer beperkt productieverlies ($< 0,1\%$).
- Het VKA leidt tot beperkt minder slachtoffers onder vleermuizen dan variant 6 en is vergelijkbaar met variant 4, dit leidt echter niet tot een verandering in score. Voor andere aspecten is er met het oog op Ff-wet geen onderscheid tussen de varianten. De resultaten van de beoordeling van effecten van het VKA met het oog op de Nb-wet komen overeen met de resultaten van de beoordeling van effecten van de varianten 4 en 6 in de

natuurtoets. Het VKA onderscheidt zich niet van de varianten uit het MER bij de toetsing in het kader van Natuurnetwerk Nederland en het provinciaal beleid.

- Voor het aspect landschap en cultuurhistorie zijn de belangrijkste effecten dat een grootschalig windpark zal worden gerealiseerd in onbebouwd gebied. Het VKA scoort qua effecten tussen variant 4 en variant 6 in. De keuze tussen maximale concentratie in één windpark en spreiding van consistentere opstellingen is zichtbaar in de spreiding van de opstelling van het VKA over de drie deelgebieden. Ten aanzien van archeologie verschillen de effecten niet ten opzichte van variant 4 en 6.
- Doordat in het VKA rekening gehouden is met afstanden tot buisleidingen, gevoelige objecten en hoogspanningsleidingen en andere infrastructuren en installaties, voldoet het VKA voor het aspect externe veiligheid aan de normen en scoort neutraal en daarmee beter dan variant 4 en 6.
- De opstelling scoort op energieopbrengst en vermeden emissies hetzelfde als variant 4 en 6.

VI.5 Gevoeligheidsanalyse

Er is tevens een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd naar de toepassing van nieuwe, effectievere windturbines. Reden hiervoor is dat de markt voor windturbines volop in ontwikkeling is. De tendens hierbij is het groter worden van de rotoren en het bouwen op hogere ashoogte waarbij met gelijke generatoren meer energie opgewekt kan worden. Om te bekijken of deze turbines ook mogelijk zijn binnen de opstelling van het VKA, is een beschouwing gemaakt van effecten van windturbines groter dan de referentiewindturbine (114 meter rotor en 123 meter ashoogte) in de 3 tot 5 MW klasse, namelijk turbines met een rotor van 130 meter en een ashoogte van 140 meter met een maximale tiphoogte van 200 meter. De effectbeoordeling is uitgevoerd voor deze grotere windturbines op de posities van het VKA. De effectbeoordeling van het VKA met de grotere windturbines is onderstaand op de voornaamste punten beschreven:

- Geluid: uit de akoestische berekeningen van de grotere windturbines blijkt dat grotere windturbines geen grotere geluideffecten hoeven te hebben. Dit is afhankelijk van het geluidsspectrum van de specifieke windturbine. Het realiseren van een grotere windturbine op de posities van het VKA is mogelijk binnen de wettelijke geluidsnormen. Toepassing van de worst-case windturbine qua geluidbronvermogen leidt niet tot normoverschrijding; ook bij de worst-case windturbine is er geen mitigatie benodigd.
- Slagschaduw: voor dit aspect geldt dat de slagschaduwduur een rechtstreeks verband kent met de omvang van de windturbine. Een grotere windturbine, veroorzaakt daardoor meer slagschaduw. Door toepassing van mitigerende maatregelen (stilstandvoorziening), is dit net als in het VKA goed te beperken tot binnen de wettelijke norm.
- Externe veiligheid: bij het toepassen van de grotere windturbines op de VKA-posities kan worden voldaan aan de bijbehorende toetsafstanden. Er komen geen nieuwe te beoordelen objecten of infrastructuur te liggen binnen de toetsafstanden en de risico's op de al aanwezige objecten neemt niet significant toe. Daarmee blijven de effecten gelijk.
- Landschap: Bij het toepassen van grotere windturbines wordt het effect op de landschappelijke kwaliteit groter. Dit komt doordat het schaalverschil tussen het cultuurhistorische en landschappelijke patroon en de landschappelijk elementen vergroot wordt. Het effect op de openheid wordt daarmee groter. De toename van het effect van het toepassen van grotere turbines is niet zodanig groot, dat de score verandert ten opzichte van het VKA en variant 4 en 6.

- Energieopbrengst: het toepassen van turbines met een grotere rotordiameter op een hogere ashoogte leidt tot circa 15% meer kWh opbrengst in vergelijking met de referentiewindturbine in het VKA.
- Voor de overige milieuaspecten is geen relevante verandering in effecten te verwachten bij toepassing van grotere turbines.

Daarmee kan worden geconcludeerd dat, met het treffen van beperkte mitigerende maatregelen, ook het toepassen van grotere turbines zoals bovenstaand beschreven, mogelijk is binnen de opstelling van het definitieve voorkeursalternatief (het VKA in Figuur S.13).

Figuur S. 13 Visualisatie VKA met grotere en referentie windturbines vanaf Fotopunt 10 - Wildervank in oostelijke richting



VI.5.2 Aanvulling gevoeligheidsanalyse

“Naast het uitvoeren van windturbines met grotere afmetingen is er ook onderzoek gedaan naar de uitvoering van windturbines met een groter vermogen. Hierbij is gekeken naar de effecten op het voorkeursalternatief met 35 windturbines. Daarnaast is onderzocht welke effecten er optreden door het verminderen van het aantal windturbine posities rekening houdend met de uitgangspunten van dit milieueffectrapport. De onderzochte effecten zijn: ‘het aantal

geluidgehinderde personen binnen de $L_{den} > 42$ dB contour, de energieopbrengst en de beoordeling van het landschap'.

Uit de uitgevoerde analyse in de aanvulling blijkt dat bij toepassing van een 35 windturbines met een vermogen van 4,2 MW in vergelijking met de referentiewindturbine Servion 3.2M114 van 3,2 MW het vermogen van het windpark met 31% toeneemt en de energieopbrengst toeneemt met 27%. Dit effect komt met name door de vergroting van de ashoogte en rotordiameter. Vergeleken met een windturbine van 3,3 MW met een vergelijkbare ashoogte en rotordiameter neemt de energieopbrengst met 9,4% toe, terwijl het opgesteld vermogen 27% meer is. Bij toepassing van de onderzochte windturbine met een vermogen van 4,2 MW blijft het aantal geluidgehinderten personen gelijk (2) en nemen de landschappelijk effecten niet significant toe.

Daarnaast is er gekeken naar de gevolgen van het realiseren van 26 windturbineposities. Bij gelijk blijvende windturbintypen zal de energieopbrengst afnemen met circa 25%, neemt het aantal geluidgehinderde personen af met maximaal 1 persoon en zal de visuele rust van het landschap toenemen. Afhankelijk van de positionering van de windturbines in concentratie van één deelgebied of verspreid over drie deelgebieden neemt de landelijke kwaliteit licht toe en neemt de herkenbaarheid van de windparkopstelling toe. Daarnaast is een vergelijking gemaakt tussen het huidige voorkeursalternatief met 35 windturbines van het type Servion 3.2M114 op 123 meter ashoogte en 26 windturbineposities met een vermogen van 4,2 MW in zowel een geconcentreerde opstelling in één deelgebied als een gespreide opstelling over drie deelgebieden. Hieruit blijkt dat de energieopbrengst afneemt met circa 5% ten opzichte van het voorkeursalternatief, dat het opgesteld vermogen afneemt met 2,5% en dat het aantal gehinderden afneemt met maximaal 1 persoon. De visuele rust van het windpark wordt positiever door een kleiner aantal windturbines en afhankelijk van de concentratie of de spreiding opstelling neemt de landelijke kwaliteit of de herkenbaarheid van het windpark licht toe.“