

BIJLAGE 6A
NATUURTOETS MER VARIANTEN



Natuurtoets voor Windpark N33, provincie Groningen

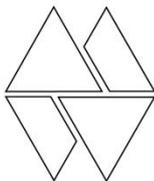
Achtergrondrapport bij het MER

R.J. Jonkvorst
F. van Vliet
H.A.M. Prinsen
R.R. Smits

Natuurtoets voor Windpark N33, provincie Groningen

Achtergrondrapport bij het MER

R.J. Jonkvorst
F. van Vliet
H.A.M. Prinsen
R.R. Smits



Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu

Postbus 365 4100 AJ Culemborg
Telefoon 0345 51 27 10, Fax 0345 51 98 49
info@buwa.nl www.buwa.nl

opdrachtgever: Pondera Consult B.V.

27 januari 2016
rapport nr. 12-185

Status uitgave: Eindrapport
Rapportnummer: 12-185
Datum uitgave: 27 januari 2016
Titel: Natuurtoets voor Windpark N33 , provincie Groningen
Subtitel: Achtergrondrapport bij het MER
Samenstellers: R.J. Jonkvorst, MSc.
Drs. F. van Vliet
Ir. R.R. Smits
Drs. H.A.M. Prinsen

Foto's omslag: © Martin Bonte (kleine zwanen), Mark Collier (rietganzen), Fleur van Vliet (windturbines), Hein Prinsen (landschap ten noorden van Veendam)

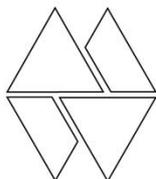
Aantal pagina's inclusief bijlagen: 192
Project nr.: 15-134
Projectleider: drs H.A.M. Prinsen
Naam en adres opdrachtgever: Pondera Consult bv
Postbus 579, 7550 AN Hengelo
Referentie opdrachtgever: E-mail 1 maart 2012
Akkoord voor uitgave: Teamleider Sector Vogeleecologie
drs. C. Heunks
Paraaf:



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, microfilm 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 bv
Adviseurs voor ecologie & milieu

Postbus 365 4100 AJ Culemborg
Telefoon 0345 51 27 10, Fax 0345 51 98 49
info@buwa.nl www.buwa.nl

Voorwoord

Yard Energy, Blaaswind BV (samenwerkingsverband Windpark N33) en RWE zijn voornemens om een windpark van 120 Megawatt (MW) of meer in de gemeenten Veendam, Menterwolde en Oldambt te realiseren langs de rijksweg N33. Deze ingreep kan effecten hebben op beschermde soorten planten en dieren, beschermde natuurgebieden en het Natuurnetwerk Nederland.

Namens de initiatiefnemers wordt door Pondera Consult bv voor dit initiatief het MER opgesteld. In het MER zullen de milieueffecten die het voornemen met zich meebrengt, in beeld worden gebracht. Pondera Consult heeft aan Bureau Waardenburg de opdracht verstrekt om in een Natuurtoets de mogelijke effecten van de inrichtingsvarianten van Windpark N33 op beschermde natuurwaarden in beeld te brengen en aan te geven op welke wijze negatieve effecten kunnen worden beperkt en, in het geval van Natuurnetwerk Nederland en Provinciaal beleid, gecompenseerd. Deze Natuurtoets vormt een achtergrondrapport bij het MER.

Dit rapport biedt informatie om in het MER ten aanzien van beschermde natuurwaarden een afgewogen keuze te maken. Dit rapport is tevens te beschouwen als de oriëntatiefase van de habitattoets, zoals omschreven in de Natuurbeschermingswet 1998 (artikelen 19d t/m 19j).

Aan de totstandkoming van dit rapport werkten mee:

| | |
|----------------------|---|
| Robert Jan Jonkvorst | rapportage vogels; |
| Fleur van Vliet | rapportage vleermuizen en overige soorten fauna en flora; |
| Ralph Smits | rapportage vogels; |
| Martijn Boonman | veldwerk; |
| Lieuwe Anema | kaartmateriaal, GIS analyses; |
| Hein Prinsen | projectleiding, rapportage. |

Genoemde personen zijn door opleiding, werkervaring en zelfstudie gekwalificeerd voor de door hen uitgevoerde werkzaamheden. Het project is uitgevoerd volgens het kwaliteitshandboek van Bureau Waardenburg. Het kwaliteitsmanagementsysteem van Bureau Waardenburg is ISO gecertificeerd.

Vanuit Pondera Consult werd de opdracht begeleid door de heer Sergej van de Bilt en mevrouw Mariëlle de Sain. Wij danken hen voor de prettige samenwerking.

De Vleermuiswerkgroep Groningen wordt bedankt voor het beschikbaar stellen van inventarisatiegegevens van vleermuizen in het plangebied. De heer Emo Klunder wordt bedankt voor het verstrekken van aanvullende informatie omtrent verspreiding en gebiedsgebruik van vogels in het plangebied. De in dit rapport gepresenteerde informatie, interpretaties en conclusies zijn geheel voor verantwoordelijkheid van Bureau Waardenburg.

Inhoud

| | |
|--|----|
| Voorwoord..... | 5 |
| DEEL 1: INLEIDING en PLANGEBIED | 11 |
| 1 Inleiding..... | 13 |
| 1.1 Aanleiding en doel..... | 13 |
| 1.2 Leeswijzer..... | 14 |
| 2 Inrichting windpark en plangebied | 17 |
| 2.1 Inrichting windpark..... | 17 |
| 2.2 Plangebied en studiegebied..... | 19 |
| DEEL 2: AANPAK en AFBAKENING ONDERZOEK..... | 21 |
| 3 Aanpak beoordeling in het kader van de natuurwetgeving..... | 23 |
| 3.1 Flora- en faunawet (Ffwet)..... | 23 |
| 3.2 Natuurbeschermingswet 1998 (Nbwet) | 23 |
| 3.3 Natuurnetwerk Nederland (voormalig Ecologische Hoofdstructuur) | 24 |
| 3.4 Provinciaal beleid..... | 25 |
| 4 Beschermde gebieden en afbakening onderzoek | 27 |
| 4.1 Natura 2000-gebieden in de omgeving..... | 27 |
| 4.2 Overige beschermde gebieden..... | 30 |
| 5 Materiaal en methoden | 37 |
| 5.1 Effectbepaling en -beoordeling Nbwet 1998 | 37 |
| 5.2 Effectbepaling Ffwet..... | 42 |
| DEEL 3: BESCHERMDE SOORTEN IN EN NABIJ HET PLANGEBIED..... | 45 |
| 6 Vogels in en nabij het plangebied | 47 |
| 6.1 Broedvogels in en nabij het plangebied | 47 |
| 6.2 Broedvogels buiten het plangebied | 48 |
| 6.3 Niet-broedvogels in en nabij het plangebied | 50 |
| 6.4 Seizoenstrek..... | 61 |
| 7 Vleermuizen in en nabij het plangebied | 63 |
| 7.1 Betekenis plangebied voor vleermuizen | 63 |
| 7.2 Soorten in het plangebied..... | 63 |
| 8 Overige soorten in en nabij het plangebied | 71 |
| 8.1 Flora | 71 |
| 8.2 Ongewervelden..... | 72 |
| 8.3 Vissen | 72 |

| | | |
|--|--|-----|
| 8.4 | Amfibieën..... | 73 |
| 8.5 | Reptielen..... | 73 |
| 8.6 | Grondgebonden zoogdieren | 73 |
| DEEL 4: EFFECTBEPALING en -BEOORDELING | | 75 |
| 9 | Effecten op vogels | 77 |
| 9.1 | Effecten in de aanlegfase | 77 |
| 9.2 | Aanvaringsslachtoffers in de gebruiksfase | 78 |
| 9.3 | Verstoring in de gebruiksfase | 84 |
| 9.4 | Barrièrewerking in de gebruiksfase | 89 |
| 9.5 | Samenvatting effecten op vogels..... | 89 |
| 10 | Effecten op vleermuizen | 91 |
| 10.1 | Inleiding - mogelijke effecten..... | 91 |
| 10.2 | Sterfte in de gebruiksfase..... | 91 |
| 10.3 | Samenvatting effecten op vleermuizen | 107 |
| 11 | Effectbeoordeling Flora- en faunawet..... | 109 |
| 11.1 | Vogels..... | 109 |
| 11.2 | Vleermuizen | 111 |
| 11.3 | Overige beschermde soorten..... | 112 |
| 11.4 | Samenvatting toetsing Flora- en faunawet | 114 |
| 12 | Effectbeoordeling Nbwet 1998..... | 117 |
| 12.1 | Beoordeling van effecten op habitattypen | 117 |
| 12.2 | Beoordeling van effecten op soorten van Bijlage II van de Habitatrichtlijn | 117 |
| 12.3 | Beoordeling van effecten op broedvogels | 117 |
| 12.4 | Beoordeling van effecten op niet-broedvogels | 118 |
| 12.5 | Samenvatting beoordeling van effecten | 120 |
| 12.6 | Cumulatie | 120 |
| 13 | Beoordeling effecten op Natuurnetwerk Nederland en overig provinciaal beleid | 122 |
| 13.1 | Natuurnetwerk Nederland (voormalig EHS) | 122 |
| 13.2 | Leefgebied akkervogelgebieden | 124 |
| 13.3 | Leefgebied natte dooradering | 126 |
| 13.4 | Leefgebied droge dooradering | 129 |
| DEEL 5: CONCLUSIES en LITERATUUR | | 134 |
| 14 | Conclusies en maatregelen..... | 136 |
| 14.1 | Flora- en faunawet | 136 |
| 14.2 | Natuurbeschermingswet 1998..... | 137 |

| | | |
|----------------|--|-----|
| 14.3 | Natuurnetwerk Nederland en overig provinciaal beleid | 137 |
| 14.4 | Mitigerende maatregelen..... | 139 |
| 15 | Literatuur..... | 139 |
| BIJLAGEN | | 148 |
| Bijlage 1 | Wettelijk kader | 150 |
| Bijlage 2 | Essentietabellen van nabijgelegen Natura 2000-gebieden..... | 160 |
| Bijlage 3 | Windturbines en vogels | 166 |
| Bijlage 4 | Flux-Collision Model..... | 174 |
| Bijlage 5 | Vleermuizen, windturbines en de Flora- en faunawet..... | 178 |
| Bijlage 6 | Effecten van luchtvaartverlichting op vogels en vleermuizen..... | 186 |

DEEL 1: INLEIDING en PLANGEBIED

1 Inleiding

1.1 Aanleiding en doel

Het samenwerkingsverband Windpark N33 is voornemens om een windpark van minimaal 120 Megawatt (MW) in de gemeenten Veendam, Menterwolde en Oldambt te realiseren langs de rijksweg N33 (zie figuur 1.1). Het gaat hierbij, afhankelijk van de variant, om 23 tot 35 windturbines.

In het MER staat welke effecten op milieu te verwachten zijn van de verschillende inrichtingsvarianten. Mede op basis van het MER neemt de minister van Economische Zaken een besluit over de te realiseren variant (locatie, aantal en type windturbines). Er worden verschillende achtergrondrapporten opgesteld, waarin per (milieu)aspect (o.a. landschap, natuur, leefomgevingskwaliteit) een effectbeschrijving en mogelijke mitigerende en/of compenserende maatregelen zijn opgenomen. In voorliggend achtergrondrapport worden de effecten op beschermde natuurwaarden van de verschillende inrichtingsvarianten beschreven. Hierbij is rekening gehouden met natuurwetgeving en is onderzocht hoe de bouw en het gebruik van de geplande windturbines zich verhoudt tot de:

- Flora- en faunawet (Ffwet);
- Natuurbeschermingswet 1998 (Nbwet 1998);
- Natuurnetwerk Nederland (voormalig EHS);
- Provinciaal beleid.

Voor een nadere uitleg van het wettelijke kader, zie bijlage 1.

Het MER beschrijft effecten op de natuur in z'n algemeenheid en is in die zin breder dan het onderzoek ten behoeve van een Nbwet-vergunning en of een Ffwet-ontheffing. Als in het plangebied bijvoorbeeld soorten voorkomen die op een landelijke Rode Lijst staan (zie bijlage 1), dan moet het MER de effecten op die soorten beschrijven. Bij een aantal soortgroepen (bijvoorbeeld paddenstoelen en mossen) gaat het echter om tientallen of honderden moeilijk vast te stellen soorten, waarvan geen of nauwelijks informatie over verspreiding en voorkomen in het plangebied beschikbaar is. Omdat het plangebied grotendeels uit intensief gebruikte landbouwgebieden bestaat, zijn van de meeste Rode Lijsten geen soorten op de planlocaties van de geplande windturbines te verwachten. Bovendien is het zo dat op verschillende Rode Lijsten veel soorten staan die beschermd zijn door de eerdergenoemde beschermingsregimes (Nbwet 1998, Natuurnetwerk Nederland, Ffwet). Er is daarom in dit rapport sterk getrechterd door alleen Rode Lijstsoorten te beschouwen die niet beschermd zijn door natuurwetgeving en die effect kunnen ondervinden van een windpark. Benadrukt wordt dat Rode Lijsten geen juridische status hebben (zie ook bijlage 1).

In dit rapport wordt verslag gedaan van bronnen- en veldonderzoek, bepaling van de effecten op beschermde soorten planten en dieren (in het kader van de Ffwet) en

beschermde gebieden (in het kader van de Nbwet 1998, Natuurnetwerk Nederland, Provinciaal beleid) en mogelijkheden voor mitigatie/compensatie van deze effecten. Het doel van dit achtergrondrapport is zoveel mogelijk informatie te verzamelen om te bepalen of en in welke mate de inrichtingsvarianten kunnen leiden tot negatieve effecten op natuur en of dit kan leiden tot overtredingen van de wetten en regels ten aanzien van bescherming van de natuur en flora- en fauna. Als dat het geval is, wordt op hoofdlijnen aangegeven onder welke voorwaarden ontheffing (Ffwet), vergunning (Nbwet 1998) en/of toestemming (Natuurnetwerk Nederland, Provinciaal beleid) kan worden verkregen en of mitigatie of compensatie voor Rode Lijstsoorten nodig is. In het kader van de Nbwet is dit rapport te beschouwen als een Oriëntatiefase (Voortoets) (zie ook bijlage 1).

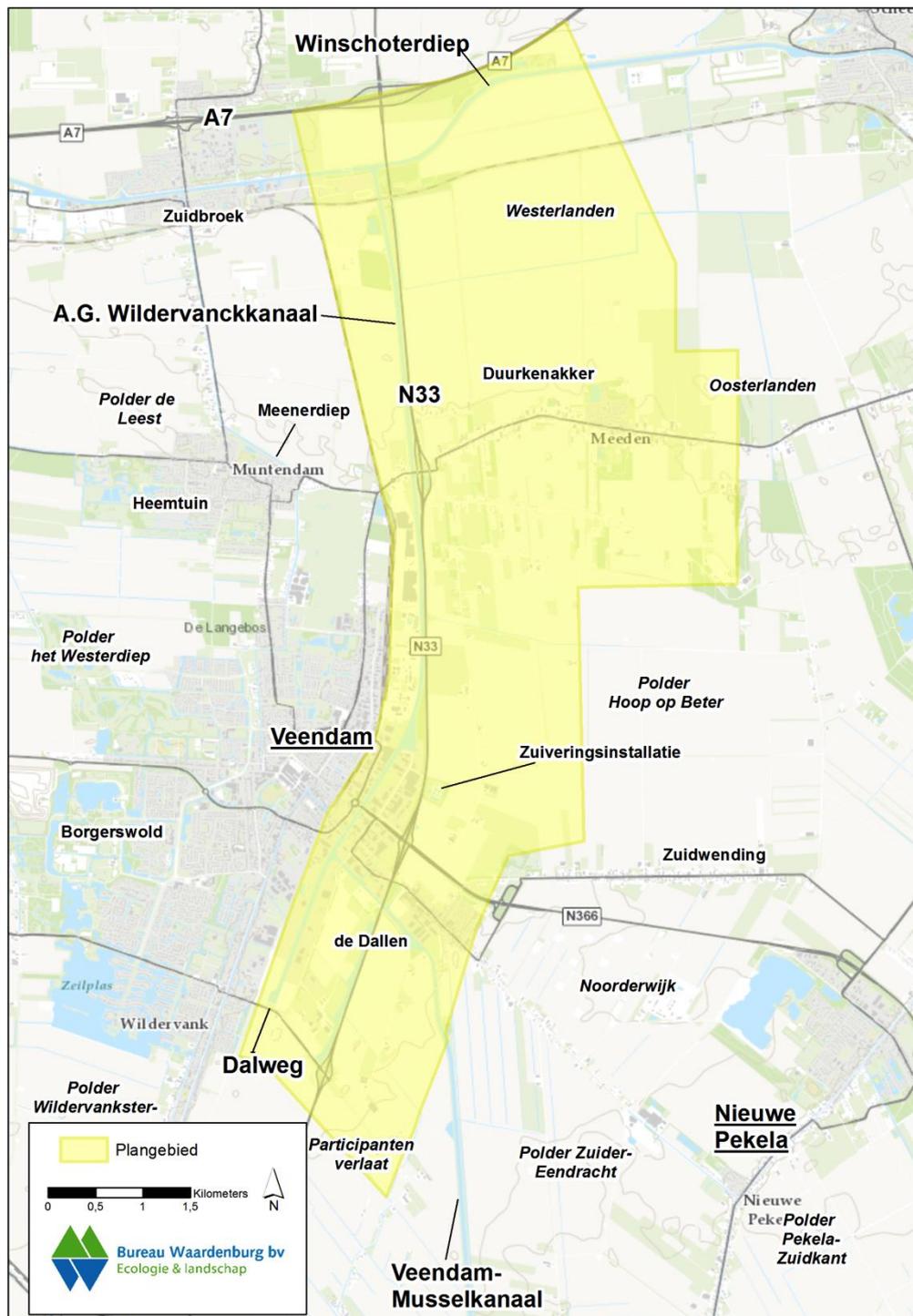
De berekeningen in dit rapport, bijvoorbeeld van het aantal aanvaringslachtoffers of het areaal potentieel verstoord voedselgebied voor ganzen, zijn gebaseerd op aannames omdat gedetailleerde en locatie specifieke informatie over bijvoorbeeld het aantal vliegbewegingen en vlieggedrag van betrokken soorten niet voorhanden was. Deze aannames zijn altijd op zo'n manier gedaan dat in alle gevallen met zekerheid het *worst case scenario* is getoetst. In hoofdstuk 4 wordt beschreven welke aannames zijn gedaan en op welke manier met *worst case scenario's* rekening is gehouden.

1.2 Leeswijzer

Deel 1 en 2 van dit rapport bevatten een omschrijving van het project, het plangebied, de aanpak van de beoordeling van effecten van de ingreep in het kader van de natuurwetgeving, de beschermde gebieden in (de omgeving van) het plangebied en van de toegepaste methoden en gebruikte bronnen (hoofdstuk 2-5).

Vervolgens is in deel 3 het voorkomen van vogels, vleermuizen en overige beschermde soorten in en om het plangebied beschreven (hoofdstuk 6-8) en zijn in deel 4 de effecten van de ingreep op beschermde soorten en gebieden bepaald en vervolgens beoordeeld in het kader van relevante natuurwetgeving (hoofdstuk 9-13). Voor de Flora- en faunawet is dit samengevat in § 11.8, voor de, Natuurbeschermingswet 1998 in § 12.5 en voor het Natuurnetwerk Nederland en Provinciaal beleid (akkervogelkerngebieden) in hoofdstuk 14.

De overkoepelende conclusies en aanbevelingen voor mitigerende maatregelen zijn beschreven in deel 6 (hoofdstuk 14). Dit hoofdstuk kan eveneens gelezen worden als de samenvatting van het rapport.



Figuur 1.1 Plangebied voor Windpark N33 bij Veendam, provincie Groningen. Op de kaart zijn toponiemen weergegeven van gebiedsdelen die in dit rapport veelvuldig worden genoemd.

2 Inrichting windpark en plangebied

2.1 Inrichting windpark

Het geplande windpark bestaat, afhankelijk van de onderzochte variant, maximaal uit drie deelgebieden. Er worden zes inrichtingsvarianten onderscheiden (figuur 2.1). Alleen in het noordelijk deel van het windpark zijn windturbines aan beide zijden van de N33 gepland.

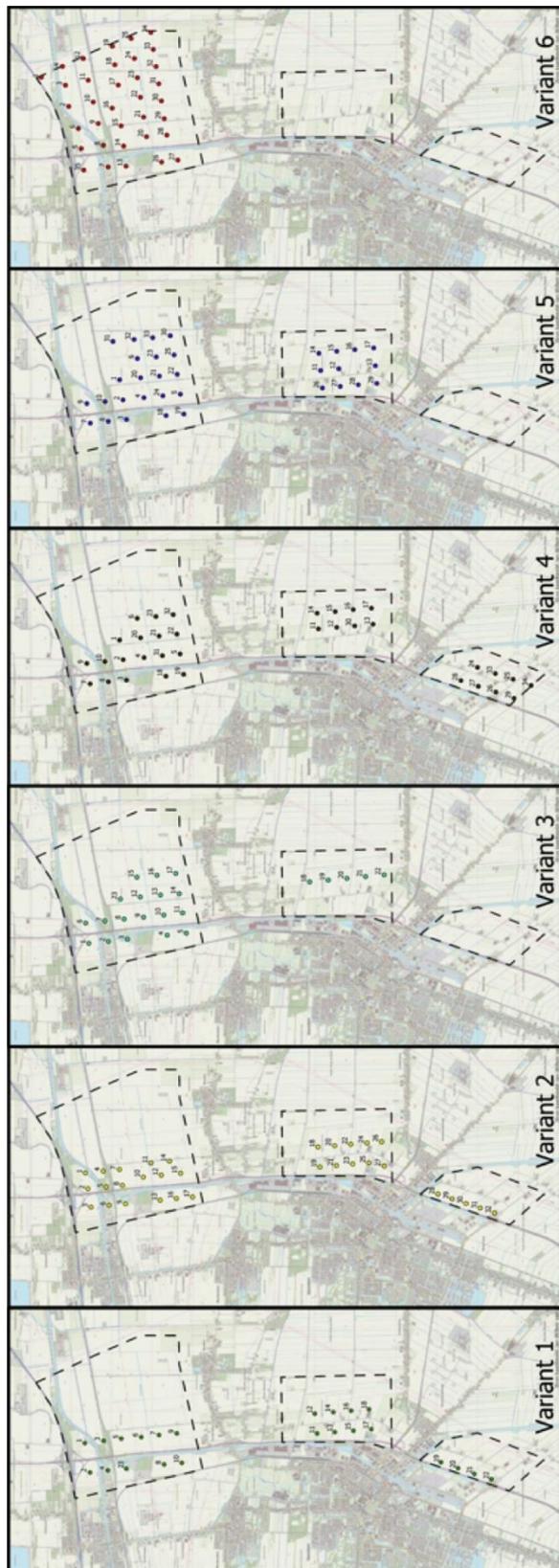
Alle zes inrichtingsvarianten van Windpark N33 worden in deze natuurtoets beoordeeld. De varianten verschillen in het aantal windturbines en in de rotordiameter van de te gebruiken windturbines (tabel 2.1 en 2.2, figuur 2.1). Het te gebruiken type windturbine is bepalend voor het geïnstalleerd vermogen. Afhankelijk van de variant ligt het vermogen van de te gebruiken windturbines tussen de 3 en de 7,5 MW. Op basis van de referentieturbines gepresenteerd in het MER wordt de hoogte van de mast tussen de 100 en de 135 meter en de diameter van de rotor 104 tot 128 meter (tabel 2.1).

Tabel 2.1 Overzicht technische gegevens inrichtingsvarianten Windpark N33. Voor varianten 2, 4, 5 en 6 is gerekend met een minimum (mast van 123 m en rotor 114 m) en maximum (mast van 100 m en rotor 104 m) variant.

| | aantal turbines | rotordiameter (m) | ashoogte (m) | vermogen per turbine (MW) |
|------------|-----------------|-------------------|--------------|---------------------------|
| Variant 1: | 23 | 127 | 135 | 5 - 8 |
| Variant 2: | 32 | 104-114 | 100-123 | 3 - 5 |
| Variant 3: | 23 | 127 | 135 | 5 - 8 |
| Variant 4: | 34 | 104-114 | 100-123 | 3 - 5 |
| Variant 5: | 33 | 104-114 | 100-123 | 3 - 5 |
| Variant 6: | 35 | 104-114 | 100-123 | 3 - 5 |

Tabel 2.2 Verdeling windturbines over drie deelgebieden van Windpark N33.

| | Varianten | | | | | |
|-----------------|-----------|----|----|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| noord | 11 | 17 | 18 | 18 | 22 | 35 |
| midden | 8 | 10 | 5 | 8 | 11 | 0 |
| zuid | 4 | 5 | 0 | 8 | 0 | 0 |
| totaal turbines | 23 | 32 | 23 | 34 | 33 | 35 |



Figuur 2.1 Locaties van de geplande windturbines van de zes inrichtingsvarianten van Windpark N33.

2.2 Plangebied en studiegebied

Het **plangebied** voor het windpark ligt aan de oostzijde van Veendam langs de N33 (zie figuur 1.1). Het plangebied ligt ter weerszijden van de N33 vanaf de kruising A7/N33 in het noorden en de kruising Dalweg/N33 in het zuiden.

Het plangebied maakt onderdeel uit van de Groninger Veenkoloniën, een relatief open agrarisch landschap met grootschalige akkerbouwgebieden (figuur 2.2). Maïs, graan, aardappels en suikerbieten zijn de meest voorkomende gewassen. Daarnaast komt verspreid in het gebied een aantal kleine graslandpercelen voor. Vooral langs de N33 en rondom boerderijen zijn groenstroken, singels en laanbeplanting met hogere bomen aanwezig. De verspreid in het plangebied aanwezige bosschages bestaan in het algemeen uit nog jonge aanplant. In het plangebied zijn weinig open waterpartijen aanwezig, de belangrijkste worden gevormd door het A.G. Wildervanckkanaal tussen Veendam en het Winschoterdiep en het Veendam - Musselkanaal in het zuidelijk deel van het plangebied.

Het **studiegebied** beslaat het gehele gebied waarbinnen Windpark N33 effecten op natuur kan hebben en is ruimer dan het plangebied. Het studiegebied is minder makkelijk strak af te bakenen, maar omvat ook de Natura 2000-gebieden buiten het plangebied waarop het windpark een verstrend effect (externe werking) kan hebben. In dit geval gaat het om Natura 2000-gebied Zuidlaardermeergebied ten westen van het plangebied (zie afbakening onderzoek in hoofdstuk 4). Ten behoeve van het onderzoek aan mogelijke effecten van het windpark op dit Natura 2000-gebied, is het studiegebied zo gekozen dat een goed beeld werd verkregen van mogelijke vliegbewegingen van kwalificerende vogelsoorten tussen het Zuidlaardermeer en voedselgebieden ten oosten van het plangebied. Figuur 5.1 geeft een indicatie van de begrenzing van het studiegebied.



Figuur 2.2 Uitzicht over het plangebied kijkend naar het gebied ten westen van het A.G. Wildervanckkanaal noord van Veendam (boven) en omgeving kruising Korte Akkers met Noorderweg ten noordoosten van Veendam (onder).

DEEL 2: AANPAK en AFBAKENING ONDERZOEK

3 Aanpak beoordeling in het kader van de natuurwetgeving

3.1 Flora- en faunawet (Ffwet)

Bij de uitvoering van het Windpark N33 moet rekening worden gehouden met de huidige aanwezigheid van beschermde soorten planten en dieren. Als de voorgenomen ingreep leidt tot het overtreden van verbodsbepalingen betreffende beschermde soorten, zal moeten worden nagegaan of een vrijstelling geldt of dat een ontheffing ex artikel 75 van de Ffwet moet worden verkregen (zie bijlage 1).

In deze rapportage zijn de effecten van elk van de zes inrichtingsvarianten van het geplande windpark op beschermde en/of bijzondere soorten planten en dieren beschreven. De toetsing bestaat uit een bepaling en beoordeling van de huidige aanwezigheid van beschermde soorten planten en dieren in het plangebied, de functie die het plangebied en de directe omgeving voor deze soorten vervult en de te verwachten effecten van de voorgenomen inrichtingsvarianten van het windpark op beschermde soorten.

3.2 Natuurbeschermingswet 1998 (Nbwet)

Op enige afstand van het plangebied liggen de Natura 2000-gebieden Zuidlaardermeergebied, Waddenzee, Drentsche Aa-gebied, Drouwenerzand, Elperstroomgebied, en Lieftingsbroek (figuur 4.1). Als het project negatieve effecten¹ heeft op de soorten waarvoor deze Natura 2000-gebieden zijn aangewezen, is mogelijk een vergunning op grond van de Nbwet vereist (zie hieronder en bijlage 1). Ook kunnen mitigerende dan wel compenserende maatregelen nodig zijn. De effecten van het project dienen in het kader van de Nbwet te worden getoetst aan de instandhoudingsdoelen van voornoemde Natura 2000-gebieden.

Voorliggende rapportage beschrijft de resultaten van een oriëntatiefase in het kader van de Nbwet (zie bijlage 1). Dat wil zeggen een onderzoek naar de effecten op beschermde natuurgebieden, waaronder wij in dit rapport verstaan: Natura 2000-gebieden en Beschermde Natuurmonumenten. Op basis van de beste wetenschappelijke kennis zijn de effecten¹ van zes afzonderlijke varianten van Windpark N33 op de habitattypen en soorten in kaart gebracht en beoordeeld. De effecten zijn op zichzelf en waar nodig in samenhang met de effecten van andere plannen en projecten (cumulatief) beoordeeld. Een passende beoordeling is nodig als in deze oriëntatiefase wordt vastgesteld dat significante effecten niet zijn uit te sluiten.

¹ Waar in dit rapport wordt gesproken over 'effecten' wordt in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 bedoeld: het verslechteren van de kwaliteit van natuurlijke habitats en of habitats van soorten in een Natura 2000-gebied en of verstoring (inclusief sterfte) van soorten waarvoor het gebied is aangewezen. De context van de tekst licht toe of sprake is van 'verslechtering' dan wel 'verstoring' in de zin van de Nbwet.

Deze rapportage geeft antwoord op de volgende vragen:

- Welke beschermde natuurgebieden (Natura 2000-gebieden en/of Beschermde Natuurmonumenten) liggen binnen de invloedssfeer van het project? Wat zijn de instandhoudingsdoelen voor deze natuurgebieden?
- Wat is de ligging van het plangebied ten opzichte van de habitattypen, de leefgebieden van soorten of andere natuurwaarden waarvoor de desbetreffende natuurgebieden zijn aangewezen? Welke functies heeft het plangebied en zijn invloedssfeer voor deze beschermde natuurwaarden?
- Welke effecten op beschermde gebieden hebben elk van de zes inrichtingsvarianten van Windpark N33?
- Wat zijn de effecten van het project als deze waar nodig worden beschouwd in samenhang met andere activiteiten en plannen, met andere woorden, wat zijn de cumulatieve effecten?
- Kunnen significante effecten (inclusief waar nodig cumulatieve effecten) met zekerheid worden uitgesloten?

De effecten van het project worden getoetst aan de instandhoudingsdoelen die gelden voor de omliggende Natura 2000-gebieden. Deze zijn ontleend aan de (ontwerp)-aanwijzingsbesluiten.

Beschermde natuurmonumenten

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

3.3 Natuurnetwerk Nederland (voormalig Ecologische Hoofdstructuur)

Het Natuurnetwerk Nederland is een Nederlands netwerk van bestaande en nieuw aan te leggen natuurgebieden. In het Natuurnetwerk Nederland liggen:

- Bestaande natuurgebieden, waaronder de 20 nationale parken;
- Gebieden waar nieuwe natuur aangelegd wordt;
- Landbouwgebieden, beheerd volgens agrarisch natuurbeheer;

- Ruim 6 miljoen hectare grote wateren: meren, rivieren, de kustzone van de Noordzee en de Waddenzee.²

Voor gebieden die zijn begrensd binnen het Natuurnetwerk Nederland, ecologische verbindingzones en gebieden met agrarisch natuurbeheer, geldt een planologisch beschermingsregime. Ingrepen in deze gebieden zijn alleen toegestaan als ze geen negatieve effecten hebben op deze gebieden, of als negatieve effecten kunnen worden tegengegaan door het nemen van mitigerende maatregelen. Heeft een ingreep wel een significant negatief effect op de wezenlijke kenmerken en waarden van een gebied dat behoort tot het Natuurnetwerk Nederland, dan geldt het 'nee, tenzij-regime'. Een project kan dan alleen doorgaan als er geen reële alternatieven zijn en als sprake is van een groot openbaar belang. Als een ingreep wordt toegestaan moet de schade zoveel mogelijk worden beperkt door mitigerende maatregelen en moet de resterende schade door de initiatiefnemer op eigen kosten worden gecompenseerd. Dit beschermingsregime is verankerd in de provinciale omgevingsverordening van de provincie Groningen en Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR)/Besluit Algemene regels ruimtelijke ordening (Barro). Voor gronden die grenzen aan het Natuurnetwerk Nederland, maar daar zelf buiten liggen, gelden geen beperkingen. Het Natuurnetwerk Nederland heeft, in tegenstelling tot Natura 2000, geen 'externe werking' (zie bijlage 1), maar ten behoeve van het MER is in deze natuurtoets wel nagegaan of externe werking op het Natuurnetwerk Nederland aan de orde kan zijn.

Voor ieder van de zes inrichtingsvarianten van het Windpark N33 nabij Veendam is een toets uitgevoerd die antwoord geeft op de volgende vragen:

- Welke windturbines liggen in of nabij het Natuurnetwerk Nederland?
- Wat zijn de wezenlijke kenmerken en waarden ter plaatse?
- Is er sprake van een significante aantasting van die wezenlijke kenmerken en waarden (waar nodig rekening houdend met externe werking)?
- Wat zijn de mogelijkheden om een eventuele aantasting te beperken?
- Is er een noodzaak voor de compensatie van een eventuele aantasting van het Natuurnetwerk Nederland?

3.4 Provinciaal beleid

De provincie Groningen kent ook een planologische bescherming voor weidevogel- en akkervogelgebieden, ganzenfoerageergebieden, leefgebied natte dooradering en leefgebied droge dooradering. De bescherming daarvan is vastgelegd in het Provinciaal Omgevingsplan (POP). Het POP beschermt gebieden met natuurwaarden buiten het Natuurnetwerk Nederland. Dit zijn onder andere weide- en akkervogelgebieden maar ook besloten gebieden met natuurwaarden.

² <http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/natuur-en-biodiversiteit/inhoud/natuurnetwerk-nederland>; geraadpleegd d.d. mei 2015

De Drents-Groningse Veenkoloniën, waarvan het plangebied onderdeel uitmaakt, herbergen nog relatief hoge dichtheden akkervogels. Het gaat minder goed met deze akkervogels, o.a. door afname van zomergranen, een minder divers bouwplan en het verdwijnen van kruidenrijke vegetaties waardoor nestgelegenheid en voedselaanbod op de akkers is verminderd. De provinciale ambities en beleidsmaatregelen, die de afname van akkervogels in Groningen tot staan moeten brengen, zijn beschreven in de nota 'Meer doen in minder gebieden' (Provincie Groningen 2008) en zijn vastgelegd in het Natuurbeheerplan Groningen 2016. Binnen de provincie zijn kerngebieden aangewezen en begrensd ten behoeve van agrarisch natuurbeheer. Nieuwe ontwikkelingen in dergelijke kerngebieden worden getoetst conform de spelregels voor het Natuurnetwerk Nederland. Alleen projecten van groot maatschappelijk belang waarvoor geen alternatieven gevonden kunnen worden, zoals woningbouw, bedrijventerreinen en nieuwe infrastructuur, zijn toegestaan in deze gebieden. Eventuele schade op natuurwaarden door een dergelijk project moet zoveel mogelijk worden beperkt door mitigerende maatregelen en de resterende schade moet door de initiatiefnemer op eigen kosten worden gecompenseerd.

In de omgeving van het plangebied komen geen gebieden voor die planologische bescherming genieten als weidevogelkerngebied of ganzenfoerageergebied (bron: geoservices.provincie-groningen.nl). Effecten op deze gebieden zijn uitgesloten.

Voor ieder van de zes inrichtingsvarianten van het Windpark N33 nabij Veendam is een toets uitgevoerd die antwoord geeft op de volgende vragen:

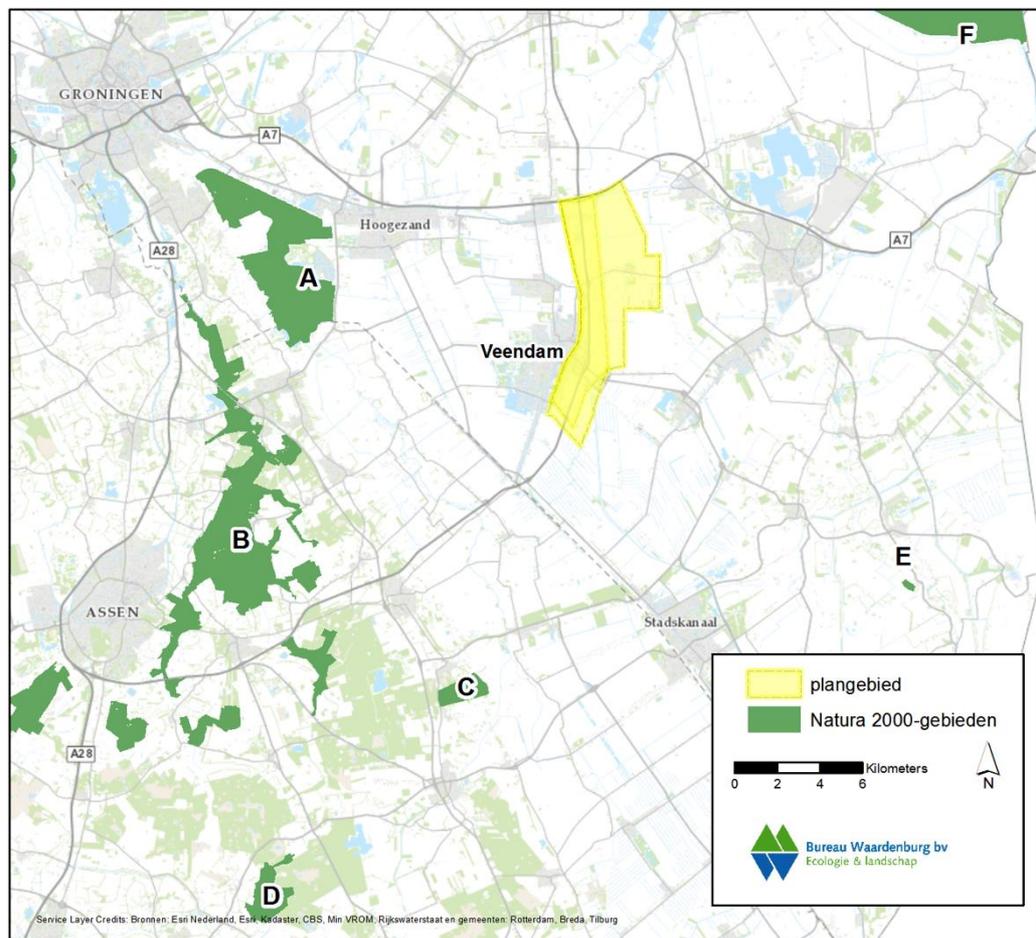
- Welke windturbines liggen in de akkervogelgebieden en de gebieden die behoren tot 'leefgebied natte dooradering' en 'leefgebied droge dooradering'?
- Wat zijn de natuurwaarden ter plaatse?
- Is er sprake van een significante aantasting van die natuurwaarden?
- Wat zijn de mogelijkheden om een eventuele aantasting te beperken?
- Is er een noodzaak voor de compensatie van een eventuele aantasting van de akkervogelgebieden en de gebieden die behoren tot 'leefgebied natte dooradering' en 'leefgebied droge dooradering'?

De onderbouwing van de alternatieven- en belangenafweging is beschreven in het MER voor Windpark N33.

4 Beschermde gebieden en afbakening onderzoek

4.1 Natura 2000-gebieden in de omgeving

Het plangebied ligt zelf niet in een Natura 2000-gebied. Wel liggen er verschillende Natura 2000-gebieden in de ruime omgeving van het plangebied³, namelijk Zuidlaardermeergebied, Waddenzee, Drentsche Aa-gebied, Drouwenerzand, Elperstroomgebied en Lieftingsbroek (figuur 4.1).



Figuur 4.1 Natura 2000-gebieden in de ruime omgeving van het plangebied. A= Zuidlaardermeergebied, B= Drentsche Aa-gebied, C= Drouwenerzand, D= Elperstroomgebied, E= Lieftingsbroek, F= Waddenzee (slechts voor een beperkt deel weergegeven op deze kaart).

³ Voor een eerste afbakening van de mogelijke invloedssfeer van het project op Natura 2000-gebieden, is rekening gehouden met de actieradius van de soorten met instandhoudingsdoelen in de omliggende Natura 2000-gebieden. In dit hoofdstuk wordt vervolgens nader bepaald welke Natura 2000-gebieden en soorten met instandhoudingsdoelen relevant zijn.

Hieronder wordt kort toegelicht of en welke relatie bestaat tussen het plangebied van Windpark N33 en deze Natura 2000-gebieden. Aangegeven wordt welke instandhoudingsdoelen een effect (verslechtering of verstoring) kunnen ondervinden van het geplande windpark⁴. Een volledig overzicht van de instandhoudingsdoelen is opgenomen in de zogenoemde essentietabellen in bijlage 2.

Beschermde habitattypen

Alle voornoemde Natura 2000-gebieden zijn (geheel of ten dele) aangewezen voor een aantal beschermde habitattypen (zie bijlage 2).

Windpark N33 ligt op ruime afstand (meer dan 10 kilometer) van deze gebieden. Er is dus met zekerheid geen sprake van verlies van areaal van de beschermde habitattypen door ruimtebeslag. Daarnaast is er geen sprake van relevante emissie van schadelijke stoffen⁵ naar lucht, water en of bodem of van veranderingen in grond- of oppervlaktewateren. Effecten op beschermde habitattypen als gevolg van externe werking zijn daarom niet aan de orde. Verslechtering van de kwaliteit van de natuurlijke habitats in voornoemde Natura 2000-gebieden als gevolg van de aanleg en het gebruik van Windpark N33 zijn daarom op voorhand met zekerheid uit te sluiten.

Soorten van bijlage II van de Habitatrichtlijn

Van de voornoemde gebieden zijn alleen de Natura 2000-gebieden Waddenzee en Drentsche Aa-gebied aangewezen voor enkele soorten van bijlage II van de Habitatrichtlijn. Het betreft de rivierprik, bittervoorn, grote modderkruiper, kleine modderkruiper, rivierdonderpad en kamsalamander voor het Drentsche Aa-gebied en de nauwe korfslak, rivierprik, zeebek, fint, grijze en gewone zeehond voor de Waddenzee (zie bijlage 2). Deze soorten zijn gebonden aan genoemde Natura 2000-gebieden en komen niet of niet ver buiten deze gebieden. Er bestaat voor deze soorten daarom geen relatie met het plangebied.

Windpark N33 ligt op ruime afstand (meer dan 10 kilometer) van voornoemde Natura 2000-gebieden. Vanwege deze afstand is met zekerheid geen sprake van verstoring (inclusief sterfte) van voornoemde soorten of verslechtering van de kwaliteit van de natuurlijke habitats van deze soorten in genoemde Natura 2000-gebieden als gevolg van de bouw en het gebruik van het windpark.

Broedvogels

Van de voornoemde gebieden zijn alleen de Natura 2000-gebieden Zuidlaardermeergebied en Waddenzee aangewezen voor een aantal broedvogelsoorten.

⁴ In de oorspronkelijke aanwijzingsbesluiten zijn voor sommige gebieden complementaire doelen opgenomen: dit zijn Vogelrichtlijndoelen die zijn opgenomen in een Habitatrichtlijngebied en andersom (bijvoorbeeld grauwe klauwier in Elperstroomgebied en grote modderkruiper in Zuidlaardermeergebied). Middels een wijzigingsbesluit van het Ministerie van EZ, gepubliceerd op 13 maart 2013 (Staatscourant 2013, nr. 6334), zijn deze complementaire doelen komen te vervallen.

⁵ Weliswaar wordt in de aanlegfase gebruik gemaakt van vracht- en kraanwagens die stikstof kunnen uitstoten, maar vanwege de tijdelijkheid van de werkzaamheden en afstand tot Natura 2000-gebieden, is dergelijke emissie verwaarloosbaar.

Het Natura 2000-gebied Zuidlaardermeergebied is aangewezen voor drie broedvogelsoorten: roerdomp, porseleinhoen en rietzanger. Voornoemde soorten zijn in de broedtijd sterk gebonden aan de desbetreffende Natura 2000-gebieden en maken dan geen gebruik van (de omgeving van) het plangebied. Significant versturende effecten (inclusief sterfte) van de aanleg en het gebruik van Windpark N33 op de broedpopulaties van deze soorten in de Natura 2000-gebieden Zuidlaardermeergebied zijn op voorhand met zekerheid uit te sluiten.

Hetzelfde geldt voor de 13 broedvogelsoorten waarvoor het Natura 2000-gebied Waddenzee is aangewezen (zie bijlage 2). Gezien de afstand van meer dan 15 kilometer van de Waddenzee tot het plangebied (dit geldt voor het deelgebied de Dollard, de Waddenzee zelf ligt op meer dan 30 kilometer van het plangebied), zal het gros van deze soorten het plangebied vanuit de broedgebieden in de Waddenzee niet bereiken. Alleen de kleine mantelmeeuw, die broedt op alle Waddeneilanden en tot op meerdere tientallen kilometers van de broedkolonies kan foerageren, zou theoretisch een relatie met het plangebied kunnen hebben. Uit onderzoek aan gezenderde kleine mantelmeeuwen op Vlieland is gebleken dat de vogels voornamelijk op de Noordzee ten noorden van het eiland foerageren en veel minder vaak ($\pm 20\%$) op het vaste land (Ens *et al.* 2008). Kleine mantelmeeuwen foerageren in het broedseizoen vanuit de kolonies in de Waddenzee maar weinig diep in het binnenland. Hierbij zullen kleine mantelmeeuwen hooguit incidenteel het plangebied passeren en of in het plangebied foerageren. Significant versturende effecten (inclusief sterfte) van het Windpark N33 op de broedpopulaties van deze soort in de Waddenzee zijn daarom op voorhand met zekerheid uit te sluiten.

Niet-broedvogels

Van de voornoemde gebieden zijn alleen de Natura 2000-gebieden Zuidlaardermeergebied en Waddenzee aangewezen voor een aantal niet-broedvogelsoorten.

Het Zuidlaardermeergebied is als Natura 2000-gebied aangewezen voor de niet-broedvogelsoorten kleine zwaan, kolgans, toendrarietgans, smient en slobbeend.

De eendensoorten smient en slobbeend zijn vanwege hun actieradius, respectievelijk maximaal 11 kilometer (Boudewijn *et al.* 2009) en 1 kilometer (van der Hut *et al.* 2007) en voorkeur voor overwegend grasland als voedselgebied, niet of nauwelijks in (de omgeving van) het plangebied te verwachten. Significant versturende effecten (inclusief sterfte) van het Windpark N33 op de populaties van de smient en slobbeend in het Zuidlaardermeergebied zijn daarom op voorhand met zekerheid uit te sluiten.

Kleine zwaan, kolgans en toendrarietgans zijn wel regelmatig in het plangebied aanwezig en dit betreft mogelijk ook exemplaren die het Zuidlaardermeergebied als slaapplek gebruiken (zie hoofdstuk 6). In de aanleg- en gebruiksfase van het windpark zijn effecten op deze soorten mogelijk in de vorm van verstoring en of sterfte. Dit wordt in de hoofdstukken 9 en 12 nader beschreven en beoordeeld.

De Waddenzee is als Natura 2000-gebied aangewezen voor een groot aantal niet-broedvogelsoorten (zie bijlage 2). Deze soorten zijn buiten het broedseizoen sterk

gebonden aan de Waddenzee of de directe omgeving daarvan. Geen van deze soorten heeft een duidelijke relatie met het plangebied dat op meer dan 15 kilometer van de Dollard en op meer dan 30 kilometer van de Waddenzee ligt. Significant versturende effecten (inclusief sterfte) van het Windpark N33 op de populaties van deze soorten in de Waddenzee zijn daarom op voorhand met zekerheid uit te sluiten.

Synthese afbakening effectbeoordeling in het kader van de Nbwet 1998

In voorgaande alinea's is beschreven welke soorten, waarvoor het Zuidlaardermeergebied en overige Natura 2000-gebieden in de omgeving van het plangebied zijn aangewezen, mogelijk een verstrend effect (inclusief sterfte) ondervinden van Windpark N33. In tabel 4.1 is een overzicht van deze soorten opgenomen. De effecten op deze soorten zullen in de hoofdstukken 9 en 12 nader bepaald en beoordeeld worden. Voor de overige soorten en alle beschermde habitattypen is in voorgaande alinea's beargumenteerd waarom effecten (verstoring of verslechtering) van Windpark N33 op voorhand met zekerheid uitgesloten kunnen worden. Deze soorten en habitattypen zullen in de verdere effectbepaling en -beoordeling dan ook buiten beschouwing worden gelaten.

Tabel 4.1 Overzicht van de soorten waarvoor Natura 2000-gebieden in de omgeving van het plangebied zijn aangewezen en die mogelijk effecten zullen ondervinden van de aanleg en of het gebruik van Windpark N33. Deze effecten worden in hoofdstuk 9 en 12 nader beschreven en beoordeeld.

| Natura 2000-gebied | Instandhoudingsdoel relevant voor beoordeling |
|-----------------------|---|
| Zuidlaardermeergebied | kleine zwaan kolgans toendrarietgans |

4.2 Overige beschermde gebieden

4.2.1 Beschermde natuurmonumenten

Natuurmonumenten in de Waddenzee

In de Waddenzee bevinden zich Beschermde natuurmonumenten. De Natura 2000-opgave voor de delen van de Waddenzee die eerder al waren aangewezen als Staats- of Beschermde natuurmonument, heeft mede betrekking op de doelstellingen ten aanzien van behoud, herstel en ontwikkeling van het natuurschoon of de natuurwetenschappelijke betekenis van het gebied zoals bepaald in de van rechtswege vervallen besluiten. Voor zover deze doelstellingen Natura 2000-waarden betreffen, maken deze deel uit van de instandhoudingsdoelen.

Met de inwerkingtreding van de wet tot het permanent maken van de Crisis- en herstelwet (pChw) op 25 april 2013 hoeven projecten of activiteiten die buiten de begrenzing van een Beschermde natuurmonument worden uitgevoerd niet langer te worden beoordeeld op mogelijke aantasting van de oude doelen voor zover het

Beschermd natuurmonument een overlap heeft met een Natura 2000-gebied en dat Natura 2000-gebied definitief is aangewezen (Lahaije 2013). Dit gaat op voor de Beschermd natuurmonumenten in de Waddenzee. Deze gebieden zullen in de verdere effectbepaling en -beoordeling dan ook buiten beschouwing worden gelaten.

Oeverlanden van het Schildmeer

Op ruim 10 kilometer van het plangebied ligt het gebied 'Oeverlanden van het Schildmeer' dat in 1990 is aangewezen als Beschermd natuurmonument. Het gebied is niet aangewezen als Natura 2000-gebied. Het natuurmonument wordt gevormd door een groot gedeelte van de oeverlanden, bestaande uit rietlanden, een moerasje, drassige graslanden, kaden en dijken langs het Schildmeer en door een deel van het daaraan grenzende open water. Het gebied is aangewezen als natuurmonument om het behoud en herstel van de landschappelijke en natuurwetenschappelijke waarden van de betrokken gronden en wateren te bevorderen. In het aanwijzingsbesluit van 1990 wordt met name ingegaan op het belang van het gebied voor Veenmosrietlanden, rust-, foerageer- en broedgebied voor moerasbroedvogels en pleisterplaats voor watervogels.

Windpark N33 ligt op ruime afstand van dit gebied (meer dan 10 kilometer). Er is dus met zekerheid geen sprake van verlies van areaal van de aanwezige habitattypen door ruimtebeslag. Daarnaast is er geen sprake van de emissie van schadelijke stoffen naar lucht, water en of bodem of van veranderingen in grond- of oppervlaktewateren. Effecten op de aanwezige habitattypen als gevolg van externe werking zijn daarom niet aan de orde. Ook is verstoring van het broed- en of rustgebied van de in de aanwijzing genoemde broedvogels en watervogels als gevolg van de aanleg en het gebruik van Windpark N33 vanwege de grote afstand op voorhand met zekerheid uit te sluiten. Dit gebied wordt in de verdere effectbepaling en -beoordeling dan ook buiten beschouwing gelaten.

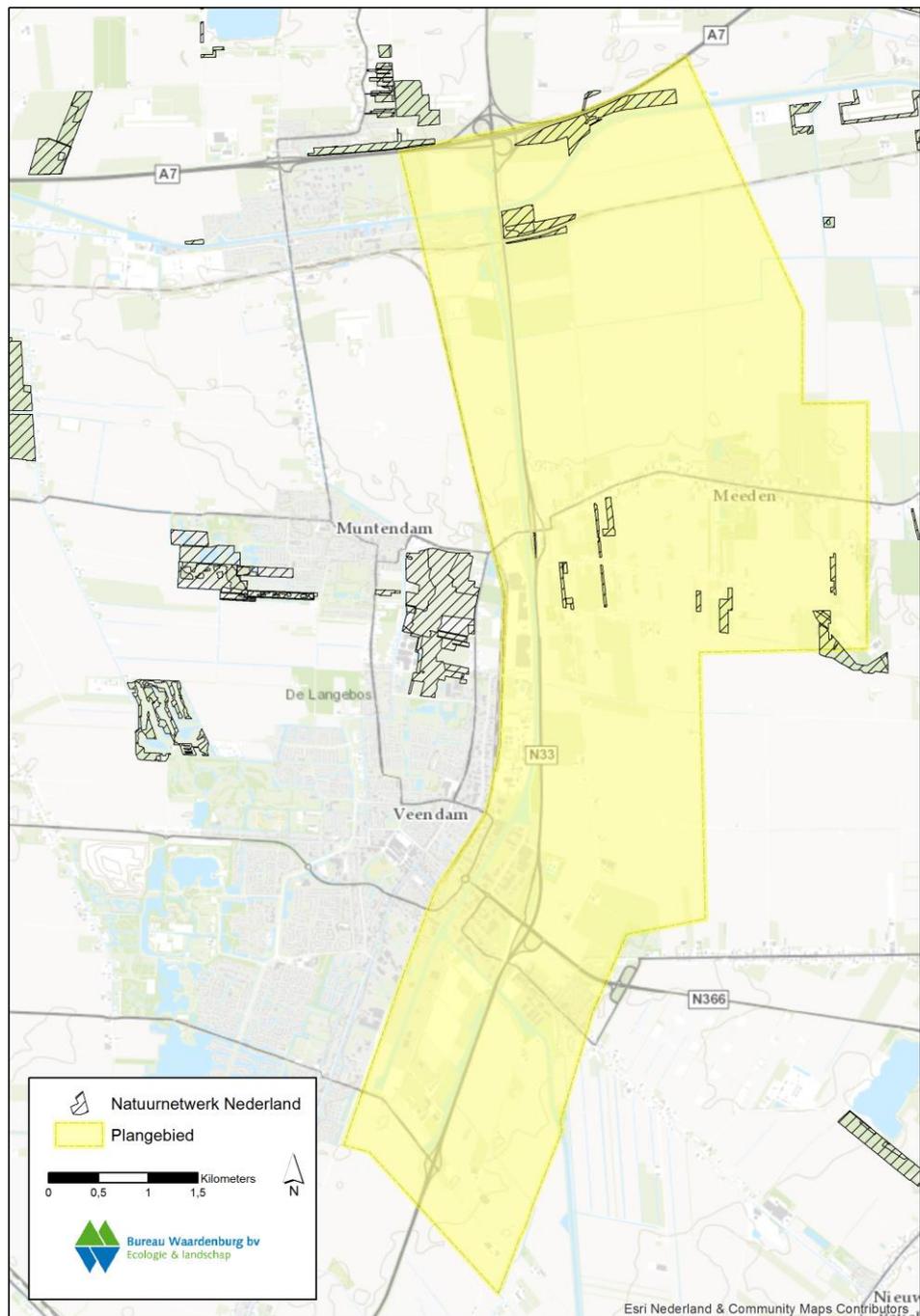
4.2.3 Natuurnetwerk Nederland

Wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN

In (de omgeving van) het plangebied zijn gebieden aanwezig die behoren tot het Natuurnetwerk Nederland (figuur 4.2). De turbinelocaties liggen buiten gebieden die aangewezen zijn als NNN, met uitzondering van het NNN-gebied ten zuiden van het Winschoterdiep. Hier zijn geen (variant 1), één (varianten 3,4,5) of twee windturbines (variant 2) gepland. Voor dit NNN-gebied zijn de volgende beheertypen aangewezen:

- N12.06 Ruigteveld
- N16.02 Vochtig bos met productie

Voor beide beheertypen zijn algemene kwaliteiten gedefinieerd. Deze teksten zijn in de hierna volgende tekst opgenomen (bron: <http://www.portaalnatuurenlanschap.nl>).



Figuur 4.2 Overzicht van Natuurnetwerk Nederland in de omgeving van het plangebied. Binnen het NNN-gebiedje ten zuiden van het verkeersknooppunt N33 met A7 en ten zuiden van het Winschoterdiep zijn geen (variant 1), één (varianten 3,4,5) of twee windturbines (variant 2) gepland.

N12.06 Ruigteveld

Tot dit beheertype behoren over grote oppervlakte voorkomende ruigtevelden met dominantie of in mozaiek voorkomende ruigtevegetaties, die meestal ontstaan zijn na

grootschalige ingrepen, zoals na drooglegging of plotselinge sterke extensievering na een intensief grasland- of akkerbeheer. De successie naar bos kan in deze ruigten lang achterwege blijven. Vaak is er plaatselijk vlier of wilg aanwezig als verspreide struiken of struweel. Deze kunnen echter weer afsterven en weer in ruigte overgaan. Deels kunnen ook meer grazige plekken voorkomen, zeker bij begrazing. In de droge ruigte kan ook riet domineren.

Ruigtevelden kunnen rijk zijn aan insecten en bij een begrazingsbeheer soms ook ruimte bieden aan veel kruiden. Het beheertype ruigteveld is met name van belang voor een aantal vogelsoorten zoals blauwborst, sprinkhaanzanger en soms velduil (<https://www.portaalnatuurenlandschap.nl>).

De biotische kwaliteit in het kader van monitoring en beoordeling van het Natuurnetwerk Nederland wordt uitgedrukt in het voorkomen van de kwalificerende broedvogelsoorten: bosrietzanger, geelgors, grasmus, grauwe klauwier, kneu, nachtegaal, paapje, putter, roodborsttapuit, spotvogel en sprinkhaanzanger (BIJ12 2014).

N16.02 Vochtig bos met productie

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. Dit bostype is de productievariant van delen van het haagbeuken- en essenbos en beek- en rivierbegeleidend bos.

Het komt voor op matig nat tot matig droge, vrij voedselrijke kleiige tot zandige bodems, waaronder overstromingsdelen van beken. Het bostype kan gevonden worden in het rivierengebied op oeverwallen en hoge uiterwaarden, lokaal op lemige zandgronden in het oosten, op kleibodems zoals in de Flevopolders maar ook in de kustgebieden, en lemige/kleiige kalkhellingen in Zuid-Limburg.

Dit bostype levert een belangrijke bijdrage aan de houtvoorziening door de goede groei van diverse gewilde (hardhout) loofboomsoorten. In potentie kan dit bostype de meeste houtige soorten bevatten. De diversiteit is laag tot matig hoog. Vooral soorten van oudere, meer ontwikkelde bosgroeiplaatsen ontbreken vaak nog, terwijl makkelijk koloniserende sporenplanten en vogels al aanwezig zijn. Door snelle groei en sterfte kan binnen afzienbare tijd een gevarieerde bosstructuur ontstaan, met veel dood hout en een weelderige struiklaag en bodemvegetatie.

Populier kan een belangrijke bijdrage leveren aan snelle bosontwikkeling en de productie van aanzienlijke hoeveelheden zaaghout en (dik) dood hout. De ondergroei bij populier wordt echter vaak (nog) gedomineerd door ruigtekruiden zoals grote brandnetel. Ook in door andere boomsoorten gedomineerde bossen treedt regelmatig verruiging op in grotere open plekken. Dit kan de verjonging van gewenste boom- en struiksoorten belemmeren. Kleinschalige kap en aanplant wanneer zaadbronnen van gewenste soorten nog ontbreken kan de (kwalitatieve en kwantitatieve) productie en samenstelling bevorderen (<https://www.portaalnatuurenlandschap.nl>).

De biotische kwaliteit in het kader van monitoring en beoordeling van het Natuurnetwerk Nederland wordt uitgedrukt in het voorkomen van de kwalificerende broedvogelsoorten: appelvink, blauwborst, boomklever, boomkruiper, fluitier, groene specht, grote bonte specht, keep, kleine bonte specht, matkop, middelste bonte specht, nachtegaal, sijs, vuurgoudhaan, wielewaal en zwarte specht (BIJ12 2014).

In onderdeel 13.1 wordt nader getoetst welke effecten de realisatie van windturbines voor de verschillende varianten hebben op de wezenlijke waarden en kenmerken van het NNN.

4.2.3 Provinciaal beleid

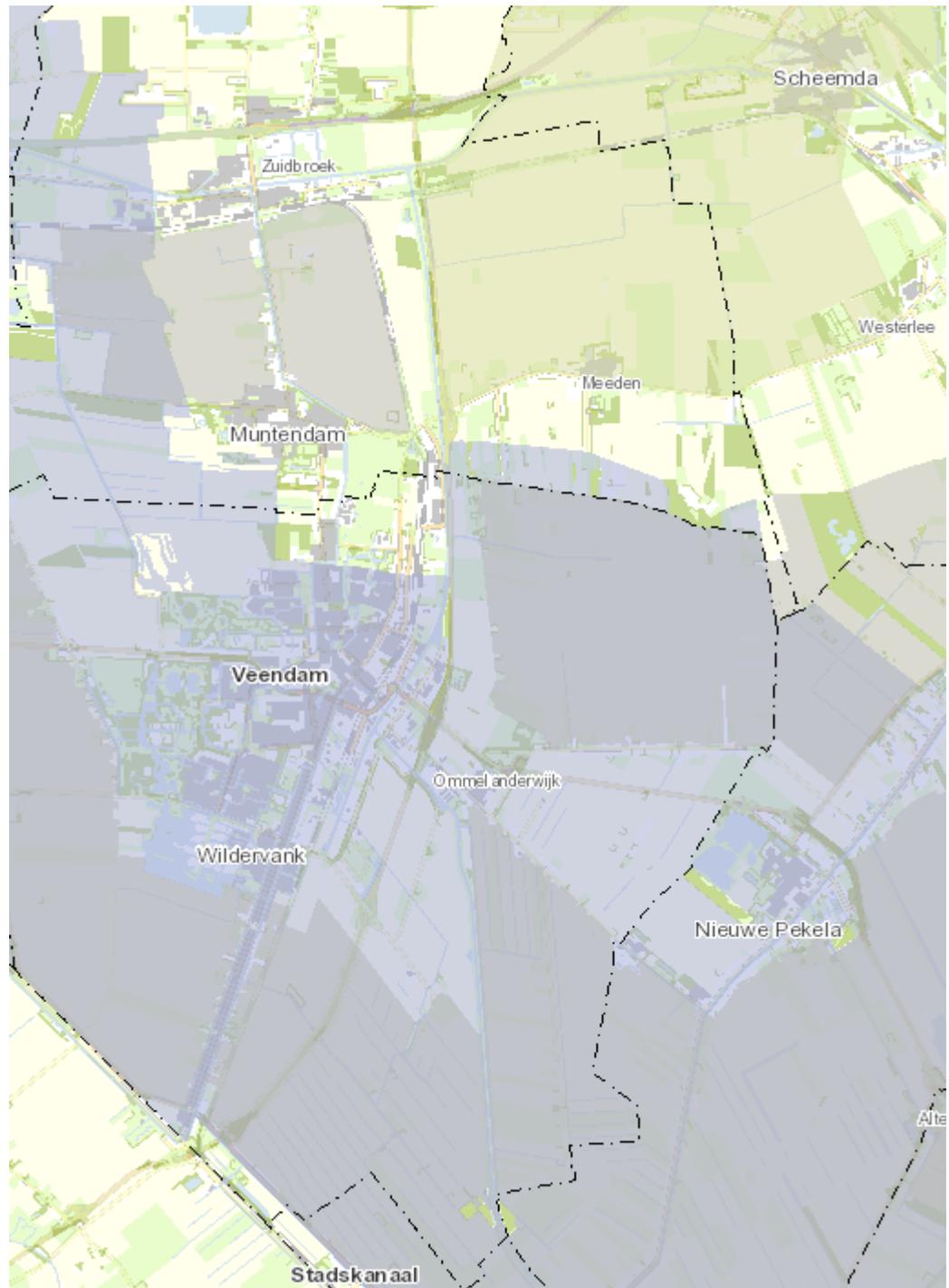
In de omgeving van het plangebied komen geen gebieden voor die planologische bescherming genieten als weidevogelgebied of ganzenfoerageergebied (bron: geoservices.provincie-groningen.nl). Effecten op deze gebieden zijn uitgesloten.

In en rond het plangebied ligt wel een aantal akkervogelgebieden (figuur 4.3). De geplande windturbines leiden door ruimtebeslag en verstoring mogelijk tot verlies van areaal leefgebied van soorten waarvoor deze gebieden zijn aangewezen (tabel 4.2). In hoofdstuk 13 worden dergelijke effecten per variant bepaald en beoordeeld.

In het noordelijk deel van het plangebied liggen tevens gebieden die recentelijk (Natuurbeheerplan 2016) zijn aangewezen als 'droge dooradering'. In het zuidelijk deel liggen gebieden die aangewezen zijn als 'natte dooradering'. De geplande windturbines leiden door ruimtebeslag en verstoring mogelijk tot verlies van areaal leefgebied van soorten waarvoor deze gebieden zijn aangewezen (tabel 4.2). In hoofdstuk 13 worden dergelijke effecten per variant bepaald en beoordeeld.

Tabel 4.2 Overzicht van de soorten waarvoor vanuit provinciaal beleid (Beleidsdoelen en criteria agrarisch natuur- en landschapsbeheer) gebieden in de omgeving van het plangebied zijn aangewezen.

| Leefgebied | Doeltype | Doeltype | Doeltype |
|-------------------|--|---|---|
| Open Akker | <i>kritisch</i> | <i>minder kritisch</i> | <i>overwinteren</i> |
| | grauwe kiekendief velduil kwartelkoning blauwe kiekendief | torenvalk gele kwikstaart veldleeuwerik Kievit ringmus roek kneu scholekster kerkuil patrijs houtduif | grauwe gors velduil geelgors blauwe kiekendief ruigpootbuizerd kleine zwaan |
| Droge dooradering | <i>kritische ruigte</i> | <i>kritisch struweel</i> | <i>kritisch bomenrij en laan</i> |
| | patrijs geelgors grauwe klauwier braamsluiper kneu torenvalk kerkuil | patrijs geelgors grauwe klauwier braamsluiper kneu zomertortel roek houtduif ransuil spotvogel keep kamsalamander spreeuw kerkuil ringmus | gekraagde roodstaart grote lijster houtduif ransuil keep spreeuw steenuil |
| Natte dooradering | <i>kritische lijnvormige elementen</i> | <i>kritische puntvormige elementen</i> | |
| | bittervoorn groene glazenmaker grote modderkuiper gevlekte witsnuitlibel poelkikker slobbeend tureluur watersnip zomertaling zwarte stern | kamsalamander rugstreppad gevlekte witsnuitlibel poelkikker zeggekorfslak slobbeend tureluur watersnip zomertaling zwarte stern | |



Figuur 4.3 *Overzicht van de ligging van agrarisch natuurbeheer gericht op leefgebieden voor akkervogels in de provincie Groningen in de nabijheid van het plangebied van Windpark N33 bij Veendam. Donkergrijs: leefgebieden 'open akkerland' en 'natte dooradering', lichtgrijs: leefgebied 'natte dooradering', grijsgroen: leefgebieden 'open akkerland' en 'droge dooradering', lichtgroen: leefgebied 'droge dooradering'. bron: Natuurbeheerplan 2016; <http://www.infopuntgroningen.nl>).*

5 Materiaal en methoden

5.1 Effectbepaling en -beoordeling Nbwet 1998

5.1.1 Toelichting op het begrip significantie

In het kader van de Nbwet 1998 moet beoordeeld worden of de realisatie van Windpark N33, op zichzelf of in samenhang met andere plannen en projecten in de omgeving, (significant) negatieve effecten kan hebben op de nabijgelegen Natura 2000-gebieden. In dit geval gaat het om enkele soorten niet-broedvogels (toendrarietgans, kolgans en kleine zwaan) waarvoor het nabijgelegen Natura 2000-gebied Zuidlaardermeergebied is aangewezen (zie § 4.1).

Voor de beoordeling van effecten van plannen en projecten op het desbetreffende Natura 2000-gebied, is gebruik gemaakt van de door het Steunpunt Natura 2000 opgestelde leidraad (Steunpunt Natura 2000, 2010). Hierin staat verwoord wanneer gesproken moet worden van significante effecten. In de leidraad staat ook vermeld hoe kan worden omgegaan met het mogelijk onbedoeld veroorzaken van sterfte van vogels door windturbines. De basis hiervoor wordt gevormd door de wijze waarop Bureau Waardenburg ten aanzien van windpark Scheerwolde het 1%-criterium (verder 1%-mortaliteitsnorm) van het Ornis Comité heeft toegepast (zie hieronder).

Volgens dit criterium kan iedere tol van minder dan 1% van de totale jaarlijkse sterfte van de betrokken populatie (gemiddelde waarde) als kleine hoeveelheid worden beschouwd. Bij windpark Scheerwolde is deze 1%-mortaliteitsnorm niet gebruikt om het begrip 'significantie' uit te leggen. Wel is het gebruikt om een orde grootte van effecten aan te geven, waarbij zeker geen significante effecten op zullen treden, omdat de sterfte procentueel zeer laag is ten opzichte van de natuurlijke sterfte. Een veilige 'eerste zeef' dus. De Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State achtte dit een acceptabele werkwijze.⁶ Een grotere sterfte dan 1% (in cumulatie met andere projecten) noodzaakt een aanvullende toetsing om te bepalen of het instandhoudingsdoel voor de desbetreffende soort in gevaar kan komen. Een dergelijke toetsing kan bijvoorbeeld bestaan uit het doorrekenen van de effecten (additionele sterfte) op de betrokken populatie met behulp van een populatiemodel, zoals uitgevoerd voor effecten van offshore windparken op kleine mantelmeeuwen (Lensink & van Horssen 2012).

5.1.2 Bepaling van effecten op vogels

Windpark N33 kan effect hebben op vogels die gedurende enige fase van hun levenscyclus in de omgeving van het plangebied verblijven (zie bijlage 3 voor een algemeen overzicht van de effecten van windturbines op vogels). Daarmee kan het windpark ook effect hebben op vogels die een deel van hun tijd in Natura 2000-

⁶ Zie uitspraak ABRS van 1 april 2009 in zaaknr. 200801465/1/R2 en de uitspraak ABRS van 29 december 2010 in zaaknr. 200908100/1.

gebieden doorbrengen. De effectbeoordeling richt zich in het kader van de Nbwet 1998 op enkele aanwijssorten van het Zuidlaardermeergebied (toendrarietgans, kolgans en kleine zwaan, zie §4.1). Voorafgaande aan de bepaling van de effecten is een overzicht gepresenteerd van het voorkomen en de verspreiding van vogels in de omgeving van het windpark (hoofdstuk 6).

In de effectbepaling in hoofdstuk 9 zijn de volgende zaken opgenomen:

- De aantallen aanvaringslachtoffers (§9.2);
- De versturende effecten van windturbines op lokaal rustende en foeragerende vogels (§9.3);
- De mogelijke barrièrewerking van de opstelling voor passerende lokale vogels (§9.4).

De aantallen slachtoffers en de mate van verstoring en barrièrewerking zijn zo veel mogelijk (en voor zover relevant) per soort en per variant gekwantificeerd.

Het effect van de *obstakelverlichting* op de windturbines op vogels is in deze studie niet nader beschouwd. Uit eerder literatuuronderzoek (Lensink & van der Valk 2013, samengevat in bijlage 6) is vast komen te staan dat luchtvaartverlichting op windturbines, zoals toegepast in Nederland, niet leidt tot extra risico's voor vogels of vleermuizen.

Aanvaringslachtoffers

Voor de berekening van het aantal aanvaringslachtoffers is gebruik gemaakt van bestaande kennis over slachtofferaantallen bij windparken in Nederland en België (Winkelman 1989, 1992, Musters et al. 1996, Baptist 2005, Schaut et al. 2008, Everaert 2008, Krijgsveld et al. 2009, Krijgsveld & Beuker 2009, Beuker & Lensink 2010, Verbeek et al. 2012). In deze studies is gecorrigeerd voor factoren zoals zoekefficiëntie, verdwijnen van lijken door aaseters, het aantal zoekdagen en type zoekgebied. De aanvaringskansen (kans dat een langs vliegende vogel botst met een windturbine) zijn gebaseerd op studies in o.a. Oosterbierum, de Wieringermeer en in België (o.a. Winkelman 1992; Everaert & Stienen 2007; Krijgsveld *et al.* 2009). De aantallen slachtoffers uit deze studies zijn te vertalen naar nieuw geplande windparken, indien rekening gehouden wordt met de windturbineomvang (ashoogte, rotordiameter), windturbineconfiguratie, windturbinelocatie (landschapstype), vogelaanbod (flux) en betrokken soorten. Deze factoren zijn geformaliseerd in een berekeningswijze die soort(groep)specifiek is en waarvoor kennis over het vogelaanbod (flux) noodzakelijk is (Flux-Collision Model; zie bijlage 4 voor details). De uitkomst van de berekeningen wordt bepaald door de combinatie van de dimensies van het windpark en de eigenschappen en het gedrag van de desbetreffende vogelsoort.

De berekeningen zijn gebaseerd op aannames omdat gedetailleerde en locatiespecifieke informatie over bijvoorbeeld flux en vlieggedrag van betrokken soorten niet voorhanden zijn. Deze aannames zijn altijd op zo'n manier gedaan dat in alle gevallen met zekerheid het *worst case* scenario is getoetst. Dit geldt voor het

aantal vogels dat bij het windpark rondvliegt, uitwijkt voor het windpark, en de berekende 1%-mortaliteitsnorm (zie ook hieronder bij flux, uitwijking en 1%-mortaliteitsnorm).

Aanvaringskans

Zwanen en ganzen worden zelden als aanvaringslachtoffer gevonden vanwege hun kleine aanvaringskans (Hötker *et al.* 2006; Fijn *et al.* 2007; Fijn *et al.* 2012; Verbeek *et al.* 2012). Fijn *et al.* (2007) vonden bij twee windparken in de Wieringermeer geen aanvaringslachtoffers onder kleine zwanen en toendrarietganzen, ondanks de dagelijkse aanwezigheid van vele honderden, respectievelijk enkele duizenden vogels nabij de windparken. In de berekeningswijze is voor ganzen en zwanen een aanvaringskans aangehouden van 0,01% (cf. Fijn *et al.* 2007). Deze aanvaringskans is gebruikt omdat het een lagere en meer realistische inschatting van de aanvaringskans geeft, dan de kans die voorheen veel gebruikt werd van 0,09% die in Winkelman *et al.* (1992) voor eenden gegeven is.

Percentage in het donker

Omdat de meeste soorten door de slechte lichtomstandigheden alleen in het donker slachtoffer worden van een aanvaring met een windturbine, moet in het toegepaste rekenmodel worden ingevuld welk deel van de dagelijkse flux in het donker plaatsvindt. Hiervoor is een inschatting gedaan op basis van *expert judgement* en informatie verzameld tijdens veldonderzoek ten behoeve van het nabijgelegen windpark De Drentse Monden - Oostermoer. Voor ganzen en zwanen is in het rekenmodel ingevuld dat 's avonds 33% in het donker naar de slaapplek vliegt en in de ochtend 10% in het donker vanuit de slaapplek naar foerageergebieden vliegt.

Voor sommige soorten (bijvoorbeeld meeuwen en sterns) lopen vogels ook overdag risico op een aanvaring met een windturbine (Krijgsveld *et al.* 2009). Voor meeuwen is daarom in het model ingevuld dat alle passerende vogels kans hebben op een aanvaring met een windturbine (berekeningen in het kader van de Ffwet).

Bepaling soortspecifieke flux

Voor de berekening van de aantallen vogelslachtoffers is uitgegaan van gegevens over verspreiding, aantallen in het plangebied en vlieggedrag (hoofdstuk 6). Op basis van de vogeltelgegevens en expertise op basis van onderzoek nabij het plangebied (Jonkvorst *et al.* 2012) is bepaald uit welke gebieden vogels mogelijk een windturbineopstelling kruisen tijdens hun dagelijkse vliegbewegingen van rust- naar foerageergebied en *vice versa*. Hierbij is aangenomen dat alle zwanen en ganzen in het plangebied en in de telgebieden ten oosten van het plangebied in het Zuidlaardermeer slapen. Als *worst case* is telkens gerekend met de bovengrens van de gemiddelde seizoensmaxima van deze telgebieden (zie verspreidingskaarten in hoofdstuk 6) om de flux (intensiteit vliegbewegingen) door de betreffende opstelling te bepalen. Allereerst is op basis van de literatuur (o.a. Hornman *et al.* 2012) en de telgegevens het seizoensverloop van elke soort vastgesteld, vooral de maanden met piekaantallen. Naar rato van de lengte en positie van de windturbineopstelling ten

opzichte van de ingeschatte breedte van de vliegbaan van de vogels, zijn de aantallen als aanbod opgevoerd in de effectberekening. Met behulp van de informatie met betrekking tot het aandeel van de vogels dat in het donker vliegt (wanneer het aanvaringsrisico het grootste is, zie hiervoor) en het aandeel dat voor de windturbines zal uitwijken (zie hieronder), is vervolgens per soort het aantal vogels berekend dat door (het betreffende deel van) de windturbineopstellingen vliegt.

Uitwijking

In de slachtofferberekeningen is rekening gehouden met de mogelijkheid voor horizontale uitwijking tussen de opstellingen in de drie deelgebieden (zie lay-out van het windpark in hoofdstuk 2). Voor zwanen en ganzen is rekening gehouden dat respectievelijk 84% en 95% van de berekende flux over het plangebied in de toekomst zal uitwijken voor het windpark en gebruik zal maken van de ruimte tussen de deelgebieden of om de deelgebieden heen vliegt. Dit komt overeen met resultaten bij bestaande windparken waarin tot nu toe dergelijke hoge uitwijkpercentages (80-98%) zijn gemeten voor een divers aantal watervogelsoorten (o.a. Plonczkier & Simms 2012, Dirksen *et al.* 2007, Fijn *et al.* 2007, Chamberlain *et al.* 2006, Fernley *et al.* 2006, Poot *et al.* 2001, Tulp *et al.* 1999).

Berekening 1%-mortaliteitsnorm

De 1%-mortaliteitsnorm is het aantal vogels dat 1% van de natuurlijke sterfte van de te toetsen populatie representeert. Deze norm is soortspecifiek aangezien de populatiegrootte en de mortaliteit (de twee variabelen die de 1%-mortaliteitsnorm bepalen) voor alle soorten anders is. De norm wordt als volgt berekend:

$$1\text{-mortaliteitsnorm (\# vogels)} = (\text{natuurlijke sterfte} * \text{grootte van de te toetsen populatie}) * 0,01$$

Voor de gegevens over de natuurlijke sterfte per soort is gebruik gemaakt van de website van de BTO (<http://www.bto.org/about-birds/birdfacts>). In de berekeningen is de natuurlijke sterfte van adulte vogels gebruikt, omdat hier meer over bekend is en omdat deze sterfte lager is dan die van juveniele vogels. Hierdoor valt de 1%-mortaliteitsnorm iets lager uit waardoor met zekerheid het *worst case* scenario getoetst is. Voor het Zuidlaardermeergebied is als populatiegrootte voor de toendra-rietgans en kolgans uitgegaan van 3.900 vogels respectievelijk 5.850 vogels. Dit betreft het gemiddelde van de maximale aantallen geteld in het Zuidlaardermeergebied in de seizoenen 2011/2012 en 2012/2013 (bron: Sovon.nl), van eerdere seizoenen zijn geen telgegevens beschikbaar. Dit is de meest recent beschikbare informatie over het slaapplaatsgebruik. Voor de kleine zwaan is vanwege het ontbreken van slaapplaatsstellingen een dergelijke berekening niet te maken.

Verstoring

Verstoring van vogels vindt zowel in de aanlegfase als in de gebruiksfase van Windpark N33 plaats. De mate van verstoring is dan ook afzonderlijk voor zowel de aanlegfase als de gebruiksfase per variant bepaald. In de gebruiksfase verschilt de verstoringsafstand van windturbines voor vogels tussen soortgroepen en varieert van

enkele tientallen tot honderden meters (zie bijlage 3). In de soortspecifieke beoordeling van de verstoring is hier rekening mee gehouden en is gewerkt met een voor de desbetreffende soort toepasselijke verstoringsafstand, voor ganzen en zwanen bijvoorbeeld 400 m. Hierbij is aangenomen dat grotere windturbines geen evenredig groter of kleiner verstorend effect hebben (Schekkerman *et al.* 2003). Verstoring kan resulteren in een afname van het totale areaal aan potentieel beschikbaar leefgebied en daarmee de draagkracht van het gebied. In paragraaf 9.3.2 wordt nader toegelicht hoe het verlies van draagkracht is berekend.

Barrièrewerking

Voor het bepalen van de mate waarin barrièrewerking een probleem voor vogels vormt is gebruik gemaakt van literatuur en eigen waarnemingen uit veldonderzoek (o.a. Beuker *et al.* 2009, Fijn *et al.* 2007). Op grond hiervan en informatie over de dimensies van de geplande windturbineopstellingen is bepaald of vogels de windturbine opstellingen zullen kruisen of omvliegen, en de mate waarin dat per variant valt te verwachten.

Bronmateriaal

Een kwantificering van voornoemde effecten is deels mogelijk door middel van een analyse van reeds bestaande informatie. Voor informatie over de aanwezigheid en mogelijke vliegbewegingen van vogels in en over het plangebied is gebruik gemaakt van het rapport vliegbewegingen van ganzen en zwanen in Oost-Drenthe (Jonkvorst *et al.* 2015) en andere gepubliceerde informatie. Alle bronnen worden in de tekst vermeld. Daarnaast zijn actuele telgegevens van watervogels gebruikt van een aantal telgebieden in (een ruime omgeving van) het plangebied die zijn opgevraagd bij het Natuurloket.

Vogelgegevens Natuurloket

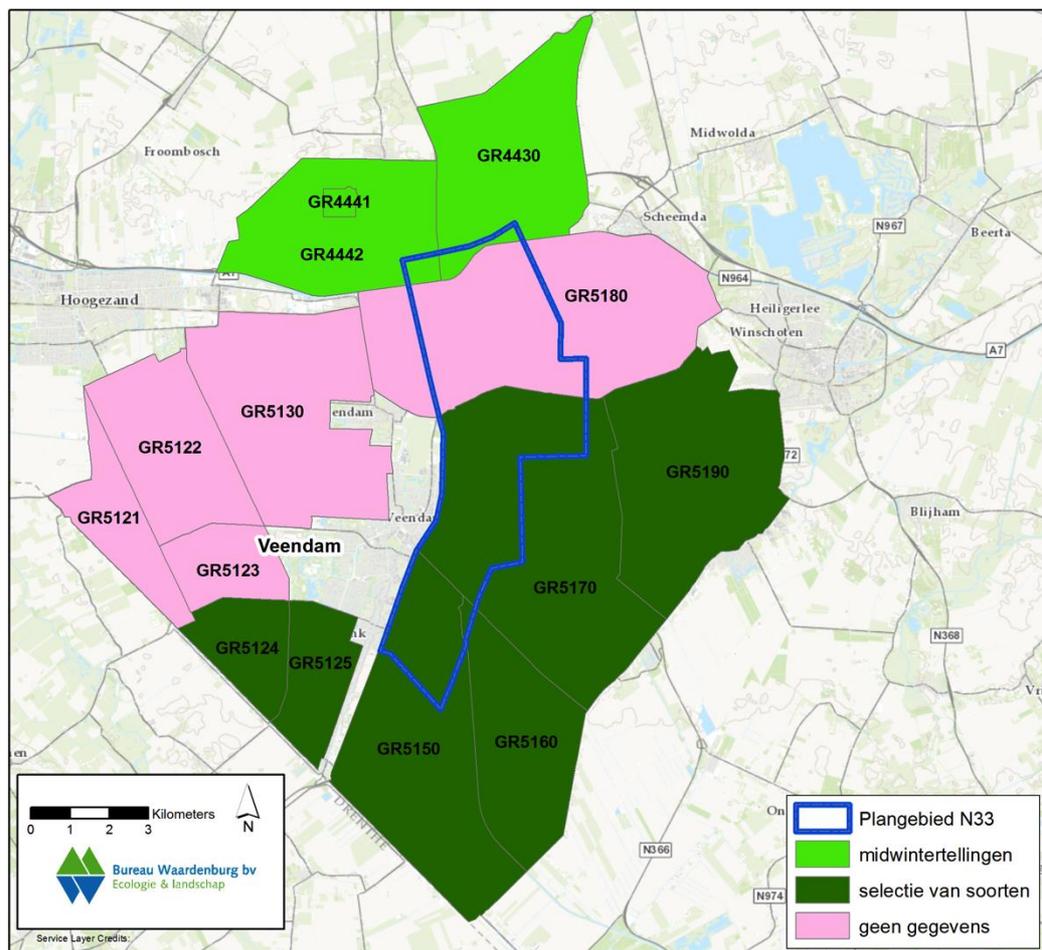
Gegevens over de aanwezigheid en verspreiding van watervogels binnen en rondom het plangebied zijn opgevraagd via het Natuurloket⁷ (zie figuur 5.1). Niet van alle telgebieden in figuur 5.1 waren gegevens beschikbaar en ook het type gegevens komt niet voor alle telgebieden overeen.

Van gebied GR5180, dat een groot deel van het noordelijke deel van het plangebied omvat, zijn geen gegevens beschikbaar. Voor de effectbepaling in dit deel van het plangebied is gebruik gemaakt van een extrapolatie (deskundigenoordeel), op grond van gebiedskenmerken, van de gegevens van omliggende telgebieden, aangevuld met waarnemingen van de website waarneming.nl.

Van een deel van de telgebieden zijn maandelijkse gegevens beschikbaar voor de periode juli 2007 tot en met juni 2012, maar voor een aantal telgebieden zijn alleen tellingen uit de maand januari (midwintertellingen) beschikbaar. Dit zijn de meest recent beschikbare gegevens. De nadruk van de tellingen ligt op de wintermaanden

⁷ www.natuurloket.nl

oktober - maart. Gebieden waarvoor geen gegevens zijn aangevraagd liggen in minder geschikte gebieden voor watervogels, zoals bebouwd gebied.



Figuur 5.1 Ligging van de telgebieden in de omgeving van het plangebied van Windpark N33 waarvan bij het Natuurloket gegevens zijn opgevraagd van maandelijkse watervogeltellingen uit de periode juli 2007 t/m juni 2012. Roze: geen gegevens beschikbaar uit deze periode (gebied GR5180) of niet opgevraagd (overige gebieden), donkergroen: telgegevens van een selectie van soorten beschikbaar (o.a. ganzen en zwanen), lichtgroen: alleen midwintertellingen beschikbaar uit de periode juli 2006 t/m juni 2011, wel alle soorten watervogels.

5.2 Effectbepaling Ffwet

5.2.1 Bureau- en veldonderzoek

In het kader van de Flora- en faunawet beoordeling van de zes inrichtingsvarianten van Windpark N33 is onderzoek verricht naar de huidige aanwezigheid van beschermde soorten planten en dieren in het plangebied, de functie van het plangebied en de directe omgeving voor deze soorten en de te verwachten effecten van de voorgenomen aanleg en het gebruik van de inrichtingsvarianten van het

windpark op beschermde soorten. Tevens wordt nagegaan of er mogelijkheden zijn om negatieve effecten op beschermde soorten te verminderen of compenseren.

Het effect van de *obstakelverlichting* op de windturbines op vogels en vleermuizen is in deze studie niet nader beschouwd. Uit eerder literatuuronderzoek (Lensink & van der Valk 2013, samengevat in bijlage 6) is vast komen te staan dat luchtvaartverlichting op windturbines, zoals toegepast in Nederland, niet leidt tot extra risico's voor vogels of vleermuizen.

De beoordeling vindt plaats op grond van:

- bronnenonderzoek;
- terreinbezoek;
- deskundigenoordeel.

Bronnenonderzoek

Informatie over het voorkomen van beschermde soorten in (de omgeving van) het plangebied is verkregen door bronnenonderzoek en een oriënterend veldbezoek.

Er is gebruik gemaakt van diverse bronnen. Het OTB/MER verdubbeling N33, Nota Ecologie (Van Schie *et al.* 2010) vormde een belangrijke bron van informatie voor alle soortgroepen. Hierin is alle bekend informatie gebundeld over het voorkomen van beschermde soorten en Rode Lijstsoorten in de regio, waarbij onder andere gebruik is gemaakt van gegevens van Staatsbosbeheer (uit 2008), SOVON (uit 2008) en de Zoogdiervereniging (uit 2008). Voor de verdubbeling van de N33 is in 2008 ook een uitgebreide veldinventarisatie uitgevoerd naar beschermde soorten (alle soortgroepen) en Rode Lijstsoorten (selectie van soortgroepen) langs het tracé. Naar aanleiding van de resultaten in 2008 zijn in 2009 en 2010 aanvullende inventarisaties uitgevoerd op de reserveringsstrook van de N33 en de gebiedsuitbreiding ten oosten van Veendam.

Een andere belangrijke bron van informatie vormde de gegevens over vleermuizen van de Vleermuiswerkgroep Groningen over de periode 2007 - 2011; dit is inclusief de gegevens van Buro Bakker (2007). De Vleermuiswerkgroep verzamelde gegevens over vleermuizen in de regio Veendam door vooral in het voor- en najaar vrijwel alle wegen ten noorden, oosten en zuiden van Veendam af te rijden met een batdetector. Een aantal wegen aan de oostkant van Participantenverlaat tot Ommelanderswijk en ten zuiden van Beneden en Boven Veensloot zijn niet onderzocht. Het noordoostelijk deel (ten noorden van Durkenakker) is twee keer geïnventariseerd. De gegevens van de Vleermuiswerkgroep in combinatie met de gegevens van het onderzoek van Van Schie *et al.* (2010), Buro Bakker (2007) en de NDFF (27 mei 2013) geven een voldoende compleet beeld om de betekenis van het plangebied voor vleermuizen te duiden.

Ten behoeve van het onderzoek naar beschermde soorten in het plangebied is op 27 mei 2013 de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF) geraadpleegd. De verkregen

gegevens zijn in deze rapportage gepresenteerd onder verwijzing naar NDFF als bron. Verder is gebruik gemaakt van (online) beschikbare informatie waaronder www.waarneming.nl, ecologische onderzoeksrapporten, nieuwsbrieven, verspreidingsatlassen, etc.

Voor de status van akkervogels is onder meer het rapport 'Analyse effectiviteit van het akkervogelbeheer in provincie Groningen' geraadpleegd (Wiersma *et al.* 2014).

Terreinbezoek

In het kader van het onderzoek Flora- en faunawet is het plangebied op 26 april 2012 en op 4 juni 2015 onderzocht op het mogelijke voorkomen van beschermde soorten planten en dieren. Voor zover de aan- of afwezigheid niet direct kon worden vastgesteld, is het terrein onderzocht op de geschiktheid of de aanwezigheid van sporen en geschikt habitat.

Deskundigenoordeel

Het terreinbezoek is een momentopname en kan slechts in beperkte mate uitsluitel geven over de afwezigheid van soorten. Het terreinbezoek betreft geen veldinventarisatie. Een veldinventarisatie omvat verscheidene opnamerondes die seizoensgebonden zijn en volgens standaardmethoden worden uitgevoerd. Daarom is *expert judgement* gebruikt om de geschiktheid van het plangebied voor mogelijk voorkomende soorten te beoordelen. Als de beschikbare gegevens onvoldoende houvast bieden om tot een goede beoordeling te komen, is dit expliciet aangegeven.

5.2.2 Schatting van het aantal slachtoffers onder vleermuizen

Het te verwachten aantal slachtoffers onder vleermuizen bij Windpark N33 is voor iedere variant bij benadering bepaald; exacte berekeningen zijn niet mogelijk op grond van de beschikbare gegevens en de huidige kennis omtrent effecten van windturbines op vleermuizen. De hier gepresenteerde schattingen zijn echter goed bruikbaar om de orde grootte van het effect aan te geven. De slachtofferschattingen in dit rapport zijn gebaseerd op aantallen vleermuisslachtoffers die gevonden zijn in onderzoeken in Noordwest-Duitsland, waar het landschap (open agrarisch gebied) en de vleermuisfauna vergelijkbaar zijn met het plangebied. Op jaarbasis zijn in Noordwest-Duitsland op jaarbasis per windturbine 0 - 3 vleermuisslachtoffers gevonden (Rydell *et al.* 2012).

DEEL 3: BESCHERMDE SOORTEN IN EN NABIJ HET PLANGEBIED

6 Vogels in en nabij het plangebied

6.1 Broedvogels in en nabij het plangebied

Het windpark is gepland langs de N33 ten oosten van Veendam. Wanneer de bebouwde kom buiten beschouwing wordt gelaten dan bestaat dit gebied uit overwegend zeer open akkerbouwgebied met enkele kleine bosgebiedjes en bomenrijen. In de open gebieden broeden met name akkervogels zoals Kievit, scholekster, veldleeuwerik en gele kwikstaart. In ruige bermen, op het spoorlijntalud en in ruigtes broeden soorten als bosrietzanger en kneu. In de bosranden broedt o.a. geelgors.

Akker- en weidevogels

Van het plangebied en omgeving zijn (nog) geen broedvogelinventarisaties beschikbaar die inzicht geven in precieze aantallen broedende akker- en weidevogels in het plangebied. Op basis van de landschapsstructuur en landgebruik in het plangebied, is het aannemelijk dat in de huidige situatie soorten van open agrarische bouwlanden, zoals scholekster en Kievit, redelijk algemeen voorkomen. Daarentegen zullen soorten die meer gebonden zijn aan structuurrijke vochtige graslanden, zoals grutto en tureluur, nauwelijks in het plangebied broeden omdat dergelijke graslanden niet aanwezig zijn. Dit beeld wordt bevestigd door de afwezigheid van broedende grutto's in het plangebied in 2004 (Provincie Groningen 2008).

Als referentie voor de akkergebieden kunnen de nabijgelegen open agrarische bouwlanden in de veenkoloniën van Drenthe dienen, waar relatief hoge dichtheden broeden van veldleeuwerik (10,5 paar/100 ha), gele kwikstaart (10,6 - 25,5 paar/100 ha) en graspieper (0 - 5,5 paar/100 ha) (Van den Brink *et al.* 1996). Het plangebied is echter meer doorsneden door wegen en opgaande structuren, zoals bosjes en gebouwen. De dichtheden broedende akker- en weidevogels zullen daarom mogelijk iets lager zijn dan in de Drentse Veenkoloniën. Op basis van kaartmateriaal gepresenteerd door Provincie Groningen (2008) zijn in het midden gedeelte van het plangebied iets hogere dichtheden (>10 paar/100 ha) veldleeuweriken aanwezig dan in het noordelijke en zuidelijke deel (5-10 paar/100 ha).

In het noordelijke deel van het plangebied zijn enkele territoria van kwartelkoning aanwezig (Van Schie *et al.* 2010). De patrijs is in de regio sterk achteruitgegaan en zal nog slechts in lage dichtheden voorkomen (Van den Brink *et al.* 1996). In het akkerbouwgebied aan de oostzijde van de N33 in het noordelijke deel van het plangebied heeft in 2011 - en waarschijnlijk ook in 2012 - een paartje grauwe gors (Rode Lijstsoort) succesvol gebroed (bron: waarneming.nl).

Kolonievogels

Een kolonie roeken broedt in de bomenrijen langs de N33 ten oosten en noordoosten van Veendam. In 2011 ging het om 86 paar (Tjoelker & Van Bruggen 2011), in 2012 waren hier minimaal 200 nesten aanwezig (waarneming Bureau Waardenburg).

Grauwe kiekendief

De grauwe kiekendief heeft geen foerageerterritorium, maar alleen een klein broedterritorium dat verdedigd wordt (Trierweiler 2010). De omvang van het gebied waarbinnen de oudervogels voedsel zoeken (jachtgebied) hangt af van de geschiktheid van dit jachtgebied. Een gebied van 8 km² rondom de nestlocatie vormt de kern van het jachtgebied waarbinnen 50% van de vliegbewegingen plaatsvinden (Trierweiler *et al.* 2010). Binnen een gebied van 35 km² vindt 90% van de vliegbewegingen plaats. De maximale afstand tot waar vogels jagen is 18 kilometer.

Het noordelijk deel van het plangebied ligt in het kerngebied van broedende grauwe kiekendieven in Groningen (Postma *et al.* 2012). Per atlasblok (5x5 km) broeden hier 3 tot 6 paar. Het totale aantal broedparen in Groningen bedroeg 52 in 2009, 45 in 2010 en 49 in 2011 (Boele *et al.* 2011; Postma *et al.* 2012). De laatste jaren laat de populatie een dalende trend zien met in 2013 slechts 28 broedparen (Wiersma *et al.* 2014). Het gros hiervan broedt in Noordoost-Groningen, inclusief het noordelijk deel van het plangebied. Recente gegevens van gezenderde grauwe kiekendieven laten zien dat de soort in het broedseizoen ook regelmatig foerageert in en nabij het midden en zuidelijk deel van het plangebied (www.werkgroepgrauwekiekendief.nl; Wiersma *et al.* 2014).

Overige broedvogels

Op grond van terreingeschiktheid is ingeschat dat in de huidige situatie sperwer, havik, buizerd en torenvalk als broedvogel in het plangebied voorkomen. Tijdens het veldbezoek zijn twee bewoonde nesten van buizerd aangetroffen op korte afstand van de N33.

In de periode 2003-2008 broedden in totaal 11 soorten vogels die op de Rode Lijst zijn opgenomen in (de nabijheid van) het plangebied, namelijk boerenzwaluw, gele kwikstaart, graspieper, huismus, koekoek, kneu, kwartelkoning, patrijs, ringmus, spotvogel, veldleeuwerik (Van Schie *et al.* 2010).

Voor de periode 2009-2013 geldt dat het voorkomen van ten minste 5 soorten broedvogels van de Rode Lijst in (de nabijheid van) het plangebied is vastgesteld, namelijk gele kwikstaart, graspieper, kneu, patrijs en veldleeuwerik (Wiersma *et al.* 2014).

6.2 Broedvogels buiten het plangebied

Aalscholver

Een kleine kolonie aalscholvers (<10 paar) is aanwezig in het Zuidlaardermeer (SOVON 2002; Boele *et al.* 2011). Deze vogels foerageren met name op en in de directe omgeving van het Zuidlaardermeer. Gezien de afwezigheid van geschikt foerageerhabitat zullen in de broedtijd weinig aalscholvers binnen het plangebied foerageren en zijn er weinig vliegbewegingen van de soort in het plangebied.

Reigers

In Veendam broeden blauwe reigers in Langeleegte (12 paar), Woortmanslaan (5 paar) en op de golfbaan (19 paar) (De Boer 2012). Op grotere afstand van het plangebied komen blauwe reigers ondermeer tot broeden ten westen van Gasselte (25 paar), in Zuidlaren (25-50 paar), Slochteren (14 paar), Sappemeer (14 paar) en Scheemda (22 paar) (Van den Brink *et al.* 1996; Boele *et al.* 2011; Tjoelker & Van Bruggen 2011). Binnen het plangebied komen kleine aantallen vliegbewegingen voor van blauwe reigers uit met name de kleine kolonies van Veendam.

De grote zilverreiger heeft broedpogingen ondernomen in het Zuidlaardermeer (SOVON 2002) en in de Veenhuizerstukken (Boele *et al.* 2011). Grote zilverreigers foerageren tot ruim 10 kilometer afstand van de kolonie. Binnen het plangebied komen van deze soort in het broedseizoen daarom hooguit incidenteel vliegbewegingen voor.

Blaue Kiekendief

Recent zijn blauwe kiekendieven gaan broeden op de akkers van Noordoost-Groningen. Deze vogels broeden niet binnen of nabij het plangebied maar wel binnen 10 kilometer afstand van het noordelijke deel van het plangebied (Postma *et al.* 2012). Foeragerende vogels van de Groningse populatie kunnen daarom met enige regelmaat in het noordelijke deel van het plangebied worden verwacht.

Bruine kiekendief

De bruine kiekendief broedt in Noordoost-Groningen in lage aantallen in rietkragen langs vaarten en in akkerbouwgebieden vooral in graanvelden, graszaad en luzerne (SOVON 2002). In de omgeving van het plangebied gaat het hooguit om 2 tot 6 broedparen binnen 10 kilometer afstand van het plangebied (Van Bruggen *et al.* 2011). Binnen alle delen van het plangebied kan zo nu en dan een enkele foeragerende bruine kiekendief worden aangetroffen, maar de nadruk ligt op het noordelijk deel.

Velduil

In de omgeving van Siddeburen, ten noorden van het noordelijk deel van het plangebied wordt regelmatig, echter niet jaarlijks gebroed, door velduilen (Wiersma *et al.* 2014).

Meeuwen en sterns

In het Zuidlaardermeer broedden in 2010 in totaal 2.000 paar kokmeeuwen (Tjoelker & Van Bruggen 2011). In het gebied de Veenhuizerstukken nabij Stadskanaal broeden jaarlijks minder dan 10 paren kokmeeuwen (SOVON 2002). In de vloeivelden van Nieuw Buinen broedden in 2009 in totaal 500 paar kokmeeuwen (van Dijk *et al.* 2010). Daarnaast hebben in 2010 in de Blauwe Stad bij Scheemda nog 1.500 paar kokmeeuwen gebroed (Tjoelker & Van Bruggen 2011). In de broedtijd kunnen vanuit deze kolonies met enige regelmaat oudervogels in het plangebied foerageren of het

plangebied tijdens foerageervluchten doorkruisen. Naar schatting gaat het in het broedseizoen dagelijks om passage van hooguit enkele tientallen vogels.

In de Veenhuizerstukken nabij Stadskanaal is een kolonie zwarte sterns gevestigd met in 2009 in totaal 13 paren (Boele *et al.* 2011). In de regel foerageert de hoofdmoot van de vogels binnen een kilometer van de kolonie (Van der Winden *et al.* 2004). Zwarte sterns foerageren zowel in moeras als in agrarisch gebied. Voedselvluchten van meer dan 3 kilometer van de kolonies zijn mogelijk, vooral in de fase van vestiging en als de jongen zijn uitgevlogen. Gezien de afstand komen deze vogels niet in het plangebied foerageren.

In het Zuidlaardermeer broeden jaarlijks circa 20 paar visdieven aan de westzijde bij Osdijk (Tjoelker & Van Bruggen 2011). Een andere kolonie in de ruime omgeving van het plangebied is aanwezig in de vloeivelden van Nieuw Buinen met in 2009 in totaal 10-20 broedparen (Boele *et al.* 2011). In de broedtijd foerageren visdieven tot zo'n 10 kilometer van de kolonie, maar gezien de afwezigheid van geschikt foerageerhabitat in het plangebied, komen slechts incidenteel vliegbewegingen van visdief in de broedtijd in het plangebied voor.

6.3 Niet-broedvogels in en nabij het plangebied

Uit de watervogeltelgegevens die zijn opgevraagd bij het Natuurloket (zie hoofdstuk 5) blijkt dat de akkerbouw- en graslandgebieden in dit deel van Groningen in de winter van belang zijn als foerageergebied voor ganzen en in mindere mate voor andere soorten overwinterende watervogels (tabel 6.1).

Aalscholver

Binnen het plangebied foerageren buiten het broedseizoen kleine aantallen aalscholvers in vaarten, op visvijvers en op andere oppervlaktewateren. Gemiddeld gaat het binnen het plangebied 's winters om hooguit 40-50 exemplaren. Vooral aan de zuidkant van Veendam verblijven regelmatig aalscholvers. Hier slapen ook exemplaren in de hoogspanningsmasten ten zuiden van Wildervank (bron: sovon.nl). Vliegbewegingen van kleine aantallen (tientallen) aalscholvers komen vooral in het zuidelijk deel van het plangebied voor.

Slaapplaatsen waar grotere aantallen aalscholvers verblijven, zoals de Veenhuizerstukken en het Zuidlaardermeer, liggen op relatief grote afstand van het plangebied. Er vinden daarom geen of weinig vliegbewegingen van aalscholvers plaats tussen deze slaapplaatsen en het plangebied.

Reigers

Zowel de grote zilverreiger als de blauwe reiger zijn buiten het broedseizoen verspreid en in lage aantallen (ordegrootte enkele vogels) aanwezig in het plangebied. Hogere dichtheden (ordegrootte enkele tientallen vogels) zijn aanwezig buiten het plangebied in het Hunzedal en de Veenhuizerstukken. Deze vogels slapen vooral in de

Veenhuizerstukken (waarnemingen Bureau Waardenburg winter 2011/12). Van beide soorten zijn er weinig vliegbewegingen over het plangebied.

Knobbelzwaan

De knobbelzwaan komt wijd verspreid voor binnen en buiten het plangebied. Knobbelzwanen foerageren in de wintermaanden met name op waterplanten en graslanden (Bijlsma *et al.* 2001). Binnen het plangebied komen concentraties van enkele tientallen knobbelzwanen voor in het zuidelijke deel van het plangebied, verder is het plangebied van weinig betekenis voor de soort. Knobbelzwanen slapen meestal op open wateren dichtbij de foerageergebieden, zodat vooral in het zuidelijk deel van het plangebied met enige regelmaat vliegbewegingen voorkomen.

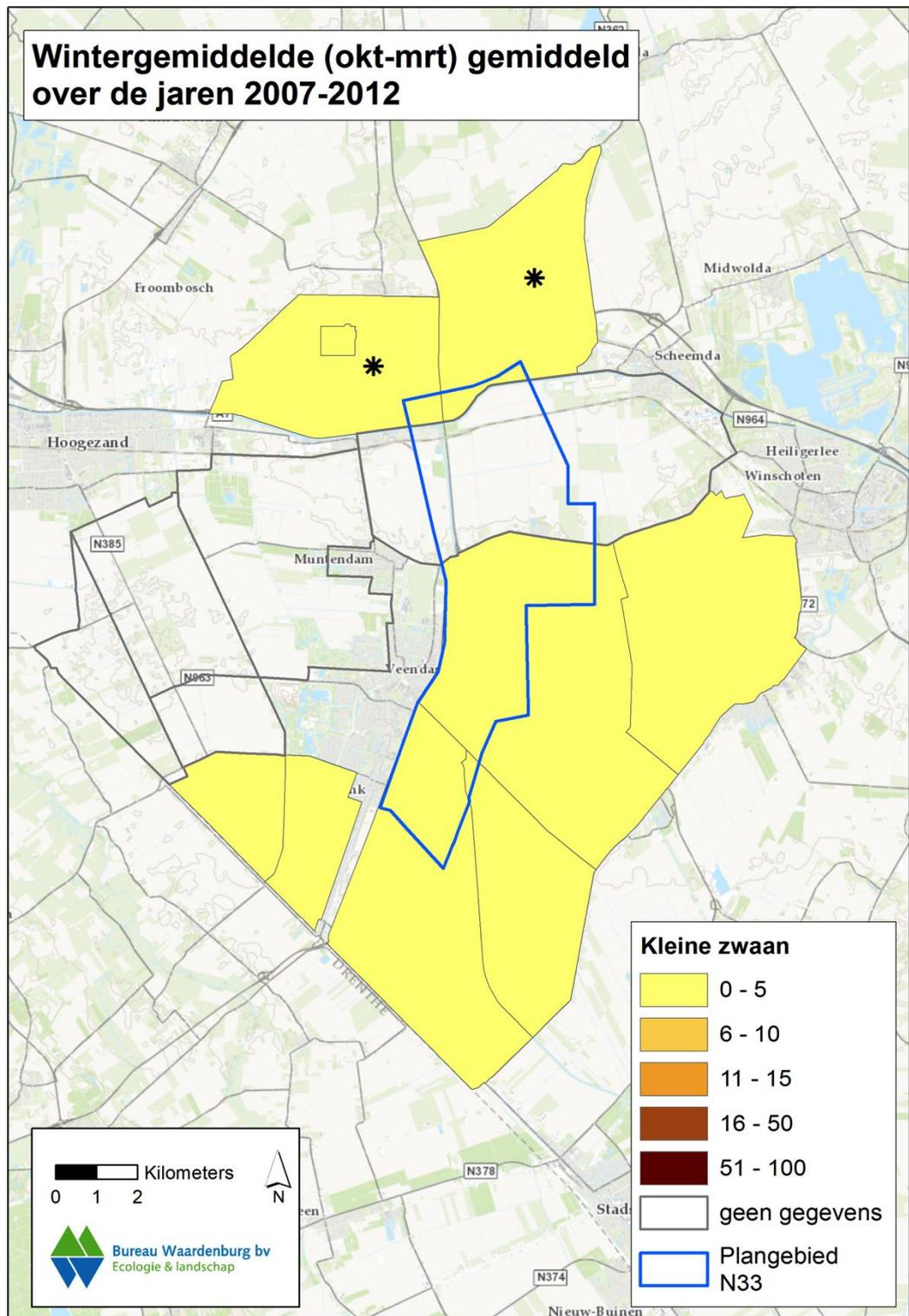
Kleine zwaan

Binnen het plangebied zijn in recente jaren geen noemenswaardige aantallen kleine zwanen vastgesteld (zie tabel 6.1, figuur 6.1). Incidenteel worden in de omgeving buiten het plangebied solitaire exemplaren of kleine groepjes gemeld. In de winter 2011/2012 foerageerden bijvoorbeeld tussen half januari en half februari 2012 herhaaldelijk enkele tientallen kleine zwanen (tot maximaal 94 exemplaren) in Polder Pekela-Zuidkant op circa 5 kilometer ten zuidoosten van het plangebied. In de winters daarvoor kwam de soort hier sporadisch voor (bron: waarneming.nl). Verder zijn in het waterrijke gebied de Blauwe Stad ten oosten van Scheemda in 2009 - 2012 tussen de 10-30 kleine zwanen vastgesteld (bron: waarneming.nl). Mogelijk is hier sprake van een slaapplek van vogels die in gebieden ten noorden of oosten van het plangebied foerageren.

De belangrijkste foerageergebieden en slaapplekken van deze soort bevinden zich op ruime afstand van het plangebied, zodat sprake is van hooguit incidentele vliegbewegingen over het plangebied in kleine aantallen. Concentraties van foeragerende kleine zwanen buiten het plangebied zijn bijvoorbeeld te vinden op meer dan 10 kilometer afstand in de graslanden rondom het Zuidlaardermeer en in de Drentse Veenkoloniën ten zuidwesten van Stadskanaal. In het laatstgenoemde gebied waren in de winter 2011/2012 tot 100 pleisterende kleine zwanen aanwezig (Jonkvorst *et al.* 2012). Deze vogels sliepen op de vloeivelden bij Nieuw-Buinen. Andere slaapplekken in de ruime omgeving van het plangebied zijn gelegen in het Zuidlaardermeer, de Veenhuizerstukken bij Stadskanaal en op de plassen in de omgeving van Sellingeren (Koffijberg *et al.* 1997).

Tabel 6.1 Aanwezigheid van selectie van watervogelsoorten in en nabij het plangebied van Windpark N33. De ligging van genoemde telgebieden is weergegeven in figuur 5.1. Groen gemarkeerde telgebieden liggen (deels) in het plangebied. Weergegeven is het maandelijkse gemiddelde voor het winterseizoen (oktober-maart) over de periode 2007/08 t/m 2011/12 voor de telgebieden GR5160 t/m GR5125. Voor de telgebieden GR4430, 4441 en 4442 is het gemiddelde weergegeven van jaarlijkse tellingen rond half januari in de periode 2007 t/m 2011. Soorten die niet zijn geteld in een telgebied zijn weergegeven met een '-'. Bron: Natuurloket.

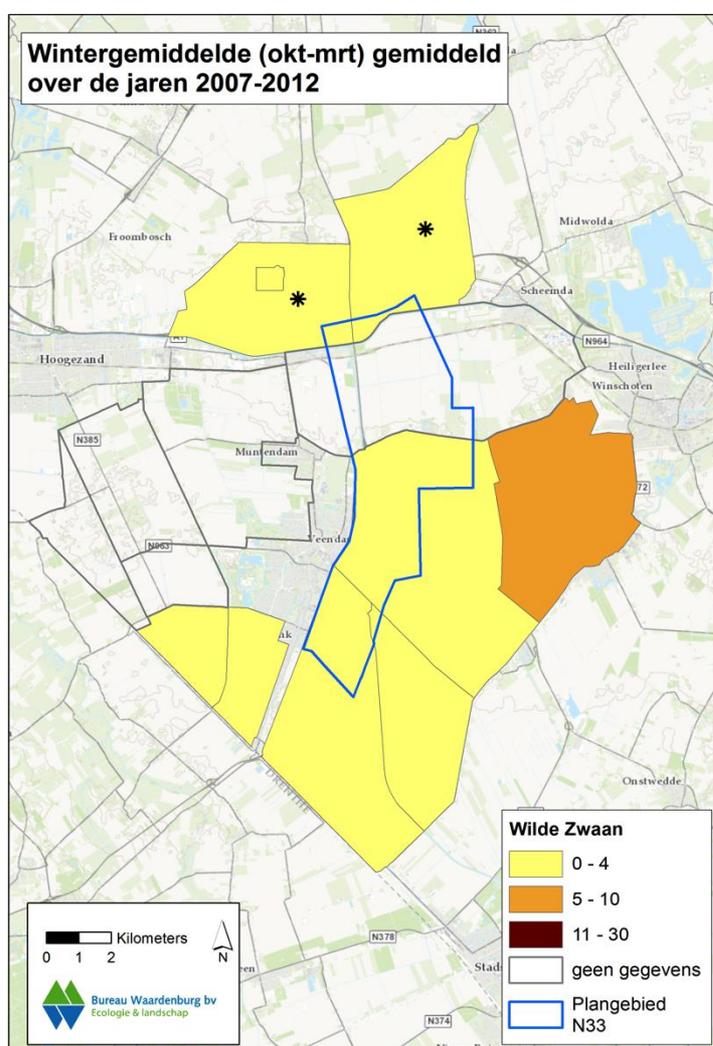
| Soort | GR4430 | GR4441 | GR4442 | GR5160 | GR5170 | GR5171 | GR5172 | GR5173 | GR5174 | GR5190 | GR5150 | GR5124 | GR5125 |
|--------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Aalscholver | 2 | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Bauwe Reiger | 6 | 0 | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Brandgans | - | - | 25 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Fuut | 1 | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Goudplevier | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Grauwe Gans | - | - | 17 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Grote Zilverreiger | 2 | - | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Kievit | 51 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Kleine Riepgans | - | 0 | 4 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Knobbelswaan | 4 | - | 3 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Kokmeeuw | 34 | 1 | 25 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Kolgans | 26 | - | 841 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 16 | 0 | 2 | 0 |
| Krakeend | 5 | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Kulfeend | 4 | 18 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Meerkoet | 3 | 8 | 4 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Nijlgans | - | 2 | 25 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Nonnetje | 0 | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Pijlstaart | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Smitent | 3 | 12 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Scoepend | 27 | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Stormmeeuw | 327 | 45 | 128 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Tafelend | 3 | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Telgarendgans | 0 | - | - | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Toendranietgans | 44 | - | 565 | 87 | 283 | 0 | 0 | 0 | 0 | 565 | 391 | 349 | 612 |
| Waterhoen | 2 | 0 | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Wilde Eend | 89 | 499 | 18 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Wilde Zwaan | - | 1 | 4 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 |
| Wintertaling | 6 | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Wulp | 21 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |



Figuur 6.1 Het aantal kleine zwanen per telgebied in en rondom het plangebied. Weergegeven is het maandelijks gemiddelde in het winterseizoen (oktober-maart) over de periode 2006/07 t/m 2011/12. Voor de telgebieden met een * is het midwintergemiddelde over de periode 2006/07-2010/11 gebruikt. Bron: Natuurloket.

Wilde zwaan

De wilde zwaan is een schaarse verschijning in het plangebied (figuur 6.2). 's Winters verblijven er kleine aantallen (ordegrootte gemiddeld 1-5 exemplaren). In de winter 2011/2012 foerageerden half februari 2012 gedurende enige tijd vele tientallen wilde zwanen (tot maximaal 90 exemplaren) in de Oosterlanden ten noorden van Meeden en direct ten oosten van het plangebied. In de winters daarvoor is de soort hier niet gemeld (bron: waarneming.nl). Buiten het plangebied worden grotere aantallen (gemiddeld enkele tientallen exemplaren) meer regelmatig aangetroffen op de bouwlanden ten noordoosten en zuidwesten van Stadskanaal. Deze vogels slapen vooral in het nabijgelegen gebied de Veenhuizerstukken of op de vloeivelden bij Nieuw-Buinen (Jonkvorst *et al.* 2012). Er zijn daarom hooguit incidenteel vliegbewegingen in kleine aantallen van wilde zwaan over het plangebied.



Figuur 6.2 Het aantal wilde zwanen per telgebied in en rondom het plangebied. Weergegeven is het maandelijks gemiddelde in het winterseizoen (oktober-maart) over de periode 2006/07 t/m 2011/12. Voor de telgebieden met een * is het midwintergemiddelde over de periode 2006/07-2010/11 gebruikt. Bron: Natuurloket.

Taigarietgans

Recent is vastgesteld dat in werkelijkheid waarschijnlijk minder taigarietganzen aanwezig zijn in Nederland dan dat er normaliter werden geteld (Koffijberg *et al.* 2011). Het determineren van rietganzen is namelijk geen makkelijke zaak. De aangeleverde verspreidingsgegevens zijn niet gecorrigeerd voor (mogelijk) foutief gedetermineerde rietganzen. De aantallen gepresenteerd in tabel 6.1 geven daarom een overschatting van de werkelijke situatie. De kaarten in Koffijberg *et al.* (2011), die gebaseerd zijn op gevalideerde waarnemingen van taigarietganzen, laten zien dat in de periode 2009/10 - 2010/11 een ordegrootte van 10-20 taigarietganzen in de omgeving van het plangebied aanwezig waren. De slaappleats van deze vogels ligt waarschijnlijk in het Zuidlaardermeer.

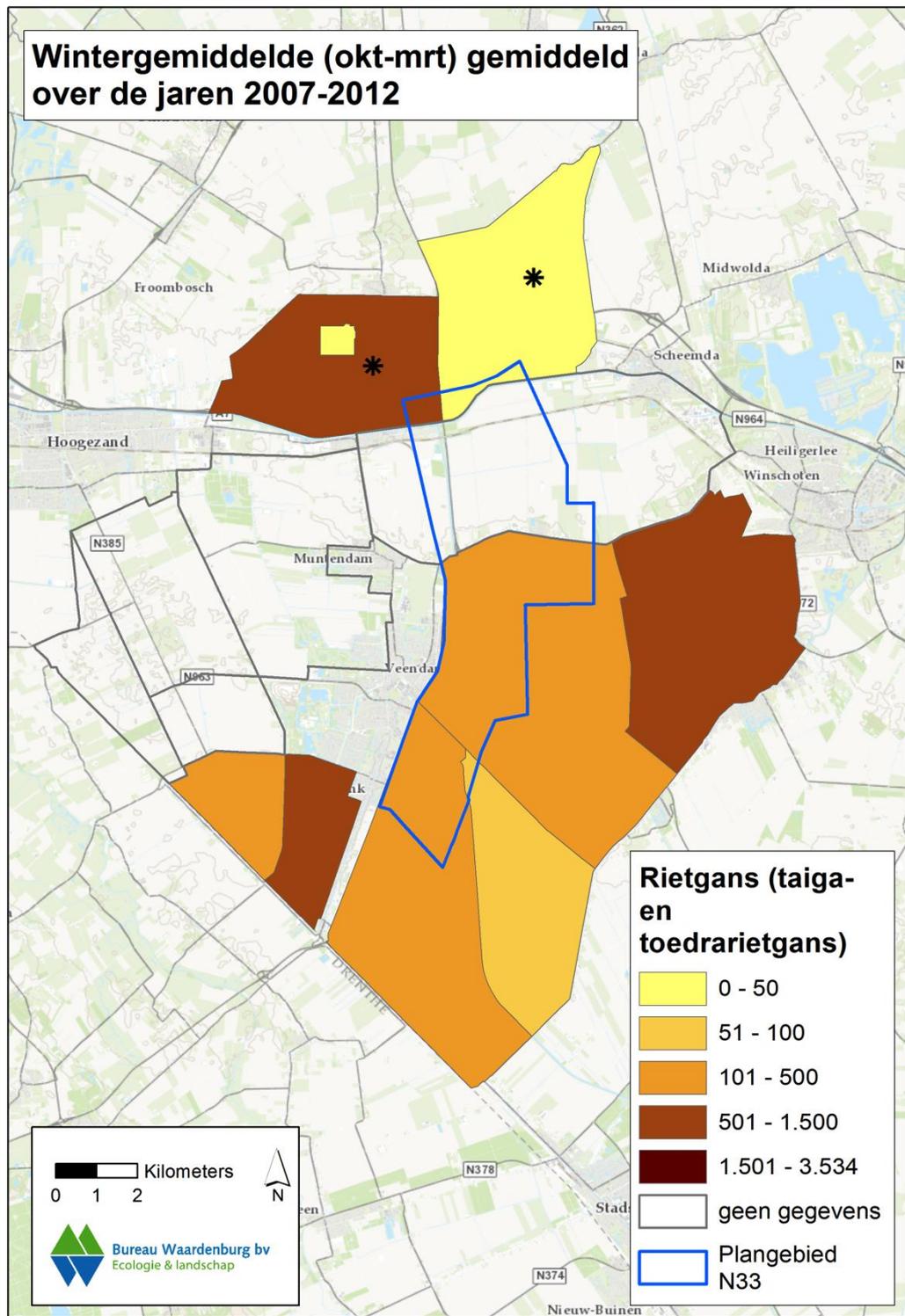
Toendrarietgans

De Drents-Groningse Veenkoloniën vormen een belangrijk overwinteringsgebied voor toendrarietganzen. Belangrijke foerageergebieden zijn de omgeving van het Bargerveen, de veenkoloniën rondom Stadskanaal en aangrenzend Hunzedal en gebieden in Zuid- en Oost-Groningen (Steendam 2010; Voslamber *et al.* 2004). Meer dan 10% van de in Nederland overwinterende rietganzen verblijft in Groningen en ongeveer 25% in Drenthe (Voslamber *et al.* 2004). Toendrarietganzen foerageren voornamelijk op oogstresten (meer dan 75% van het voedsel) waarbij het vooral gaat om oogstresten van aardappels en suikerbieten (Voslamber *et al.* 2004).

Waarschijnlijk worden alle akkerbouwgebieden binnen het plangebied door toendrarietganzen als foerageergebied gebruikt, maar de telgegevens zijn niet gebiedsdekkend beschikbaar. In ieder geval zijn in de afgelopen winters grotere aantallen foeragerende rietganzen geteld op percelen ten zuiden en zuidwesten van Veendam (figuur 6.3). Kleinere aantallen toendrarietganzen zijn te vinden ten westen en ten noorden van het plangebied.

In de winter van 2011-2012 is vastgesteld dat de rietganzen die overdag in de Drentse Veenkoloniën op akkers ten noorden van de lijn Stadskanaal-Gieten (inclusief percelen ten zuiden van Veendam) foerageren, slapen op het Zuidlaardermeer (Jonkvorst *et al.* 2012). Dit geldt waarschijnlijk ook voor ganzen die ten oosten van Veendam in of nabij het plangebied foerageren, maar een deel van deze vogels slaapt mogelijk in de Dollard. In het winterhalfjaar kunnen vooral in de ochtend en avond veel vliegbewegingen van rietganzen over het plangebied plaatsvinden, in ordegrootte enkele duizenden tot vele duizenden vogels per dag.

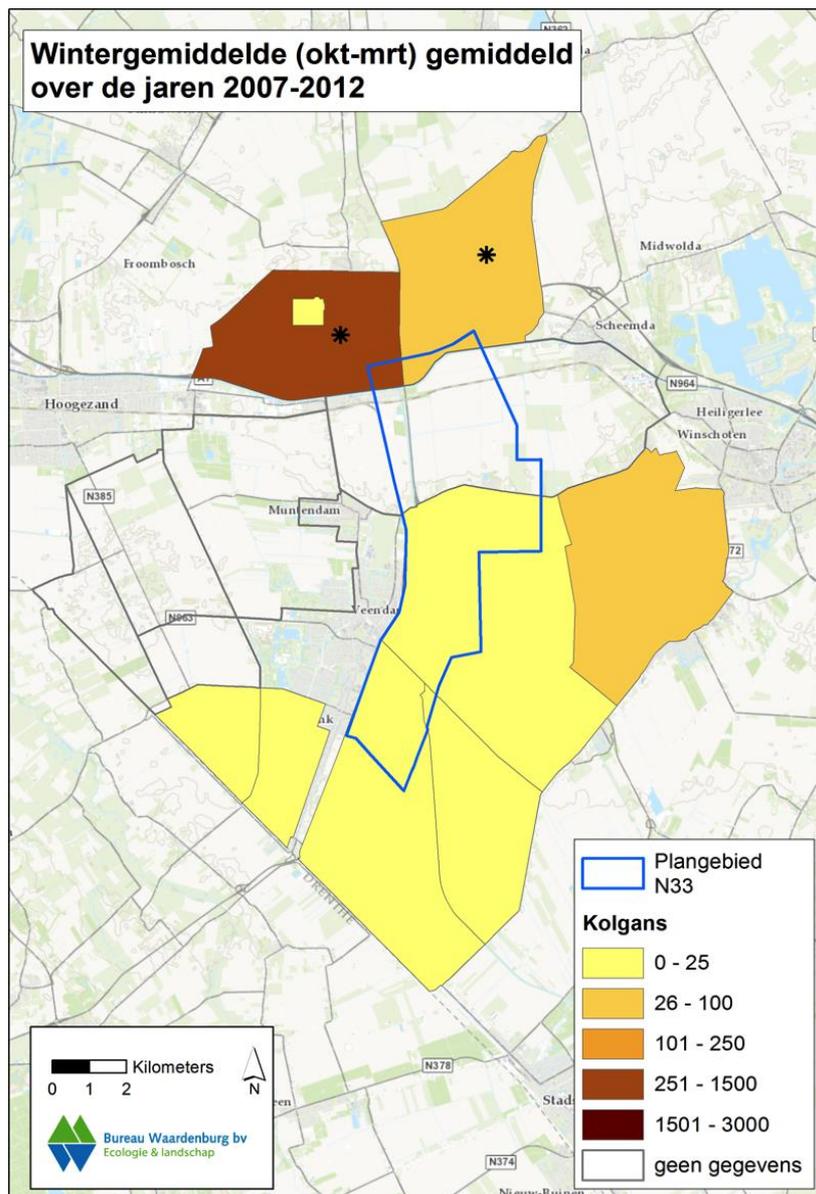
Ganzen die overdag een stuk zuidelijker in de Drents-Groningse Veenkoloniën foerageren, slapen op de vloeivelden van Nieuw-Buinen, de zandafgraving bij Gasselte, in de Veenhuizerstukken bij Stadskanaal of in de zandafgraving bij Sellingen (Jonkvorst *et al.* 2012). Deze vogels vliegen dus niet over het plangebied.



Figuur 6.3 Het aantal rietgans (taiga- en toendrarietgans) per telgebied in en rondom het plangebied. Weergegeven is het maandelijks gemiddelde in het winterseizoen (oktober-maart) over de periode 2006/07 t/m 2011/12. Voor de telgebieden met een * is het midwintergemiddelde over de periode 2006/07-2010/11 gebruikt. Bron: Natuurloket.

Kolgans

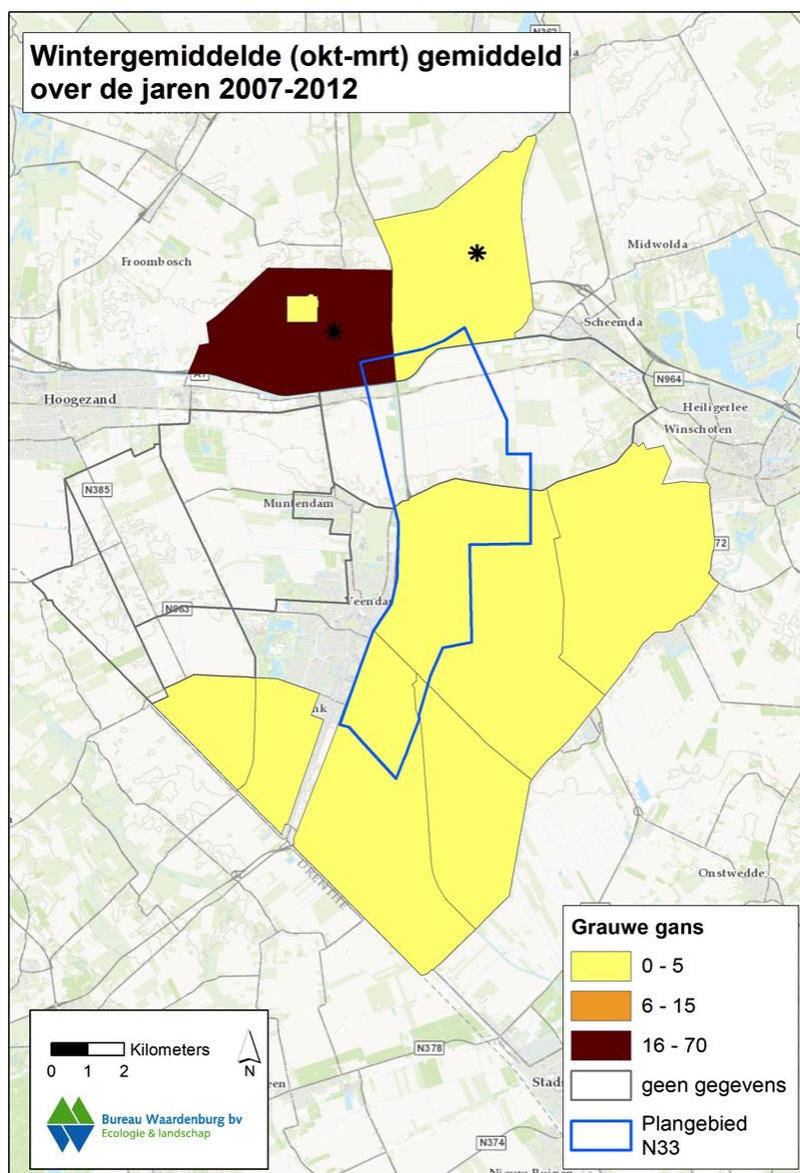
Kolganzen foerageren voornamelijk op graslanden en in beperkte mate op bouwlanden (Voslamber *et al.* 2004). Kolganzen foerageren in de omgeving van Veendam met name op de graslanden ten noordwesten van het plangebied (telgebied GR4442) en rond het Zuidlaardermeer (figuur 6.4). Het plangebied zelf vormt geen foerageergebied van betekenis voor de soort. De belangrijkste slaapplaats van kolgans ligt in het Zuidlaardermeer. Gezien het voorgaande zijn dagelijks geen grote aantallen vliegbewegingen van de soort over het plangebied te verwachten.



Figuur 6.4 Het aantal kolganzen per telgebied in en rondom het plangebied. Weergegeven is het maandelijks gemiddelde in het winterseizoen (oktober-maart) over de periode 2006/07 t/m 2011/12. Voor de telgebieden met een * is het midwintergemiddelde over de periode 2006/07-2010/11 gebruikt. Bron: Natuurloket.

Overige soorten ganzen

De overige soorten ganzen, zoals grauwe gans en brandgans, komen slechts in beperkte aantallen voor in en rondom het plangebied. Grauwe ganzen komen met name ten westen van Veendam voor, rond het Zuidlaardermeer (figuur 6.5). Hartje winter zijn vrijwel geen grauwe ganzen in de omgeving van het plangebied aanwezig (tabel 6.1). Brandganzen zijn in kleine aantallen aanwezig te noordwesten van het plangebied (tabel 6.1). Van beide soorten komen geen vliegbewegingen in aantallen van betekenis voor over het plangebied.



Figuur 6.5 Het aantal grauwe ganzen per telgebied in en rondom het plangebied. Weergegeven is het maandelijks gemiddelde in het winterseizoen (oktober-maart) over de periode 2006/07 t/m 2011/12. Voor de telgebieden met een * is het midwintergemiddelde over de periode 2006/07-2010/11 gebruikt. Bron: Natuurloket.

Eenden

Binnen het plangebied en omgeving komen vooral planten- en of zaadetende eendensoorten voor, zoals wilde eend en smient. Op basis van de telgegevens gaat het om kleine aantallen, in de orde grootte van enkele tientallen per dag, die verspreid in het plangebied voorkomen.

Buiten het plangebied zijn kleine concentraties wilde eenden en smienten te vinden op de plas Botjeszandgat bij Noordbroek ten noordwesten van het plangebied. Grotere concentraties van herbivore eenden bevinden zich 's winters op het Zuidlaardermeer waar gemiddeld meer dan 2.000 smienten en bijna 1.000 wilde eenden aan de zuidkant verblijven.

Zowel de smient als wilde eend pleisteren overdag in concentraties op of nabij open water. Vanaf een half uur na zonsondergang vliegen beide soorten uit om te gaan foerageren op graslanden (smient) en/of akkers (wilde eend). Verplaatsingen van smienten vinden plaats tot op gemiddeld 10 kilometer afstand van de dagrustplaats (Voslamber *et al.* 2004). Veldwaarnemingen voor wilde eenden suggereren een vergelijkbaar patroon.

Gezien het beperkte aantal wilde eenden en smienten op dagrustplaatsen in de omgeving van het plangebied en het grote potentieel aan foerageergebied nabij grote dagrustplaatsen (o.a. Zuidlaardermeer), zijn over het plangebied zelf geen grote aantallen dagelijkse vliegbewegingen te verwachten.

Naast wilde eend en smient kunnen solitaire exemplaren of kleine groepen (tot 10 exemplaren) van visetende soorten (o.a. grote zaagbek) en schelpdieretende soorten (met name kuifeend) worden aangetroffen op brede vaarten en visvijvers in en rond het plangebied. Buiten het plangebied is vooral het Zuidlaardermeer van betekenis voor deze soorten, met 's winters kleine concentraties (10-50 ex.) van o.a. kuifeend, tafeleend en grote zaagbek. Deze laatstgenoemde soorten zijn sterk gebonden aan open water, zodat geen vliegbewegingen in aantallen van betekenis over het plangebied zullen plaatsvinden.

Meerkoet

Winterconcentraties van vele tientallen meerkoeten zijn in de ruime omgeving van het plangebied alleen te vinden in de Veenhuizerstukken en het Zuidlaardermeer. Elders pleisteren gemiddeld genomen slechts kleine aantallen (gemiddeld enkele tientallen vogels), maar in sommige winters zullen op de open wateren in en rond Veendam, zoals op de kanalen, grotere aantallen aanwezig zijn. Meerkoeten foerageren in en naast het water en blijven meestal dicht bij de dagrustplaats. Vliegbewegingen tussen foerageergebieden en dagrustplaatsen over het plangebied zullen dan ook niet op regelmatige basis en of betekenisvolle aantallen plaatsvinden.

Steltlopers

Zowel in als rondom het plangebied zijn maar weinig steltlopers vastgesteld. Alleen de omgeving van het Zuidlaardermeer heeft aantrekkingskracht op kleine aantallen (10-25 ex.) van soorten als watersnip en grutto en grotere aantallen (gemiddeld 150 ex.) kieviten. Op basis van binnenlandse steltlopertellingen zijn alleen groepen kieviten in en nabij het plangebied te verwachten (Kleefstra *et al.* 2009). Waarnemingen gepubliceerd op internet geven aan dat vooral het noordelijke deel van het plangebied in trek is bij grotere groepen kieviten (bron: waarneming.nl). Zo zijn in november 2011 2.700 foeragerende kieviten vastgesteld in het noordelijke deel van het plangebied. Buiten het plangebied zijn in het winterhalfjaar grote groepen kieviten vooral aanwezig ten zuiden en ten zuidoosten van het plangebied.

Goudplevieren worden niet veel gemeld in en nabij het plangebied (onregelmatig 10-20 exemplaren).

Zowel de goudplevier als de kievit maken gebruik van dagrustplaatsen. In de avond en nacht vliegen veel van deze vogels naar graslanden in de omgeving om te foerageren tot op afstanden van 10-20 kilometer (Gillings *et al.* 2005). Gezien het verspreidingspatroon van de kievit zijn in het winterhalfjaar dagelijks vliegbewegingen van kleine (tientallen) tot grote (vele honderden) aantallen over het plangebied te verwachten. Van goudplevieren vinden weinig vliegbewegingen over het plangebied plaats.

Meeuwen en sterns

In en rond het plangebied komen kokmeeuw en stormmeeuw wijdverspreid voor als overwinteraar. Van de meeste telgebieden zijn echter geen telgegevens van meeuwen beschikbaar. De twee gebieden ten noorden van het plangebied waar wel gegevens van zijn, geven aan dat het 's winters gemiddeld om enkele tientallen tot enkele honderden exemplaren per telgebied gaat. Dit betekent dat het plangebied en omgeving weinig betekenisvol is voor deze landelijk (zeer) algemene wintervogels. Van beide soorten vinden in het winterhalfjaar dagelijks, in ordegrootte, vele tientallen tot enkele honderden vliegbewegingen overdag over het plangebied plaats. De aantallen overwinteraars van andere soorten meeuwen, zoals zilvermeeuw, zijn nog lager.

In het broedseizoen worden, net als elders in het binnenland, kleine aantallen kleine mantelmeeuwen in het plangebied waargenomen (bron: waarneming.nl). Mogelijk betreft dit vogels uit kolonies in het Waddengebied maar dat betreft, gezien de afstand tot de kolonies en de voorkeur van die vogels om op zee te foerageren (zie §4.1), geringe aantallen. De vliegbewegingen van kleine mantelmeeuwen vinden vooral overdag plaats.

In de nazomer kunnen sporadisch lachsterns in het plangebied jagen. In 2011 en 2012 zijn de polders tussen Veendam en Nieuwe Pekela in de nazomer door lachsterns bezocht. Oudervogels verblijven hier dan tijdelijk met hun jongen en slapen op de

zandgaten bij Nieuwe Pekela en Alteveer. In 2011 ging het om minimaal 4 exemplaren die vooral ten zuiden van het plangebied in het oostelijk deel van de Polder Wildervankster- Participantenverlaat foerageerden. In 2012 bedroeg het minimaal 14 lachsterns, die gedurende drie weken in augustus in het gebied rondom Nieuwe Pekela verbleven (pers. med. E. Klunder, waarneming.nl). Een enkele keer werd toen ook binnen het plangebied gefoerageerd.

Roofvogels

In en rond het plangebied overwinteren onder ander blauwe kiekendief, buizerd en torenvalk. Aantalsgegevens ontbreken, maar op basis van landschapskenmerken zal het om relatief lage aantallen gaan, in ordegrootte hooguit een tiental (blauwe kiekendief) of enkele tientallen (torenvalk en buizerd). Daarnaast verblijven in de winter regelmatig enkele ruigpootbuizerden en velduilen in het plangebied. In het Zuidlaardermeergebied is de zeearend een onregelmatige wintergast (waarneming.nl) met in de winter van 2011/12 maar liefst twee pleisterende exemplaren (bron: Natuurbericht.nl). Een van deze vogels of een ander exemplaar is enkele malen overvliegend gezien over het Hunzedal ten zuidwesten van het plangebied (bron: waarneming.nl). Incidenteel wordt de zeearend ook gezien in de Veenhuizerstukken bij Stadskanaal. Gezien de afwezigheid van belangrijke watervogelconcentraties in het plangebied zal een uitstapje van een zeearend vanuit het Zuidlaardermeer naar het plangebied zelden of nooit voorkomen.

Graanvelden voor wintervogels

In de provincies Flevoland, Drenthe en Groningen wordt sinds 2008 geëxperimenteerd met proefvlakken met zomergraan die in de winter niet geoogst worden (Arisz *et al.* 2009). Deze proefvlakken blijken een grote aantrekkingskracht te hebben op overwinterende roofvogels, ringmussen, vink- en gorsachtigen. De proefvlakken zijn doorgaans kleiner dan een hectare of enkele hectares groot en bestaan uit de randen van de graanpercelen. Binnen het plangebied lagen in 2008-2009 geen proefvlakken. Buiten het plangebied, op relatief grote afstand, wordt geëxperimenteerd met proefvlakken in o.a. Midwolda, Oude Pekela en De Monden (o.a. omgeving Nieuw Buinen).

6.4 Seizoenstrek

Veel vogelsoorten trekken jaarlijks van broed- naar overwinteringsgebied en *vice versa*. Deze trek vindt vooral plaats in het voor- en najaar en wordt daarom geclassificeerd als seizoenstrek (Lensink *et al.* 2002). In het algemeen vindt seizoenstrek plaats op hoogten boven de 150 meter, maar bij tegenwind kan de vlieghoogte van vogels op trek afnemen tot beneden de 100 meter (Buurma *et al.* 1986).

Gestuwde trek is een fenomeen dat zich in Nederland vooral langs de kust afspeelt (Lensink *et al.* 2002). Om een vlucht over zee te vermijden passen vogels op trek hun route aan en gaan evenwijdig aan de kust vliegen. Tot op maximaal een kilometer

afstand van de kust is stuwing merkbaar (vooral stuwing in de eerste 200 m). Langs de kust maken in de lagere luchtlagen zangvogels het merendeel uit van de gestuwde trek. In het binnenland treedt gestuwde trek in beperktere mate op langs het Markermeer en IJsselmeer. Op kleinere schaal kan verdichting plaatsvinden langs rivieren en andere potentiële barrières. 's Nachts is er minder stuwing dan overdag (Buurma & van Gasteren 1989). Bovendien vliegen vogels gedurende de nacht gemiddeld hoger dan overdag (Lensink *et al.* 2002).

Het is aannemelijk dat boven het plangebied de seizoenstrek in een breed front plaatsvindt, er zijn geen barrières die tot lokale stuwing leiden. Vogels die vanuit het Natura 2000-gebied Waddenzee vertrekken winnen over het algemeen eerst flink hoogte om vervolgens pas op grotere hoogte weg te vliegen (Piersma *et al.* 1990). Zodoende lopen ook deze vogels daarbij weinig risico op een aanvaring met de geplande windturbines in het plangebied.

7 Vleermuizen in en nabij het plangebied

7.1 Betekenis plangebied voor vleermuizen

Verblijfplaatsen

(Potenties voor) verblijfplaatsen van gebouwbewonende vleermuizen (gewone dwergvleermuis, kleine dwergvleermuis, meervleermuis en laatvlieger) zijn aanwezig in de bebouwde kom van Veendam en omliggende dorpen en verspreid liggende boerderijen. De potenties voor verblijfplaatsen van boombewonende vleermuizen (ruige dwergvleermuis, watervleermuis en rosse vleermuis) zijn zeer klein. Het plangebied bestaat grotendeels uit open agrarische gebied zonder opgaande beplanting. De bomen die in het plangebied staan, zijn vrij jong en bevatten daarom weinig potentieel geschikte verblijfplaatsen voor boombewonende vleermuizen.

Foeragegebieden en vliegroutes

De betekenis van het plangebied als foeragegebied voor vleermuizen is beperkt. Het plangebied omvat voor een groot deel droog, open agrarisch gebied met monoculturen. Dergelijk open gebied biedt onaantrekkelijk foeragegebied voor vleermuizen: er zijn weinig insecten en er is weinig beschutting tegen wind. Dit beeld wordt ondersteund door het beperkte aantal waarnemingen van vleermuizen in het buitengebied van Veendam en omgeving, ondanks gericht onderzoek (data Vleermuiswerkgroep Groningen periode 2007 – 2011). Hieronder wordt per soort nader ingegaan op de waarnemingen, waarbij de risicosoorten in meer detail worden besproken. De activiteit van vleermuizen in Veendam en omgeving concentreert zich met name in en aan de rand van de bebouwde kom en langs landschapselementen zoals water(lopen) en bosjes.

Langs het kanaal Veendam - Musselkanaal en langs de spoorlijn Groningen - Winschoten zijn vliegroutes van vleermuizen aanwezig (Van Schie *et al.* 2010; niet aangegeven in figuren 4.1 t/m 4.3). Van de bomenrijen langs de N33 is met name de westelijke bomenrij tussen km 36.3 (bij de kruising met het Veendam-Musselkanaal) en km 39.8 (bij afrit Meeden) van belang als foeragegebied (Van Schie *et al.* 2010). Hoewel er geen activiteit is waargenomen bij de bosschages tussen het Winschoterdiep en de spoorlijn, is het gezien de geschiktheid van het landschap ter plekke aannemelijk dat dit gebied foeragegebied vormt van vleermuizen.

7.2 Soorten in het plangebied

De volgende vleermuissoorten komen voor in Veendam en omliggend buitengebied: gewone dwergvleermuis, kleine dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, laatvlieger, meervleermuis, watervleermuis en rosse vleermuis (NDFF 27 mei 2013; Van Schie *et al.* 2010; Buro Bakker, 2007; data Vleermuiswerkgroep Groningen periode 2007 - 2011). Gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en rosse vleermuis behoren tot de zogenaamde risicosoorten als het om aanvaringen met windturbines gaat (zie

bijlage 5). Voor zover bekend komt de tweekleurige vleermuis, ook een risicosoort, niet voor in Veendam en omgeving. De soort is zeldzaam in de provincie, er zijn slechts enkele waarnemingen bekend. De waarnemingen concentreren zich vooral in het noorden van Groningen, langs de kust rond het Eemshavengebied (Werkatlas zoogdieren Groningen uit 2011). De tweekleurige vleermuis wordt in het vervolg dan ook buiten beschouwing gelaten.

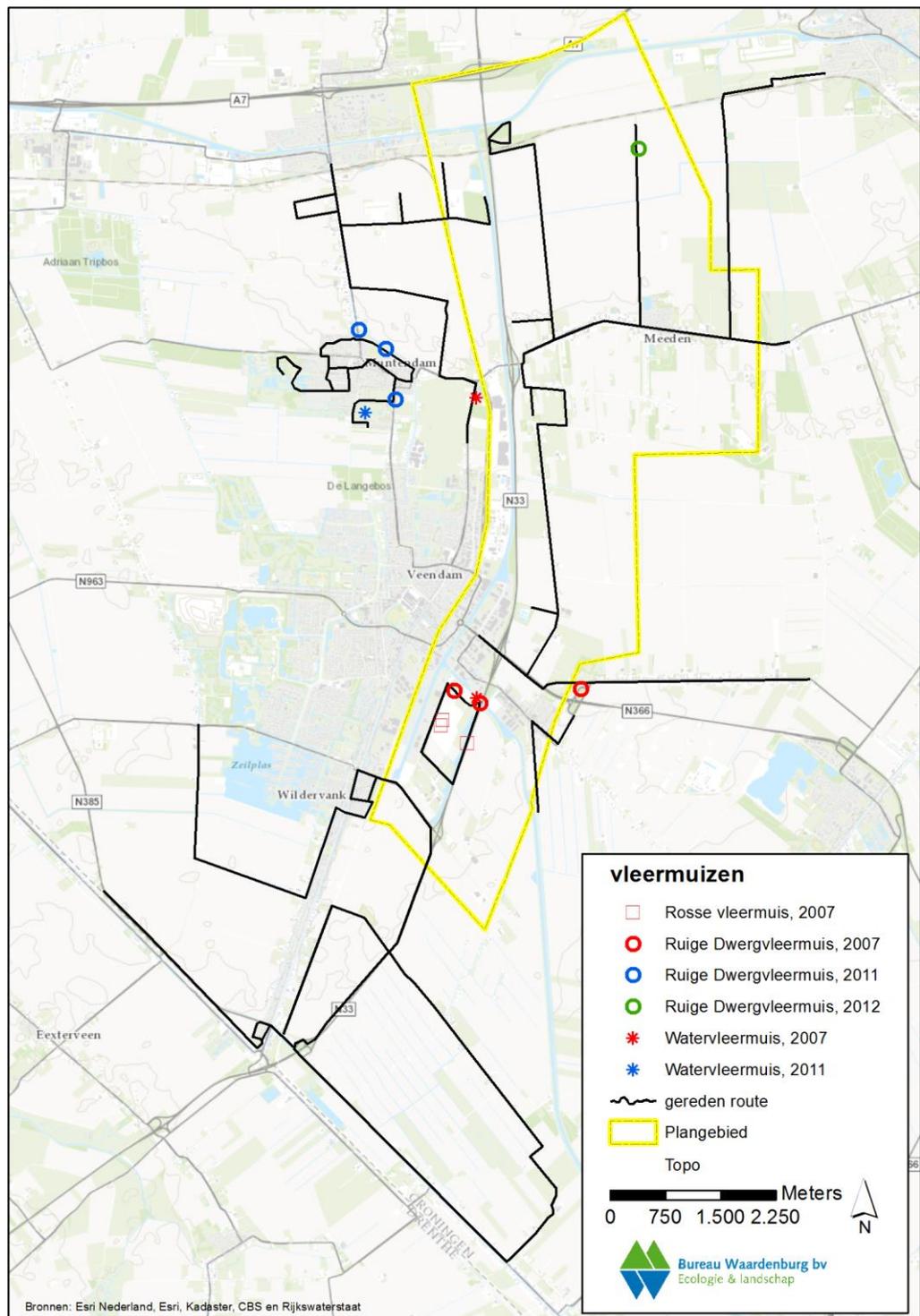
7.2.1 Rosse vleermuis en laatvlieger

Rosse vleermuizen komen zeer incidenteel voor in Veendam en omgeving (figuur 7.1). De Vleermuiswerkgroep heeft geen rosse vleermuizen vastgesteld bij hun inventarisatie in de afgelopen jaren. Buro Bakker (2007) heeft drie foeragerende exemplaren vastgesteld in de Dallen. Voor hun kraam- en winterverblijfplaatsen zijn rosse vleermuizen afhankelijk van voldoende aanbod aan holle bomen. Kraamverblijfplaatsen in de provincie Groningen zijn bekend van borgterreinen, parken, landgoederen en bosgebieden rond Groningen, Haren en Noordlaren (Werkatlas zoogdieren Groningen). De kans op verblijfplaatsen van rosse vleermuizen in het plangebied wordt nihil geacht. Het aanbod aan holle bomen is zeer beperkt.

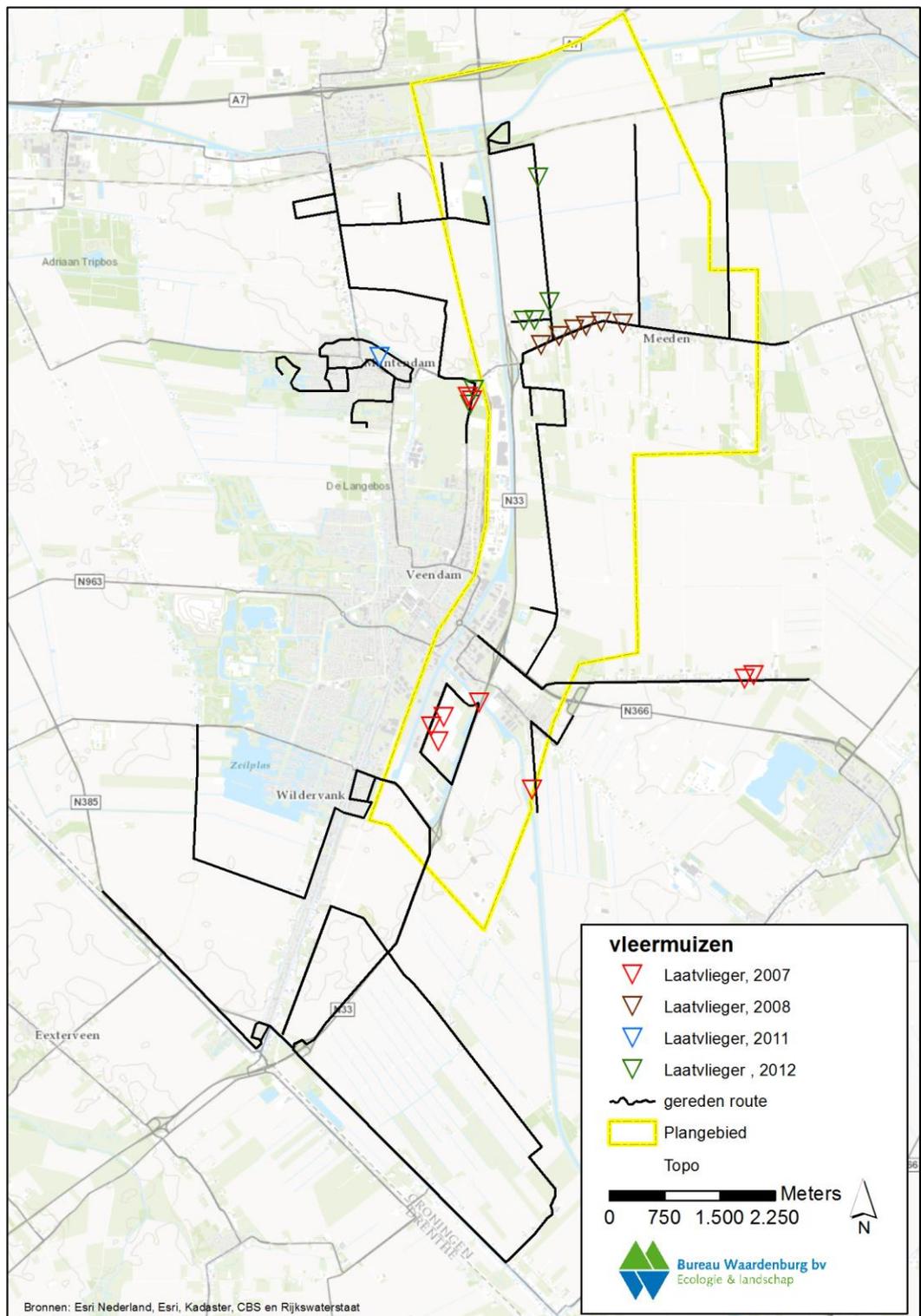
Rosse vleermuizen kunnen tijdens het foerageren grote afstanden afleggen en bestrijken daardoor grote delen van de provincie (Werkatlas zoogdieren Groningen). Ze foerageren bij voorkeur boven water. Ze worden in Nederland vooral aangetroffen boven open water, moeras en natte weilanden. Rosse vleermuizen kunnen hooguit zeer incidenteel foeragerend in het plangebied verwacht worden.

Laatvlieger is, net als gewone dwergvleermuis, relatief ten opzichte van andere soorten, vrij vaak waargenomen (28 exemplaren) door de Vleermuiswerkgroep in de afgelopen jaren (figuur 7.2). Waarnemingen concentreren zich in de buurt van Meeden (waar volgens de Vleermuiswerkgroep vermoedelijk een grote kolonie verblijft).

De laatvlieger foerageert zowel in besloten en halfopen als open landschap, afhankelijk van het weer. In open landschap foerageren laatvliegers in beschutting van opgaande beplanting (bomenrijen, houtwallen, erven, etc.). Binnen het plangebied is in 2012 één foeragerende laatvlieger vastgesteld in het open agrarisch gebied aan de oostzijde van de N33, langs de Vennenweg (tussen Muntewatering en het spoor) (figuur 7.2). Overige waarnemingen van laatvlieger in open gebied ontbreken in het plangebied. Foerageeractiviteit van laatvliegers binnen het plangebied is verder vastgesteld in Meeden, bij de boerenerven in Duurkenakker, omgeving Muntendam, in Zuidwending, in de Dallen (bij crossterrein en trafostation), nabij het Veendam - Musselkanaal en nabij het Winschoterdiep ten oosten van de N33 (niet op kaart).



Figuur 7.1 Locaties met rosse vleermuis, ruige dwergvleermuis en watervleermuis in en nabij het plangebied in de jaren 2007, 2011 en 2012 (gegevens Buro Bakker, gegevens Vleermuiswerkgroep Groningen). Zie §5.2.1 voor toelichting bronmateriaal.



Figuur 7.2 Locaties met laatvliegers in en nabij het plangebied in de jaren 2007, 2008 en 2011 en 2012 (gegevens Buro Bakker, gegevens Vleermuiswerkgroep Groningen). Zie §5.2.1 voor toelichting bronmateriaal.

7.2.2 Gewone dwergvleermuis

De gewone dwergvleermuis is talrijkste soort in de regio (ca. 56 exemplaren waargenomen in de jaren 2007, 2011 en 2012). Binnen de bebouwde kom van Veendam zijn kraamkolonieplaatsen van gewone dwergvleermuis aanwezig. Vermoedelijk is er ook een kraamkolonie(plaats) in Zuidbroek aanwezig (mededeling Vleermuiswerkgroep Groningen).

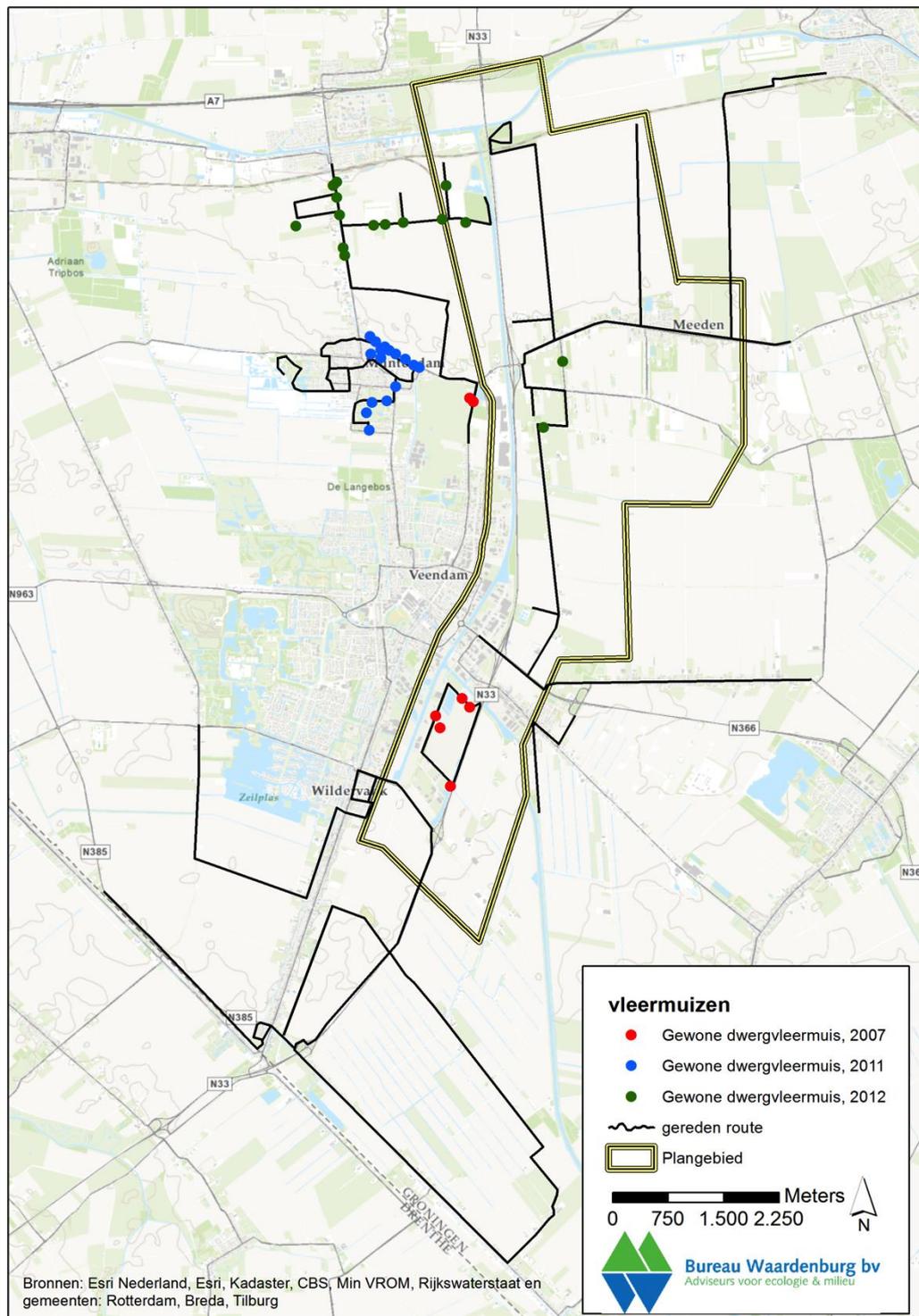
Het plangebied overlapt met foerageergebied van de gewone dwergvleermuis. Aan de westzijde van de N33 bij de kruising van het spoor met de N33 (ten zuidoosten van Zuidbroek; noordelijk deel plangebied), zijn meerdere foeragerende gewone dwergvleermuizen waargenomen (figuur 7.3). Hier is bos en water aanwezig. Foerageeractiviteit is tevens vastgesteld langs het Meenerdiep (ten noorden van Muntendam), in de Dallen (bij crossterrein en trafostation) en langs de bomenrij langs de N33 tussen de afrit N366 en de afrit Meeden (Van Schie *et al.* 2010; niet op kaart). Potentieel geschikt foerageergebied in het plangebied bevindt zich verder o.a. in en aan de rand van de bebouwde kom van Veendam (o.a. Borgerswold, de Langebos, golfterrein), ter plekke van het bos langs het Winschoterdiep, langs de spoorlijn (noordelijk deel plangebied) en bij de zuiveringsinstallatie ten oosten van de N33 (midden deel plangebied).

Het open agrarisch landschap binnen het plangebied biedt weinig geschikt foerageergebied voor gewone dwergvleermuizen. Waarnemingen van foeragerende gewone dwergvleermuizen ontbreken hier, al zullen ze hier incidenteel wel foerageren. Het foerageergebied van gewone dwergvleermuizen bestaat doorgaans uit besloten en halfopen landschap, waar ze foerageren tussen en onder boomkruinen of langs oevers van beschut gelegen wateren.

7.2.3 Ruige dwergvleermuis

Ruige dwergvleermuis is door de Vleermuiswerkgroep in de jaren 2007, 2008, 2011 en 2012 incidenteel (7 exemplaren) waargenomen in Veendam en omgeving. De kans op aanwezigheid van paarplaatsen van ruige dwergvleermuizen in de bomen in het plangebied is klein, maar niet uitgesloten.

De ruige dwergvleermuis is een soort van half open landschap. Ruige dwergvleermuizen foerageren bij voorkeur nabij bomen (bos, bomenlanen, houtwallen etc.) en water. Open agrarisch gebied biedt weinig aantrekkelijk foerageergebied voor de soort. Waarnemingen van foeragerende dieren in het open agrarisch gebied rondom Veendam ontbreken dan ook, met uitzondering van één ten noorden van Meeden (figuur 7.1). Foerageeractiviteit is verder vastgesteld langs het Meenerdiep en in de Dallen (bij crossterrein langs Kanaal Veendam-Musselkanaal).



Figuur 7.3 Locaties met gewone dwergvleermuis in en nabij het plangebied in de jaren 2007, 2011 en 2012 (gegevens Buro Bakker, gegevens Vleermuiswerkgroep Groningen). Zie §5.2.1 voor toelichting bronmateriaal.

Potentieel geschikt foeragegebied binnen het plangebied voor ruige dwergvleermuizen bevindt zich verder o.a. in en aan de rand van de bebouwde kom van Veendam (o.a. Borgerswold, de Langebos, golfterrein), ter plekke van het bos langs het Winschoterdiep, langs de spoorlijn en bij de zuiveringsinstallatie ten oosten van de N33. Er zijn geen gegevens beschikbaar over aantallen en verspreiding van ruige dwergvleermuizen in de omgeving van Veendam in de trekperiode (najaar). Ruige dwergvleermuizen trekken in het najaar talrijk door laag Nederland en volgen daarbij o.a. grote wateren en oevers (Furmankiewicz & Kucharska 2009), waaronder kanalen in noordoost Nederland (Dienst Regelingen 2011b). Het Wildervanckkanaal, het Veendam-Musselkanaal en het Winschoterdiep vormen potentieel geschikte migratieroutes voor deze soort.

7.2.4 Overige soorten vleermuizen

Watervleermuis en **meervleermuis** zijn gebonden aan de waterlopen. Het Wildervanckkanaal vormt een foerageerroute voor meervleermuis. Watervleermuis is foeragerend waargenomen bij het Veendam-Musselkanaal (Van Schie *et al.* 2010). In 2007 en 2011 waren exemplaren aanwezig ten westen van het plangebied (figuur 7.1). Er is mogelijk aan de zuidzijde van Veendam/Wildervank een kolonieplaats van watervleermuizen (med. Vleermuiswerkgroep Groningen). De kans op verblijfplaatsen van watervleermuizen in bomen binnen het plangebied is klein, maar niet uitgesloten.

De betekenis van het plangebied voor **kleine dwergvleermuis** is nihil. Tijdens kerkzoldertellingen is er één exemplaar van kleine dwergvleermuis vastgesteld in de bebouwde kom van Veendam (NDFF 27 mei 2013). Overige waarnemingen van de soort in de omgeving van Veendam ontbreken voor zover bekend. De kleine dwergvleermuis is zeer zeldzaam in Nederland.

8 Overige soorten in en nabij het plangebied

Als plangebied voor de overige soorten wordt de directe omgeving van de mastvoet, toegangswegen en opstelplaatsen bedoeld. Met 'planlocaties' worden de locaties van de mastvoet, opstelplaatsen en de onderhoudswegen bedoeld. In de Flora- en faunawet (AmvB art. 75⁸) worden drie beschermingsregimes onderscheiden. Voor soorten uit 'Tabel 1' geldt vrijstelling van verbodsbepalingen bij werkzaamheden in het kader van ruimtelijke ontwikkeling en inrichting. Voor soorten van 'Tabel 2' ('overige beschermde soorten') of 'Tabel 3' ('strikt beschermde soorten') geldt geen vrijstelling en kan aanvraag van een ontheffing aan de orde zijn bij overtreding van verbodsbepalingen. In de tekst is per beschermde soort aangegeven in welke categorie deze is opgenomen.

8.1 Flora

Tabel 8.1 geeft een overzicht van de beschermde plantensoorten die in Veendam en omgeving voorkomen (Bron: NDFP 27 mei 2013; Van Schie *et al.* 2010; inventarisaties Plantenwerkgroep KNNV Oost-Groningen 2011). Van genoemde strikt beschermde soorten (tabel 2 en 3) komt alleen daslook (tabel 2) voor binnen het plangebied. Groeiplaatsen van daslook zijn aanwezig in het bosje ten zuidoosten van de brug over het Winschoterdiep. Verder komen de volgende plantensoorten van tabel 1 (naar verwachting) verspreid in het plangebied voor: brede wespenorchis (in bos), grote kaardebol (bermen en oevers) en zwanenbloem (oevers). Deze soorten komen algemeen voor in de omgeving van Veendam (NDFP 27 mei 2013).

De enige tabel 3 soort die in de omgeving van Veendam voorkomt, namelijk drijvende waterweegbree, groeit o.a. in Borgercompagnie, het Adriaan Tripbos ten noordwesten van Veendam (waarneming.nl) en ten zuidwesten van Veendam in het natuurgebied de Elzemaat (Van Schie *et al.* 2010). Het is een plant van vrij voedselarm, zwak zuur "schoon" water, veelal een mengvorm van regen- en kwelwater (= opborrelend schoon grondwater). Op grond van verspreidingsgegevens en de aard van het plangebied (overwegend intensief agrarisch gebied waar invloed van kwelwater ontbreekt), wordt geconcludeerd dat het plangebied geen betekenis heeft voor drijvende waterweegbree.

Groeiplaatsen van overige genoemde strikt beschermde soorten zijn allen buiten het plangebied vastgesteld; met name in het Borgerswold ten westen van Veendam, de Zeilplas ten zuiden van Veendam en de 'Heemtuin en Natuurpark tussen de Venen' ten westen van Muntendam. Het plangebied, dat een overwegend intensief open agrarisch karakter heeft, biedt geen geschikt biotoop voor deze soorten.

⁸ Besluit houdende wijziging van een aantal algemene maatregelen van bestuur in verband met wijziging van artikel 75 van de Flora- en faunawet en enkele andere wijzigingen. 23 februari 2005.

In Van Schie *et al.* (2010) worden voor de omgeving van de N33 de volgende Rode Lijstsoorten genoemd: waterdrieblad, kleine zonnedaauw, moerasdroogbloem, dwergviltkruid en stijve ogentroost. Gezien de habitateisen van deze soorten, komen deze niet voor op de planlocaties van de geplande windturbines en bijbehorende infrastructuur.

Tabel 8.1 Beschermde plantensoorten in Veendam en omgeving (Bron: NDFF 27 mei 2013).

| Tabel 1 | Tabel 2 | Tabel 3 |
|--------------------|--------------------|-------------------------|
| Brede wespenorchis | Brede orchis | Drijvende waterweegbree |
| Gewone dotterbloem | Daslook | |
| Gewone vogelmelk | Gele helmbloem | |
| Grasklokje | Gevlekte orchis | |
| Grote kaardebol | Kleine zonnedaauw | |
| Kleine maagdenpalm | Lange ereprijs | |
| Koningsvaren | Moeraswespenorchis | |
| Zwanenbloem | Prachtklokje | |
| | Rietorchis | |
| | Ronde zonnedaauw | |
| | Steenanjer | |
| | Stijf hardgras | |
| | Tongvaren | |
| | Waterdrieblad | |
| | Wilde gagel | |
| | Wilde marjolein | |

8.2 Ongewervelden

Behalve groene glazenmaker (tabel 3) komen er geen andere beschermde ongewervelden of Rode Lijstsoorten voor in de omgeving van Veendam (NDFF 27 mei 2013). De groene glazenmaker plant zich voort in wateren in het stedelijk gebied van Veendam en omgeving, o.a. in het Borgerswold en in de 'Heemtuin en Natuurpark tussen de Venen' ten westen van Muntendam. De groene glazenmaker komt in Groningen in zowel natuurgebieden, landbouwgebieden als in het stedelijk gebied voor (Ketelaar & Van de Wetering 2000). Voor hun voortplanting zijn groene glazenmakers afhankelijk van krabbenscheervegetaties. Krabbenscheer komt nauwelijks voor in het plangebied (op basis van veldbezoek en www.waarneming.nl). De kans dat de groene glazenmaker zich voortplant in sloten in het plangebied is vanwege afwezigheid van geschikt habitat zeer klein, maar niet uitgesloten.

8.3 Vissen

Het plangebied heeft geen betekenis voor beschermde vissoorten, met uitzondering van paling (tabel 2). Er zijn geen waarnemingen bekend van beschermde vissoorten

of Rode Lijstsoorten uit Veendam en omgeving (NDFF 27 mei 2013, Brouwer *et al.* 2008). Het aanwezige habitat (sloten met troebel water in overwegend intensief agrarisch gebied) biedt weinig aantrekkelijk leefgebied voor overige beschermde vissoorten.

8.4 Amfibieën

Op grond van verspreidingsgegevens (NDFF 27 mei 2013, Van Schie *et al.* 2010, Creemers & Van Delft 2009) en het aanwezige habitat (agrarisch gebied) wordt het voorkomen van strikt beschermde soorten amfibieën en Rode Lijstsoorten in het plangebied uitgesloten.

Wel vormt het plangebied leefgebied (voortplantings-, land-, en overwinteringshabitat) van algemeen voorkomende amfibieënsoorten van tabel 1: gewone pad, kleine watersalamander, bruine kikker, meerkikker en bastaardkikker. Genoemde soorten kunnen zich in sloten in het plangebied voortplanten.

8.5 Reptielen

Op grond van verspreidingsgegevens (NDFF 27 mei 2013, Van Schie *et al.* 2010, Creemers & Van Delft 2009) en het aanwezige habitat (agrarisch gebied) wordt het voorkomen van beschermde soorten reptielen en Rode Lijstsoorten in het plangebied uitgesloten.

8.6 Grondgebonden zoogdieren

Wat betreft strikt beschermde grondgebonden zoogdieren vormt het plangebied onderdeel van het leefgebied van steenmarter (tabel 2) (NDFF 27 mei 2013, Werkatlas Zoogdieren van Groningen uit 2011, Van Schie *et al.* 2010). Steenmarters foerageren in het buitengebied vooral langs lijnvormige landschapselementen, zoals groenstroken, heggen, bosjes, greppels en bermen. Voor hun vaste rust- en verblijfplaats zijn ze over het algemeen gebonden aan gebouwen (schuren, zolders). Binnen hun leefgebied kunnen ze verder tientallen schuilplaatsen hebben: in takkenhopen, boomholtes en dichte struwelen.

Voor overige strikt beschermde soorten zoogdieren heeft het plangebied geen betekenis. Er is één waarneming van een das (tabel 3) bekend net buiten het plangebied, ter hoogte van het dorp Meeden (Werkatlas Zoogdieren van Groningen). Het betrof een zwervend dier, waarvan pootafdrukken of haren zijn gevonden, of een doodgereden of verdrongen exemplaar. Het dier is vermoedelijk afkomstig van het Midwolderbos (ten noorden van de A7 bij Scheemda). In het Midwolderbos leeft sinds 2006 een groep dassen. De groep leeft geïsoleerd van andere (familie)groepen dassen, maar weet er zich schijnbaar voort te planten (Werkatlas Zoogdieren van

Groningen). Gezien de afstand tot het Midwolderbos (> 10 kilometer; dassen foerageren doorgaans tot uiterlijk ca. 4 kilometer van hun burcht) vormt het plangebied geen (essentieel) foerageergebied van dassen.

Het plangebied vormt verder leefgebied van algemeen voorkomende grondgebonden zoogdieren van tabel 1: mol, egel, muizen, haas, konijn, kleine marterachtigen, vos en ree (Werkatlas Zoogdieren van Groningen). Met name de bosjes / bosschages zijn in het verder vrij open agrarisch gebied van belang als rustplaats voor soorten als marterachtigen (inclusief de Rode Lijstsoorten hermelijn en wezel), vos en ree.

DEEL 4: EFFECTBEPALING en -BEOORDELING

9 Effecten op vogels

In dit hoofdstuk wordt op basis van beschikbare kennis over voorkomen en gedrag een overzicht gegeven van de effecten op vogels als gevolg van de aanleg en het gebruik van Windpark N33. De volgende effecten op vogels kunnen in theorie optreden (zie bijlage 3):

- Aantasting of verstoring van nesten in gebouwen of bomen in de aanlegfase
- Verstoring in de aanlegfase
- Verstoring in de gebruiksfase
- Sterfte in de gebruiksfase
- Barrièrewerking in de gebruiksfase

De effecten zijn zoveel mogelijk gekwantificeerd. Bij deze kwantificering moet echter in acht worden genomen dat, hoewel ze gebaseerd zijn op het meest recente onderzoek, de nodige aannames gedaan zijn en dat ruime marges realistisch zijn rondom de gepresenteerde aantallen. Dat betekent dat de aantallen in absolute zin niet 100% nauwkeurig zijn, maar wel zeer goed bruikbaar om een ordegrrootte van effecten te geven. De aannames in de berekeningen zijn altijd op zo'n manier gedaan dat in alle gevallen met zekerheid het *worst case* scenario is getoetst (zie hoofdstuk 5).

9.1 Effecten in de aanlegfase

Tijdens de aanleg van het windpark zijn verschillende effecten op vogels mogelijk. Vogelaanvaringen zijn dan nog niet mogelijk, maar verstoring als gevolg van geluid, beweging, trillingen) kan wel optreden. Er moeten ontsluitingswegen worden aangelegd of verbreed, er wordt geregeld heen en weer gereden met vrachtwagens en personenauto's, gewerkt met draglines en grote kranen, mogelijk worden funderingen voor de windturbines geheid, en in het veld wordt heen en weer gelopen door landmeters en bouwers. Zo kunnen bouwwerkzaamheden leiden tot de verstoring van vogels en de vernietiging of verstoring van hun nesten en/of eieren. Op beperkte schaal kunnen deze werkzaamheden ook (tijdelijk) habitatverlies opleveren voor vogels. De effecten in de aanlegfase op nesten en/of eieren van vogels worden, in het kader van de Ffwet, nader beschreven in §11.1. Hieronder wordt ingegaan op verstoring in de aanlegfase van de vogels zelf.

De versturende invloed op rustende en foeragerende vogels die uitgaat van de hiervoor genoemde activiteiten moet minstens zo groot worden ingeschat als die van de aanwezigheid van de windturbines, maar bestrijkt een groter gebied. Daar staat tegenover dat het een tijdelijke verstoring betreft, die alleen optreedt in de periode waarin de werkzaamheden worden uitgevoerd.

Vanwege de grootschaligheid van het geplande windpark (alle varianten) zal de realisatie van Windpark N33 gefaseerd plaatsvinden. Op dit moment is nog niet

duidelijk wanneer ieder afzonderlijk onderdeel van Windpark N33 gerealiseerd zal worden. Voor verstoorde vogels is het echter gedurende de werkzaamheden vanwege de fasering mogelijk om elders in (de directe omgeving van) het plangebied een alternatieve foerageer- of rustplek te benutten als ze tijdens een bepaalde fase op een bepaalde plek verstoord worden. Er is daarom geen sprake van *maatgevende* verstoring: vogels zullen (de directe omgeving van) het plangebied niet verlaten zodat in dit geval ook geen verslechtering van de kwaliteit van het leefgebied optreedt.

De zes inrichtingsvarianten zijn weinig onderscheidend voor het aspect verstoring van vogels in de aanlegfase. De varianten 3 t/m 6 scoren iets slechter voor dit aspect dan de varianten 1 en 2 omdat meer verstoring plaatsvindt van de open akkerbouwgebieden in het noorden en/of midden van het plangebied. Deze gebieden kunnen 's winters soms grotere aantallen ganzen en zwanen herbergen en zijn in het broedseizoen van belang voor akkervogels (zie hoofdstuk 6).

9.2 Aanvaringsslachtoffers in de gebruiksfase

9.2.1 Globaal overzicht van het aantal aanvaringsslachtoffers

Op basis van resultaten van slachtofferonderzoeken in bestaande windparken in Nederland en België is voor Windpark N33 een inschatting te maken van de totale jaarlijkse vogelsterfte als gevolg van aanvaringen met de windturbines. Gemiddeld vallen in Nederland en België in een windpark ongeveer 20 vogelslachtoffers per turbine per jaar (Winkelman 1989, 1992, Musters *et al.* 1996, Baptist 2005, Schaut *et al.* 2008, Everaert 2008, Krijgsveld *et al.* 2009, Krijgsveld & Beuker 2009, Beuker & Lensink 2010, Verbeek *et al.* 2012). Afhankelijk van onder andere het aanbod aan vogels en de intensiteit van vliegbewegingen in de omgeving van het windpark, de configuratie van het windpark en de afmetingen van de windturbines, varieert dit aantal van minimaal een enkel tot maximaal enkele tientallen slachtoffers per turbine per jaar.

Het rotoroppervlak van de windturbines die voorzien zijn voor Windpark N33 is anderhalf tot twee maal groter dan de grootste turbines waarvan in Nederland en België tot nu toe resultaten van slachtofferonderzoek beschikbaar zijn. Grotere rotoren beslaan een groter oppervlak, waardoor de kans dat vogels in het risicovlak van de rotor van een turbine vliegen ook iets groter is. Tegelijkertijd is bij een grotere rotordiameter in het algemeen ook sprake van een lager toerental, wat de kans op een aanvaring verkleint. Daarnaast is er bij de nu geplande turbines door de relatief hoge ashoogte relatief veel ruimte onder de rotorbladen, 63 - 78 m. Daardoor zullen veel van de lokale vliegbewegingen onder het rotoroppervlak plaats kunnen vinden en dus buiten de 'risicozone'. Tenslotte is de ruimte tussen grotere turbines ook groter, waardoor vogels makkelijker tussen de turbines door kunnen vliegen en zodoende een passage van het rotorvlak kunnen vermijden. Het is niet met zekerheid te zeggen in hoeverre het samenspel van bovengenoemde factoren zal leiden tot een stijging of afname van het aantal vogelslachtoffers per turbine in Windpark N33 ten opzichte van

turbines waarbij eerdergenoemde onderzoeken in Nederland en België hebben plaatsgevonden. Op basis van deskundigenoordeel wordt voor Windpark N33 een lager aantal slachtoffers per windturbine per jaar voorspeld dan gemiddeld in de voornoemde slachtofferonderzoeken is gevonden. Ten opzichte van de referenties, die vooral in vogelrijke kustgebieden zijn gelegen, vliegen binnen het plangebied gemiddeld duidelijk minder vogels (met name tijdens de seizoenstrek, maar ook lokale vliegbewegingen). Het is daarom waarschijnlijk dat het aantal slachtoffers in Windpark N33 ruim onder het voornoemde gemiddelde van 20 slachtoffers per windturbine per jaar zal liggen, in ordegrootte maximaal een tiental per windturbine per jaar.

Voor Windpark N33 wordt in voorliggende rapportage uitgegaan van een gemiddeld aantal van 10 slachtoffers per windturbine per jaar. Aangenomen is verder dat het relatief beperkte verschil in turbinegrootte tussen de turbine typen A (maximale ashoogte en minimale rotordiameter) en B (minimale ashoogte en maximale rotordiameter) niet zal leiden tot een duidelijk verschil in het aantal slachtoffers per windturbine per jaar. De verschillen tussen de inrichtingsvarianten worden in deze eerste globale schatting van het aantal vogelslachtoffers dan ook volledig veroorzaakt door het verschil in het aantal voorziene windturbines.

Het aantal vogelslachtoffers dat voor de verschillende varianten wordt voorspeld ligt in de ordegrootte van 230 - 350 slachtoffers per jaar (tabel 9.1). Dit is inclusief seizoenstrekken en lokaal talrijke soorten, zoals meeuwen.

Tabel 9.1 Inschatting jaarlijks aantal aanvaringsslachtoffers onder vogels voor de zes varianten van Windpark N33. 'A' betreft een berekening met de maximale ashoogte en de minimale rotordiameter. 'B' betreft een berekening van de minimale ashoogte en de maximale rotordiameter.

| variant | # turbines | A/B | slachtoffers per turbine | slachtoffers totaal |
|---------|------------|-----|--------------------------|---------------------|
| 1 | 23 | - | 10 | 230 |
| 2 | 32 | A | 10 | 320 |
| 2 | 32 | B | 10 | 320 |
| 3 | 23 | - | 10 | 230 |
| 4 | 34 | A | 10 | 340 |
| 4 | 34 | B | 10 | 340 |
| 5 | 33 | A | 10 | 330 |
| 5 | 33 | B | 10 | 330 |
| 6 | 35 | A | 10 | 350 |
| 6 | 35 | B | 10 | 350 |

Benadrukt dient te worden dat dit het totaal aantal slachtoffers is van alle in het gebied aanwezige soorten die mogelijk als slachtoffer van een aanvaring met een windturbine kunnen vallen. Het merendeel van deze soorten betreft algemene soorten waarvoor geen instandhoudingsdoelstellingen gelden in het kader van de Nbwet 1998. Het gaat hier om soorten als wilde eend, meeuwen, duiven, spreeuwen, lijsters (zie hiernavolgende paragrafen). De effecten op deze soorten worden hieronder in paragrafen 9.2.2 t/m 9.2.4 nader beschouwd. Voor soorten waarvoor instandhoudings-

doelen zijn opgesteld, en die in grote aantallen het plangebied passeren zijn de aantallen mogelijke slachtoffers apart berekend (zie paragraaf 9.2.3).

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

9.2.2 Aanvaringslachtoffers onder broedvogels

Kolonievogels

Binnen het plangebied is een broedkolonie van roeken aanwezig. Deze bevindt zich langs de N33 ten oosten en noordoosten van Veendam, tussen het windpark in het noordelijke deel van het plangebied en het windpark in het middengedeelte van het plangebied. De kolonie is voldoende ver (circa een kilometer) van de geplande windturbines verwijderd, zodat slechts een beperkt aantal vliegbewegingen nabij de windturbines plaats zal vinden. Bovendien vinden deze vliegbewegingen overdag plaats, wanneer de windturbines goed zichtbaar zijn. Daarnaast worden kraaiachtigen zelden als aanvaringslachtoffer vastgesteld (Hötker *et al.* 2006). De roek zal hooguit incidenteel slachtoffer worden van een aanvaring met een windturbine in het plangebied. Dit geldt voor alle zes inrichtingsvarianten en deze zijn hierin niet onderscheidend.

Grauwe kiekendief

Grauwe kiekendieven zijn hoofdzakelijk overdag actief, wanneer de windturbines goed zichtbaar zijn. Kiekendieven worden in Noordwest-Europa relatief weinig gevonden als aanvaringslachtoffer, o.a. omdat ze maar weinig op risicohoogte vliegen (Hötker *et al.* 2006, 2013; Oliver 2013) en sterk uitwijkingsgedrag vertonen in de nabijheid van windturbines (Whitfield & Madders 2006).

In onderzochte broedgebieden in Duitsland en in Zuid-Spanje is geen verschil gevonden in aantallen en dichtheden van zowel nesten als 'kolonies' van grauwe kiekendieven voor en na constructie van windparken en bijbehorende infrastructuur (wegen, hoogspanningslijnen). De dichtstbijzijnde nesten bevonden zich in Spanje op 30-50 m afstand van de windturbines. In Duitsland werd de afstand tot de turbines vooral bepaald door de locatie ten opzichte van de turbines van het voorkeurs habitat (wintergerst) waarin de kiekendieven daar broeden. Van 24 onderzochte nesten lag de dichtstbijzijnde op 76 m afstand van een turbine en 16 binnen een straal van 500 m van een turbine (Hötker *et al.* 2013). Aanvaringen met windturbines waren zeer schaars (bijvoorbeeld 0.006 vogels/windturbine/jaar in Spanje) en stegen niet met een toename van het aantal windturbines. De conclusie van de onderzoeken was dat de constructie, het gebruik en het onderhoud van de windparken geen wezenlijke invloed hadden op de broedpopulatie van grauwe kiekendief (Hernandez-Pliego *et al.* 2013, Hötker *et al.* 2013).

Voor de blauwe kiekendief, een soort die qua ecologie en gedrag goed vergelijkbaar is met grauwe kiekendief, zijn vergelijkbare resultaten aangetoond. In een gebied in Noordoost-Schotland is voor de blauwe kiekendief aangetoond dat er geen verschil was in zowel vliegactiviteit, vliegafstand tot windturbinelocaties en afstand van de nestlocatie tot de windturbinelocaties voor en na de bouw van een windpark (Robinson *et al.* 2013).

Op basis van genoemde onderzoeken is de conclusie getrokken dat de grauwe kiekendief hooguit incidenteel slachtoffer zal worden van een aanvaring met een windturbine in Windpark N33. Dit geldt voor alle zes inrichtingsvarianten en deze zijn hierin niet onderscheidend.

Overige broedvogels

In en nabij het plangebied komen vooral algemene soorten van het open agrarische landschap voor. Voor veel van deze soorten is het aanvaringsrisico over het algemeen verwaarloosbaar klein, omdat ze geen dagelijkse vliegbewegingen tussen slaapplek en foerageergebied in de donkerperiode maken en dus weinig risicovolle vliegbewegingen door het geplande windpark maken (o.a. veldleeuwerik, houtduif). Plaatselijke broedvogels zijn meestal ook goed bekend met de omgeving en de risico's ter plaatse.

Voedselvluchten van weide- en akkervogels (steltlopers) vinden in het broedseizoen voornamelijk overdag plaats. Daarnaast komen deze soorten in relatief lage aantallen voor in het plangebied (zie hoofdstuk 6).

De verschillende soorten roofvogels (bruine kiekendief, buizerd, sperwer, havik, valken), die veelal op grotere afstand broeden, hebben een grotere actieradius, maar zijn met name overdag actief en worden weinig gevonden als aanvaringslachtoffer (Hötker *et al.* 2006).

Van het totaal aantal aanvaringslachtoffers dat voor de windturbines op jaarbasis is berekend (zie tabel 9.1) zal een zeer beperkt aandeel lokale broedvogels betreffen. Voor het merendeel van de broedvogelsoorten in en nabij het plangebied gaat het op jaarbasis om incidentele slachtoffers. Broedvogelsoorten waarvoor op jaarbasis meer dan incidenteel een slachtoffer valt, zijn soorten met een grote actieradius en soorten die geregeld in de hogere luchtlagen verkeren, zoals spreeuwen en zwaluwen, en soorten die in het donker foerageer- en of baltsvluchten maken, zoals wilde eend en kievit. Het gaat hierbij per soort om hooguit enkele aanvaringslachtoffers op jaarbasis. Dit geldt voor alle zes inrichtingsvarianten en deze zijn hierin niet onderscheidend.

9.2.3 Aanvaringslachtoffers onder niet-broedvogels

Natura 2000-soorten

Voor soorten waarvoor het Zuidlaardermeergebied als Natura 2000-gebied is aangewezen en die tevens een relatie hebben met het plangebied, zou een toename

van de sterfte als gevolg van realisatie van Windpark N33, een verstorend effect kunnen hebben op de grootte van de populaties in dit Natura 2000-gebied. Om die reden is door middel van het Flux-Collision Model (zie bijlage 4) voor de Natura 2000-soorten die een duidelijke relatie hebben met het plangebied een soortspecifieke inschatting gemaakt van het aantal slachtoffers. Het gaat hierbij om de niet-broedvogelsoorten (toendra)rietgans, kolgans en kleine zwaan (zie ook hoofdstuk 4). De berekeningen hiervoor zijn conform de door Bureau Waardenburg ontwikkelde methodiek uitgevoerd (zie bijlage 4, Flux-Collision Model). Een overzicht van de gehanteerde getallen (o.a. aanvaringskansen) en aannames is opgenomen in paragraaf 5.1.2.

Het berekende aantal aanvaringslachtoffers voor soorten met instandhoudingsdoelen voor het Natura 2000-gebied Zuidlaardermeergebied komt voor kleine zwaan en kolgans voor alle varianten uit op (ruim) <1 aanvaringslachtoffer per jaar (tabel 9.2). Dit is te beschouwen als incidentele sterfte (oftewel 'een verwaarloosbare kleine kans op sterfte als gevolg van het project'⁹). Voor de toendrarietgans zullen jaarlijks ongeveer twee individuen slachtoffer worden van een aanvaring met de windturbines.

Gezien de grote hoeveelheid aannames in de berekening is het niet verantwoord om op basis van de geringe verschillen in de voorspelde aantallen slachtoffers (beide ganzensoorten en kleine zwaan) onderscheid te maken tussen de varianten.

Tabel 9.2 Berekend aantal aanvaringslachtoffers onder toendrarietgans, kolgans en kleine zwaan voor de zes varianten van Windpark N33. 'A' betreft een berekening met de maximale ashoogte en de minimale rotordiameter. 'B' betreft een berekening van de minimale ashoogte en de maximale rotordiameter. Berekeningen zijn uitgevoerd met het Flux-Collisionmodel (zie bijlage 4 en tekst voor toelichting).

| variant | # turbines | A/B | totaal aantal slachtoffers gehele windpark per variant | | |
|---------|------------|-----|--|---------|--------------|
| | | | toendrarietgans | kolgans | kleine zwaan |
| 1 | 23 | - | 1,5 | 0,2 | 0,0 |
| 2 | 32 | A | 1,8 | 0,3 | 0,0 |
| 2 | 32 | B | 1,8 | 0,3 | 0,0 |
| 3 | 23 | - | 1,0 | 0,2 | 0,0 |
| 4 | 34 | A | 2,0 | 0,3 | 0,1 |
| 4 | 34 | B | 2,1 | 0,3 | 0,1 |
| 5 | 33 | A | 1,8 | 0,3 | 0,0 |
| 5 | 33 | B | 1,9 | 0,3 | 0,0 |
| 6 | 35 | A | 1,1 | 0,2 | 0,1 |
| 6 | 35 | B | 1,8 | 0,2 | 0,1 |

⁹ Zie uitspraak van ABRS van 8 februari 2012 in zaaknr. 201100875/1/R2.

Overige soorten niet-broedvogels

Wilde zwaan

Zoals uit hoofdstuk 6 blijkt is de omgeving van het plangebied met name van belang voor ganzen en zwanen als niet-broedvogels. Naast de effecten op soorten waarvoor instandhoudingsdoelen gelden vanuit Natura 2000 (zie hiervoor) is de wilde zwaan de enige soort waarvan belangrijke aantallen in het gebied voorkomen. Het zijn in absolute zin lage aantallen, echter gezien de beperkte populatieomvang van de wilde zwaan zijn de aantallen relatief belangrijk. Het overgrote deel van de wilde zwanen foerageert ten zuiden van het bestaande windpark (zie figuur 6.2). Van deze zwanen zal een belangrijk deel gebruik maken van het Zuidlaardermeer als slaappleaats. Een klein deel van deze zwanen zal dus geregeld een deel van het windpark passeren. Voor wilde zwaan zijn de aannames in de rekenmethodiek goeddeels vergelijkbaar met die voor de kleine zwaan (zie hoofdstuk 5). Het berekende aantal aanvaringssslachtoffers komt voor wilde zwaan voor alle varianten uit op <1 aanvaringssslachtoffer per jaar (0,01 tot 0,06 slachtoffers). Er zal dus incidenteel een individu slachtoffer worden van een aanvaring met een windturbine in Windpark N33. De zes varianten zijn hierin, net als voor kleine zwaan, niet onderscheidend.

9.2.4 Vogels op seizoenstrek

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

Op jaarbasis worden naar schatting in het gehele windpark enkele honderden aanvaringssslachtoffers onder vogels verwacht (zie paragraaf 9.2.1). Het overgrote deel van deze slachtoffers zal vallen onder vogels tijdens hun seizoenstrek. Het gaat hierbij om een groot aantal soorten, op basis van *expert judgement* trekken jaarlijks minimaal vele tientallen soorten over het plangebied. Voor algemene soorten, die in zeer grote aantallen het plangebied passeren, zoals lijsters, worden op jaarbasis per soort in totaal tientallen tot een honderdtal vogels slachtoffer van een aanvaring in het geplande windpark. Voor schaarse soorten, die in kleine aantallen het plangebied passeren, zoals roerdomp, kwartel en ransuil, zal jaarlijks <1 individu slachtoffer worden van een aanvaring met een windturbine in het windpark. Voor dergelijke soorten betreft het incidentele sterfte.

9.3 Verstoring in de gebruiksfase

Ten gevolge van het geluid, de bewegingen en/of de fysieke aanwezigheid van (draaiende) windturbines kunnen vogels verstoord worden. Door de versturende werking wordt het leefgebied in de directe omgeving van windturbines minder geschikt. Hierdoor kunnen vogels een bepaald gebied rond de windturbine c.q. het windpark verlaten. De verstoringafstand verschilt per soort. Ook de mate waarin vogels verstoord worden verschilt tussen soorten. Dergelijke effecten zijn met name aangetoond voor rustende vogels, maar ook voor foeragerende watervogels (zie bijlage 3).

9.3.1 Broedvogels

Uit onderzoek is gebleken dat windturbines in het algemeen slechts in beperkte mate een versturende invloed hebben op vogels die broeden. Bij veel soorten zijn in het geheel geen versturende effecten in de broedperiode aangetoond, en waar dat wel het geval is zijn de effectafstanden geringer dan die buiten de broedperiode. Doordat vogels doorgaans in ruimtelijk verspreide territoria voorkomen zijn de aantallen beïnvloede vogels daarnaast veelal kleiner. Op landelijk algemene(re) broedvogelsoorten worden van het geplande windpark daarom geen effecten verwacht die de gunstige staat van instandhouding van deze soorten kunnen beïnvloeden. De zes varianten zijn hierin niet onderscheidend.

Rode Lijstsoorten

In de omgeving van het plangebied broeden 11 soorten vogels die op de Rode Lijst zijn opgenomen (§6.1). Van deze soorten broeden zes soorten niet of nauwelijks binnen 200 meter van de voorgenomen windturbineopstellingen. Dit omdat soorten als boerenzwaluw en huismus voor een belangrijk deel afhankelijk zijn van bebouwing voor hun nestlocaties. Bebouwing ontbreekt in de directe nabijheid (binnen enkele honderden meters) van de voorgenomen windturbineopstellingen. Hetzelfde geldt voor de soorten koekoek, kneu, ringmus en spotvogel die afhankelijk zijn van begroeiing voor hun nestlocatie (of in het geval van koekoek, soorten die als pleegouder in begroeiing nestelen, zoals heggenmus en kleine karekiet). Doordat begroeiing op een enkele uitzondering na niet voorkomt in de nabijheid van de voorgenomen windturbineopstellingen betekent dat er voor deze soorten geen sprake zal zijn van een verstoring of vernietiging van broedplaatsen door de aanwezigheid van de windturbines. Dit geldt voor alle zes de inrichtingsvarianten.

Van de vijf Rode Lijst-soorten die broeden in het open akkerland is de kwartelkoning slechts een incidentele broedvogel. Voor de koekoek, die in open akkerbouwgebieden bijvoorbeeld graspieper als pleegouder kan kiezen, geldt dat de dichtheden laag zijn ten opzichte van de rest van de provincie. Voor de vier overige soorten akkerbroedvogels van de Rode Lijst in het plangebied (veldleeuwerik, graspieper, gele kwikstaart, patrijs) broedt maar een zeer klein deel van de Nederlandse populatie (enkele tot maximaal enkele tientallen paren) in de mogelijke verstoringzone rondom de opstellingslocaties (maximaal 100-200 meter voor de meeste vogelsoorten in de

broedtijd, zie bijlage 3) van de geplande windturbineopstellingen. Aangezien de windturbineopstellingen voor een belangrijk deel langs de N33 gesitueerd zijn, mag aangenomen worden dat deze locaties door verstoring en een verminderde habitatkwaliteit van minder groot belang zijn als leefgebied, zodat ook op deze soorten geen belangrijk verstoringseffect zal optreden. De zes varianten zijn hierin niet onderscheidend.

9.3.2 Niet-broedvogels

Zoals in §6.3 is weergegeven is de omgeving van het plangebied voornamelijk van belang als foerageergebied voor ganzen en zwanen. Door de aanwezigheid van het beoogde Windpark N33 zal het agrarisch gebied en dan met name het bouwland in de directe omgeving van de windturbines minder geschikt worden als foerageergebied voor met name toendrarietgans en kleine- en wilde zwaan die hier in het winterhalfjaar regelmatig foerageren. Dit betekent een afname van het totale areaal aan potentieel beschikbaar leefgebied voor deze soorten. Mogelijk heeft dit een effect op de draagkracht van de regio voor toendrarietgans en kleine zwaan en daarmee op het nabijgelegen Natura 2000-gebied Zuidlaardermeergebied dat voor beide soorten is aangewezen.

Hieronder wordt onderzocht hoe de afname van potentieel foerageergebied zich verhoudt tot het totaal aan potentieel beschikbaar foerageergebied in de ruime omgeving van het Natura 2000-gebied Zuidlaardermeergebied. Tevens wordt onderzocht of in de huidige en in de toekomstige situatie sprake kan zijn van een tekort aan potentieel foerageergebied. Met andere woorden kan de afname aan potentieel foerageergebied voor toendrarietgans en kleine zwaan gevolgen hebben op de draagkracht van de regio voor de hier aanwezige aantallen ganzen en zwanen en daarmee op de instandhoudingsdoelen voor het Zuidlaardermeergebied.

Berekening draagkracht

Voor de berekening van draagkracht is het noodzakelijk om het aanwezige voedsel zowel kwantitatief als kwalitatief in dezelfde eenheid uit te kunnen drukken. Hiervoor is gebruik gemaakt van de Standaard Rekenmethodiek grasetende watervogels (Voslamber & Liefthing 2011). De foerageercapaciteit van het aanwezige voedsel per gewastype (bouwland) wordt met omrekenfactoren uitgedrukt in het aantal 'kolgansdagen' (zie details voor Voslamber & Liefthing 2011). Op deze wijze kan er gebruik gemaakt worden van één eenduidige eenheid waarop de voedselbehoefte van herbivore watervogelsoorten wordt uitgedrukt.

Werkwijze bepaling draagkracht

Aan de hand van de onderstaande stappen wordt in het kort geschetst op welke wijze draagkracht voor ganzen en zwanen in beeld is gebracht voor de huidige situatie (zonder windpark) en de toekomstige situatie (met windpark). Hierbij wordt aangegeven welke bronnen gebruikt zijn en op welke wijze het onderdeel draagkracht beoordeeld is:

- 1 Het grondgebruik voor bouwland (gewastypen) is per gemeente geraadpleegd in een straal van zowel circa 15 kilometer (scenario laagste maximale

foerageerafstand van ganzen en zwanen) als circa 30 kilometer (scenario hoogste maximale foerageerafstand van ganzen en zwanen) vanuit het Zuidlaardermeer, zie tabel 9.3 (bron: statline.cbs.nl);

- 2 De omrekenfactor is toegepast voor foerageercapaciteit van de verschillende soorten naar de eenheid 'kolgansdagen' (cf. Ebbing & van de Graft van Rossum 2004, Rademakers & Mil 2009, Voslamber & Liefing 2011);
- 3 De draagkracht van de verschillende gewassen, uitgedrukt in kolgans is toegepast op het actuele grondgebruik (stap 1). Hierbij is uitgegaan van een situatie zonder verstoring (cf. Voslamber & Liefing 2011);
- 4 Voor alle varianten is het cumulatieve aandeel grondgebruik door bouwland berekend binnen 400 meter (verstoringafstand) van de windturbines met GIS (zie figuur 9.1). Een onderverdeling naar de ruimtelijke verdeling van gewastype was op basis van beschikbare gegevens niet mogelijk, daarom is dergelijke onderverdeling indirect afgeleid middels stap 5 en 6;
- 5 Met GIS is de verhouding bepaald tussen het aandeel bouwland in het plangebied en het aandeel bouwland in de gemeenten Menterwolde en Veendam;
- 6 De verhouding bouwland in het plangebied vs. bouwland in de gemeenten (stap 5) en informatie over verdeling van gewastypen binnen deze gemeenten (stap 1) is gebruikt voor het bepalen van het areaal gewastype in het plangebied. Hiervoor is aangenomen dat de gewastypen gemiddeld genomen min of meer uniform verspreid voorkomen binnen de gemeenten en dus ook binnen het plangebied.

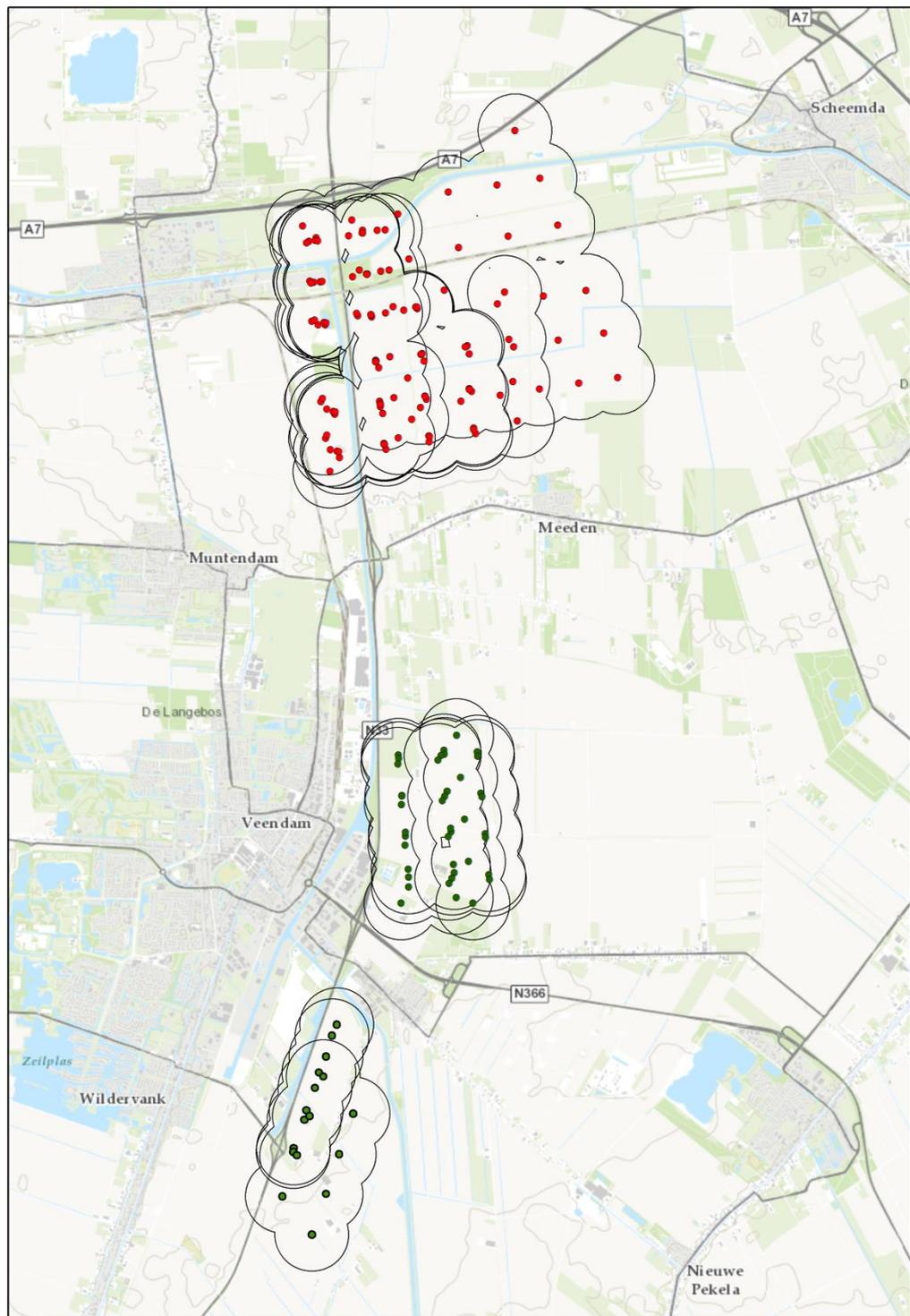
Uit de voorgaande rekenexercitie komt naar voren dat, afhankelijk van het uitgangspunt omtrent de maximale foerageerafstand (15 of 30 kilometer), een relatief klein (<10%) tot zeer klein (<1%) deel van de totale oppervlakte aan foerageergebied verloren gaat (zie tabel 9.3 kolom d en e).

Wanneer de foerageercapaciteit per gewastype en bijbehorende oppervlakten doorgerekend wordt naar foerageercapaciteit uitgedrukt in kolgansdagen, ontstaat een gecombineerd overzicht van zowel het kwantitatieve aspect (oppervlakten van gewassen) als het kwalitatieve aspect (draagkracht per gewastype). Het resultaat vormt een indicatie van de totale foerageercapaciteit binnen de regio uitgedrukt in kolgansdagen (zie tabel 9.4).

Uit de berekeningen blijkt dat er in de regio een ruim overschot is aan potentiële foerageercapaciteit (tabel 9.4). Door de ruime marge aan overcapaciteit heeft het geen meerwaarde om dit verschil op soortniveau weer te geven. Voor de soorten toendrarietgans en kleine zwaan treden geen wezenlijke verstoringseffecten op als gevolg van de lichte afname van ongestoord foerageergebied door de aanleg van Windpark N33. De gegevens zijn niet onderscheidend tussen de varianten, oftewel in alle varianten is sprake van een ruim overschot.

Tabel 9.3 Overzicht van de potentiële afname van de foerageercapaciteit voor ganzen en zwanen voor vier gewastypen (uitgedrukt als % van het totale areaal) als gevolg van verstoring door de geplande windturbines voor zes varianten van Windpark N33. In kolom e rekening houdend met een actieradius van ganzen en zwanen van 15 kilometer, in kolom f met een actieradius van 30 kilometer. In kolom c en d wordt per gewastype het totale areaal gegeven binnen 15 en 30 kilometer afstand van Natura 2000-gebied Zuidlaardermeergebied.

| a Variant | b Gewas type | c huidig foerageer- capaciteit totaal (ha) | | e Afname (r=15) (%) | f Afname (r=30) (%) |
|--------------|--------------------|--|--------|---------------------------|---------------------------|
| | | r=15 | r=30 | | |
| 1 | Overig Bouwland | 89 | 1.894 | 5.5 | 0.3 |
| | Graan | 9.961 | 48.183 | 2.1 | 0.4 |
| | Aardappel | 10.902 | 36.630 | 1.9 | 0.6 |
| | Suikerbieten | 3.561 | 14.120 | 2.0 | 0.5 |
| 2 | Overig Bouwland | 89 | 1.894 | 6.4 | 0.3 |
| | Graan | 9.961 | 48.183 | 2.5 | 0.5 |
| | Aardappel | 10.902 | 36.630 | 2.1 | 0.6 |
| | Suikerbieten | 3.561 | 14.120 | 2.2 | 0.6 |
| 3 | Overig Bouwland | 89 | 1.894 | 7.5 | 0.4 |
| | Graan | 9.961 | 48.183 | 2.7 | 0.5 |
| | Aardappel | 10.902 | 36.630 | 1.9 | 0.6 |
| | Suikerbieten | 3.561 | 14.120 | 2.0 | 0.5 |
| 4 | Overig Bouwland | 89 | 1.894 | 8.1 | 0.4 |
| | Graan | 9.961 | 48.183 | 3.2 | 0.7 |
| | Aardappel | 10.902 | 36.630 | 2.8 | 0.8 |
| | Suikerbieten | 3.561 | 14.120 | 2.9 | 0.7 |
| 5 | Overig Bouwland | 89 | 1.894 | 9.4 | 0.4 |
| | Graan | 9.961 | 48.183 | 3.4 | 0.7 |
| | Aardappel | 10.902 | 36.630 | 2.6 | 0.8 |
| | Suikerbieten | 3.561 | 14.120 | 2.7 | 0.7 |
| 6 | Overig Bouwland | 89 | 1.894 | 11.8 | 0.6 |
| | Graan | 9.961 | 48.183 | 3.9 | 1.0 |
| | Aardappel | 10.902 | 36.630 | 2.2 | 0.7 |
| | Suikerbieten | 3.561 | 14.120 | 2.3 | 0.7 |



Figuur 9.1 Indicatie van de bepaling van potentieel verstoord gebied door de aanleg van het windpark. Afgebeeld zijn alle zes de varianten met per variant een straal van 400 meter als maat voor de potentiële verstoring van ganzen en zwanen. De varianten zijn apart beoordeeld (zie tekst).

Tabel 9.4 Overzicht van tekort/overschot aan draagkracht (% ten opzichte van huidige draagkracht) voor rietganzen en kleine zwanen in de omgeving van het Natura 2000-gebied Zuidlaardermeergebied na realisatie van Windpark N33. Benodigde draagkracht bestaat de cumulatieve som van de vermelde aantallen toendrarietganzen en kleine zwanen in de instandhoudingsdoelen, uitgedrukt in kolgansdagen. De aanwezige draagkracht bestaat de berekende oppervlakten per gewastype in combinatie met de foerageerwaarde, uitgedrukt in kolgansdagen, na realisatie van Windpark N33. Hieruit volgt een indicatie van het berekende tekort dan wel het overschot aan foerageercapaciteit na realisatie van Windpark N33.

| Draagkracht | |
|-----------------------------------|----------------|
| <i>r=15 kilometer</i> | |
| benodigde draagkracht | 88.000 kgd |
| aanwezige draagkracht* | 10.778.000 kgd |
| tekort (-) / overschot (+) in (%) | 12.200 (+) |
| <i>r=30 kilometer</i> | |
| benodigde draagkracht | 88.000 kgd |
| aanwezige draagkracht* | 45.119.000 kgd |
| tekort (-) / overschot (+) in (%) | 51.100(+) |

* na realisatie windpark

9.4 Barrièrewerking in de gebruiksfase

In algemene zin is er sprake van een effectieve barrière als vogels door een windparkopstelling hun voedsel- of rustgebied niet kunnen bereiken of dergelijke gebieden in belangrijke mate minder functioneel worden. In de geplande inrichtingsvarianten is dit niet het geval. Doordat het windpark opgedeeld is in afzonderlijke deelgebieden, zijn er voldoende mogelijkheden voor vogels om voor het windpark uit te wijken en tussen de afzonderlijke windparken in de verschillende deelgebieden door te vliegen of het gehele windpark ten noorden of ten zuiden te passeren. Variant 3, 5 en 6 scoren voor dit aspect iets gunstiger vanwege het ontbreken van een windpark in één of beide zuidelijke deelgebieden.

9.5 Samenvatting effecten op vogels

Aanlegfase

In de aanlegfase van het windpark is er voor vogels, vanwege de fasering van de werkzaamheden, voldoende mogelijkheid om elders in (de directe omgeving van) het

plangebied een alternatieve foerageer- of rustplek te benutten als ze tijdens een bepaalde fase op een bepaalde plek verstoord worden. Er is daarom geen sprake van *maatgevende* verstoring: vogels zullen niet per se (de directe omgeving van) het plangebied verlaten.

Gebruiksfase

Het aantal vogelslachtoffers dat voor de verschillende varianten wordt voorspeld ligt in de ordegrootte van 230 - 350 slachtoffers per jaar. Dit betreft met name algemene seizoenstrekkingen en lokaal talrijke soorten, zoals meeuwen, en slechts een zeer beperkt aantal lokale broedvogels of soorten waarvoor het nabijgelegen Natura 2000-gebied Zuidlaardermeergebied is aangewezen. Het berekende aantal aanvaringslachtoffers voor kolgans en kleine zwaan betreft <1 slachtoffer per jaar in het gehele windpark. Voor de toendrarietgans zullen jaarlijks ongeveer twee individuen slachtoffer worden van een aanvaring met de windturbines. De zes inrichtingsvarianten zijn hierin niet onderscheidend.

Voor de soorten toendrarietgans en kleine zwaan treden geen wezenlijke versturende effecten op als gevolg van de lichte afname van ongestoord foerageergebied door de aanleg van Windpark N33. In de omgeving van het plangebied is een ruim overschot aan potentiële foerageercapaciteit voor ganzen en kleine zwanen. Dit geldt voor alle inrichtingsvarianten. Er is voor geen enkele inrichtingsvariant sprake van barrièrewerking.

10 Effecten op vleermuizen

10.1 Inleiding - mogelijke effecten

De volgende effecten op vleermuizen kunnen in theorie optreden (zie bijlage 5):

- Aantasting van verblijfplaatsen in gebouwen of bomen in de aanlegfase (inclusief doorsnijding van vliegroutes)
- Verstoring in de aanlegfase
- Verstoring in de gebruiksfase
- Barrièrewerking in de gebruiksfase
- Sterfte in de gebruiksfase¹⁰

Aantasting van verblijfplaatsen van boombewonende vleermuizen (specifiek: ruige dwergvleermuis en watervleermuis) is niet waarschijnlijk, maar kan niet worden uitgesloten op grond van de beschikbare gegevens. Als er duidelijkheid is over de precieze locaties van de windturbines, toegangswegen en opstelplaatsen, kan op basis van nader veldonderzoek de aanwezigheid van verblijfplaatsen van boombewonende vleermuizen (in de nabijheid van) te kappen bomen worden vastgesteld of uitgesloten.

Verblijfplaatsen van gebouwbewonende vleermuissoorten vallen buiten de invloedssfeer van de voorgenomen ingreep. Er worden namelijk geen gebouwen gesloopt ten behoeve van de realisatie van het windpark.

Verstoring van leefgebied, zowel in de aanlegfase als in de gebruiksfase, speelt bij windturbines zelden een rol (zie bijlage 5 en daarin geciteerde literatuur) en voor Windpark N33 met zekerheid geen rol. Er zijn in het plangebied geen vliegroutes (langs bomenrijen, singels, begroeide watergangen e.d.) die worden door de inrichtingsvarianten worden doorsneden. Er treedt dus geen barrièrewerking op. Sterfte van vleermuizen wordt hieronder nader uitgewerkt.

10.2 Sterfte in de gebruiksfase

In zijn algemeenheid geldt het volgende. In Nederland lijkt de kans het grootst dat ruige dwergvleermuis, gewone dwergvleermuis en rosse vleermuis als slachtoffer van een aanvaring met een windturbine zullen worden gevonden. Dit zijn de zogenaamde risicosoorten als het om aanvaringen met windturbines gaat, omdat deze soorten regelmatig op rotorhoogte vliegen (zie bijlage 5). De kans op slachtoffers is naar verwachting het grootste op locaties met hoge dichtheden aan vleermuizen. Dit is op

¹⁰ In de gebruiksfase van het windpark kan sterfte optreden van vleermuizen als gevolg van aanvaringen met de draaiende rotorbladen en als gevolg van een barotrauma bij bijna-aanvaringen. Barotrauma zijn meestal interne verwondingen als gevolg van grote drukveranderingen in de wervelingen rond het rotorblad. In de tekst wordt bij aanvaringen beide doodsoorzaken bedoeld.

locaties in of nabij kraamkolonies of op locaties met voor vleermuizen aantrekkelijke landschapselementen voor foerageren of zich langs voort te bewegen (o.a. opgaande beplanting en water). Verder is het type landschap bepalend voor het risico op slachtoffers.

Over technische aspecten van windturbines in relatie tot risico's op aanvaringslachtoffers onder vleermuizen is vrijwel niets bekend. Deze technische aspecten worden in onderhavige beoordeling dan ook niet als onderscheidend criterium meegenomen. Voor uitgebreide achtergrondinformatie wordt verwezen naar bijlage 5.

10.2.1 Aanwezigheid risicosoorten in plangebied

In het plangebied komen drie vleermuissoorten voor die met name risico lopen om als aanvaringslachtoffer te vallen bij windturbines, te weten: de gewone dwergvleermuis, de ruige dwergvleermuis en de rosse vleermuis (zie ook hoofdstuk 7). Overige vleermuissoorten die in het plangebied voorkomen, worden hier buiten beschouwing gelaten, omdat ze niet als risicosoorten worden beschouwd.

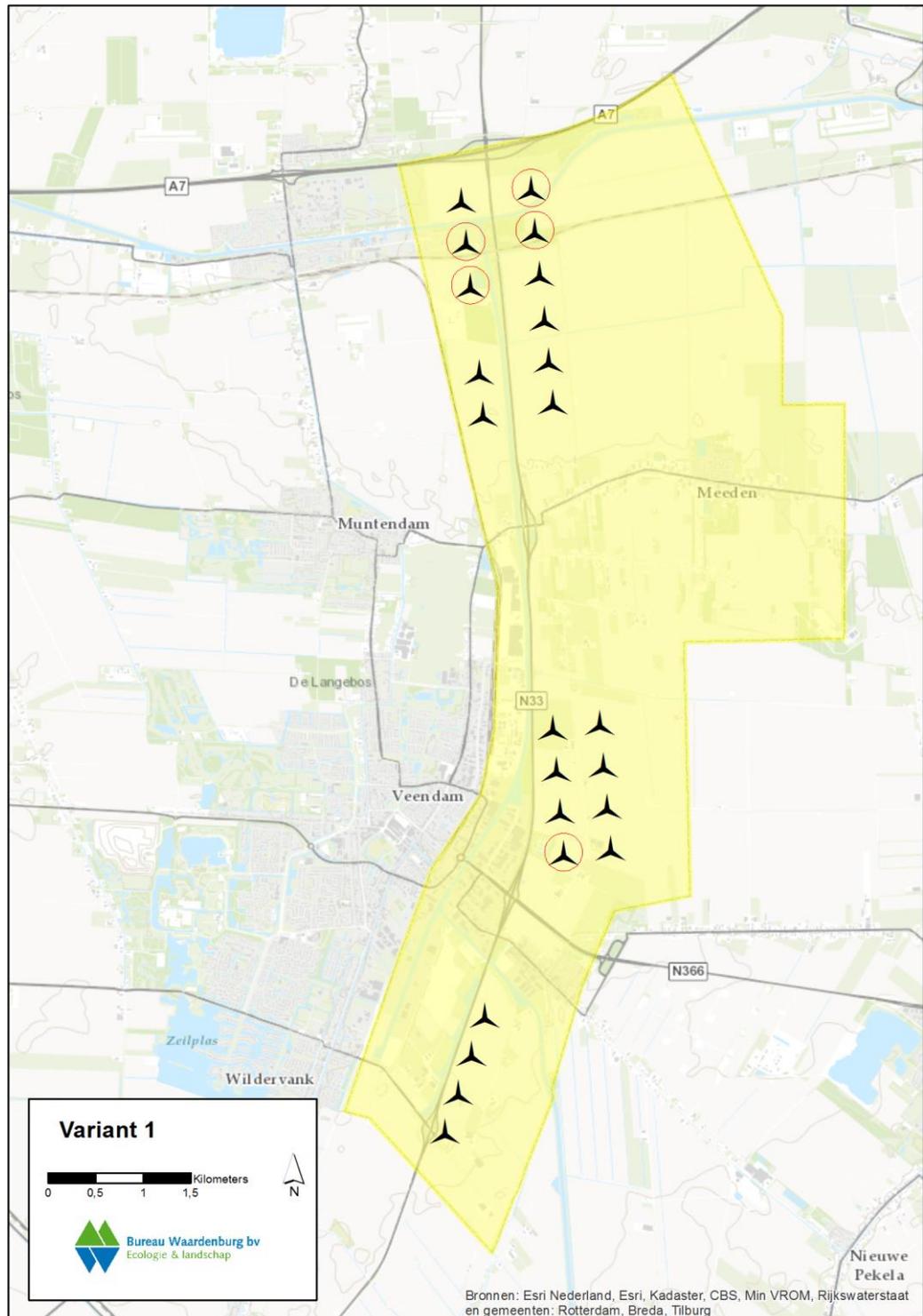
Van genoemde soorten komt gewone dwergvleermuis in de hoogste aantallen voor in het plangebied. Van gewone dwergvleermuizen komen kraamkolonies voor in Veendam en omgeving. Ruige dwergvleermuizen komen in de zomer incidenteel voor in het plangebied, in het najaar mogelijk in hogere aantallen tijdens de trekperiode. Ruige dwergvleermuizen trekken in het najaar talrijk door laag Nederland en volgen daarbij o.a. grote wateren en oevers. Het Wildervanckkanaal, het Veendam-Musselkanaal en het Winschoterdiep vormen potentieel geschikte migratieroutes voor deze soort. Rosse vleermuizen komen hooguit zeer incidenteel in het plangebied voor. Op grond van voorgaande wordt ingeschat dat de kans op aanvaringslachtoffers onder rosse vleermuizen in het plangebied verwaarloosbaar is.

De betekenis van het plangebied als foerageergebied voor vleermuizen is in algemene zin (op landelijke schaal) beperkt (zie ook hoofdstuk 7). Op landelijke schaal (Dienst Regelingen 2011a, 2011b, 2013; Limpens *et al.* 1997) zijn de dichtheden van genoemde soorten in het open gebied van Veendam relatief laag te noemen. Lokaal kunnen er wel locaties zijn met hogere dichtheden vleermuizen, dit wordt hieronder toegelicht.

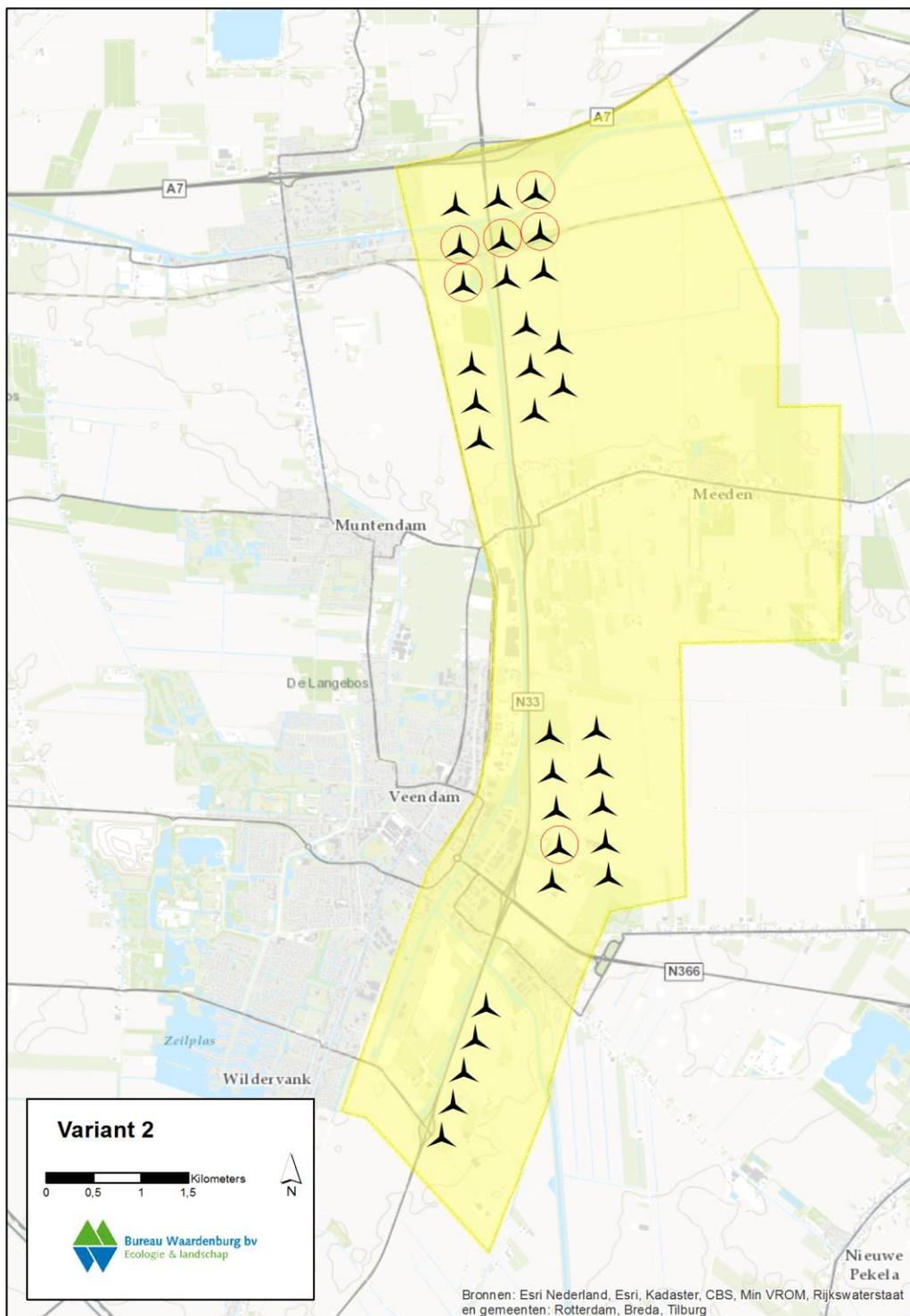
10.2.2 Risicolocaties

In figuren 10.1 t/m 10.6 is aangegeven welke windturbinelocaties binnen de verschillende varianten tot de risicolocaties behoren. Dit betreft locaties die binnen een straal van 200 meter van actueel of potentieel foerageergebied of een migratieroute (ruige dwergvleermuis) staan. De zone van 200 meter is gebaseerd op aanbevelingen in de literatuur (o.a. Winkelman *et al.* 2008, Rydell *et al.* 2012). De grens daarvan kan niet beschouwd worden als een harde grens, waarbij aan de ene kant van de grens veel slachtoffers vallen en aan de andere kant substantieel minder. De zone is een soort veiligheidszone, die tot uitdrukking brengt dat de vleermuis-

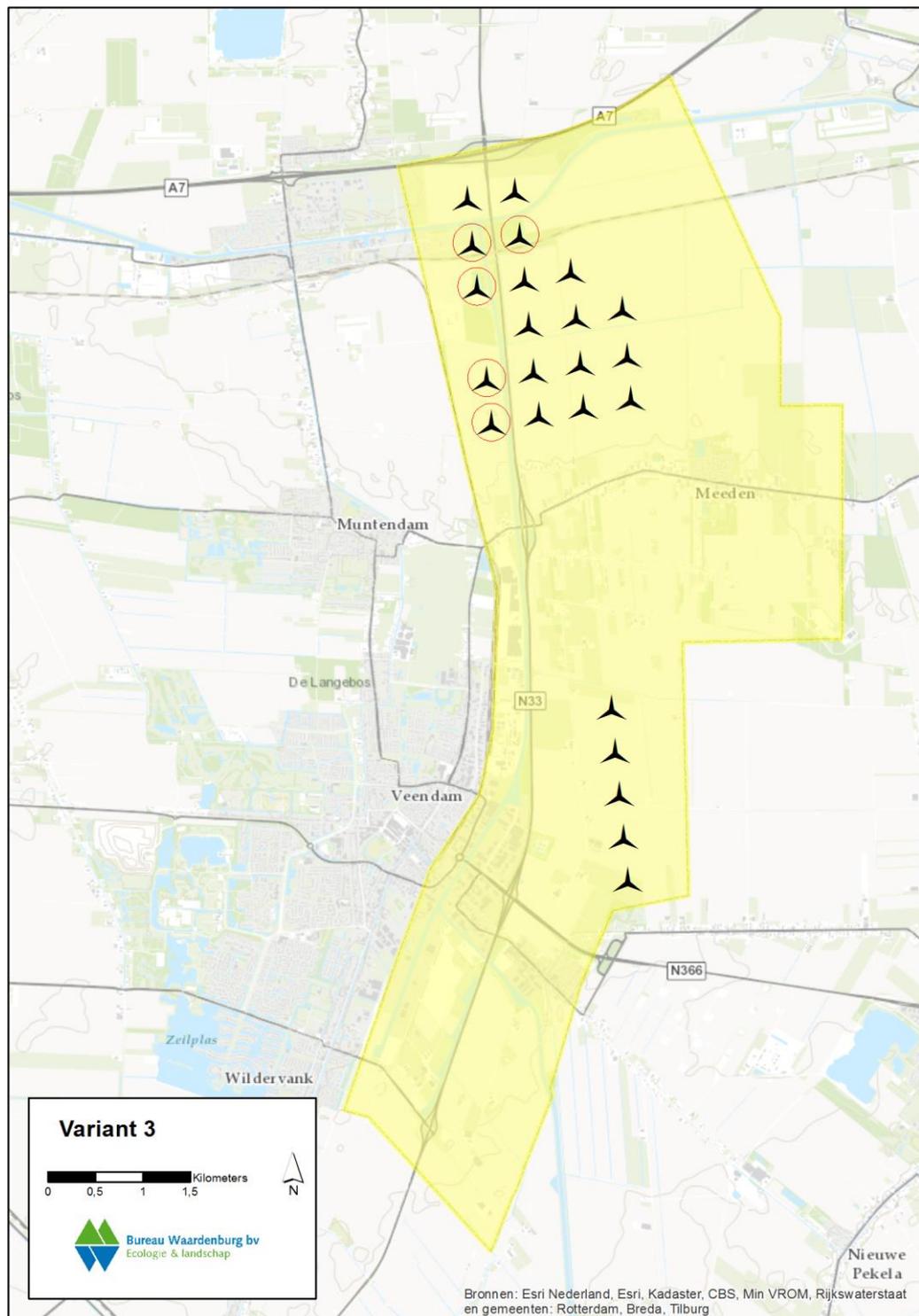
activiteit vanaf een "hot spot" geleidelijk afneemt en tevens rekening houdt met een mogelijke aantrekking van vleermuizen door de windturbines.



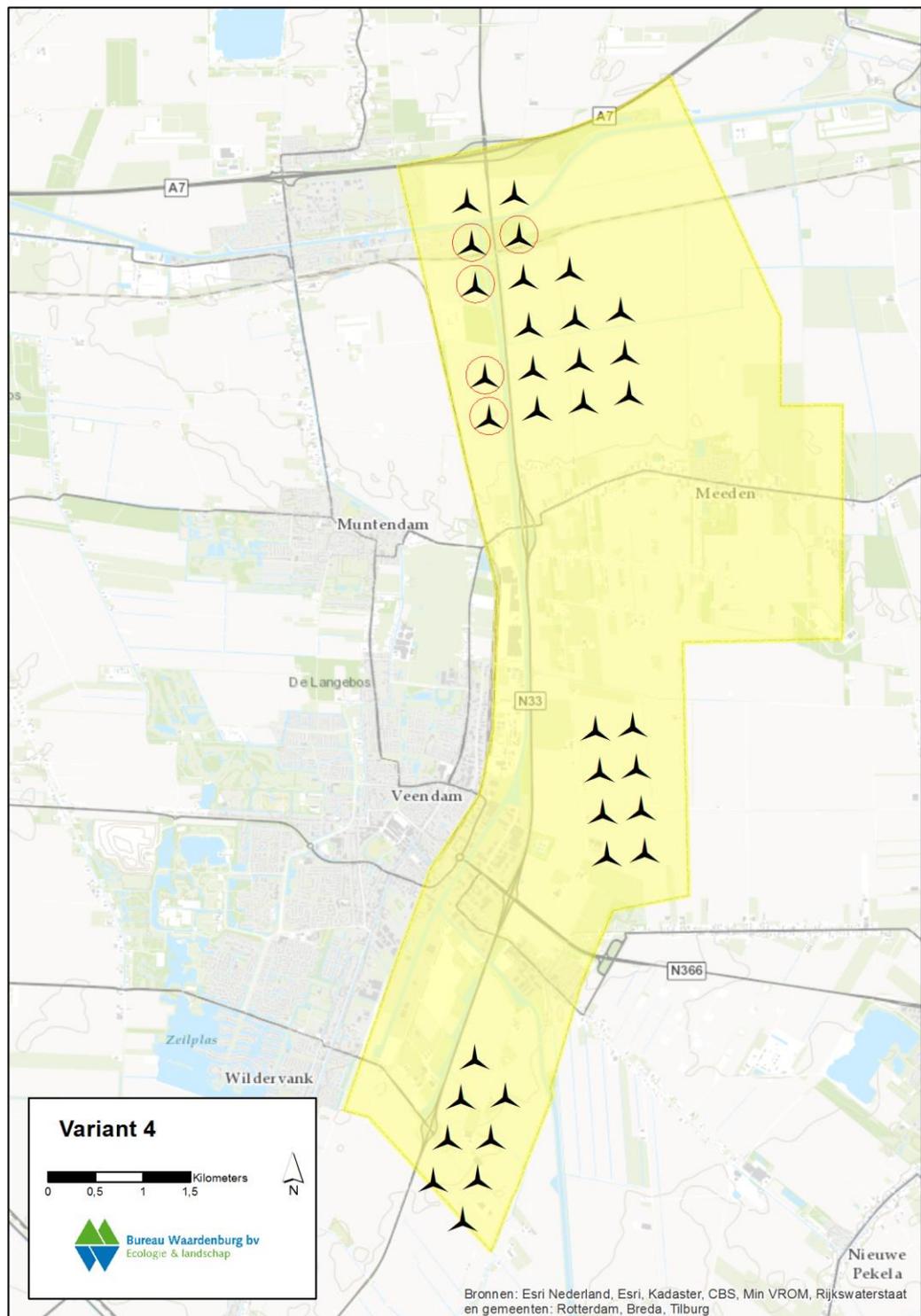
Figuur 10.1 Riscilocaties variant 1. Dit betreft de rood omcirkelde windturbines die binnen een straal van 200 meter van actueel of potentieel foerageergebied of een migratieroute van vleermuizen staan.



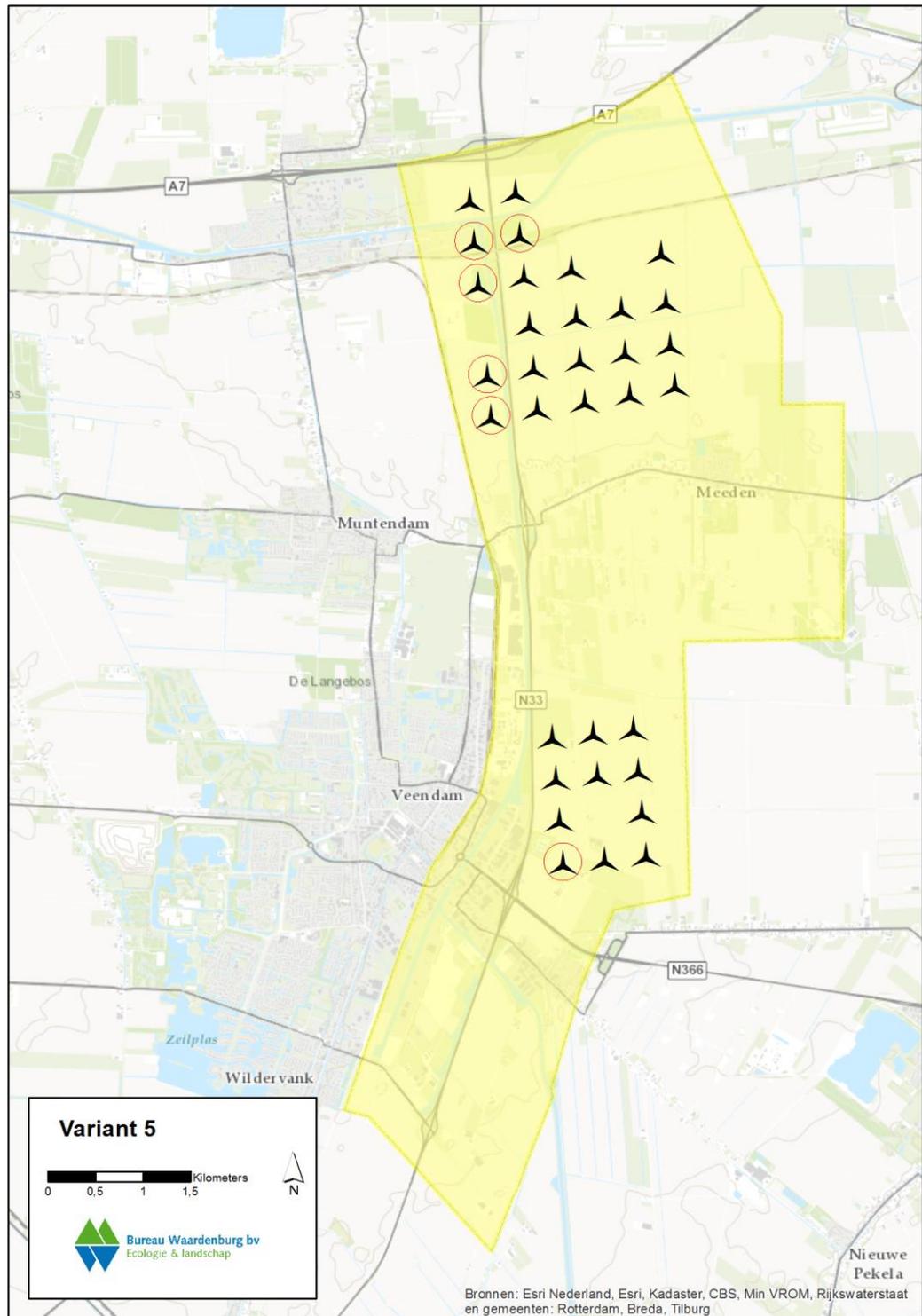
Figuur 10.2 Risicolocaties variant 2. Dit betreft de rood omcirkelde windturbines die binnen een straal van 200 meter van actueel of potentieel foerageergebied of een migratieroute van vleermuizen staan.



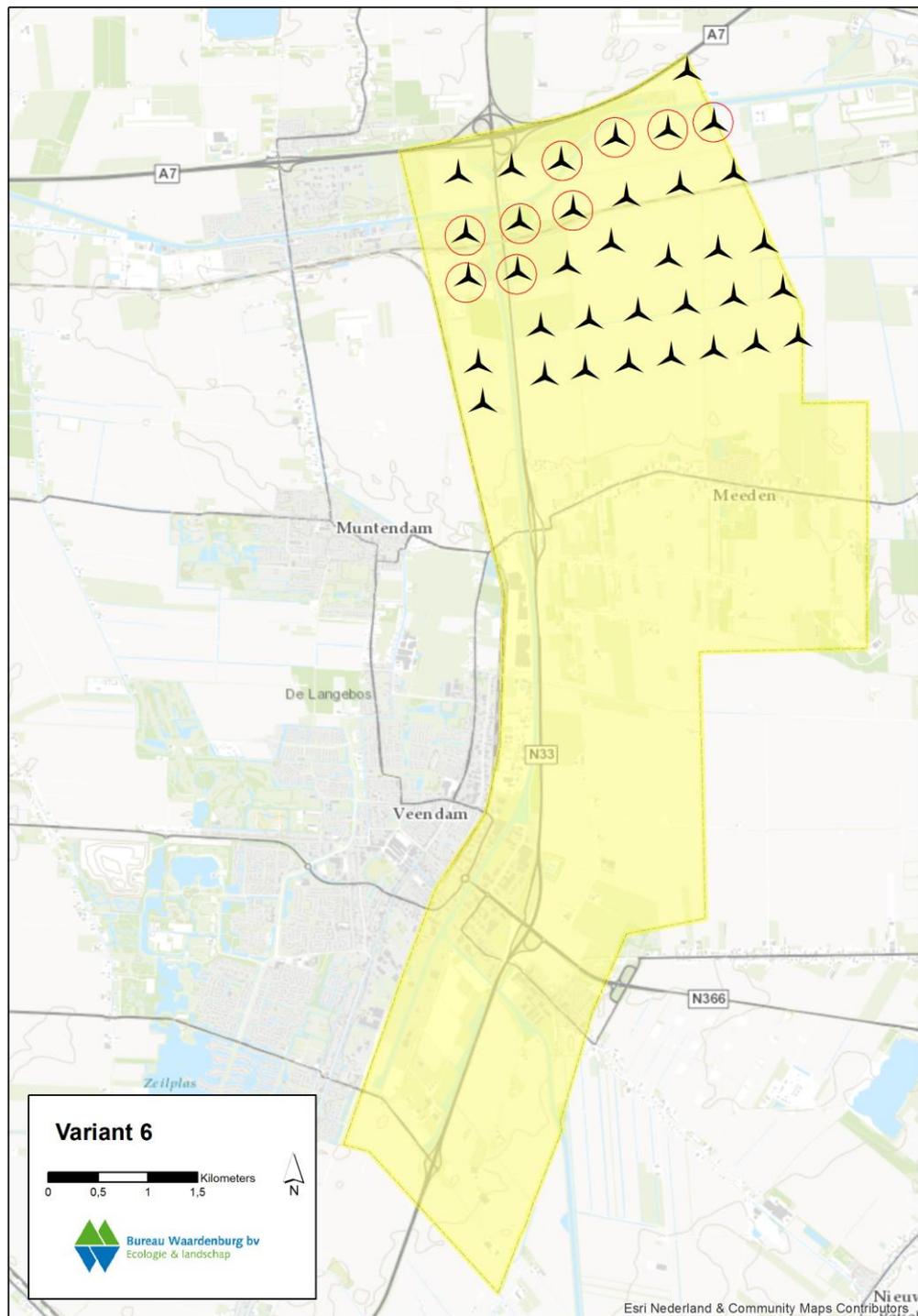
Figuur 10.3 Risicolocaties variant 3. Dit betreft de rood omcirkelde windturbines die binnen een straal van 200 m van actueel of potentieel foerageergebied of een migratieroute van vleermuizen staan.



Figuur 10.4 Risicolocaties variant 4. Dit betreft de rood omcirkelde windturbines die binnen een straal van 200 meter van actueel of potentieel foerageergebied of een migratieroute van vleermuizen staan.



Figuur 10.5 Risicolocaties variant 5. Dit betreft de rood omcirkelde windturbines die binnen een straal van 200 meter van actueel of potentieel foerageergebied of een migratieroute van vleermuizen staan.



Figuur 10.6 Risicocolocaties variant 6. Dit betreft de rood omcirkelde windturbines die binnen een straal van 200 meter van actueel of potentieel foerageergebied of een migratieroute van vleermuizen staan.

De risicolocaties omvatten: locaties aan het Winschoterdiep, het A.G. Wildervanckkanaal, het Veendam - Musselkanaal en bosschages langs deze wateren, bosschages langs de spoorlijn Groningen - Winschoten, bosschages in de zuidwestelijke oksel van de kruising N33 met de spoorlijn Groningen - Winschoten en de zuiveringsinstallatie ten oosten van de N33. Het Wildervanckkanaal, het Veendam - Musselkanaal en het Winschoterdiep vormen potentieel geschikte migratieroutes voor ruige dwergvleermuis. De genoemde bosschages en de zuiveringsinstallatie ten oosten van de N33 vormen (potentieel geschikt) foerageergebied van gewone dwergvleermuis en ruige dwergvleermuis.

De planlocaties voor windturbines langs de oostzijde van de N33 ten oosten van de Dallen in het zuidelijke deelgebied in varianten 1, 2 en 4 zijn niet aangemerkt als risicolocaties, omdat deze windturbines dicht langs de N33 staan. Uit recent onderzoek is een positieve correlatie gebleken tussen vleermuisactiviteit en afstand tot de weg voor alle onderzochte habitattypen, inclusief wegen waarlangs bomen staan en aangrenzend open land (Berthinussen & Altringham 2011). Met andere woorden, de vleermuisactiviteit neemt af naarmate de afstand tot de weg kleiner wordt. Dit verband werd in ieder geval gevonden voor gewone dwergvleermuis. Op basis hiervan zijn de windturbinelocaties binnen 200 meter van de N33 in het zuidelijke deelgebied in variant 1, 2 en 4 dus niet als risicolocaties aangemerkt. In de deelgebieden in het midden en noorden van het plangebied, is deze overweging niet meegenomen. De risicolocaties omvatten hier namelijk ook andere soorten dan gewone dwergvleermuis en of staan dichtbij (grotere) bosschages tussen de N33 en de windturbine.

De beschikbare inventarisatiegegevens laten zien dat in de open gebiedsdelen van het plangebied, waar de meeste windturbines gepland zijn, niet of nauwelijks vleermuizen voorkomen (de gebieden zijn wel stelselmatig onderzocht, maar er zijn tijdens dit onderzoek geen vleermuizen waargenomen). Het risico op vleermuis-slachtoffers is hier dan ook verwaarloosbaar.

10.2.3 Schatting van het aantal slachtoffers

Het aantal aanvaringsslachtoffers onder vleermuizen bij Windpark N33 wordt bij benadering bepaald; exacte berekeningen zijn op grond van de beschikbare gegevens en de huidige kennis niet mogelijk. De schattingen van het aantal slachtoffers zijn gebaseerd op aantallen vleermuisslachtoffers die gevonden zijn in Noordwest-Duitsland, waar het landschap (open agrarisch gebied) en de vleermuisfauna vergelijkbaar is met het plangebied. Op jaarbasis zijn in Noordwest-Duitsland per windturbine 0-3 vleermuisslachtoffers gevonden (Rydell *et al.* 2012).

Op basis van bovenstaande gegevens wordt er in deze studie vanuit gegaan dat voor de risicolocaties zoals gedefinieerd in §10.2.2 op jaarbasis het maximum van 3 vleermuisslachtoffers per jaar valt (*worst case* situatie). Voor de overige locaties wordt het risico op slachtoffers als zeer laag ingeschat, in de orde grootte van 0-1 slachtoffers per windturbine per jaar; voor de berekening wordt uitgegaan van

gemiddeld 0,3 slachtoffers per windturbine per jaar (10x zo laag als op risicolocaties maar niet nul, dit is het deskundigenoordeel). Gezien het open karakter van het plangebied zijn maximale ordegrottes van slachtoffers per windturbine (zie bijlage 5), zoals gevonden worden langs de kust en in bosgebieden, uit te sluiten.

Het totaal aantal vleermuisslachtoffers dat per variant van het Windpark N33 per jaar naar schatting zal vallen is weergegeven in tabel 10.1. Het gaat in alle varianten om enkele tientallen slachtoffers. De getallen in tabel 10.1 moet gelezen worden als een eerste raming op basis van gegevens die een grote onzekerheidsmarge hebben. Het geeft een orde van grootte aan, die gebruikt kan worden om effecten te duiden en handvatten te hebben om de effecten te verkleinen (zie preventieve maatregelen, hieronder). De zes varianten zijn niet onderscheidend voor dit aspect.

Tabel 10.1 Schatting van het aantal vleermuisslachtoffers per variant van het Windpark N33 per jaar, zonder preventieve maatregelen. Windturbines in de risicocategorie 'middel', zijn in figuren 10.1 t/m 10.6 rood omcirkeld.

| | Risico categorie | # Turbines | # slachtoffers / turbine / jaar | # slachtoffers / jaar |
|-----------|------------------|------------|---------------------------------|-----------------------|
| Variant 1 | Middel | 5 | 3 | 15 |
| | Laag | 18 | 0,3 | 5 |
| | | | | totaal 20 |
| Variant 2 | Middel | 6 | 3 | 18 |
| | Laag | 26 | 0,3 | 8 |
| | | | | totaal 26 |
| Variant 3 | Middel | 5 | 3 | 15 |
| | Laag | 18 | 0,3 | 5 |
| | | | | totaal 20 |
| Variant 4 | Middel | 5 | 3 | 15 |
| | Laag | 29 | 0,3 | 9 |
| | | | | totaal 24 |
| Variant 5 | Middel | 6 | 3 | 18 |
| | Laag | 27 | 0,3 | 8 |
| | | | | totaal 26 |
| Variant 6 | Middel | 9 | 3 | 27 |
| | Laag | 26 | 0,3 | 8 |
| | | | | totaal 35 |

In het plangebied komen twee soorten vleermuizen voor met een (relatief) grote kans om slachtoffer te worden van windturbines, namelijk gewone dwergvleermuis en ruige dwergvleermuis (zie §10.2.1). Aangenomen wordt dat 50% van de slachtoffers ruige dwergvleermuizen (10 – 20 dieren) zijn en 50% gewone dwergvleermuizen (10 – 20 dieren). Slachtoffers onder ruige dwergvleermuizen zullen met name in de trekperiode vallen, wanneer de aantallen in het plangebied relatief groot zijn.

10.2.4 Effecten op de gunstige staat van instandhouding van populaties

De vraag is aan de orde of het geschatte aantal slachtoffers (§10.2.3) van invloed is op de staat van instandhouding van de gewone dwergvleermuis en de ruige dwergvleermuis.

Staat van instandhouding

De staat van instandhouding van een populatie wordt als gunstig beschouwd als:

- uit populatiedynamische gegevens blijkt dat de soort nog steeds een levensvatbare component is van de natuurlijke habitat waarin hij voorkomt, en dat vermoedelijk op langere termijn zal blijven, en
- het natuurlijk verspreidingsgebied van de soort niet kleiner wordt of binnen afzienbare tijd lijkt te zullen worden, en
- er een voldoende groot habitat bestaat en waarschijnlijk zal blijven bestaan om de populatie van de soort op lange termijn in stand te houden.

De Europese Commissie (2007) vat de gunstige staat van instandhouding aldus samen:

“Roughly speaking, this status is a situation where species populations are doing well with good prospects for the future.”

Populaties

Het gaat in de Habitatrichtlijn en de Flora- en faunawet om de bescherming van de soort. De vraag is op welk niveau de staat van instandhouding bepaald of beoordeeld moet en kan worden, m.a.w. wat is de relevante populatie?

Het EU Gidsdocument over de toepassing van de Habitatrichtlijn (Europese Commissie 2007) stelt over de relevante populatie (voetnoot 17, p. 10):

““Population” is defined here as a group of individuals of the same species living in a geographic area at the same time that are (potentially) interbreeding (i.e. sharing a common gene pool).”

In voetnoot 34, p. 18 wordt dit nader gepreciseerd:

“Regarding the definition of ‘population’, a group of spatially separated populations of the same species which interact at some level (meta-populations) might be used as a biologically meaningful reference unit. This approach needs to be adapted to the species in question, taking account of its biology/ecology.”

De meeste soorten Europese vleermuizen kennen een populatiestructuur als volgt. Vrouwtjes vormen in de zomer kraamgroepen, variërend in grootte van enkele exemplaren tot vele honderden. In die groepen worden de jongen groot gebracht tot ze vliegvlug zijn. Kraamgroepen maken gedurende een jaar gebruik van verschillende verblijven, die kilometers uiteen kunnen liggen. In de nazomer vallen de kraamgroepen uiteen, waarna het paringsseizoen begint. De vrouwtjes blijven vaak in dezelfde kraamgroep, bij sommige soorten is dat het sterk het geval, bij andere veel minder (Dietz *et al.* 2011). De jonge mannetjes zwermen meer uit.

De mannetjes zitten soms in hetzelfde leefgebied of op kleine afstand van de kraamgroepen. In het najaar bezetten de mannetjes van soorten als de gewone en de ruige dwergvleermuis territoria, waarin ze een paarverblijf hebben. Deze paarverblijven liggen soms in concentraties – en bij trekkende soorten soms op grote afstanden van de kraamgebieden. Bij andere soorten wordt er vermoedelijk vooral gepaard in of bij zwermlocaties, die niet zelden ook dienst doen als winterverblijf. Doorgaans paren mannetjes niet met vrouwtjes uit dezelfde kraamgroep.

Alle vleermuispopulaties zijn aldus netwerkpopulaties, waarbij lokale kraamgroepen meer of minder sterk verbonden zijn met andere kraamgroepen in het netwerk. Het is vaak niet goed mogelijk om daarin duidelijk grenzen te trekken. Binnen een netwerkpopulatie zijn er doorgaans delen waar meer (vliegvlugge) jongen geproduceerd worden dan nodig is voor de instandhouding (sources) en plekken waar er minder jongen groot komen dan nodig om de groep in stand te houden (sinks). Dit wordt gecompenseerd door uitwisseling (emigratie/immigratie).

Voor de genetische uitwisseling zijn vooral de concentraties van paarverblijven c.q. de zwermlocaties van belang. Dieren die dezelfde paargebieden delen, hebben een gemeenschappelijke genenpool. Het gebied van waaruit vleermuizen naar zo'n paargebied trekken (de "*catchment area*") is de kleinste geografische eenheid waarop een populatie zinvol gedefinieerd kan worden. Dit gebied kan aanzienlijk groter zijn dan dat van de lokale kraamgroep.

In de nooit geformaliseerde Handreiking Flora- en faunawet (Dienst Landelijk Gebied 2008) wordt uitgegaan van netwerkpopulaties. De netwerk- of meta-populatie is het schaalniveau waarop moet worden beoordeeld. Dit is niet gespecificeerd voor vleermuizen.

In de soortenstandaarden voor vleermuizen (Dienst Regelingen 2011a, 2011b) staat expliciet dat de gunstige staat van instandhouding van vleermuizen beoordeeld moet worden op het niveau van de lokale populatie, dat wil zeggen de kraamkolonie en de bijbehorende mannetjes. Hiermee lijkt het begrip van de netwerk-populatie te zijn verlaten (hoewel in de verklarende woordenlijst opgenomen). Hieronder wordt beargumenteerd waarom Bureau Waardenburg de gunstige staat van instandhouding toetst aan de netwerk-populatie en hoe deze wordt gedefinieerd.

Het effect van additionele sterfte

Het primaire effect van additionele sterfte betekent een afname van het aantal individuen. Echter, door de sterfte van het ene individu zullen de overlevingskansen van de andere toenemen. Doorgaans is de beschikbare hoeveelheid voedsel bepalend voor het aantal dieren (de draagkracht van een gebied). Het is dus best mogelijk dat additionele sterfte van individuen in een bepaald gebied geen effect heeft op de omvang van de populatie waartoe die dieren behoren. Alleen gedetailleerde modellen gebaseerd op langlopende populatiedynamische detailstudies kunnen dergelijke effecten nauwkeurig voorspellen.

Het bekende 1%-criterium van het ORNIS comité is gebaseerd op de aanname dat bij een toename van minder dan 1% van de jaarlijkse sterfte, populatie-effecten in ieder geval zijn uitgesloten, omdat die additionele sterfte gecompenseerd wordt door de verbeterde overleving van de overlevende individuen. Overigens betekent het criterium niet dat bij additionele sterfte hoger dan 1% er zeker wel effecten zullen optreden.

Om het effect van additionele sterfte nauwkeurig te kunnen voorspellen, is een populatiemodel nodig, dat geijkt is met echte velddata (een "life history" tabel). In zo'n model zouden gegevens verwerkt moeten zijn ten aanzien van sterfte (of overleving) van vleermuizen van verschillende leeftijden, reproductie (aantal jongen per vrouwtje per jaar) en im- en emigratie. Zulk onderzoek wordt in Nederland alleen aan de meervleermuis uitgevoerd.

Gewone dwergvleermuis

De gewone dwergvleermuis is in Nederland veruit de meest algemene vleermuis. Er zijn geen recente gegevens over de omvang van de Nederlandse populatie gewone dwergvleermuizen. De driejaarlijkse rapporten aan het secretariaat van de Eurobats Agreement (Lina in serie) grijpt bijvoorbeeld terug op de Vleermuizenatlas, waarvoor het veldwerk is verricht in de periode 1989 - 1993 (Limpens *et al.* 1997). Toen werd de populatie geschat op 300.000 - 600.000 exemplaren. Er zijn geen harde gegevens over de ontwikkeling van deze populatie.

Wel kan het volgende worden gesteld. De trend voor "alle vleermuizen" in de CBS berekening voor het NEM-Meetnet wintertellingen is zeer positief. De index is op 100 gesteld in het jaar 2000. Midden jaren '80, toen de tellingen in het NEM begonnen, was de index onder de 50. De laatste jaren is de index boven de 200 (www.compendium-voordeleefomgeving.nl; CBS, PBL & Wageningen UR). Dat wijst op een verviervoudiging van het aantal vleermuizen in bijna 30 jaar tijd. In hoeverre dat ook geldt voor de gewone dwergvleermuis is onzeker, omdat van deze soort te weinig exemplaren in de wintertellingen worden waargenomen om een betrouwbare index te berekenen.

Aangezien echter het aantal gebouwen in Nederland toeneemt, het areaal bos toeneemt en het bos ouder en natuurlijker wordt, het kwaliteit oppervlaktewater sinds het dieptepunt begin jaren '70 is verbeterd en het gebruik van schadelijke insecticiden is afgenomen, is de veronderstelling gerechtvaardigd dat het aantal gewone dwergvleermuizen sinds de Atlasperiode eveneens is toegenomen. Een Nederlandse populatie van 500.000 - 1.000.000 is dan reëel.

Met andere woorden: het leidt geen twijfel dat de gewone dwergvleermuis in Nederland in een gunstige staat van instandhouding verkeert, zoals gedefinieerd in de Habitatrichtlijn.

De Soortenstandaard (Dienst Regelingen, 2011a) stelt (zonder bronverwijzing):

"De gunstige staat van instandhouding van de gewone dwergvleermuis komt permanent of tijdelijk in het geding als de *lokale* populatie niet in een gunstige stand van instandhouding kan blijven door de uit te voeren activiteiten.

De gunstige staat van instandhouding van de gewone dwergvleermuis wordt aangetast wanneer meer dan 50% van de theoretische groei van 8 – 18 % van de populatie wordt aangetast. Daar het zeer moeilijk te bepalen is in hoeverre de gunstige staat van instandhouding wordt aangetast, is het in veel gevallen effectief om in plaats van uitgebreid en daardoor duur onderzoek uit te voeren, uit te gaan van een minimaal aantal dieren waaruit de lokale populatie kan bestaan en daar vanuit te redeneren wat het effect is op de lokale populatie.”

De Soortenstandaard geeft geen bronverwijzing voor deze theoretische groei en evenmin een onderbouwing voor de grenswaarde van 50%. Bureau Waardenburg ziet niet hoe aan deze tekst praktisch invulling gegeven kan worden.

In voorliggende studie wordt de lokale populatie op het niveau van massa-overwinteringsverblijven annex zwerm- en voortplantingsplaatsen beschouwd. Dit wordt als volgt onderbouwd. De lokale kraamgroepen zijn (genetisch) met elkaar verbonden door de dispersie van de mannetjes en door de concentraties van paarverblijven. Volgens ringonderzoek schijnen de populaties in Midden-Europa gestructureerd te zijn rond grote overwinterings- (en dus ook: paar-) verblijven. De dieren zijn afkomstig uit een gebied (de *catchment area*) tot circa 50 kilometer van deze verblijven (Dietz *et al.* 2011, Simon *et al.* 2004). Simon *et al.* (2004) vonden geen toename in de genetische verschillen tussen groepen gewone dwergvleermuizen tot op een afstand van circa 40 kilometer (grotere afstanden werden niet onderzocht). Dat wijst er op dat tenminste op deze schaal er regelmatige genetische uitwisseling plaatsvindt, dus dat deze vleermuizen tot één lokale deelpopulatie moeten worden gerekend.

In voorliggende studie is aangenomen dat deze populatiestructuur ook in Nederland bestaat. Ook in Nederland zijn massa-overwinteringsverblijven bekend, o.a. in Utrecht, Fort Honswijk en Tilburg. Deze liggen hemelsbreed ca. 13 km en ca. 44 km uiteen. De kraamgroepen bestaan uit 50 tot meer dan 100 vrouwtjes, soms zelfs oplopend tot 250 vrouwtjes (Dietz *et al.* 2011). Simon *et al.* (2004) vonden gemiddeld 88 vrouwtjes per kraamgroep.

Om een indruk te krijgen van mogelijke effecten op de lokale populatie gewone dwergvleermuizen als gevolg van het Windpark N33, vergelijken we de extra sterfte als gevolg van het windpark met de natuurlijke sterfte van de bestaande populatie. Hoe groot het gebied is waaruit de dieren samen komen (oftewel de lokale populatie volgens een netwerkstructuur) is niet met zekerheid bekend, op basis van de huidige kennis betreft de bovengrens hiervan een cirkelvormig gebied met een straal van circa 50 km (zie hiervoor). Afhankelijk van bijvoorbeeld de 'connectiviteit' van landschapselementen, waarlangs vleermuizen zich verplaatsen, zal dit echter in de ene richting vanuit een verblijfplaats groter of kleiner kunnen zijn dan in een andere richting, zodat gemiddeld sprake zal kunnen zijn van een kleinere afstand waarbinnen uitwisseling tussen verschillende verblijfplaatsen plaatsvindt. In open polder landschappen in Nederland, waar de connectiviteit tussen verschillende verblijfplaatsen mogelijk lager is dan in hiervoor genoemde voorbeelden uit Duitsland, zal het totale gebied kleiner kunnen zijn. Voorzichtigheidshalve hanteren wij daarom als ondergrens een cirkel-

vormig gebied met een straal van 30 km (tabel 10.2). Bij de berekening wordt verder uitgegaan van een dichtheid van acht gewone dwergvleermuizen per vierkante kilometer (op basis van Simon et al. 2004; Davidson- Watts & Jones 2006). Tot slot, is uitgegaan van een jaarlijkse natuurlijke sterfte van ca. 20% (Sendor & Simon 2003). Het aantal slachtoffers onder gewone dwergvleermuizen bedraagt 50% van het totaal aantal verwachte slachtoffers, ofwel maximaal 20 dieren op jaarbasis (afhankelijk van de inrichtingsvariant).

De sterfte van gewone dwergvleermuizen als gevolg van Windpark N33 bedraagt dus voor alle varianten duidelijk minder dan 1% van de jaarlijkse sterfte van de ecologisch relevante populatie. Dit is te beschouwen als een verwaarloosbare bijdrage aan de jaarlijkse natuurlijke sterfte. Een effect van Windpark N33 op de gunstige staat van instandhouding van de lokale populatie van de gewone dwergvleermuis is uitgesloten. Effecten op regionale en landelijke populatie zijn daarmee ook uitgesloten.

Tabel 10.2 Inschatting van de bijdrage van additionele sterfte van het Windpark N33 aan de totale sterfte van de gewone dwergvleermuis, voor verschillende stralen r van de catchment area (in km) en een gemiddelde dichtheid van 8 vleermuizen / km². In de onderste rij wordt de additionele sterfte als gevolg van het project afgezet tegen 1% van de jaarlijkse natuurlijke sterfte, een getal <1 betekent dat de additionele sterfte lager is dan dit criterium en effecten op de relevante populatie zijn uitgesloten.

| | r = 30 | r = 40 | r = 50 |
|---|--------|--------|--------|
| Oppervlak (km ²) | 2.630 | 4.680 | 7.053 |
| Populatie gewone dwergvleermuizen | 21.040 | 37.440 | 56.424 |
| Jaarlijkse sterfte (20%) | 4.208 | 7.488 | 11.285 |
| 1% grens | 42 | 75 | 113 |
| Max sterfte in Windpark N33 (ind.) | 20 | 20 | 20 |
| Sterfte in Windpark N33 t.o.v. 1% grens | 0,48 | 0,27 | 0,18 |

Ruige dwergvleermuis

De ruige dwergvleermuis is een trekkende soort, waarvan de mannetjes en vrouwtjes een verschillende verspreiding in tijd en ruimte hebben. De vrouwtjes krijgen hun jongen in, onder meer, Duitsland, Polen, Baltische staten, Scandinavië. Ze komen in het najaar massaal naar Nederland om te paren en trekken dan verder. Mannetjes trekken over kleinere afstanden of blijven in Nederland. Dit trekpatroon treedt ook in Duitsland op.

Ruige dwergvleermuizen verblijven in zowel bomen als gebouwen, vooral in laag Nederland (West-Nederland, rivierdalen in Oost-Nederland), maar ook, in lagere dichtheden, op de hogere zandgronden. Ze foerageren vooral in waterrijke en open gebieden, maar ook in bosrijke agrarische en urbane gebieden. De ruige dwergvleermuis is na de gewone dwergvleermuis de meest talrijke vleermuis, in ieder geval in het najaar.

Het is moeilijk te schatten hoeveel ruige dwergvleermuizen er in het najaar in Nederland verblijven of doortrekken. Volgens de Atlas (en de daarop gebaseerde schattingen in de Eurobats Rapporten (Lina in serie, Limpens *et al.* 1997) bedraagt het aantal 50.000 - 100.000 exemplaren. Recent is duidelijk geworden dat in het najaar alleen al over de Afsluitdijk 30.000 exemplaren trekken (Zwerver 2012). Het totaal aantal ruige dwergvleermuizen dat Nederland aandoet is hiervan waarschijnlijk een veelvoud. De genoemde schatting lijkt daarom aan de lage kant.

Het is niet bekend hoe dit aantal zich ontwikkeld heeft. Net als voor de gewone dwergvleermuis, geldt voor de ruige dwergvleermuis dat het habitat voldoende groot is (vrijwel geheel Nederland), dat het aantal mogelijke verblijfplaatsen eerder toe- dan afneemt, dat de kwaliteit en het areaal aan foerageergebied toeneemt of in ieder geval niet afneemt. Net als bij andere vleermuizen zou men een toenemende populatietrend verwachten.

Met andere woorden: het leidt geen twijfel dat de ruige dwergvleermuis in Nederland in een gunstige staat van instandhouding verkeert, zoals gedefinieerd in de Habitatrichtlijn.

De Soortenstandaard stelt dat de effecten beoordeeld moeten worden op de lokale populatie, zonder aan te geven hoe deze moet worden gedefinieerd. Uit het bovenstaande mag worden afgeleid dat het niet goed mogelijk is om de relevante lokale populatie af te bakenen. Net als bij vogels zou de Noord-Atlantische flyway-populatie de meest logische eenheid zijn. Als alternatief kan gekozen worden voor een populatie op een schaal analoog aan gewone dwergvleermuis.

Bij de inschatting van de bijdrage van de additionele sterfte als gevolg van het Windpark N33 aan de totale jaarlijkse sterfte van de populatie ruige dwergvleermuis wordt dus analoog aan gewone dwergvleermuis gerekend met verschillende stralen van een cirkelvormig *catchment area* (tabel 10.3). Bij de berekening wordt verder uitgegaan van een dichtheid van 2,4 ruige dwergvleermuizen per vierkante kilometer (d.w.z. 100.000 dieren gelijkmatig over Nederland verspreid). Tot slot, wordt uitgegaan van een jaarlijkse natuurlijke sterfte van 33% (Dietz *et al.* 2011). De jaarlijkse sterfte in Windpark N33 wordt geschat op 10 - 20 ruige dwergvleermuizen (§10.2.2).

De sterfte van ruige dwergvleermuizen in Windpark N33 bedraagt dus voor alle varianten minder dan 1% van de jaarlijkse sterfte van de ecologisch relevante populatie. Dit is te beschouwen als een verwaarloosbare bijdrage aan de jaarlijkse natuurlijke sterfte. Een effect van Windpark N33 op de gunstige staat van instandhouding van de lokale populatie van de ruige dwergvleermuis is uitgesloten. Effecten op regionale en landelijke populatie zijn daarmee ook uitgesloten.

Tabel 10.3 *Inschatting van de bijdrage van additionele sterfte van het Windpark N33 aan de totale sterfte van de ruige dwergvleermuis, voor verschillende stralen r van de catchment area (in km) en een gemiddelde dichtheid van 2,4 vleermuizen / km². In de onderste rij wordt de additionele sterfte als gevolg van het project afgezet tegen 1% van de jaarlijkse natuurlijke sterfte, een getal <1 betekent dat de additionele sterfte lager is dan dit criterium en effecten op de relevante populatie zijn uitgesloten.*

| | r = 30 | r = 40 | r = 50 |
|---|--------|--------|--------|
| Oppervlak (km ²) | 2.630 | 4.680 | 7.053 |
| Populatie ruige dwergvleermuizen | 6.312 | 11.232 | 16.927 |
| Jaarlijkse sterfte (33%) | 2.083 | 3.707 | 5.586 |
| 1% grens | 21 | 37 | 56 |
| Max sterfte in Windpark N33 (ind.) | 20 | 20 | 20 |
| Sterfte in Windpark N33 t.o.v. 1% grens | 0,95 | 0,54 | 0,36 |

10.3 Samenvatting effecten op vleermuizen

Aanlegfase

In de aanlegfase van het windpark zijn geen effecten op vleermuizen te verwachten.

Gebruiksfase

In de gebruiksfase van het windpark kunnen vleermuizen slachtoffer worden van een aanvaring met een van de windturbines. De betekenis van het plangebied als foera-geergebied voor vleermuizen is in algemene zin (op landelijke schaal) beperkt. Er zijn in het plangebied echter enkele windturbinelocaties te onderscheiden waar hogere dichtheden vleermuizen kunnen voorkomen en risico's op aanvaringen bestaan. Het totaal aantal vleermuisslachtoffers dat in het Windpark N33 per jaar naar schatting zal vallen betreft enkele tientallen slachtoffers. Dit betreft, op basis van verspreiding en talrijkheid circa 10-20 gewone dwergvleermuizen en 10-20 ruige dwergvleermuizen. De zes varianten zijn niet onderscheidend voor dit aspect. Een effect van Windpark N33 op de gunstige staat van instandhouding van de relevante populaties van de gewone dwergvleermuis en ruige dwergvleermuis is uitgesloten.

11 Effectbeoordeling Flora- en faunawet

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de beoordeling van de effecten van de inrichtingsvarianten op soorten die beschermd zijn in het kader van de Ffwet. Het voorkomen van beschermde soorten is beschreven in hoofdstuk 8. De effecten op vogels en vleermuizen zijn eerder al beschreven in hoofdstuk 9 en 10 en komen daarom hieronder maar kort aan bod.

De ingreep kan omschreven worden als een ingreep in het kader van ruimtelijke ontwikkeling. Gebruik van een door de minister goedgekeurde gedragscode voor de Ffwet voor deze ingreep is niet aan de orde.

Het is uitgesloten dat (al dan niet) beschermde soorten planten, ongewervelden, vissen, reptielen en amfibieën en grondgebonden zoogdieren gedood worden als gevolg van ingebruikname van windturbines. Wezenlijke verstoring van leefgebied speelt potentieel alleen bij grondgebonden zoogdieren en kan voor andere soortgroepen worden uitgesloten. Dit geldt overigens ook voor de Rode Lijstsoorten binnen deze soortgroepen.

11.1 Vogels

Aanlegfase

In het plangebied van Windpark N33 broeden veel verschillende soorten vogels (zie hoofdstuk 6). Bouwwerkzaamheden in het kader van realisatie van het windpark kunnen leiden tot verstoring van in gebruik zijnde nesten van vogels en de vernietiging van hun jongen en/of eieren. Hiermee kunnen verbodsbepalingen van art. 11 en 12 Ffwet overtreden worden. Tijdens de werkzaamheden en de voorbereiding daarvan dient verstoring of vernietiging van nesten van vogels voorkomen te worden. Dit kan bijvoorbeeld preventief door bomen en struiken buiten het broedseizoen te verwijderen en/of ruigten voortijdig te maaien. Het rooien van beplanting, maaien van ruigte of uitvoeren van bouwwerkzaamheden binnen het broedseizoen is mogelijk indien is vastgesteld dat met deze werkzaamheden geen nesten van vogels worden verstoord. Bij aanwezigheid van nesten dient te worden bepaald of de werkzaamheden van dien aard zijn dat ze tijdelijk moeten worden uitgesteld. Voor het broedseizoen kan geen standaardperiode worden aangegeven. Het broedseizoen verschilt immers per soort. Globaal moet rekening gehouden worden met de periode maart tot half augustus.

Verspreid door het plangebied komen ook vogelsoorten voor waarvan de nesten jaarrond beschermd zijn. Op grond van door het Ministerie van LNV (2009) verstrekte handleidingen worden nesten van de volgende soorten als jaarrond gebruikt beschouwd: boomvalk, buizerd, gierzwaluw, grote gele kwikstaart, havik, huismus, kerkuil, oehoe, ooievaar, ransuil, roek, slechtvalk, sperwer, steenuil, wespendif en zwarte wouw. Van deze soorten broeden sperwer, havik, buizerd, ransuil, gierzwaluw,

roek en huismus (waarschijnlijk) in het plangebied (zie hoofdstuk 6). Nesten van deze soorten komen in het plangebied uitsluitend in bomen of gebouwen voor. Door de kap van bomen kunnen nesten van buizerd, sperwer, havik, buizerd, ransuil en roek verloren gaan. Door het beperkte ruimtebeslag van de windturbines is de kans dat bomen met dergelijke nesten verdwijnen zeer gering. Ten behoeve van de aanleg van het windpark worden geen gebouwen gesloopt waardoor effecten op nesten van gierzwaluw en huismus zijn uit te sluiten. Aangenomen dat de hoge bomen langs de N33 en de bosjes en gebouwen in het plangebied niet door het ruimtebeslag van de windturbines zullen verdwijnen, zijn directe effecten op jaarrond beschermde nesten van vogels niet aan de orde.

Gebruiksfase

De gebruiksfase van Windpark N33 kan leiden tot een totaal aantal aanvarings-slachtoffers van naar schatting maximaal ca. 350 vogels (alle soorten tezamen). Nogmaals wordt hier benadrukt dat dit een overschatting van het werkelijk aantal slachtoffers betreft (zie § 9.2.1).

Voor lokaal zeer talrijke soorten, worden jaarlijks maximaal tientallen tot een honderdtal aanvarings-slachtoffers per soort voorspeld. Dit betreft soorten die in grote aantallen in het plangebied aanwezig zijn (o.a. meeuwen) of die in zeer grote aantallen passeren tijdens de seizoenstrek (o.a. lijsters) en die een hoge aanvaringskans hebben. De landelijke populaties van deze soorten bestaan uit vele tienduizenden tot honderdduizenden individuen, waardoor de gunstige staat van instandhouding niet snel in het geding zal zijn. Voor alle betrokken soorten gaat het om minder dan 1% van de jaarlijkse natuurlijke sterfte van de relevante populatie.

De aantallen aanvarings-slachtoffers onder lokaal, regionaal of landelijk schaarse of zeldzame vogelsoorten (inclusief Rode Lijstsoorten) zijn verwaarloosbaar klein. Voor dergelijke soorten (o.a. grauwe kiekendief, kleine- en wilde zwaan, zie § 9.2.2 en § 9.2.3) is sprake van hooguit incidentele sterfte.

De Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State heeft voor het Windpark Noordoostpolder geoordeeld dat de verwachte sterfte onder vogels en vleermuizen als gevolg van dat windpark niet als incidenteel gezien mocht worden (8 februari 2012; zaaknummer 201100875/1/R2). Het ligt in de lijn der verwachting dat Windpark N33 op eenzelfde manier beoordeeld zal worden. Wanneer dat het geval is moet een ontheffing van artikel 9 van de Ffwet worden aangevraagd. Om deze te verkrijgen dient o.a. te worden aangetoond dat de gunstige staat van instandhouding van de betrokken vogelsoorten niet in het geding komt. Aangezien er geen grote aantallen slachtoffers van schaarse soorten voorzien worden, zal de gunstige staat van instandhouding van de betrokken soorten niet in het geding komen.

11.2 Vleermuizen

Aanlegfase

Overtreding van verbodsbepalingen van de Ffwet ten aanzien van vleermuizen door aantasting van verblijfplaatsen is niet waarschijnlijk, maar kan niet worden uitgesloten op grond van de beschikbare gegevens. Het gaat om vernietiging van mogelijke verblijfplaatsen van boombewonende soorten; meer specifiek om ruige dwergvleermuis en watervleermuis. Overtreding van verbodsbepalingen ten aanzien van genoemde vleermuizen moet voorkomen worden, dan wel moet ontheffing worden aangevraagd. Overtreding van verbodsbepalingen kan eenvoudig voorkomen worden door zorgvuldig en met in achtneming van de zorgplicht te handelen en vooraf aan de werkzaamheden eventueel te kappen bomen op de aan- of afwezigheid van verblijfplaatsen van boombewonende soorten te controleren. De benodigde maatregelen moeten in de planfase nader worden uitgewerkt.

Verblijfplaatsen van gebouwbewonende vleermuissoorten vallen buiten de invloedssfeer van de voorgenomen ingreep. Er worden namelijk geen gebouwen gesloopt ten behoeve van de realisatie van het windpark (mocht dit onverhoopt wel het geval zijn, dan geldt hetzelfde als hiervoor beschreven bij boombewonende soorten).

Gebruiksfase

In de gebruiksfase van het windpark kan sterfte optreden van vleermuizen als gevolg van (bijna)-aanvaringen. In Hoofdstuk 10 zijn de effecten op vleermuizen in de gebruiksfase uitgebreid behandeld.

De gewone dwergvleermuis en de ruige dwergvleermuis lopen een reëel risico om slachtoffer te worden. Voor overige soorten in het plangebied is dit risico verwaarloosbaar. Op basis van berekeningen met ruime onzekerheidsmarges is een inschatting gemaakt van de jaarlijkse sterfte in de gebruiksfase per variant en van de effecten op populatieniveau voor gewone dwergvleermuis en ruige dwergvleermuis.

Het aantal slachtoffers ligt, zonder mitigerende maatregelen in de orde grootte van enkele tot enkele tientallen (maximaal ca. 40) vleermuizen per jaar, waarvan 50% ruige dwergvleermuizen en 50% gewone dwergvleermuizen. De orde grootte van aantal slachtoffers voor de zes varianten is vergelijkbaar.

Effecten op de gunstige staat van instandhouding van de relevante populaties van gewone dwergvleermuizen en ruige dwergvleermuizen wordt voor alle varianten uitgesloten. De sterfte als gevolg van het windpark ligt voor alle varianten voor beide soorten beneden 1% van de jaarlijkse natuurlijke sterfte van de ecologisch relevante lokale populaties. Effecten op hoger schaalniveau, namelijk op de regionale en landelijke populatie zijn daarmee ook uitgesloten.

11.3 Overige beschermde soorten

11.3.1 Flora

Grondverzet in het bosje ten zuidoosten van de brug over het Winschoterdiep voor realisatie van het windpark *kan* leiden tot vernietiging van groeiplaatsen van daslook, waarmee artikel 8 van de Ffwet overtreden kan worden. In alle varianten is de plaatsing van windturbines in dit bosje voorzien. Overtreding van verbodsbepalingen ten aanzien van daslook moet voorkomen worden (groeiplaatsen ontzien), dan wel moet er ontheffing van de Ffwet worden aangevraagd. De gunstige staat van instandhouding van daslook is niet in het geding als gevolg van een dergelijke beperkte ingreep.

Grondverzet in bermen, langs oevers en in bos kan verder leiden tot vernietiging van groeiplaatsen de volgende soorten: brede wespenorchis (bos), grote kaardebol (bermen en oevers) en zwanenbloem (oevers). Voor deze algemeen beschermde soorten geldt een vrijstelling van vernietiging van standplaatsen in het kader van ruimtelijke ontwikkeling. Een ontheffing voor vernietiging van standplaatsen van deze soorten is dus niet nodig.

11.3.2 Ongewervelden

Overtreding van verbodsbepalingen van de Ffwet ten aanzien van beschermde ongewervelden als gevolg van de realisatie van het windpark is uitgesloten. Met uitzondering van groene glazenmaker (tabel 3) heeft het plangebied geen betekenis voor beschermde ongewervelden. Het voorkomen van de groene glazenmaker is gebonden aan wateren met krabbescheer. Uitgangspunt bij de effectbeoordeling is dat er geen oppervlaktewater wordt gedempt voor de realisatie van het windpark. Gegeven dit uitgangspunt, zijn effecten op het leefgebied van de groene glazenmaker in de aanlegfase uit te sluiten. Een ontheffing voor vernietiging van voortplantingsplaatsen is niet nodig.

11.3.3 Vissen

Overtreding van verbodsbepalingen van de Ffwet ten aanzien van beschermde vissen bij realisatie van het windpark is uitgesloten. Uitgangspunt bij de effectbeoordeling is dat er geen oppervlaktewater wordt gedempt voor de realisatie van het windpark. Effecten op vissen zijn daarom uitgesloten. Een ontheffing voor vernietiging van voortplantings- of verblijfplaatsen is niet nodig.

Als er toch water gedempt moet worden, kan dit leiden tot overtreding van verbodsbepalingen ten aanzien van paling (tabel 2). Het plangebied vormt onderdeel van het opgroeigebied van paling. Bij demping van water moet overtreding van verbodsbepalingen ten aanzien van paling voorkomen worden, dan wel moet ontheffing worden aangevraagd. Overtreding van verbodsbepalingen kan eenvoudig

voorkomen worden door zorgvuldig en met in achtneming van de zorgplicht te handelen.

11.3.4 Amfibieën

Overtreding van verbodsbepalingen van de Ffwet ten aanzien van strikt beschermde (tabel 2 en 3) amfibieënsoorten bij realisatie van het windpark is uitgesloten. Het plangebied heeft geen betekenis voor strikt beschermde amfibieënsoorten, zodat effecten kunnen worden uitgesloten.

Grondverzet (en eventuele demping van oppervlaktewater) in de aanlegfase kan wel leiden tot vernietiging van verblijfplaatsen van algemeen beschermde (tabel 1) soorten amfibieën. Hiermee kan artikel 11 van de Ffwet kan worden overtreden. Voor algemeen beschermde amfibieën geldt een vrijstelling in het kader van ruimtelijke ontwikkeling. Een ontheffing voor vernietiging van voortplantings- of verblijfplaatsen is dus niet nodig.

11.3.5 Reptielen

Overtreding van verbodsbepalingen van de Ffwet ten aanzien van beschermde reptielen bij realisatie van het windpark is uitgesloten. Het plangebied heeft geen betekenis voor beschermde reptielen. Realisatie van het windpark heeft dan ook geen effect op beschermde reptielen.

11.3.6 Grondgebonden zoogdieren

Overtreding van verbodsbepalingen van de Ffwet ten aanzien van strikt beschermde (tabel 2 en 3) grondgebonden zoogdieren is uitgesloten bij realisatie van het windpark. Met uitzondering van steenmarter (tabel 2) heeft het plangebied geen betekenis voor strikt beschermde grondgebonden zoogdieren. Voor hun vaste rust- en verblijfplaatsen zijn steenmarters doorgaans gebonden aan gebouwen. Gebouwen vallen buiten de invloedssfeer van de voorgenomen ingreep; er worden geen gebouwen gesloopt ten behoeve van de ingreep en er liggen geen gebouwen binnen verstoringsbereik (200 m) in de realisatie- en gebruiksfase.

Aantasting van essentieel foerageergebied in de gebruiksfase als gevolg van verstoring is evenmin aan de orde. Het open agrarisch gebied, waarin het merendeel van de windturbines geplaatst worden, vormt namelijk geen geschikt foerageergebied voor steenmarter. Voor de paar windturbines die meer nabij landschapselementen worden geplaatst, zal gewinning (kunnen) optreden.

De realisatie van het windpark *kan* leiden tot vernietiging van verblijfplaatsen van de volgende algemeen beschermde (tabel 1) grondgebonden zoogdieren: mol, muizen en konijn. Hiermee kan artikel 11 van de Ffwet overtreden worden. Voor algemeen beschermde soorten geldt een vrijstelling in het kader van ruimtelijke ontwikkeling.

Een ontheffing voor vernietiging van voortplantings- of verblijfplaatsen is dus niet nodig.

11.4 Samenvatting toetsing Flora- en faunawet

De toetsing aan de Ffwet kan als volgt worden samengevat. In de onderstaande opsomming zijn alleen die soorten opgenomen, jegens welke (mogelijk) verbodsbepalingen worden overtreden.

Vogels

- Zonder mitigatie kunnen de werkzaamheden leiden tot overtreding van art. 11 Ffwet, het verbod op het verstoren of aantasten van in gebruik zijnde nestplaatsen van vogels, en art. 12, het verbod op het doden van jongen of eieren van vogels. In hoofdstuk 14 zijn mitigerende maatregelen uitgewerkt.
- Op dit moment zijn er geen jaarrond beschermde nestplaatsen bekend die op of nabij de geplande turbinelocaties of toegangswegen zijn gelegen. Voor aanvang van de werkzaamheden dient gericht onderzoek te bevestigen dat deze situatie nog steeds actueel is. Mogelijk is dan alsnog ontheffing nodig, hoewel op voorhand mag worden aangenomen dat de desbetreffende vogels (o.a. buizerd) voldoende alternatieve nestlocaties in de directe omgeving hebben.
- In de gebruiksfase is er een risico op aanvaringssslachtoffers. Dit leidt tot additionele sterfte, die relatief ten opzichte van de landelijke populaties van betrokken soorten (o.a. wilde eend, meeuwen, lijsters, spreeuw) van beperkte omvang is en de gunstige staat van instandhouding van de betrokken populaties niet in het geding brengt.

Vleermuizen

- Overtreding van verbodsbepalingen van de Ffwet ten aanzien van vleermuizen door aantasting van verblijfplaatsen is niet waarschijnlijk, maar kan niet worden uitgesloten. Het gaat om vernietiging van mogelijke verblijfplaatsen van boombewonende soorten; meer specifiek om ruige dwergvleermuis en watervleermuis (beiden tabel 3). Overtreding van verbodsbepalingen ten aanzien van genoemde vleermuizen moet voorkomen worden, dan wel moet ontheffing worden aangevraagd. Een dergelijke ontheffing kan in de regel worden verkregen indien mitigerende/compenserende maatregelen in de planfase nader worden uitgewerkt. Verblijfplaatsen van gebouwbewonende vleermuissoorten vallen buiten de invloedssfeer van de voorgenomen ingreep.
- In de gebruiksfase van het windpark kan sterfte optreden van gewone dwergvleermuis en ruige dwergvleermuis (beiden tabel 3) als gevolg van aanvaringen met de draaiende rotorbladen. De ordegrrootte van aantal slachtoffers voor de zes varianten is vergelijkbaar en bedraagt voor beide soorten elk maximaal enkele tientallen exemplaren.
- Effecten op de gunstige staat van instandhouding van de ecologisch relevante lokale, regionale en landelijke populaties gewone dwergvleermuizen en ruige dwergvleermuizen zijn in alle varianten uitgesloten.

Planten

- Grondverzet in het bosje ten zuidoosten van de brug over het Winschoterdiep voor realisatie van het windpark kan leiden tot vernietiging van groeiplaatsen van daslook (tabel 2), waarmee artikel 8 van de Ffwet overtreden kan worden. In alle varianten is de plaatsing van windturbines in dit bosje voorzien. Overtreding van verbodsbepalingen ten aanzien van daslook moet voorkomen worden (groeiplaatsen ontzien), dan wel moet er ontheffing van de Ffwet worden aangevraagd. De gunstige staat van instandhouding van daslook is niet in het geding als gevolg van de ingreep, zodat een eventueel benodigde ontheffing ook kan worden verkregen.

12 Effectbeoordeling Nbwet 1998

In dit hoofdstuk wordt besproken of, in het kader van de Nbwet 1998, door het Windpark N33 significant negatieve effecten kunnen optreden op Natura 2000-gebieden. In §3.1 is het begrip significantie al nader toegelicht.

In hoofdstuk 4 is beargumenteerd dat alleen enkele niet-broedvogelsoorten (toendra-rietgans, kolgans en kleine zwaan) uit het Natura 2000-gebied Zuidlaardermeergebied een binding hebben met het plangebied. De effecten (verstoring en verslechtering) op deze vogelsoorten zijn beschreven in hoofdstuk 9 en worden hieronder in het kader van de Nbwet 1998 beoordeeld. De overige instandhoudingsdoelen voor het Natura 2000-gebied Zuidlaardermeergebied en de soorten of habitats waarvoor instandhoudingsdoelen voor de overige Natura 2000-gebieden zijn opgesteld (zie bijlage 2) hebben geen relatie met het plangebied en ondervinden in geen geval effecten (verstoring of verslechtering) van de aanleg en het gebruik van Windpark N33 (zie hoofdstuk 4) en zijn daarom in dit kader niet relevant.

12.1 Beoordeling van effecten op habitattypen

Er vinden geen werkzaamheden plaats binnen de grenzen van een Natura 2000-gebied en er is geen sprake van emissie van schadelijke stoffen naar lucht, water en/of bodem of van verandering in grond- en oppervlaktewateren. Verslechtering van de kwaliteit van natuurlijke habitats in nabijgelegen Natura 2000-gebieden als gevolg van de aanleg en het gebruik van Windpark N33 is op voorhand met zekerheid uitgesloten.

12.2 Beoordeling van effecten op soorten van Bijlage II van de Habitatrichtlijn

Van de nabijgelegen Natura 2000-gebieden zijn alleen de gebieden Waddenzee en Drentsche Aa-gebied aangewezen voor enkele soorten van bijlage II van de Habitatrichtlijn (zie §4.1). Deze soorten zijn over het algemeen gebonden aan deze Natura 2000-gebieden en komen niet of niet ver buiten deze gebieden. Er bestaat voor deze soorten geen relatie met het plangebied en verslechtering van de kwaliteit van de natuurlijke habitats van deze soorten in deze Natura 2000-gebieden als gevolg van de bouw en het gebruik van het windpark zijn op voorhand met zekerheid uit te sluiten.

12.3 Beoordeling van effecten op broedvogels

Van de broedvogelsoorten, waarvoor de nabijgelegen Natura 2000-gebieden Zuidlaardermeergebied en Waddenzee zijn aangewezen, heeft geen van de soorten

een duidelijke binding met het plangebied (zie ook §4.1). Significant versturende effecten (inclusief sterfte) van de aanleg en het gebruik van Windpark N33 op de broedpopulaties van deze soorten in de Natura 2000-gebieden Zuidlaardermeer-gebied en Waddenzee zijn op voorhand met zekerheid uit te sluiten.

12.4 Beoordeling van effecten op niet-broedvogels

Van de niet-broedvogelsoorten waarvoor het nabijgelegen Natura 2000-gebied Zuidlaardermeergebied is aangewezen, hebben alleen de kleine zwaan, toendrarietgans en kolgans een duidelijke binding met het plangebied (zie hoofdstukken 4 en 6). Significant versturende effecten (inclusief sterfte) van Windpark N33 op de overige Natura 2000-gebieden in de omgeving en de overige soorten niet-broedvogels van het Natura 2000-gebied Zuidlaardermeergebied zijn op voorhand met zekerheid uit te sluiten (zie ook §4.1).

De realisatie van Windpark N33 heeft in het kader van de Nbwet 1998 in theorie dus mogelijk een effect op de populaties van kleine zwaan, toendrarietgans en kolgans die gebruik maken van slaappleatsen in het Zuidlaardermeergebied. Voor alle drie de soorten geldt een behoudsdoelstelling (behoud van omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor in het aanwijzingsbesluit genoemde populaties).

Aanlegfase

In de aanlegfase is maatgevende verstoring (effect op draagkracht van het gebied) uitgesloten. In de aanlegfase zullen de versturende effecten voor deze soorten slechts tijdelijk van aard zijn en is er in de omgeving van het Zuidlaardermeer voldoende alternatief foerageergebied beschikbaar waar de tijdelijk verstoorde zwanen en ganzen gebruik van kunnen maken. Significant versturende effecten van de aanleg van Windpark N33 op de populaties van deze soorten in het Natura 2000-gebied Zuidlaardermeergebied zijn op voorhand met zekerheid uit te sluiten.

Toelichting

Wanneer de werkzaamheden in het winterhalfjaar uitgevoerd worden, zullen de kleine zwaan, toendrarietgans en kolgans, die beschermd zijn in het Zuidlaardermeergebied en die in het plangebied foerageren, tijdelijk en lokaal verstoord kunnen worden. De toendrarietgans kan in grote aantallen in (de omgeving van) het plangebied foerageren, de kleine zwaan en kolgans in kleinere aantallen. Voor de kleine zwaan gaat het hierbij om maximaal tientallen exemplaren, voor de kolgans om honderden exemplaren en voor de toendrarietgans om duizenden exemplaren. In §9.3.2 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 gedurende de aanleg van het windpark tijdelijk naar kunnen uitwijken.

Gebruiksfase

In §9.2.3 is voor de gebruiksfase een overzicht gepresenteerd van de verwachte aantallen **aanvaringsslachtoffers** van de Natura 2000-soorten die een binding hebben met het plangebied van Windpark N33. Voor kleine zwaan en kolgans is beargumenteerd dat het om incidentele sterfte handelt (<1 exemplaar op jaarbasis voor het gehele windpark). Het is uit te sluiten dat dit van invloed kan zijn op het behoud van de omvang van de betrokken populaties.

Voor toendrarietgans wordt op jaarbasis wel enkele slachtoffers berekend (tabel 12.1). Om te beoordelen of deze berekende aantallen aanvaringsslachtoffers onder toendrarietgans van invloed kan zijn op de populaties in het Natura 2000-gebied Zuidlaardermeergebied is eerst de bijbehorende 1%-mortaliteitsnorm bepaald.

Tabel 12.1 Berekend aantal aanvaringsslachtoffers voor toendrarietgans die een binding hebben met het plangebied (zie ook §9.2.3) en 1%-mortaliteitsnorm van betrokken populaties. De 1%-mortaliteitsnorm is gebaseerd op recente aantalsschattingen van deze soort in het Natura 2000-gebied Zuidlaardermeergebied (zie paragraaf 5.1.2).

| soort | slachtoffers | Zuidlaardermeer | |
|-----------------|--------------|-----------------|-----------|
| | | 1%-norm | populatie |
| toendrarietgans | 1-2 | 9,0 | 3.900 |

In de gebruiksfase ligt het voorspelde aantal aanvaringsslachtoffers van de toendrarietgans onder de 1%-mortaliteitsnorm van de betrokken populatie in het Natura 2000-gebied Zuidlaardermeergebied (tabel 12.1) en mag dus gezien worden als een kleine hoeveelheid die niet van invloed zal zijn op behoud van de omvang van deze populaties. Significant versturende effecten (inclusief sterfte) van het gebruik van Windpark N33 op de populaties van kleine zwaan, toendrarietgans en kolgans in het Natura 2000-gebied Zuidlaardermeergebied zijn op voorhand met zekerheid uit te sluiten.

Door **verstoring** in de gebruiksfase van het windpark kan een afname plaatsvinden van de foerageermogelijkheden voor ganzen en zwanen. Dit verstoringseffect zal echter niet leiden tot een afname van aantallen in (de ruime omgeving van) het Zuidlaardermeergebied, omdat voor ganzen en zwanen voldoende alternatief foerageergebied in de omgeving van het Zuidlaardermeer aanwezig is (zie §9.3.2). Significant versturende effecten van het gebruik van Windpark N33 op de populaties van deze soorten in het Natura 2000-gebied Zuidlaardermeergebied zijn op voorhand met zekerheid uit te sluiten.

Doordat het windpark opgedeeld is in drie afzonderlijke deelgebieden zijn er voldoende mogelijkheden voor vogels om voor het windpark uit te wijken en tussen de deelgebieden door te vliegen of het gehele windpark ten noorden of ten zuiden te passeren. Effecten als gevolg van **barrièrewerking** is daarom niet aan de orde. Significant versturende effecten van het gebruik van Windpark N33 op de populaties

van deze soorten in het Natura 2000-gebied Zuidlaardermeergebied zijn op voorhand met zekerheid uit te sluiten.

12.5 Samenvatting beoordeling van effecten

De realisatie van Windpark N33 heeft geen effecten op habitattypen of soorten van Bijlage II waarvoor Natura 2000-gebieden in de omgeving zijn aangewezen. Ook zijn er veel soorten broedvogels en niet-broedvogels waarvoor het optreden van effecten op voorhand kan worden uitgesloten omdat ze niet in het plangebied voorkomen (zie §4.1). Voor de resterende vogelsoorten (kleine zwaan, toendrarietgans en kolgans) is het totaaleffect van Windpark N33 verwaarloosbaar klein. Significant versturende effecten (inclusief sterfte) kunnen daarom met zekerheid worden uitgesloten (zie tabel 12.2).

Tabel 12.2 Samenvatting van de effectbeoordeling van de realisatie van Windpark N33. n-brv = niet-broedvogel. 0/- = verwaarloosbaar klein effect. De scores representeren het totaaleffect op de populaties waarvoor het Natura 2000-gebied Zuidlaardermeergebied is aangewezen.

| soort | broed- / niet-broedvogel | effect* aanlegfase | effect* gebruiksfase | significante effecten* met zekerheid uit te sluiten |
|-----------------|-----------------------------|-----------------------|-------------------------|--|
| kleine zwaan | n-brv | 0/- | 0/- | ja |
| toendrarietgans | n-brv | 0/- | 0/- | ja |
| kolgans | n-brv | 0/- | 0/- | ja |

* Verstoring en verslechtering, zie voetnoot 1 in hoofdstuk 1.

12.6 Cumulatie

Uit voorgaande blijkt dat als gevolg van het geplande Windpark N33 hooguit verwaarloosbare effecten (in de vorm van verstoring, verslechtering is uitgesloten) zullen optreden op habitattypen en soorten waarvoor de nabijgelegen Natura 2000-gebieden zijn aangewezen.

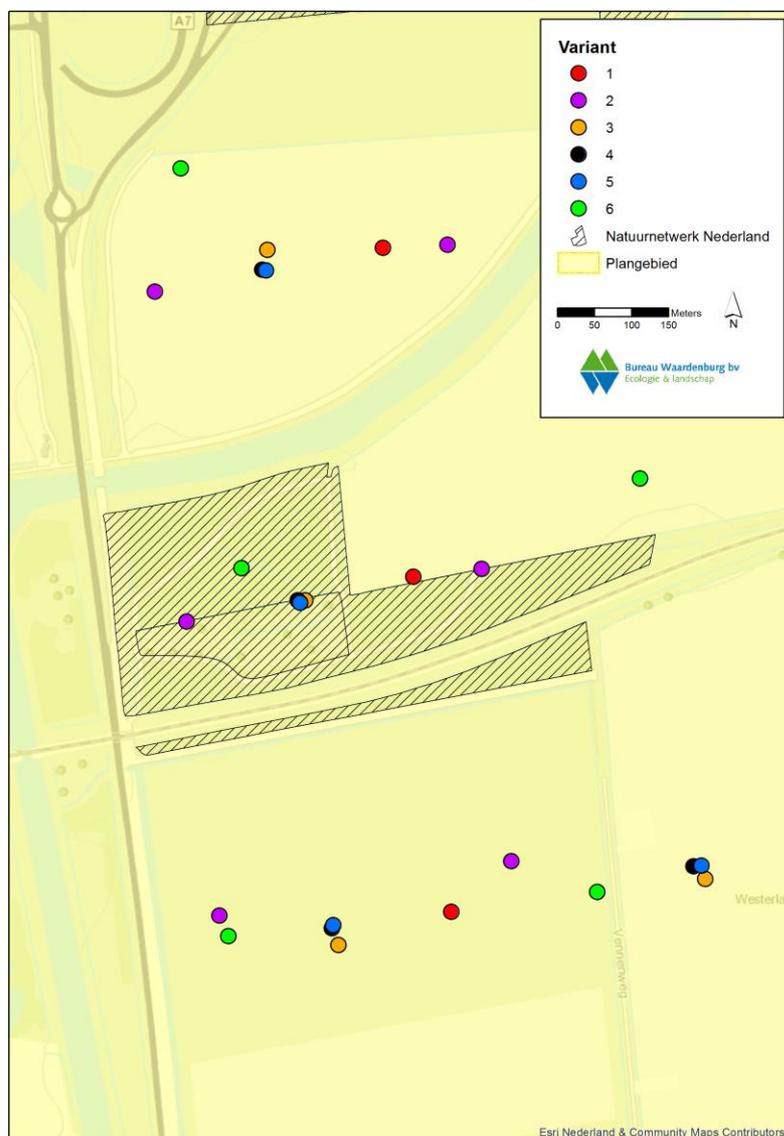
Het is op voorhand niet uitgesloten dat de hiervoor genoemde hooguit geringe effecten van Windpark N33 in cumulatie met de effecten van andere plannen en projecten in de omgeving alsnog kunnen leiden tot het optreden van significant versturende effecten. In de omgeving van het Windpark N33 bestaan andere plannen en projecten, waarvoor reeds toestemming in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 is verleend, maar die nog niet tot uitvoering zijn gebracht. Dit betreft in ieder geval het nabijgelegen windpark De Drentse Monden - Oostermoer. In een Passende Beoordeling zal nader worden onderzocht of het totaaleffect van Windpark N33 op de populaties van de kleine zwaan, toendrarietgans en kolgans, die gebruik maken van slaappleatsen en/of foerageergebieden in het Natura 2000-gebied Zuidlaardermeergebied, in cumulatie met de effecten van andere plannen en

projecten in de omgeving tot significant verstorende effecten (inclusief sterfte) kan leiden.

13 Beoordeling effecten op Natuurnetwerk Nederland en overig provinciaal beleid

13.1 Natuurnetwerk Nederland (voormalig EHS)

Een klein deel van Windpark N33 ligt binnen het Natuurnetwerk Nederland (figuur 13.1). Dit is het geval in het NNN-gebied ten zuiden van het Winschoterdiep. Hier bevinden zich de beoogde locaties van geen (variant 1), één (varianten 3,4,5 en 6) of twee windturbines (variant 2). Hier is sprake van een negatief effect van ruimtebeslag binnen het NNN.



Figuur 13.1 Overzicht van Natuurnetwerk Nederland in de omgeving van het plangebied. Binnen het NNN-gebied ten zuiden van het

Winschoterdiep zijn geen (variant 1), één (varianten 3,4,5 en 6) of twee windturbines (variant 2) gepland.

Voor de varianten 3, 4, 5 en 6 gaat ca. 5.000 m² oppervlakte NNN verloren voor de realisatie van de opstelplaats van de windturbine in NNN. Voor variant 2 gaat ca. 10.000 m² verloren (tabel 13.1). Daarnaast zal een nog nader te bepalen hoeveelheid oppervlakte verloren gaan door de realisatie van zowel de onderhoudsweg als het kabel tracé. De gebiedsdelen die door ruimtebeslag als verloren mogen worden beschouwd dienen elders gecompenseerd te worden.

De turbine van variant 2 ligt voor het grootste deel in NNN-gebied met beheertype 'N16.02 Vochtig bos met productie'. Een kleiner deel ligt in NNN gebied met beheertype 'N12.06 Ruigteveld'. De turbine van de varianten 3, 4 en 5 ligt voor het grootste deel in NNN gebied met beheertype 'N12.06 Ruigteveld'. Een kleiner deel ligt in NNN-gebied met beheertype 'N16.02 Vochtig bos met productie'. De turbine van variant 6 ligt geheel in NNN-gebied met beheertype 'N16.02 Vochtig bos met productie'. Met betrekking tot de huidige situatie van de wezenlijke waarden en kenmerken van de betreffende gebiedsdelen zijn geen concrete gegevens bekend anders dan de generieke natuurwaarden die onder meer als biotische kwaliteit (kwalificerende broedvogelsoorten) aan het natuurdoeltype zijn toegekend (zie H4). Op basis van het aanwezige habitat is het aannemelijk dat enkele algemene soorten als grote bonte specht en matkop (N16.02 Vochtig bos met productie) en grasmus, putter en spotvogel (N12.06 Ruigteveld) in de nabijheid van de turbinelocatie(s) van de verschillende varianten voorkomen. Aangezien dit algemene soorten zijn is op voorhand geen sprake van effecten op populatieniveau. Bij de compensatie van het gebied dat verloren gaat als gevolg van ruimtebeslag (zie eerder) dient bij de herinrichting 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 op kwalificerende broedvogelsoorten verwaarloosbaar (tabel 13.1).

Effecten op het functioneren van overige gebieden die behoren tot het Natuurnetwerk Nederland in de omgeving van Windpark N33 zijn uitgesloten. De wezenlijke waarden en kenmerken van overige gebieden die behoren tot het NNN worden niet aangetast.

Tabel 13.1 Effectbeoordeling voor de varianten van Windpark N33 op het Natuurnetwerk Nederland.

| Variant | # turbines in NNN | ruimtebeslag NNN* (ha) | effect op kwaliteit NNN** |
|---------|----------------------|---------------------------|------------------------------|
| 1 | 0 | 0 | = |
| 2 | 2 | 1,0 | = |
| 3 | 1 | 0,5 | = |
| 4 | 1 | 0,5 | = |
| 5 | 1 | 0,5 | = |
| 6 | 1 | 0,5 | = |

* = exclusief benodigde oppervlakte voor onderhoudspaden en kabeltracé. Hierover zijn nog onvoldoende details beschikbaar

** = uitgangspunt is dat een vergelijkbare kwaliteit gerealiseerd wordt in het benodigde compensatiegebied voor ruimtebeslag

13.2 Leefgebied akkervogelgebieden

De beoordelingen die uitgevoerd zijn in het kader van de Ffwet (hoofdstuk 11) en Nbwet 1998 (hoofdstuk 12) gelden ook voor de beschermde natuurwaarden binnen de planologisch beschermde akkervogelgebieden. Nieuwe ontwikkelingen in dergelijke gebieden worden door de Provincie getoetst conform de spelregels voor het Natuurnetwerk Nederland (zogenoemde 'Nee, tenzij toets'). Alleen projecten van groot maatschappelijk belang waarvoor geen alternatieven gevonden kunnen worden, zoals woningbouw, bedrijventerreinen en nieuwe infrastructuur, zijn toegestaan in deze gebieden. Eventuele schade op natuurwaarden door een dergelijk project moet zoveel mogelijk worden beperkt door mitigerende maatregelen en de resterende schade moet door de initiatiefnemer op eigen kosten worden gecompenseerd.

In het kader van een dergelijke 'Nee, tenzij-toets' is aanvullend nog beoordeeld of de plaatsing en het gebruik van de windturbines in de akkervogelgebieden het functioneren van deze gebieden als broed-, rust- en foerageergebied voor akkervogels significant kan aantasten.

13.2.1 Effecten op leefgebied akkervogels

Er zijn twee effecten op de akkervogelgebieden die van belang zijn:

- Ruimtebeslag: daar waar bouwland in akkervogelgebieden worden verhard neemt het netto areaal akkervogelgebied mogelijk af;
- Verstoring: door de aanleg, het onderhoud en het gebruik van windturbines kan verstoring van akkerbroedvogels optreden in het akkervogelgebieden.

Ruimtebeslag

Het middendeel van het windpark overlapt ten dele met akkervogelgebieden (zie figuur 4.2 voor ligging van deze gebieden). In tabel 13.2 is het aantal windturbines weergegeven dat in elke variant (mogelijk) overlapt met (delen van) akkervogelgebieden. In tabel 13.3 is weergegeven hoeveel windturbines in elke variant binnen de akkervogelgebieden staan en welk maximaal ruimtebeslag met deze windturbines en bijbehorende infrastructuur gemoeid is. Hiervoor zijn de oppervlaktes aangehouden van de funderingen, opstelplaatsen en toegangswegen voor de grootste nu geplande turbines, de 5-8 MW windturbines genoemd in tabel 2.1 (*worst case* benadering). In tabel 13.3 is uitgegaan van een oppervlak van 700 m² per windturbine voor de fundering (500 m² voor een 3 MW type windturbine) en 3.000 m² per windturbine voor de opstelplaats (2.000 m² voor een 3 MW type windturbine). De oppervlakte van de toegangswegen is variabel en afhankelijk van de mogelijkheid om toegangswegen te combineren tussen windturbines binnen deelgebieden en of met

bestaande wegen, informatie over oppervlakte van toegangswegen is overgenomen uit het MER hoofdrapport.

Tabel 13.2 Overzicht van het aantal windturbines die in 'akkervogelgebieden' liggen, weergegeven per variant en per deelgebied.

| variant | midden deel |
|---------|-------------|
| 1 | 4 turbines |
| 2 | 5 turbines |
| 3 | 5 turbines |
| 4 | 8 turbines |
| 5 | 7 turbines |
| 6 | 0 turbines |

Tabel 13.3 Totaal aantal windturbines en maximale ruimtebeslag (m²) van de windturbines en de bijbehorende infrastructuur in de open akkervogelgebieden (AVK). Zie tekst voor uitgangspunten.

| variant | windturbines | Ruimtebeslag | | | totaal (ha) |
|---------|-----------------|-----------------------------|----------------------------------|-------------------------|-------------|
| | in AVK (aantal) | fundering (m ²) | opstelplaatsen (m ²) | wegen (m ²) | |
| 1 | 4 | 2.800 | 12.000 | 35.500 | 5,0 |
| 2 | 5 | 3.500 | 15.000 | 27.300 | 4,6 |
| 3 | 5 | 3.500 | 15.000 | 33.500 | 5,2 |
| 4 | 8 | 5.600 | 24.000 | 48.500 | 7,8 |
| 5 | 7 | 4.900 | 21.000 | 39.500 | 6,5 |
| 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

De varianten 4 en 5 scoren qua ruimtebeslag in theorie het slechtst vanwege grotere overlap tussen windturbines en de door de Provincie beleidsmatig aangewezen open akkervogelgebieden in het midden deel van het plangebied. De varianten zijn weinig onderscheidend in ruimtebeslag en verstoring in het middendeel van het plangebied, maar in varianten 4 en 5 bestaat hier mogelijk iets meer overlap tussen windturbineposities en akkervogelgebieden .

Verstoring

Tijdens de aanleg van de windturbines zal een tijdelijke verstoring plaatsvinden. De verstoringsafstand voor de meest kenmerkende soorten akkerbroedvogels in het plangebied (veldleeuwerik, gele kwikstaart, patrijs en Kievit) bedraagt in de gebruiksfase maximaal 200 m (bijlage 3). Daar waar de windturbines in open akkerbouwgebieden niet nabij perceelsranden staan die speciaal voor akkervogels als broed- of voedselgebied worden beheerd, zal de verstoring een zodanig klein gebied beslaan dat deze verstoring niet als een significante aantasting van de

akkervogelgebieden wordt beoordeeld. De verstoring zal mogelijk leiden tot verschuiving van territoria of kerngebieden van individuele vogels, maar het functioneren van de akkervogelgebieden als natuurlijke leefomgeving voor akkerbroedvogels komt hiermee niet in het geding.

De versturende invloed van onderhoud zal minimaal zijn. Significante effecten hiervan op de akkervogelgebieden zijn uitgesloten.

13.2.2 Beoordeling effecten op leefgebied akkervogels

Ruimtebeslag

Het is op dit moment onbekend of het ruimtebeslag van Windpark N33 binnen de akkervogelgebieden (tabel 13.3) ook direct leidt tot verlies aan areaal akkervogelgebieden en of gesproken kan worden van significante aantasting, aangezien dit afhankelijk is van de beheermaatregelen die op de desbetreffende gronden worden toegepast. Er was voor deze toets bij de Provincie nog geen informatie voorhanden hoe binnen de akkervogelgebieden welke set van maatregelen worden toegepast op welke percelen om deze akkervogelvriendelijk te beheren. Maatregelen die genomen kunnen worden zijn bijvoorbeeld het toepassen van akkerrandenbeheer, aanleggen van faunaranden, braak leggen van akkers en nestbescherming voor grauwe kiekendief (Provincie Groningen 2008). Afhankelijk van de mate van overlap in ruimtegebruik tussen het windpark en de functies binnen de akkervogelgebieden moet voor iedere variant een (nog onbekend) areaal akkervogelvriendelijk landbouwgrond worden gecompenseerd (in het *worst case* scenario maximaal c. 7,8 ha in variant 4). Het wordt aanbevolen om in de volgende fase van het project hierover met de Provincie in overleg te treden.

Verstoring

Alleen in het geval dat de verstoringzone van (maximaal) 200 m van windturbines overlapt met vogelvriendelijk beheerde akkerranden en of graanranden voor wintervogels (zie § 6.3), kan sprake zijn van significante aantasting van de akkervogelgebieden waarvoor gecompenseerd moet worden. Op dit moment ontbreken gegevens over inrichting op perceelniveau om te bepalen hoeveel areaal akkervogelgebieden per variant gecompenseerd moet worden, maar naar schatting gaat dit om beperkte hoeveelheden (kleine straal van 200 m rondom windturbines die kan overlappen met perceelranden met akkervogelbeheer).

13.3 Leefgebied natte dooradering

De beoordelingen die uitgevoerd zijn in het kader van de Ffwet (hoofdstuk 11) en Nbwet 1998 (hoofdstuk 12) gelden ook voor de beschermde natuurwaarden binnen de planologisch beschermde 'natte dooradering'. Nieuwe ontwikkelingen in dergelijke gebieden worden door de Provincie getoetst conform de spelregels voor het Natuurnetwerk Nederland (zogenoemde 'Nee, tenzij toets'). Alleen projecten van groot

maatschappelijk belang waarvoor geen alternatieven gevonden kunnen worden, zoals woningbouw, bedrijventerreinen en nieuwe infrastructuur, zijn toegestaan in deze gebieden. Eventuele schade op natuurwaarden door een dergelijk project moet zoveel mogelijk worden beperkt door mitigerende maatregelen en de resterende schade moet door de initiatiefnemer op eigen kosten worden gecompenseerd.

In het kader van een dergelijke 'Nee, tenzij-toets' is aanvullend nog beoordeeld of de plaatsing en het gebruik van de windturbines in gebieden die behoren tot 'leefgebied natte dooradering' het functioneren van deze gebieden als broed-, rust- en foeragegebied voor doelsoorten significant kan aantasten.

13.3.1 Effecten op leefgebied natte dooradering

Er zijn twee effecten op gebieden die van belang zijn als leefgebied natte dooradering:

- Ruimtebeslag: daar waar gebieden die van belang zijn voor de natte dooradering worden verhard neemt het netto areaal van de natte dooradering mogelijk af;
- Verstoring: door de aanleg, het onderhoud en het gebruik van windturbines kan verstoring van aangewezen soorten optreden die aangewezen zijn voor de natte dooradering (tabel 4.2).

Ruimtebeslag

Het zuidelijk en midden deel van het windpark overlapt volledig met het beleidsmatig aangewezen gebied van de natte dooradering (zie figuur 4.2 voor ligging van deze gebieden). In tabel 13.4 is het aantal windturbines weergegeven dat in elke variant (mogelijk) overlapt met (delen van) gebieden die behoren tot 'leefgebied natte dooradering'. In tabel 13.5 is weergegeven hoeveel windturbines in elke variant binnen de gebieden die behoren tot 'leefgebied natte dooradering' staan en welk maximaal ruimtebeslag met deze windturbines en bijbehorende infrastructuur gemoeid is. Hiervoor zijn de oppervlaktes aangehouden van de funderingen, opstelplaatsen en toegangswegen voor de grootste nu geplande turbines, de 5-8 MW windturbines genoemd in tabel 2.1 (*worst case* benadering). In tabel 13.5 is uitgegaan van een oppervlak van 700 m² per windturbine voor de fundering (500 m² voor een 3 MW type windturbine) en 3.000 m² per windturbine voor de opstelplaats (2.000 m² voor een 3 MW type windturbine). De oppervlakte van de toegangswegen is variabel en afhankelijk van de mogelijkheid om toegangswegen te combineren tussen windturbines binnen deelgebieden en of met bestaande wegen, informatie over oppervlakte van toegangswegen is overgenomen uit het MER hoofdrapport.

Tabel 13.4 Overzicht van het aantal windturbines die in 'leefgebied natte dooradering' liggen, weergegeven per variant en per deelgebied.

| variant | midden deel | zuidelijk deel |
|---------|-------------|----------------|
| 1 | 8 turbines | 4 turbines |
| 2 | 10 turbines | 5 turbines |
| 3 | 5 turbines | 0 turbines |

| | | |
|---|-------------|------------|
| 4 | 8 turbines | 8 turbines |
| 5 | 11 turbines | 0 turbines |
| 6 | 0 turbines | 0 turbines |

Tabel 13.5 Totaal aantal windturbines en maximale ruimtebeslag (m²) van de windturbines en de bijbehorende infrastructuur in leefgebied natte dooradering. Zie tekst voor uitgangspunten.

| variant | windturbines | Ruimtebeslag | | | totaal (ha) |
|---------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------------|-------------------------|-------------|
| | natte dooradering (aantal) | fundering (m ²) | opstelplaatsen (m ²) | wegen (m ²) | |
| 1 | 12 | 8.400 | 36.000 | 18.900 | 6,3 |
| 2 | 15 | 7.500 | 30.000 | 20.500 | 5,8 |
| 3 | 5 | 3.500 | 15.000 | 8.500 | 2,7 |
| 4 | 16 | 8.000 | 32.000 | 9.700 | 5,0 |
| 5 | 11 | 5.500 | 22.000 | 14.400 | 4,2 |
| 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

De varianten 1,2 en 4 scoren qua ruimtebeslag in theorie het slechtst vanwege grotere overlap tussen windturbines en de door de Provincie beleidsmatig aangewezen gebieden die behoren tot 'leefgebied natte dooradering' in het midden en zuidelijk deel van het plangebied. De varianten zijn weinig onderscheidend in ruimtebeslag en verstoring in het middendeel van het plangebied. Bij variant 4 is meer overlap tussen windturbineposities en gebieden die behoren tot 'leefgebied natte dooradering'.

Verstoring

Tijdens de aanleg van de windturbines zal een tijdelijke verstoring plaatsvinden. De verstoringsafstand voor de meest kenmerkende soorten die aangewezen zijn voor 'leefgebied natte dooradering' in het plangebied (tureluur, zomertaling) bedraagt in de gebruiksfase maximaal 200 m (bijlage 3). Daar waar de windturbines in gebieden die behoren tot 'leefgebied natte dooradering' niet nabij perceelsranden staan die speciaal voor doelsoorten als broed- of voedselgebied worden beheerd, zal de verstoring een zodanig klein gebied beslaan dat deze verstoring niet als een significante aantasting van de gebieden die behoren tot 'leefgebied natte dooradering' wordt beoordeeld. De verstoring zal mogelijk leiden tot verschuiving van territoria of kerngebieden van individuele vogels, maar het functioneren van de gebieden die behoren tot 'leefgebied natte dooradering' als natuurlijke leefomgeving voor doelsoorten komt hiermee niet in het geding.

De versturende invloed van onderhoud zal minimaal zijn. Significante effecten hiervan op de gebieden die behoren tot 'leefgebied natte dooradering' zijn uitgesloten.

13.3.2 Beoordeling effecten op leefgebied natte dooradering'

Ruimtebeslag

Het is op dit moment onbekend of het ruimtebeslag van Windpark N33 binnen de gebieden die behoren tot 'leefgebied natte dooradering' (tabel 13.5) ook direct leidt tot verlies aan areaal 'natte dooradering' en of gesproken kan worden van significante aantasting, aangezien dit afhankelijk is van de beheermaatregelen die op de desbetreffende gronden worden toegepast. Er was voor deze toets bij de Provincie nog geen informatie voorhanden hoe binnen 'leefgebied natte dooradering' welke set van maatregelen worden toegepast op welke percelen om gebieden die behoren tot 'leefgebied natte dooradering' te beheren. Afhankelijk van de mate van overlap in ruimtegebruik tussen het windpark en de functies binnen gebieden die behoren tot 'leefgebied natte dooradering' moet mogelijk voor iedere variant een (nog onbekend) areaal aan 'leefgebied natte dooradering' worden gecompenseerd. Het wordt aanbevolen om in de volgende fase van het project hierover met de Provincie in overleg te treden.

Verstoring

Alleen in het geval dat de verstoringzone van (maximaal) 200 m van windturbines overlapt met gebieden die beheerd worden als 'natte dooradering' (zie § 6.3), kan sprake zijn van significante aantasting van de gebieden die aangewezen zijn als 'leefgebied natte dooradering' waarvoor mogelijk gecompenseerd moet worden. Op dit moment ontbreken gegevens over inrichting op perceelniveau om te bepalen hoeveel areaal aan 'leefgebied natte dooradering' per variant mogelijk gecompenseerd moet worden, maar naar schatting gaat dit om beperkte hoeveelheden (kleine straal van 200 m rondom windturbines die kan overlappen met perceelranden met gebieden die behoren tot 'leefgebied natte dooradering').

13.4 Leefgebied droge dooradering

De beoordelingen die uitgevoerd zijn in het kader van de Ffwet (hoofdstuk 11) en Nbwet 1998 (hoofdstuk 12) gelden ook voor de beschermde natuurwaarden binnen de planologisch beschermde 'droge dooradering'. Nieuwe ontwikkelingen in dergelijke gebieden worden door de Provincie getoetst conform de spelregels voor het Natuurnetwerk Nederland (zogenoemde 'Nee, tenzij toets'). Alleen projecten van groot maatschappelijk belang waarvoor geen alternatieven gevonden kunnen worden, zoals woningbouw, bedrijventerreinen en nieuwe infrastructuur, zijn toegestaan in deze gebieden. Eventuele schade op natuurwaarden door een dergelijk project moet zoveel mogelijk worden beperkt door mitigerende maatregelen en de resterende schade moet door de initiatiefnemer op eigen kosten worden gecompenseerd.

In het kader van een dergelijke 'Nee, tenzij-toets' is aanvullend nog beoordeeld of de plaatsing en het gebruik van de windturbines in gebieden die behoren tot 'leefgebied droge dooradering' het functioneren van deze gebieden als broed-, rust- en foeragegebied voor doelsoorten significant kan aantasten.

13.4.1 Effecten op leefgebied droge dooradering

Er zijn twee effecten op gebieden die van belang zijn als leefgebied droge dooradering:

- Ruimtebeslag: daar waar gebieden die van belang zijn voor de droge dooradering worden verhard neemt het netto areaal van de droge dooradering mogelijk af;
- Verstoring: door de aanleg, het onderhoud en het gebruik van windturbines kan verstoring van aangewezen soorten optreden die aangewezen zijn voor de droge dooradering (tabel 4.2).

Ruimtebeslag

Het noordelijk deel van het windpark overlapt voor een deel met het leefgebied van de droge dooradering (zie figuur 4.2 voor ligging van deze gebieden). In tabel 13.6 is het aantal windturbines weergegeven dat in elke variant (mogelijk) overlapt met (delen van) gebieden die behoren tot 'leefgebied droge dooradering'. In tabel 13.7 is weergegeven hoeveel windturbines in elke variant binnen de gebieden die behoren tot 'leefgebied droge dooradering' staan en welk maximaal ruimtebeslag met deze windturbines en bijbehorende infrastructuur gemoeid is. Hiervoor zijn de oppervlaktes aangehouden van de funderingen, opstelplaatsen en toegangswegen voor de grootste nu geplande turbines, de 5-8 MW windturbines genoemd in tabel 2.1 (*worst case* benadering). In tabel 13.5 is uitgegaan van een oppervlak van 700 m² per windturbine voor de fundering (500 m² voor een 3 MW type windturbine) en 3.000 m² per windturbine voor de opstelplaats (2.000 m² voor een 3 MW type windturbine). De oppervlakte van de toegangswegen is variabel en afhankelijk van de mogelijkheid om toegangswegen te combineren tussen windturbines binnen deelgebieden en of met bestaande wegen, informatie over oppervlakte van toegangswegen is overgenomen uit het MER hoofdrapport.

Tabel 13.6 Overzicht van het aantal windturbines die in 'leefgebied droge dooradering' liggen, weergegeven per variant en per deelgebied.

| variant | noordelijk deel |
|---------|-----------------|
| 1 | 5 turbines |
| 2 | 9 turbines |
| 3 | 12 turbines |
| 4 | 12 turbines |
| 5 | 16 turbines |
| 6 | 28 turbines |

Tabel 13.7 Totaal aantal windturbines en maximale ruimtebeslag (m²) van de windturbines en de bijbehorende infrastructuur in leefgebied natte dooradering. Zie tekst voor uitgangspunten.

| variant | windturbines | Ruimtebeslag | | | totaal (ha) |
|---------|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|----------------|
| | droge dooradering (aantal) | fundering (m ²) | opstelplaatsen (m ²) | wegen (m ²) | |
| 1 | 5 | 3.500 | 15.000 | 6.750 | 2,5 |
| 2 | 9 | 4.500 | 18.000 | 11.450 | 3,4 |
| 3 | 12 | 8.400 | 36.000 | 18.910 | 6,3 |
| 4 | 12 | 6.000 | 24.000 | 19.750 | 5,0 |
| 5 | 16 | 8.000 | 32.000 | 23.000 | 6,3 |
| 6 | 28 | 14.000 | 56.000 | 37.450 | 10,7 |

De variant 6 en in mindere mate de varianten 3, 4 en 5 scoren qua ruimtebeslag in theorie het slechtst vanwege grotere overlap tussen windturbines en de door de Provincie beleidsmatig aangewezen gebieden die behoren tot 'leefgebied droge dooradering' in het noordelijk deel van het plangebied.

Verstoring

Tijdens de aanleg van de windturbines zal een tijdelijke verstoring plaatsvinden. De verstoringsafstand voor de meest kenmerkende soorten die aangewezen zijn voor 'leefgebied droge dooradering' in het plangebied (patrijs, geelgors, kneu, torenvalk, kerkuil) bedraagt in de gebruiksfase maximaal 200 m (bijlage 3). Daar waar de windturbines in gebieden die behoren tot 'leefgebied droge dooradering' niet nabij perceelsranden staan die speciaal voor doelsoorten als broed- of voedselgebied worden beheerd, zal de verstoring een zodanig klein gebied beslaan dat deze verstoring niet als een significante aantasting van de gebieden die behoren tot 'leefgebied droge dooradering' wordt beoordeeld. De verstoring zal mogelijk leiden tot verschuiving van territoria of kerngebieden van individuele vogels, maar het functioneren van de gebieden die behoren tot 'leefgebied droge dooradering' als natuurlijke leefomgeving voor doelsoorten komt hiermee niet in het geding.

De versturende invloed van onderhoud zal minimaal zijn. Significante effecten hiervan op de gebieden die behoren tot 'leefgebied droge dooradering' zijn uitgesloten.

13.4.2 Beoordeling effecten op leefgebied droge dooradering'

Ruimtebeslag

Het is op dit moment onbekend of het ruimtebeslag van Windpark N33 binnen de gebieden die behoren tot 'leefgebied droge dooradering' (tabel 13.7) ook direct leidt

tot verlies aan areaal 'droge dooradering' en of gesproken kan worden van significante aantasting, aangezien dit afhankelijk is van de beheermaatregelen die op de desbetreffende gronden worden toegepast. Er was voor deze toets bij de Provincie nog geen informatie voorhanden hoe binnen 'leefgebied droge dooradering' welke set van maatregelen worden toegepast op welke percelen om gebieden die behoren tot 'leefgebied droge dooradering' te beheren. Afhankelijk van de mate van overlap in ruimtegebruik tussen het windpark en de functies binnen gebieden die behoren tot 'leefgebied droge dooradering' moet mogelijk voor iedere variant een (nog onbekend) areaal aan 'leefgebied natte dooradering' worden gecompenseerd. Het wordt aanbevolen om in de volgende fase van het project hierover met de Provincie in overleg te treden.

Verstoring

Alleen in het geval dat de verstoringzone van (maximaal) 200 m van windturbines overlapt met gebieden die beheerd worden als 'droge dooradering' (zie § 6.3), kan sprake zijn van significante aantasting van de gebieden die aangewezen zijn als 'leefgebied natte dooradering' waarvoor mogelijk gecompenseerd moet worden. Op dit moment ontbreken gegevens over inrichting op perceelniveau om te bepalen hoeveel areaal aan 'leefgebied droge dooradering' per variant mogelijk gecompenseerd moet worden, maar naar schatting gaat dit om beperkte hoeveelheden (kleine straal van 200 m rondom windturbines die kan overlappen met perceelranden met gebieden die behoren tot 'leefgebied droge dooradering').

DEEL 5: CONCLUSIES en LITERATUUR

14 Conclusies en maatregelen

Yard Energy, Blaaswind B.V. (samenwerkingsverband Windpark N33) en RWE zijn voornemens om een windpark van 120 Megawatt (MW) of meer in de gemeenten Veendam, Menterwolde en Oldambt te realiseren langs de rijksweg N33 (kortweg: Windpark N33). Het gaat hierbij, afhankelijk van de variant, om 23 tot 35 windturbines. In het MER staat welke effecten op milieu te verwachten zijn van de verschillende de te onderzoeken inrichtingsvarianten. Mede op basis van het MER nemen de ministers van Economische Zaken en van Infrastructuur en Milieu een besluit over de te realiseren variant (locatie, aantal en type windturbines). In voorliggend achtergrondrapport zijn de effecten op beschermde natuurwaarden van de verschillende inrichtingsvarianten beschreven en beoordeeld in het kader van de Flora- en faunawet, de Natuurbeschermingswet 1998, Natuurnetwerk Nederland en provinciaal beleid (akkervogelkerngebieden). Waar nodig worden in dit hoofdstuk de mogelijkheden voor mitigatie / compensatie van effecten beschreven, voor zover deze vanuit ecologisch perspectief binnen het huidige wettelijke kader noodzakelijk kan worden geacht.

14.1 Flora- en faunawet

Vogels

- In de *aanlegfase* kunnen werkzaamheden leiden tot overtreding van artikel 11 en 12 van de Ffwet: opzettelijk verontrusten van nestplaatsen van broedvogels (strikt beschermd) en hun eieren. Overtreding van verbodsbepalingen moet voorkomen worden (zie maatregelen hieronder).
- In de *gebruiksfase* kan sterfte optreden van zowel vogels op seizoenstrek als lokale vogels. Dit leidt tot additionele sterfte, die relatief ten opzichte van de landelijke populaties van betrokken soorten (o.a. wilde eend, meeuwen, lijsters, spreeuw) van beperkte omvang is en de gunstige staat van instandhouding van de betrokken populaties niet in het geding brengt.

Vleermuizen

- Overtreding van verbodsbepalingen van de Ffwet in de *aanlegfase* ten aanzien van vleermuizen door aantasting van verblijfplaatsen is niet waarschijnlijk, maar kan niet worden uitgesloten. Het gaat om vernietiging van mogelijke verblijfplaatsen van boombewonende soorten; meer specifiek om ruige dwergvleermuis en watervleermuis. Overtreding van verbodsbepalingen ten aanzien van genoemde vleermuizen moet voorkomen worden, dan wel moet ontheffing worden aangevraagd. De benodigde maatregelen moeten in de planfase nader worden uitgewerkt. Verblijfplaatsen van gebouwbewonende vleermuissoorten vallen buiten de invloedssfeer van de voorgenomen ingreep.
- In de *gebruiksfase* van het windpark kan sterfte optreden van gewone dwergvleermuis en ruige dwergvleermuis (beiden tabel 3) als gevolg van aanvaringen met de draaiende rotorbladen. De ordegrrootte van aantal slachtoffers

voor de zes varianten is vergelijkbaar en bedraagt voor beide soorten elk maximaal enkele tientallen exemplaren.

- Effecten op de gunstige staat van instandhouding van de relevante populaties gewone dwergvleermuizen en ruige dwergvleermuizen zijn in alle varianten uitgesloten.

Overige beschermde soorten

- Grondverzet in het bosje ten zuidoosten van de brug over het Winschoterdiep voor de aanleg van het windpark kan leiden tot vernietiging van groeiplaatsen van daslook (tabel 2), waarmee artikel 8 van de Ffwet overtreden kan worden. In alle varianten is de plaatsing van windturbines in dit bosje voorzien. Overtreding van verbodsbepalingen ten aanzien van daslook moet voorkomen worden (groeiplaatsen ontzien), dan wel moet er ontheffing van de Ffwet worden aangevraagd. De gunstige staat van instandhouding van daslook is niet in het geding als gevolg van een dergelijke beperkte ingreep.

14.2 Natuurbeschermingswet 1998

De realisatie van Windpark N33 heeft geen effecten op habitattypen of soorten van Bijlage II waarvoor Natura 2000-gebieden in de omgeving zijn aangewezen. Ook zijn er veel soorten broedvogels en niet-broedvogels, waarvoor Natura 2000-gebieden in de omgeving zijn aangewezen, waarvoor het optreden van effecten op voorhand kan worden uitgesloten omdat deze soorten niet in het plangebied voorkomen. Voor de resterende vogelsoorten (kleine zwaan, toendrarietgans en kolgans uit het Natura 2000-gebied Zuidlaardermeergebied) is het totaaleffect van Windpark N33 verwaarloosbaar klein. Significant versturende effecten (inclusief sterfte) van Windpark N33 kunnen daarom met zekerheid worden uitgesloten.

In een Passende Beoordeling zal nader worden onderzocht of het hooguitte geringe totaaleffect van Windpark N33 op de populaties van de kleine zwaan, toendrarietgans en kolgans, die gebruik maken van slaapplekken en/of foerageergebieden in het Natura 2000-gebied Zuidlaardermeergebied, in cumulatie met de effecten van andere plannen en projecten in de omgeving tot significant versturende effecten (inclusief sterfte) kan leiden.

14.3 Natuurnetwerk Nederland en overig provinciaal beleid

Natuurnetwerk Nederland

Een klein deel van Windpark N33 ligt binnen het Natuurnetwerk Nederland. Dit is het geval in het NNN-gebied ten zuiden van het Winschoterdiep (zie §13.1). De gebiedsdelen waar ruimtebeslag plaats vindt mogen als verloren worden beschouwd. Vergelijkbare gebieden dienen elders gecompenseerd te worden.

Afhankelijk van de varianten ligt de turbinelocatie in NNN-gebied met beheertype 'N16.02 Vochtig bos met productie' en/of met beheertype 'N12.06 Ruigteveld'. Van de huidige situatie van de wezenlijke waarden en kenmerken van de betreffende gebieden zijn geen concrete gegevens bekend anders dan de generieke natuurwaarden die onder meer als biotische kwaliteit (kwalificerende broedvogelsoorten) aan het natuurdoeltype zijn toegekend (zie §13.1). Op basis van het aanwezige habitat is het aannemelijk dat enkele algemene soorten als grote bonte specht en matkop (N16.02 Vochtig bos met productie) en grasmus, putter en spotvogel (N12.06 Ruigteveld) in de nabijheid van de turbinelocatie(s) van de verschillende varianten voorkomen. Aangezien dit algemene soorten zijn is op voorhand geen sprake van effecten op populatieniveau. Bij de compensatie van het gebied dat verloren gaat als gevolg van ruimtebeslag (zie eerder) dient bij de herinrichting 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.

Effecten op het functioneren van overige gebieden die behoren tot het Natuurnetwerk Nederland in de omgeving van Windpark N33 zijn uitgesloten. De wezenlijke waarden en kenmerken van overige gebieden die behoren tot het NNN worden niet aangetast.

Weidevogelgebied en ganzenfoerageergebied

In de omgeving komen geen gebieden voor die planologische bescherming genieten als weidevogelgebied of als ganzenfoerageergebied. Effecten op dergelijke gebieden zijn uitgesloten.

Leefgebieden: akkervogelgebieden en natte en droge dooradering

Binnen het plangebied zijn bepaalde gebiedsdelen planologisch beschermd als akkervogelgebieden en natte en droge dooradering. Nieuwe ontwikkelingen in dergelijke kerngebieden worden door de Provincie getoetst conform de spelregels voor het Natuurnetwerk Nederland. Alleen projecten van groot maatschappelijk belang waarvoor geen alternatieven gevonden kunnen worden, zijn toegestaan in deze gebieden. Eventuele schade op natuurwaarden door een dergelijk project moet zoveel mogelijk worden beperkt door mitigerende maatregelen en de resterende schade moet door de initiatiefnemer op eigen kosten worden gecompenseerd.

In het kader van een 'Nee, tenzij-toets' is aanvullend beoordeeld dat de plaatsing en het gebruik van de windturbines in de gebieden die aangewezen zijn als akkervogelgebieden en natte en droge dooradering waarschijnlijk leidt tot verlies van areaal en of significante verstoring van deze gebieden. Het is op basis van het ontbreken van de benodigde informatie over de precieze invulling van de aangewezen gebieden op dit moment niet mogelijk dit per variant in detail te bepalen. Afhankelijk van de mate van overlap in ruimtegebruik tussen het windpark en de functies binnen deze beleidsmatig aangewezen gebieden moet voor iedere variant een (nog onbekend) areaal gecompenseerd worden. Afhankelijk van de variant en het beleidsmatig aangewezen type leefgebied gaat het om maximaal 11 ha. Aanbevolen wordt met de Provincie te overleggen of compensatie van de gebieden die

aangewezen zijn als 'akkervogelgebied', 'leefgebied natte dooradering' en/of 'leefgebied droge dooradering' aan de orde is en hoe dit kan worden uitgevoerd.

14.4 Mitigerende maatregelen

14.4.1 Flora- en faunawet

Mitigatie broedvogels

Tijdens de werkzaamheden dient verstoring van broedvogels en vernietiging van hun nesten en eieren te worden voorkomen. Dit kan door buiten het broedseizoen te werken. Het broedseizoen verschilt per soort. Voor het broedseizoen wordt in het kader van de Ffwet geen standaard periode gehanteerd. Globaal moet rekening worden gehouden met de periode half maart tot en met half augustus.

Indien de werkzaamheden binnen dit seizoen zijn gepland kunnen deze worden uitgevoerd indien is vastgesteld dat met de werkzaamheden geen in gebruik zijnde nesten worden verstoord of vernietigd. De kans hierop wordt verkleind door voorafgaand aan het broedseizoen het plangebied voor grondbroedende of in opgaande vegetatie broedende vogels ongeschikt te maken. Bijvoorbeeld door de vegetatie rondom de locaties waar gebouwd gaat worden te maaien of geheel te verwijderen.

15 Literatuur

- Arisz, J., J.A. Ettema, R. van der Starre & B.J. Koks, 2009. Zomergraan voor wintervogels. Met speciale aandacht voor roofvogels. Rapportage winter 2008-2009. Stichting Werkgroep Grauwe Kiekendief.
- Arnett, E.B., W. K. Brown, W.P. Erickson, J.K. Fiedler, B.L. Hamilton, T.H. Henry, A. Jain, G.D. Johnson, J. Kerns, R.R. Koford, C.P. Nicholson, T.J. O'Connell, M.D. Piorkowski & R.D. Tankersley Jr., 2008. Patterns of bat fatalities at wind farms in North America. *Journal of Wildlife Management*, 72: 61-78.
- Arnett, E.B., M. Schirmacher, M. M. P. Huso, J. P. Hayes, 2010. Effectiveness of changing wind turbine cut-in speed to reduce bat fatalities at wind facilities. Annual report prepared for the Bats and Wind Energy Cooperative and the Pennsylvania Game Commission.
- Arnett, E. B., C. D. Hein, M. R. Schirmacher, M. Baker, M. M. P. Huso, and J. M. Szewczak, 2011. Evaluating the effectiveness of an ultrasonic acoustic deterrent for reducing bat fatalities at wind turbines. A final report submitted to the Bats and Wind Energy Cooperative. Bat Conservation International. Austin, Texas, USA.
- Bach, L., 2009. Möglichkeiten und Erkenntnisse zum Stand der Fledermausabwehr an Windenergieanlagen. Vortrag Conf. Fledermausschutz im Zulassungsverfahren für Windenergieanlagen, Berlin, 30-03-2009.
- Baerwald, E.F., J. Edworthy, M. Holder & R.M.R. Barclay, 2009. A large-scale mitigation experiment to reduce bat fatalities at wind energy facilities. *Journal of Wildlife Management* 73: 1077–1081.
- Baptist, H., 2005. Vogelslachtofferonderzoek Roggenplaat, rapportage 2004-2005. Rapport 2005/3. Ecologisch Adviesbureau Henk Baptist, Kruisland.
- Behr O., R. Brinkmann, I. Niermann, J. Mages 2011. Methoden akustischer Erfassung der Fledermausactivitat an windenergieanlagen. Umwelt und Raum. Band 4. Leibnitz Universitat Hannover.
- Behr, O., K. Hochradel, J. Mages, M. Nagy, F. Korner-Nievergelt, I. Niermann, R. Simon, N. Weber & R. Brinkmann, 2013. Bat-friendly operation algorithms: reducing bat fatalities at wind turbines in central Europe. Paper 3rd Berlin Bat Meeting, 1-3 maart 2013.
- Berthinussen, A. and Altringham, J. 2011. The effect of a major road on bat activity and diversity. *Journal of Applied Ecology* 49 (1): 82-89.
- Beuker, D. & R. Lensink, 2010. Monitoring windpark windturbines Echteld. Onderzoek naar aanvaringslachtoffers onder lokale en trekkende vogels. Rapport 10-033. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Beuker, D., W. Lengkeek, R.C. Fijn & H.A.M. Prinsen, 2009. Duikeenden nabij Windpark Lely, Medemblik. Beknopt veldonderzoek naar gedrag en voedselbeschikbaarheid. Rapport 09-142, Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Bijlsma, R.G., F. Hustings & C.J. Camphuysen, 2001. Algemene en schaarse vogels van Nederland met vermelding van alle soorten. Avifauna van Nederland 2. GMB / KNNV, Haarlem / Utrecht.
- BIJ12. 2014. Bijlage Deel I bij: werkwijze monitoring en beoordeling Natuurnetwerk en Natura 2000/PAS.
- Boele, A., J. van Bruggen, A. van Dijk, F. Hustings, J.-W. Vergeer & C. Plate, 2011. Broedvogels in Nederland in 2009. SOVON-monitoringsrapport 2010-01. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.

- Brinkmann, R., Behr O., Niermann I. & M. Reich 2011. Entwicklung von methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermausen an Onshore-Windenergieanlagen. Umwelt und Raum band 4. Schriftenreihe Institut für Umweltplanung, Leibniz Universität Hannover.
- Boudewijn, T.J., G.J.D.M. Müskens, D. Beuker, R. van Kats, M.J.M. Poot & B.S. Ebbinge, 2009. Evaluatie opvangbeleid 2005-2008 overwinterende ganzen en smienten. Deelrapport 2. Verspreidingspatronen van foeragerende smienten. Alterra rapport 1841 / Rapport Bureau Waardenburg 08-090. Alterra, Wageningen / Bureau Waardenburg bv, Culemborg.
- Brouwer, T., B. Crombaghs, A. Dijkstra, A.J. Scheper & P.P. Schollema, 2008. Vissenatlas Groningen Drenthe. Verspreiding van zoetwatervissen in Groningen en Drenthe in de periode 1980-2007. Profiel, Bedum.
- Buro Bakker 2007. Ecologisch onderzoek toekomstig bedrijventerrein De Dallen, Veendam. Rapport nr P08082, Buro Bakker, Assen.
- Buurma, L.S., R. Lensink & L. Linnartz, 1986. De hoogte van breedfronttrek overdag boven Twente, een vergelijking van visuele en radarwaarnemingen in oktober 1984. Limosa 60:169-182.
- Buurma, L.S. & H. van Gasteren, 1989. Trekvogels en obstakels langs de Zuid-Hollandse kust. Provincie Zuid-Holland, DWEB, DRG, Den Haag.
- BWEC, 2011. Synthesis of Activities (2004–2011), Key Findings and Next Steps. Bats and Wind Energy Cooperative, Austin, Texas, USA
- Chamberlain, D.E., Rehfish, M.R., Fox, A.D., Desholm, M. & Anthony, S.J. 2006. The effect of avoidance on bird mortality predictions made by wind turbine collision risk models. 148: 198-202.
- Creemers, R.C.M. & J.J.C.W. van Delft (RAVON)(Redactie) 2009. De amfibieën en reptielen van Nederland. - Nederlandse Fauna 9. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, European Invertebrate Survey - Nederland, Leiden.
- Davidson-Watts, I. & G.Jones, 2006. Differences foraging behaviour between *Pipistrellus pipistrellus* (Schreber, 1774) and *Pipistrellus pygmaeus* (Leach, 1825). J. of Zool.
- De Boer, P., 2012. Gevraagd: nieuwe en oude broedvogeldata in Groningen! SOVON nieuws uit de provincie 2012/1 april.
- Dietz, C., O. von Helversen & D. Nill, 2011. Vleermuizen. Alle soorten van Europa en Noordwest-Afrika. Biologie - Kenmerken - Bedreigingen. De Fontein/Tirion Uitgevers bv, Utrecht.
- Dienst Landelijk Gebied, 2008. Handreiking Flora- en faunawet. Voor werkzaamheden en activiteiten in het kader van bestendig gebruik, bestendig beheer en onderhoud en ruimtelijke inrichting en ontwikkeling. Versie 1.1, 31 oktober 2008. Dienst Regelingen, Den Haag.
- Dienst Regelingen, 2011a. Soortenstandaard gewone dwergvleermuis, *Pipistrellus pipistrellus*. Ministerie van EL&I, Den Haag.
- Dienst Regelingen, 2011b. Soortenstandaard ruige dwergvleermuis, *Pipistrellus nathusii*. Ministerie van EL&I, Den Haag.
- Dirksen, S., A.L. Spaans & J. van der Winden, 2007. Collision risks for diving ducks at semi-offshore wind farms in freshwater lakes: A case study. In: M. de Lucas, G.F.E. Janss & M. Ferrer (eds). Birds and wind farms. Risk Assessment and Mitigation. Blz. 275. Quercus. Madrid, Spain.
- Ebbinge B.S. & J.G.M. van der Gref-van Rossum, 2004. Advies over de vraag hoeveel hectaren ganzen- en smientenopvanggebied in Nederland nodig

- zijn om de huidige aantallen ganzen en smienten op te vangen. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 972.
- Ens, B.J., F. Bairlein, C.J. Camphuysen, P. de Boer, K.M. Exo, N. Gallego, B. Hoye, R.H.G. Klaassen, K. Oosterbeek & J. Shamoun-Baranes, 2008. Tracking of individual birds. Report on WP3230 (bird tracking sensor characterization) and WP4130 (sensor adaptation and calibration for bird tracking system) of the FlySafe basic activities project. SOVON-onderzoeksrapport.
- Europese Commissie, 2007. Guidance document on the strict protection of animal species of Community interest under the Habitats Directive 92/43/EEC. Finalversion, February 2007. Europese Commissie, Brussel.
- Everaert, J., 2003. Windturbines en vogels in Vlaanderen: voorlopige onderzoeksresultaten en aanbevelingen. *Oriolus*(69): 145-155.
- Everaert, J. & E.W.M. Stienen, 2007. Impact of wind turbines on birds in Zeebrugge (Belgium). Significant effect on breeding tern colony due to collisions. *Biodiversity and Conservation* 16: 3345-3359.
- Everaert, J., 2008. Effecten van windturbines op de fauna in Vlaanderen. Onderzoeksresultaten, discussie en aanbevelingen. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2008 (rapportnr. INBO.R.2008.44). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.
- Fernley, J., Lowther, S. & Whitfield, P. 2006. *A review of goose collisions at operating wind farms and estimation of the goose avoidance rate*. Flintshire: Natural Research Ltd, West Coast Energy and Hyder Consulting.
- Fijn, R.C., K.L. Krijgsveld, H.A.M. Prinsen, W. Tijssen & S. Dirksen, 2007. Effecten op zwanen en ganzen van het ECN windturbines testpark in de Wieringermeer. Aanvaringsrisico's en verstoring van foeragerende vogels. Rapport 07-094, Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Fijn, R.C., K.L. Krijgsveld, W. Tijssen, H.A.M. Prinsen & S. Dirksen, 2012. Habitat use, disturbance and collision risks for Bewick's Swans *Cygnus columbianus* wintering near a wind farm in the Netherlands. *Wildfowl* 62: 97–116.
- Furmankiewicz, J. & M. Kucharska 2009. Migration of bats along a large river valley in southwestern Poland. *J. Mammal.* 90(6):1310-1317.
- Gillings, S., R.J. Fuller & W.J. Sutherland, 2005. Diurnal studies do not predict nocturnal habitat choice and site selection of European golden plovers (*Pluvialis apricaria*) and Northern lapwings (*Vanellus vanellus*). *Auk* 122: 1249-1260.
- Hartman, J.C., M. van der Valk, F. van Vliet, M. Boonman, J. van der Winden & K.L. Krijgsveld, 2013. Natuuronderzoek Windplan Wieringermeer. Natuurtoets en passende beoordeling van voorkeursalternatief. Rapport 12-162, Bureau Waardenburg bv, Culemborg.
- Hernández-Pliego, J., M. de Lucas, A-R Muñoz & M. Ferrer, 2013. Effects of wind farms on Montagu's Harrier population in Southern Spain. Presentatie op 'Conference on Wind Power and Environmental Impacts, Stockholm 5-7 February 2013'. Samenvatting in Book of Abstracts, Naturvardsverket Rapport 6546, Stockholm.
- Hornman, M., F. Hustings, K. Koffijberg, R. Kleefstra, O. Klaassen, E. Van Winden, SOVON Ganzen- en Zwanenwerkgroep & L. Soldaat, 2012. Watervogels in Nederland in 2009/2010. SOVON-rapport 2012/02, Waterdienst-rapport BM 12.06. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Hötker, H., O. Krone & G. Nehls, 2013. Greifvögel und Windkraftanlagen: Problemanalyse und Lösungsvorschläge. Schlussbericht für das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und REaktorsicherheit.

Michael-Otto-Institut im NABU, Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung, BioConsult SH, Breerghusen, 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, Bergenhusen.
- Jonkvorst, R.J., R.R. Smits & H.A.M. Prinsen, 2012. Vliegbewegingen van ganzen en zwanen in Oost-Drenthe. Vliegroutes in de omgeving van de geplande windparken Drentse Monden en Oostermoer in winter 2011/2012. Rapport 12-061, Bureau Waardenburg bv, Culemborg.
- Ketelaar, R. & B. van de Wetering, 2000. Herstelplan groene glazenmaker in Groningen. Rapport VS2000.21, De Vlinderstichting, Wageningen.
- Kleefstra, R., E. van Winden & M. van Roomen, 2009. Binnenlandse steltloperstellingen in Nederland: toelichting op gegevens van landelijke tellingen in oktober en november 2008. SOVON-informatierapport 2009/14. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Koffijberg, K., B. Voslamber & E. van Winden, 1997. Ganzen en zwanen in Nederland. Overzicht van pleisterplaatsen in de periode 1985-94. SOVON/IKC Natuurbeheer, Beek-Ubbergen.
- Koffijberg, K., F. Hustings, A. de Jong, M. Hornman & E. van Winden, 2011. Recente ontwikkelingen in het voorkomen van Taigarietganzen in Nederland. Limosa 84: 117-131.
- Krijgsveld, K.L. & D. Beuker, 2009. Vogelslachtoffers bij windpark Anna Vosdijk op Tholen. Onderzoek naar aanvaringen onder trekkende steltlopers en overwinterende smienten. Rapport 09-072. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Krijgsveld, K.L., K. Akershoek, F. Schenk, F. Dijk & S. Dirksen, 2009. Collision risk of birds with modern large wind turbines. Ardea 97(3): 357-366.
- Lagrange, H., P. Rico, Y. Bas, A.-L. Ughetto, F. Melki & C. Kerbiriou, 2013. Mitigating bat fatalities from wind-power plants through targeted curtailment: results from 4 years of testing of CHIROTECH. Paper 3rd Berlin Bat Meeting, 1-3 maart 2013.
- Lensink, R. & P.W. van Horssen, 2012. Een matrixmodel om effecten op een populatie te voorspellen van slachtoffers door windturbines. Rapport 11-198, Bureau Waardenburg bv, Culemborg.
- Lensink, R., H. van Gasteren, F. Hustings, L.S. Buurma, G. van Duin, L. Linnartz, F. Vogelzang & C. Witkamp, 2002. Vogeltrek over Nederland 1976-1993. Schuyt & Co, Haarlem.
- Limpens, H.J.G.A., K. Mosterd & W. Bongers, 1997. Atlas van de Nederlandse vleermuizen. Onderzoek naar verspreiding en ecologie. Uitgeverij KNNV, Utrecht.
- Limpens, H.J.G.A., H. Huitema & J.J.A. Dekker, 2007. Vleermuizen en windenergie, Analyse van effecten en verplichtingen in het spanningsveld tussen vleermuizen en windenergie, vanuit de ecologische en wettelijke invalshoek. VZZ rapport 2006.50. Zoogdiervereniging VZZ, Arnhem.
- Long, C.V., J.A. Flint & P.A. Pepper, 2010. Insect attraction to wind turbines: Does colour play a role? European Journal of Wildlife Research 72: 323-331.
- Musters, C.J.M., M.A.W. Noordervliet & W.J.T. Keurs, 1996. Bird casualties caused by an wind energy project in an estuary. Bird Study 43, 124-126.

- Nicholls B. & P.A. Racey, 2007. Bats avoid radar installations: Could electromagnetic fields deter bats from colliding with wind turbines? *PLoS ONE* 2: e297.
- Nicholls, B. & P.A. Racey, 2009. The aversive effect of electromagnetic radiation on foraging bats – a possible means of discouraging bats from approaching wind turbines. *PLoS ONE* 4: e6246.
- Oliver, P., 2013. Flight heights of Marsh Harriers in a breeding and wintering area. *British Birds* 106, 405-408.
- Piersma, T., M. Klaassen, J.H. Bruggeman, A-M. Blomert, A. Gueye, Y. Ntiamoa-Baidu & N.E. van Brederode, 1990. Seasonal timing of the spring departure of waders from te Banc d'Arguin, Mauritania. *Ardea* 78: 123-134.
- Plonczkier, P. & I.C. Simms, 2012. Radar monitoring of migrating pink-footed geese: behavioural responses to offshore wind farm development. *Journal of Applied Ecology* 49: 1187–1194.
- Poot, M.J.M., I. Tulp, L.M.J. van den Bergh, H. Schekkerman & J. van der Winden, 2001. Effect van mist-situaties op vogelvlieggedrag bij het windpark Eemmeerdiijk. Zijn er aanwijzingen voor verhoogde aanvaringsrisico's? Rapport 01-072. Bureau Waardenburg bv, Culemborg.
- Postma, M., B.J. Koks & O. Vlaanderen, 2012. Jaarverslag Grauwe Kiekendief. Broedseizoen en bescherming in 2010 en 2011. Werkgroep Grauwe Kiekendief, Winschoten.
- Provincie Groningen, 2008. Meer doen in minder gebieden. Actieprogramma weidevogels - akkervogels provincie Groningen. Rapport Afdeling Landelijk Gebied & Water, Provincie Groningen.
- Provincie Groningen, 2016. Natuurbeheerplan 2016. Vastgesteld door Gedeputeerde Staten op 14 april 2015. Rapport, Provincie Groningen.
- Rademakers J.G.M. & J.A. van Mil, 2009. Maximale terreinbenuttingswaarden als basis voor draagkracht. Uitgangspunten voor het bepalen van effecten door ruimtelijke ingrepen in Natura 2000-gebieden op instandhoudingsdoelen van grasetende watervogels. Afferden/Ooijen, HSRO & Ecologie en Ontwikkeling.
- 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.
- Rydell, J., H. Engström, A. Hedenström, J. Kyed Larsen, J. Pettersson & M. Green, 2012. The effect of wind power on birds and bats – A synthesis. Swedish Environmental Protection Agency, Stockholm.
- Schaut, C., K. Aper & C. Derde, 2008. Aanvaring van vogels met MW-windturbines in de haven van Antwerpen. Rapport 2008-CS1. Fortech Studie bvba, Vrasene.
- Schekkerman, H., L.M.J. van de Bergh, K. Krijgsveld & S. Dirksen, 2003. Effecten van moderne, grote windturbines op vogels. Onderzoek naar verstoring van watervogels bij het windpark Eemmeerdiijk. Alterra, Wageningen.
- Simon, M., S. Huttenbugel & J.Smit-Viergutz, 2004. Ecology and Conservation of bats villages and towns. *Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz* Heft 77.
- SOVON, 2002. Atlas van de Nederlandse broedvogels 1998-2000. Nederlandse Fauna 5. Verspreiding aantallen verandering. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis / KNNV Uitgeverij & European Invertebrate Survey-Nederland, Leiden.

- Steendam, H., 2010. Rietgans, taigarietgans en toendrarietgans in extra winteruitgave van Drentse Vogels. Drentse Vogels 24: 25-28. Werkgroep Avifauna Drenthe.
- Tjoelker, J. & J. van Bruggen, 2011. Voorlopige gegevens zeldzame soorten en kolonievogels 2011. SOVON nieuws uit de provincie 2011/2 december.
- Trierweiler, C., 2010. Travels to feed and food to breed. The annual cycle of a migratory raptor, Montagu's harrier, in a modern world, Groningen.
- Trierweiler, C., R. H. Drent, J. Komdeur & B.J. Koks, 2010. Home range size and habitat selection of the endangered Montagu's harrier *Circus pygargus* in NW-Europe: implications for conservation. In: Travels to feed and food to breed, Groningen.
- Tulp, I., H. Schekkerman, J.K. Larsen, J. van der Winden, R.J.W. van de Haterd, P.W. van Horssen, S. Dirksen & A.L. Spaans, 1999. Nocturnal flight activity of sea ducks near the wind park Tunø Knob in the Kattegat. Rapport 99.64. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Van Bruggen, J., A. Van Kleunen, L. Van den Bremer, C. Hallmann, H. Sierdsema, R. Van der Hut & N. Beemster, 2011. Jaar van de Bruine Kiekendief 2010. SOVON-informatierapport 2011/07. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Van den Brink, H., A. van Dijk, B. van Os & P. Venema, 1996. Broedvogels van Drenthe.
- Van der Hut, R.G.M., M. Kersten, F. Hoekema & A. Brenninkmeijer, 2007. Kustvogels in het Wadden- en Deltagebied. Verspreidingskaarten van kustvogels voor het calamiteitensysteem CALAMARIS. A&W-rapport 907. Bureau Altenburg & Wymenga, Veenwouden.
- Van der Winden, J., K.L. Krijgsveld, R.J.W. van de Haterd & P.W. van Horssen, 2004. Habitatgebruik en voedselkeus van zwarte sterns in Polder Demmerik-Donkereind, Utrecht. Eindevaluatie van onderzoek naar effecten van agrarisch natuurbeheer periode 2000-2003. Rapport 04-259. Bureau Waardenburg bv, Culemborg.
- Van Schie, F.M., T.P. Seip & C.A. van der Kooij 2010. OTB/MER verdubbeling N33. Nota ecologie. Movares Nederland b.v. kenmerk BO-FS-080033658.
- Verbeek, R.G., D. Beuker, J.C. Hartman & K.L. Krijgsveld, 2012. Monitoring vogels Windpark Sabinapolder. Onderzoek naar aanvaringsslachtoffers. Rapport 11-189, Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Voslamber, B., E. van Winden & K. Koffijberg, 2004. Atlas van ganzen, zwanen en Smienten in Nederland. SOVON-onderzoeksrapport 2004/08. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- Voslamber, B. & M. Liefing. 2011. Standaard Rekenmethodiek grasetende watervogels in de Rijntakken. Sovon vogelonderzoek Nederland.
- Whitfield, D.P. & M. Madders, 2006. 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.
- 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., 1989. Vogels en het windpark nabij Urk (NOP): aanvaringsslachtoffers en verstoring van pleisterende eenden, ganzen en zwanen. RIN-rapp. 89/15. RIN, Arnhem.

- Winkelman, J.E., 1992. De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels. 1. Aanvaringsslachtoffers. RIN-app. 92/2. IBN-DLO, Arnhem.
- Winkelman, J.E., F.H. Kirstenkas & M.J. Epe, 2008. Ecologische en natuurbeschermingsrechtelijke aspecten van windturbines op land. Rapport 1780, Alterra, Wageningen.
- Zwerver, R., 2012. Vleermuizentrek over de Afsluitdijk. Lezing VLEN-dag 27 oktober 2012. Buro Bakker, Assen.

BIJLAGEN

Bijlage 1 Wettelijk kader

1.1 Inleiding

In deze bijlage wordt in het kort beschreven wat de wettelijke kaders zijn voor opstellen van ecologische beoordelingen van ruimtelijke ingrepen en andere handelingen. In de natuurbeschermingswetgeving wordt een onderscheid gemaakt tussen soortenbescherming en gebiedsbescherming. De soortenbescherming is in Nederland verankerd in de Flora- en faunawet (§3.2 van deze bijlage), de gebiedsbescherming in de Natuurbeschermingswet 1998 (§3.3). Met deze wetten geeft Nederland invulling aan de Europese Vogel- en Habitatrichtlijnen. De Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) heeft sinds 1 oktober 2010 de procedures bij ruimtelijke ingrepen ingrijpend gewijzigd (§3.4). Ook wordt kort ingegaan op de betekenis van Rode Lijsten (§3.5) en de Ecologische Hoofdstructuur (§3.6) bij ecologische toetsingen.

1.2 Flora- en faunawet

Het doel van de Flora- en faunawet is het instandhouden en beschermen van in het wild voorkomende planten- en diersoorten. De Flora- en faunawet kent zowel een zorgplicht als verbodsbepalingen. De **zorgplicht** geldt te allen tijde voor alle in het wild levende dieren en planten en hun leefomgeving, voor iedereen en in alle gevallen. De **verbodsbepalingen** zijn gebaseerd op het 'nee, tenzij' principe. Dat betekent dat alle schadelijke handelingen ten aanzien van beschermde planten- en diersoorten in principe verboden zijn (zie kader).

| Verbodsbepalingen in de Flora- en faunawet (verkort) | |
|---|--|
| Artikel 8: | Het plukken, verzamelen, afsnijden, vernielen, beschadigen, ontwortelen of op een andere manier van de groeiplaats verwijderen van beschermde planten. |
| Artikel 9: | Het doden, verwonden, vangen of bemachtigen of met het oog daarop opsporen van beschermde dieren. |
| Artikel 10: | Het opzettelijk verontrusten van beschermde dieren. |
| Artikel 11: | Het beschadigen, vernielen, uithalen, wegnemen of verstoren van nesten, hollen of andere voortplantings- of vaste rust- of verblijfplaatsen van beschermde dieren. |
| Artikel 12: | Het zoeken, beschadigen of uit het nest halen van eieren van beschermde dieren. |
| Artikel 13: | Het vervoeren en onder zich hebben (in verband met verplaatsen) van beschermde planten en dieren. |

Artikel 75 bepaalt dat vrijstellingen en ontheffingen van deze verbodsbepalingen kunnen worden verleend. Het toetsingskader hiervoor is vastgelegd in het Vrijstellingenbesluit. Er gelden verschillende regels voor verschillende categorieën werkzaamheden.

Er zijn vier beschermingsregimes corresponderend met vier groepen beschermde soorten (tabellen 1 t/m 3 en vogels).

Tabel 1. De algemene beschermde soorten

Voor deze soorten geldt een vrijstelling voor ruimtelijke ingrepen en bestendig gebruik en beheer. Ontheffing ten behoeve van andere activiteiten kan worden verleend, mits de gunstige staat van instandhouding niet in het geding is ('lichte toetsing').

Tabel 2. De overige beschermde soorten

Voor deze soorten geldt een vrijstelling voor werkzaamheden in het kader van ruimtelijke ontwikkeling en inrichting en van bestendig gebruik en beheer, als op basis van een door de minister van EZ goedgekeurde gedragscode wordt gewerkt. Anders is ontheffing noodzakelijk, na lichte toetsing.

Tabel 3. De strikt beschermde soorten

Dit zijn de planten- en diersoorten vermeld in Bijlage 1 van het Vrijstellingenbesluit of in Bijlage IV van de Habitatrichtlijn. Uit recente jurisprudentie blijkt dat de regels voor de Habitatrichtlijnsoorten nog strikter zijn¹¹

Voor bestendig gebruik en beheer geldt voor de soorten van Bijlage 1 van het Vrijstellingenbesluit een vrijstelling, mits men werkt op basis van een door de minister van EZ goedgekeurde gedragscode. Voor ruimtelijke ingrepen is altijd een ontheffing op grond van artikel 75 van de Flora- en faunawet noodzakelijk. Deze kan worden verleend na een uitgebreide toetsing (zie onder).

Voor de soorten van Bijlage IV van de Habitatrichtlijn geldt hetzelfde regime, met één grote beperking. Ontheffing of vrijstelling kan niet worden verleend voor ruimtelijke ingrepen en bestendig beheer en gebruik, tenzij er (tevens) sprake is van dwingende redenen van groot openbaar belang, of in het belang van het milieu, de openbare veiligheid, de volksgezondheid of de bescherming van wilde flora en fauna. Voor deze groep soorten kan overigens geen vrijstellingen worden verleend voor artikel 10 (verontrusting).

Vogels

Alle inheemse vogels zijn strikt beschermd. Ontheffing of vrijstelling kan alleen worden verkregen op grond van openbare veiligheid, volksgezondheid of bescherming van flora en fauna. De Vogelrichtlijn noemt zelfs 'dwingende redenen van groot openbaar belang' niet als grond¹².

Dat betekent dat in beginsel alle activiteiten die kunnen leiden tot verstoring of vernietiging van in gebruik zijnde nesten buiten het broedseizoen moeten worden uitgevoerd.

Het ministerie heeft een lijst gemaakt van soorten die hun nest doorgaans het hele jaar door of telkens opnieuw gebruiken. Deze nesten zijn jaarrond beschermd¹³.

¹¹ Zie uitspraken van de Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State, 21 januari 2009 zaaknr. 200802863/1 en 13 mei 2009 nr. 200802624/1), en Rechtbank Arnhem, 27 oktober 2009 zaaknr. AWB 07/1013. Zie tevens de brief van het ministerie van LNV d.d. 26 augustus 2009 onder kenmerk ffw2009.corr.046 en de Uitleg aangepaste beoordeling ontheffing ruimtelijke ingrepen Flora- en faunawet.

¹² Zie de vorige voetnoot.

¹³ Zie de Aangepaste lijst jaarrond beschermde vogelnesten ontheffing Flora- en faunawet ruimtelijke ingrepen, ministerie van LNV, augustus 2009.

De uitgebreide toetsing houdt in dat ontheffing alleen kan worden verleend als:

1. Er geen afbreuk wordt gedaan aan de gunstige staat van instandhouding van de soort;
2. Er geen andere bevredigende oplossing voorhanden is;
3. Er sprake is van een in de wet genoemde reden van openbaar belang;
4. Er zorgvuldig wordt gehandeld.

Zorgvuldig handelen betekent het actief optreden om alle mogelijke schade aan een soort te voorkomen, zodanig dat geen wezenlijke negatieve invloed op de relevante populatie van de soort optreedt.

In veel gevallen kan voorkomen worden dat een ontheffing nodig is, als mitigerende maatregelen er voor zorgen dat de functionele leefomgeving van dieren in tact blijft. Vooral voor soorten van Bijlage IV van de Habitatrictlijn en vogels is dit cruciaal (omdat er alleen ontheffing kan worden verkregen na zware toetsing).

1.3 Natuurbeschermingswet 1998¹⁴

De Natuurbeschermingswet 1998 (kortweg: Nbwet) vormt de invulling van de gebiedsbescherming van de Vogelrichtlijn en de Habitatrictlijn en heeft als doel het beschermen en instandhouden van bijzondere gebieden in Nederland.

Aanwijzing van gebieden

De Nbwet kent verschillende soorten beschermde gebieden. De belangrijkste zijn de Natura 2000-gebieden (oftewel Vogel- en Habitatrictlijngebieden oftewel Speciale Beschermingszones) en de beschermde natuurmonumenten. De aanwijzingsbesluiten van deze gebieden bevatten een kaart en een toelichting, waarin de instandhoudingsdoelen staan verwoord (zie www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/natuur).

In de "oude" aanwijzingsbesluiten van Staats- en Beschermde natuurmonumenten worden de natuurwetenschappelijke waarde en het natuurschoon als grond voor de bescherming aangevoerd. Deze meer abstracte waarden blijven van kracht in de nieuwe Natura 2000-gebieden, voor zover zij voormalige Staats- of Beschermde natuurmonumenten omvatten. Deze waarden dienen bij toetsingen nader te worden geconcretiseerd.

Natura 2000-gebieden

Voor Natura 2000-gebieden dient een beheerplan te worden opgesteld. Daarin staat o.a. welke maatregelen nodig zijn om de natuurdoelen te halen en welk (bestaand en toekomstig) gebruik al dan niet vergunningplichtig is. Voor een groot aantal gebieden is een beheerplan in een ver gevorderd stadium van voorbereiding.

Voor het uitvoeren van projecten en handelingen, die negatieve effecten kunnen hebben op Natura 2000-gebieden en die niet nodig zijn voor of verband houden met

¹⁴ Op 1 februari 2009 is een wetswijziging van de Nbwet van kracht geworden. Door de inwerkingtreding van de Crisis- en herstelwet is de Nbwet per 31 maart 2010 opnieuw gewijzigd. De wijzigingen zijn in deze paragraaf verwerkt.

het beheer, is een vergunning nodig. Van negatieve effecten is sprake als, gelet op de instandhoudingsdoelen, een habitatype of leefgebied van soorten verslechtert of soorten significant worden verstoord. Deze bescherming geldt alleen voor de habitatypen en soorten waarvoor het gebied is aangewezen. Projecten en handelingen die de natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebied aantasten zijn in ieder geval vergunningplichtig.

Bij een besluit om een plan (bijvoorbeeld bestemmingsplan, streekplan, waterhuishoudingsplan) vast te stellen, moet rekening worden gehouden met de effecten op Natura 2000-gebieden en met het beheerplan.

Ook activiteiten buiten het Natura 2000-gebied kunnen vergunningplichtig zijn als die activiteiten negatieve effecten op de instandhoudingsdoelen voor het gebied (kunnen) veroorzaken. Dit wordt de 'externe werking' van de bescherming genoemd.

Bestaand gebruik

Bestaand gebruik volgens de Nbwet is gebruik dat bestond op 1 oktober 2005 en sindsdien niet of niet in betekenende mate is gewijzigd. Voor de Raad van State lijkt de vraag of het gebruik al bestond op het (eerste) moment van aanwijzen (als Vogelrichtlijngebied) of aanmelden (als Habitatrictlijngebied) overigens relevanter. bestaand gebruik dat zeker geen significante gevolgen kan hebben voor een Natura 2000-gebied kan vergunningvrij worden voortgezet. Als significante effecten niet kunnen worden uitgesloten is een vergunning nodig, tenzij in het beheerplan anders is bepaald. in het beheerplan moeten dan maatregelen zijn voorzien om de effecten te beperken of te niet te doen.

Habitattoets

Een vergunning ex art. 19d Nbwet kan pas worden afgegeven nadat een 'habitattoets'¹⁵, het bevoegd gezag de zekerheid heeft gegeven dat de natuurlijke kenmerken van het gebied niet worden aangetast. Deze is verwoord in art. 19d t/m 19j van de Nbwet.

In de 'oriëntatiefase' – voorheen ook wel 'voortoets' genoemd – wordt onderzocht of een activiteit, gelet op de instandhoudingsdoelen, mogelijk schadelijke gevolgen heeft voor een Natura 2000-gebied en zo ja of deze gevolgen significant kunnen zijn. De gevolgen moeten worden beoordeeld in samenhang met die van andere plannen en projecten ('cumulatieve effecten').

Indien de oriëntatiefase uitwijst dat er geen effecten zijn, zijn er vanuit de Nbwet geen verdere verplichtingen of beperkingen voor de uitvoering van de activiteit. Wel kan het verstandig zijn om met het bevoegd gezag in overleg te treden, om te bezien of men zich in de conclusies van het uitgevoerde onderzoek kan vinden.

Als er wel effecten (verslechtering van habitatype of leefgebied) zijn, maar die zijn zeker niet significant, dan kan het bevoegd gezag vragen om een nadere toetsing. In zo'n nadere toetsing worden de effecten gespecificeerd. Daarbij hoeft dan niet meer naar cumulatieve effecten te worden gekeken. Het bevoegd gezag beoordeelt of de effecten aanvaardbaar zijn of niet. Aan de vergunning kunnen beperkende voorwaarden (mitigatie en compensatie, zie onder) worden verbonden.

¹⁵ De termen habitattoets en oriëntatiefase staan niet in de wet. De passende beoordeling wel.

Als er een kans is op significante effecten volgt een 'passende beoordeling'. De passende beoordeling is veel uitgebreider. Op basis van de beste wetenschappelijke kennis dienen de effecten op de habitats en soorten te worden ingeschat, rekening houdend met cumulatieve effecten.

Als de passende beoordeling uitwijst dat aantasting van de natuurlijke kenmerken is uitgesloten, dan kan de vergunning worden verleend. Aantasting van de natuurlijke kenmerken is praktisch gesproken uitgesloten als er geen significante effecten zijn in het licht van de instandhoudingsdoelen.

Als significante effecten niet kunnen worden uitgesloten, dan mag vergunning alleen worden verleend als er voldaan is aan alle drie onderstaande_ADC-criteria:

- Er zijn geen geschikte **A**lternatieven.
- Er is sprake van **D**wingende redenen van groot openbaar belang, waaronder redenen van sociale en economische aard.
- Er is voorzien in exacte en tijdige **C**ompensatie.

Als er sprake is van aantasting van een gebied dat is aangewezen ter bescherming van prioritair natuurlijk habitattype of een prioritaire soort, dient eerst door de minister van EZ aan de Europese Commissie advies te worden gevraagd. Bovendien is het aantal redenen van groot openbaar belang beperkt.

Cumulatieve effecten

Volgens de Natuurbeschermingswet 1998 (art. 19d lid 1) is het – zonder vergunning – verboden om handelingen te verrichten die op zich zelf of “in combinatie met andere projecten of plannen significante effecten kunnen hebben”. In het onderzoek naar cumulatieve effecten, wordt het effect van het onderhavige plan of project in combinatie met andere ingrepen in beeld gebracht.

De basis hiervoor is art. 6 van de Habitatrichtlijn, die van toepassing is op alle Natura 2000-gebieden:

“Voor elk plan of project dat niet direct verband houdt met of nodig is voor het beheer van het gebied, maar afzonderlijk of in combinatie met andere plannen of projecten significante gevolgen kan hebben voor zo'n gebied, wordt een passende beoordeling gemaakt van de gevolgen voor het gebied, rekening houdend met de instandhoudingsdoelen van dat gebied.”

Het werkdocument “Toepassing begrippenkader” (Ministerie van LNV 2007) stelt voor om het begrip cumulatie als volgt te definiëren:

“De effecten van de voorgestelde eigen activiteit op de instandhoudingsdoelen van een Natura 2000-gebied in combinatie met de effecten van andere activiteiten en plannen”.

Met andere woorden: in een studie naar de cumulatieve effecten dienen *alle* activiteiten (bestaand gebruik, nieuwe projecten) en plannen te worden betrokken, die op dezelfde instandhoudingsdoelen negatieve effecten kunnen hebben als het eigen project. Het doet daarbij in beginsel niet ter zake of er een verband is tussen het eigen project en de andere activiteiten en plannen, of dat de effecten tijdelijk zijn of (naar verwachting) slechts beperkt van omvang zijn.

Significantie

Voor een invulling van het begrip significantie volgen wij de 'Leidraad significantie' van het Steunpunt/Regiebureau Natura 2000. Van significante effecten kan sprake zijn als ten gevolge van menselijk handelen het verwezenlijken van de instandhoudingsdoelen sterk wordt bemoeilijkt of onmogelijk wordt gemaakt. Dat is in ieder geval zo, als het oppervlak van een habitatype of een leefgebied of de kwaliteit van habitatype of leefgebied of de omvang van een populatie lager wordt dan genoemd in de instandhoudingsdoelen in het aanwijzingsbesluit.

Beschermde natuurmonumenten

Het toetsingskader voor beschermde natuurmonumenten is vergelijkbaar, echter de procedure en de speelruimte van het bevoegd gezag wijken op enigszins af. De beoordeling is minder strikt en door het ontbreken van concrete instandhoudingsdoelen vaak ook minder eenduidig.

Zorgplicht

Artikel 19I legt aan iedereen een zorgplicht voor beschermde natuurgebieden op. Deze zorg houdt in ieder geval in dat ieder die weet of redelijkerwijs kan vermoeden dat een handeling nadelige gevolgen heeft, verplicht is die handeling achterwege te laten of, als dat redelijkerwijs niet kan worden gevegd, eventuele gevolgen zoveel mogelijk te beperken of ongedaan te maken. De nadelige handelingen hebben betrekking op de instandhoudingsdoelen in het geval van een Natura 2000-gebied en op de wezenlijke kenmerken in het geval van een beschermd natuurmonument.

1.4 Wabo en omgevingsvergunning

De Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) is op 1 oktober 2010 van kracht geworden. De Wabo voegt een groot aantal (circa 25) vergunningen, ontheffingen en andere toestemmingen samen tot één omgevingsvergunning. De omgevingsvergunning is nodig voor het uitvoeren van ruimtelijke ingrepen, zoals sloop, bouw, aanleg en gebruik, als die een plaatsgebonden karakter hebben en dat van invloed kunnen zijn op de "fysieke leefomgeving". Dit omvat alle fysieke waarden in de leefomgeving, zoals milieu, natuur, landschappelijke en cultuurhistorische waarden.

Als hoofdregel kent de Wabo het bevoegd gezag toe aan B&W van de gemeente waar het project (in hoofdzaak) zal worden uitgevoerd. Voor projecten van provinciaal belang kunnen GS het bevoegd gezag zijn, voor projecten van nationaal belang een minister.

De ontheffing Flora- en faunawet en de vergunning Natuurbeschermingswet 1998, die voor een ruimtelijke ingreep nodig kunnen zijn, kunnen worden "aangehaakt" bij de omgevingsvergunning. Dat wil zeggen dat bij een aanvraag voor een omgevingsvergunning ook een toetsing aan Ffwet en/of Nbwet moet worden gevoegd. De aanvraag wordt dan aan het bevoegde gezag (Ffwet: ELI, Nbwet: Gedeputeerde Staten of ELI) voorgelegd. Die zal dan toestemming geven in de vorm van een

Verklaring van geen bedenkingen (Vvgb). De inhoudelijke toetsing zal niet veranderen.

Op aanvragen voor een omgevingsvergunning, die mede betrekking hebben op Flora- en faunawet en/of Natuurbeschermingswet 1998 is de uitgebreide voorbereidingsprocedure van toepassing.

Overigens kan een ontheffing Ffwet of vergunning Nbwet ook los van de omgevingsvergunning worden aangevraagd. Dat dient dan wel te gebeuren vóórdat de omgevingsvergunning wordt aangevraagd.

1.5 Rode lijsten

Rode lijsten zijn geen wettelijke instrumenten, maar zijn sturend voor beleid. Zij dienen om prioriteiten in middelen en maatregelen te kunnen bepalen. Bij het beoordelen van maatregelen en ingrepen kunnen de Rode lijsten echter wel een belangrijke rol spelen. Er zijn nu landelijke Rode lijsten vastgesteld voor paddenstoelen, korstmossen, mossen, vaatplanten, platwormen, land- en zoetwaterweekdieren, bijen, dagvlinders, haften, kokerjuffers, libellen, sprinkhanen en krekels, steenvliegen, vissen, amfibieën, reptielen, zoogdieren en vogels (LNV 2009).

Van soorten op de Rode Lijst moet worden aangenomen dat negatieve effecten van ingrepen de gunstige staat van instandhouding relatief gemakkelijk in gevaar brengen. Waar het beschermde soorten betreft zal er dus extra aandacht aan mitigatie en compensatie moeten worden besteed. Bij niet-beschermde soorten of soortgroepen kunnen op grond van de zorgplicht extra maatregelen worden gevegd. Bij een aantal soortgroepen gaat het echter om tientallen of honderden moeilijk vast te stellen soorten, waardoor de waarde voor praktische toepassingen vaak beperkt is.

1.6 Natuurnetwerk Nederland en Barro

Natuurnetwerk Nederland (NNN, voorheen EHS) heeft als doel om van de bestaande en nieuwe natuur een goed functionerend netwerk te maken. Het ruimtelijk beleid voor de NNN is gericht op 'behoud, herstel en ontwikkeling van de wezenlijke kenmerken en waarden' van de NNN. Op plannen, projecten of handelingen binnen de NNN is het 'nee, tenzij'-regime van toepassing. Vanaf 1 oktober 2012 is het nee, tenzij-regime vastgelegd in het Besluit algemene regelingen ruimtelijke ordening, kortweg Barro.

Het Barro bepaalt dat provincies de (begrenzing van de) NNN moeten vastleggen in een provinciale verordening. In die verordening worden regels gesteld omtrent de inhoud van en de toelichting bij bestemmingsplannen in het belang van de realisatie, bescherming, instandhouding en verdere ontwikkeling van de beoogde natuurkwaliteit van de NNN.

De provincies moeten de wezenlijke kenmerken en waarden van de NNN vastleggen. De wezenlijke kenmerken en waarden zijn de huidige en potentiële waarden,

gebaseerd op de natuurdoelen voor het gebied. De natuurdoelen worden vaak per perceel in natuurdoeltypen of beheertypen vastgelegd.

Het Barro bepaalt in art. 2.10.4 de voorwaarden waaronder plannen kunnen worden toegestaan, die (per saldo) leiden tot een significante aantasting van de wezenlijke kenmerken en waarden, of een significante vermindering van de oppervlakte of de samenhang van de NNN:

- er is sprake van een groot openbaar belang (waaronder in ieder geval worden gerekend: de veiligheid, de hoofdinfrastructuur, de drinkwatervoorziening, de plaatsing van installaties voor de opwekking van elektriciteit met behulp van windenergie of de plaatsing van installaties voor de winning, opslag of transport van aardgas),
- er zijn geen reële andere mogelijkheden, en
- de negatieve effecten worden waar mogelijk beperkt en de overblijvende effecten worden gecompenseerd.

De begrenzing kan alleen worden gewijzigd voor zover op basis van een ecologische onderbouwing is vastgesteld dat:

1. de wijziging leidt tot een verbetering van de samenhang van de NNN of tot een betere inpassing van de NNN in de planologische omgeving, en
2. ten minste de kwalitatieve en kwantitatieve doelstellingen van de NNN in het desbetreffende gebied worden behouden; of
3. ten behoeve van een kleinschalige ontwikkeling voor zover:
 - de aantasting van de wezenlijke kenmerken en waarden en van de samenhang van de NNN als gevolg van de ontwikkeling beperkt is;
 - de voorgenomen wijziging leidt tot een kwalitatieve of kwantitatieve versterking van de NNN in het desbetreffende gebied;
 - de voorgenomen wijziging ertoe niet leidt dat de oppervlakte van de NNN afneemt;
 - de voorgenomen wijziging zorgvuldig is onderbouwd, waarbij blijkend uit de bij het bestemmingsplan behorende toelichting in ieder geval alter-natieven zijn afgewogen, en
 - maatregelen worden genomen die een goede landschappelijke en natuurlijke inpassing borgen.

In principe wordt de eventuele compensatieopgave buiten de NNN gerealiseerd. De compensatie hoeft niet in de nabijheid van de ingreep plaats te vinden en hoeft ook niet in hetzelfde natuurtype te worden uitgevoerd. Het gaat erom dat de positieve ecologische effecten van realisatie van de compensatie op de NNN (in natuurkwaliteit, oppervlakte of ruimtelijke samenhang) gelijkwaardig zijn aan de negatieve effecten van de ingreep in de NNN. Realisatie van de compensatie in de NNN is mogelijk, bijvoorbeeld als dat kan leiden tot een versnelling van de realisatie van de NNN. Voorwaarde daarbij is dat er door middel van een herbegrenzing tegelijkertijd voor wordt gezorgd dat de omvang van de NNN niet afneemt.

Literatuur

- Ministerie van LNV, 2009. Besluit van de Minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit van 28 augustus 2009, nr. 25344, houdende vaststelling van geactualiseerde Rode lijsten flora en fauna.
- Ministerie van LNV, 2005a. Algemene Handreiking Natuurbeschermingswet 1998. Ministerie van LNV, Den Haag.
- Ministerie van LNV, 2005b. Buiten aan het werk? Houd tijdig rekening met beschermde dieren en planten! Ministerie van LNV, Den Haag.
- Ministerie van LNV & IPO, 2007. Spelregels EHS. Ministerie van LNV/IPO, Den Haag. www.wetten.nl.omgevingsvergunning.vrom.nl/
- Steunpunt Natura 2000, 2010. Leidraad bepaling significantie. Nadere uitleg van het begrip 'significante gevolgen' uit de Natuurbeschermingswet. versie 27 mei 2010. RegieBureau Natura 2000, Utrecht.
- Steunpunt Natura 2000, 2007. Toepassing begrippenkader Natuurbeschermingswet 1998. Intern werkdocument voor opstellers beheerplannen Natura 2000 en vergunningverleners Nb-wet. RegieBureau Natura 2000, Utrecht.
- Steunpunt Natura 2000, 2008. Aanvulling op 'Toepassing begrippenkader Nb-wet '98' Bestaand gebruik • Externe Werking. Intern werkdocument voor opstellers beheerplannen Natura 2000 en vergunningverleners Nb-wet. RegieBureau Natura 2000, Utrecht.

Bijlage 2 Essentietabellen van nabijgelegen Natura 2000-gebieden

In deze bijlage zijn de lijsten opgenomen met alle soorten en/of habitattypen en/of lijsten met broedvogelsoorten en niet-broedvogelsoorten waarvoor het Natura 2000-gebied is aangewezen. Deze zogenoemde essentietabellen zijn rechtstreeks overgenomen van de website van het Ministerie van EZ.

Per soort en habitatype is een oordeel gegeven over de landelijke staat van instandhouding. Deze beoordeling is afkomstig uit de profielen/doelendocument. Tevens is het belang van het gebied aangegeven.

Op grond van de staat van instandhouding en het relatief belang van soorten en habitattypen zijn de belangrijkste verbeteropgaven en doelen op landelijk niveau vastgesteld. Deze landelijke doelen vormen de kaders voor de formulering van instandhoudingsdoelen op gebiedsniveau. Zo is uiteindelijk per Natura 2000-gebied de instandhoudingsdoelstelling wat betreft de oppervlakte en kwaliteit van het gebied weergegeven. De gebiedsdoelen zijn geformuleerd in termen van behoud, verbetering van de kwaliteit en uitbreiding verspreiding.

Soorten die cursief zijn weergegeven in onderstaande tabellen kennen een complimentair doel voor het betreffende Natura 2000-gebied.

Essentietabel Natura 2000-gebied 020. Zuidlaardermeergebied

Kernopgaven

| | | |
|------|---|--|
| | Opgave landschappelijke samenhang en interne compleetheid (Meren en moerassen) | Behoud en herstel van samenhang tussen slaappleaatsen en foerageergebieden in het bijzonder voor graslandvogels en meervleermuizen (de belangrijkste kraamkamerfunctie en slaappunctie van de meervleermuis ligt vooral in gebouwen buiten de Natura 2000 gebieden). Voor afgesloten zeearmen en randmeren behoud van de specifieke betekenis van de verschillende onderdelen voor habitattypen en vogels. Herstel van mozaïek van verlandingsstadia van open water tot moerasbos en herstel van gradiënt watertypen (inclusief brak) met name in het deellandschappen Laagveen. |
| 4.11 | Plas-dras situaties | Plas-dras situaties voor smienten A050 en broedvogels zoals porseleinhoen A119 en kempaan A151, kwartelkoning A122 en noordse woelmuis *H1340. |
| 4.12 | Overjarig riet | Herstel van grote oppervlakten/brede zones overjarig riet, inclusief waterriet, door herstel van natuurlijke peildynamiek en tegengaan verdroging door rietmoerasvogels, zoals roerdomp A021, purperreiger A029, snor A292, grote karekiet A296 en voor de noordse woelmuis *H1340. |

Instandhoudingsdoelstellingen

| Habitatsorten | | SVI Landelijk | Doelst. Opp.vl. | Doelst. Kwal. | Doelst. Pop. | Draagkracht aantal vogels | Draagkracht aantal paren | Kernopgaven |
|-------------------------|----------------------------|---------------|-----------------|---------------|--------------|---------------------------|--------------------------|-------------|
| <i>H1145</i> | <i>Grote modderkruiper</i> | - | > | > | > | | | |
| Broedvogels | | | | | | | | |
| A021 | Floerdomp | -- | = | = | | | 5 | 4.12,W |
| A119 | Porseleinhoen | -- | > | > | | | 15 | 4.11,W |
| A295 | Rietzanger | - | = | = | | | 200 | |
| Niet-broedvogels | | | | | | | | |
| A037 | Kleine Zwaan | - | = | = | | 4 | | |
| A039b | Toendrarietgans | | | | | 210 | | |
| A041 | Kolgans | + | = | = | | 630 foer/ 10100 slaap | | |
| A050 | Smient | + | = | = | | 2700 | | 4.11,W |
| A056 | Slobeend | | | | | 120 | | |

| | |
|---------------|--|
| W | Kernopgave met wateropgave |
| | Sense of urgency: beheeropgave |
| | Sense of urgency opgave m.b.t. watercondities |
| SVI landelijk | Landelijke Staat van Instandhouding (– zeer ongunstig; - matig ongunstig, + gunstig) |
| = | Behoudsdoelstelling |
| > | Verbeter- of uitbreidingsdoelstelling |
| =(<) | Ontwerp-aanwijzingsbesluit heeft 'ten gunste van' formulering |

Essentietabel Natura 2000-gebied 001_Waddenzee

| Kernopgaven | Opname landschappelijke samenhang en interne compleetheid (Noordzee, Waddenzee en Delta) | Behoud of herstel ruimtelijke samenhang diep water, kreken, geulen, ondiep water, platen, kwelders of schorren, stranden en bijbehorende sedimentatie- en erosieprocessen. Behoud openheid, rust en donkerte. Voor vogels betekent dit voldoende rust en ruimte om te foerageren en voldoende rustige hoogwatervluchtplaatsen op korte afstand van foerageergebieden in het intergetijdengebied. |
|-------------|--|--|
| 1.03 | Overstroomde zandbanken & biogene structuren | Verbetering kwaliteit permanent overstroomde zandbanken (getijdengebied) H110_A o.a. met biogene structuren met mossels. Tevens van belang als leefgebied voor eider A063 en zwarte zeeëend A065 en als kraamkamer voor vis. |
| 1.07 | Zoet-zout overgangen Waddengebied | Herstel zoet-zout overgangen (bijvoorbeeld via spui regime en vistrappen) i.h.b. visintrek Afsluitdijk, Westerenwoldse Aa en Lauwersmeer/ Reildiep in relatie tot Drentsche Aa (rivierprik H1099) |
| 1.09 | Achterland fint | Behoud van verbinding met Schelde en Eems ten behoeve van paalfunctie voor fint H1103 in België en Duitsland. |
| 1.11 | Rust- en foerageergebieden | Behoud slikken en platen voor rustende en foeragerende niet-broedvogels zoals voor bonte strandloper A149, rosse grutto A157, scholekster A130, kanoet A143, steenloper A169 en eider A063 en rustgebieden voor gewone zeehond H1365 en grijze zeehond H1364. |
| 1.13 | Voorplantingshabitat | Behoud ongestoorde rustplaatsen en optimaal voortplantingshabitat (waaronder embryonale duinen H2110) voor bontbekplevier A137, strandplevier A138, kluut A132, grote stern A191 en dwergstern A195, visdief A193 en grijze zeehond H1364. |
| 1.16 | Diversiteit schorren en kwelders | Behoud (Waddenzee) en herstel (Delta) van schorren en zilte graslanden (buitendijks) H1330_A met alle successiestadia, zoet-zout overgangen, verscheidenheid in substraat en getijregime en mede als hoogwatervluchtplaats. |

Instandhoudingsdoelstellingen

| | | SVI Landelijk | Doelst. Opp.vl. | Doelst. Kwal. | Doelst. Pop. | Draagkracht aantal vogels | Draagkracht aantal paren | Kernopgaven |
|-------------------------|--|---------------|-----------------|---------------|--------------|---------------------------|--------------------------|-------------|
| Habitattypen | | | | | | | | |
| H1110A | Permanent overstroomde zandbanken (getijdengebied) | - | = | > | | | | 1.03,W |
| H1140A | Slik- en zandplaten (getijdengebied) | - | = | > | | | | 1.10,W |
| H1310A | Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal) | - | = | = | | | | |
| H1310B | Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur) | + | = | = | | | | |
| H1320 | Slijkgrasvelden | -- | = | = | | | | |
| H1330A | Schorren en zilte graslanden (buitendijks) | - | = | > | | | | 1.16,W |
| Habitatsorten | | | | | | | | |
| H1330B | Schorren en zilte graslanden (binnendijks) | - | = | = | | | | |
| H2110 | Embryonale duinen | + | = | = | | | | 1.13 |
| H2120 | Witte duinen | - | = | = | | | | |
| H2130A | *Grijze duinen (kalkrijk) | - | = | = | | | | |
| H2130B | *Grijze duinen (kalkarm) | -- | = | > | | | | |
| H2160 | Duindoornstruwelen | + | = | = | | | | |
| H2190B | Vochtige duinvalleien (kalkrijk) | - | = | = | | | | |
| Habitatsorten | | | | | | | | |
| H1014 | Nauwe korfslak | - | = | = | = | | | |
| H1095 | Zeeprik | - | = | = | > | | | |
| H1099 | Rivierprik | - | = | = | > | | | 1.07,W |
| H1103 | Fint | -- | = | = | > | | | 1.09,W |
| H1364 | Grijze zeehond | - | = | = | = | | | 1.11 1.13 |
| H1365 | Gewone zeehond | + | = | = | > | | | 1.11 |
| Broedvogels | | | | | | | | |
| A034 | Lepelaar | + | = | = | | 430 | | |
| A063 | Eider | -- | = | > | | 5000 | 1.03,W | |
| A081 | Bruine Kiekendief | + | = | = | | 30 | | |
| A082 | Blauwe Kiekendief | -- | = | = | | 3 | | |
| A132 | Kluut | - | = | > | | 3800 | 1.13 | |
| A137 | Bontbekplevier | - | = | = | | 60 | 1.13 | |
| A138 | Strandplevier | -- | > | > | | 50 | 1.13 | |
| A183 | Kleine Mantelmeeuw | + | = | = | | 19000 | | |
| A191 | Grote stern | -- | = | = | | 16000 | 1.13 | |
| A193 | Visdief | - | = | = | | 5300 | 1.13 | |
| A194 | Noordse Stern | + | = | = | | 1500 | | |
| A195 | Dwergstern | -- | > | > | | 200 | 1.13 | |
| A222 | Velduil | -- | = | = | | 5 | | |
| Niet-broedvogels | | | | | | | | |
| A005 | Fuut | - | = | = | | 310 | | |
| A017 | Aalscholver | + | = | = | | 4200 | | |
| A034 | Lepelaar | + | = | = | | 520 | | |
| A037 | Kleine Zwaan | - | = | = | | 1600 | | |
| A039b | Toendrarrietgans | + | = | = | | geen | | |
| A043 | Grauwe Gans | + | = | = | | 7000 | | |
| A045 | Brandgans | + | = | = | | 36800 | | |

| | | | | | | | | |
|------|---------------------|----|---|---|--------------|------|--|--|
| A046 | Rotgans | - | = | = | 26400 | | | |
| A048 | Bergeend | + | = | = | 38400 | | | |
| A050 | Smient | + | = | = | 33100 | | | |
| A051 | Krakeend | + | = | = | 320 | | | |
| A052 | Wintertaling | - | = | = | 5000 | | | |
| A053 | Wilde eend | + | = | = | 25400 | | | |
| A054 | Pijlstaart | - | = | = | 5900 | | | |
| A056 | Slobeeend | + | = | = | 750 | | | |
| A062 | Toppereend | -- | = | > | 3100 | | | |
| A063 | Eider | -- | = | > | 90000-115000 | 1.11 | | |
| A067 | Brieduiker | + | = | = | 100 | | | |
| A069 | Middelste Zaagbek | + | = | = | 150 | | | |
| A070 | Grote Zaagbek | -- | = | = | 70 | | | |
| A103 | Slechtvalk | + | = | = | 40 | | | |
| A130 | Scholekster | -- | = | > | 140000-16000 | 1.11 | | |
| A132 | Kluis | - | = | = | 6700 | 1.13 | | |
| A137 | Bontbekplevier | + | = | = | 1800 | 1.13 | | |
| A140 | Goudplevier | -- | = | = | 19200 | | | |
| A141 | Zilverplevier | + | = | = | 22300 | | | |
| A142 | Kievit | - | = | = | 10800 | | | |
| A143 | Kanoet | - | = | > | 44400 | 1.11 | | |
| A144 | Drieteenstrandloper | - | = | = | 3700 | | | |
| A147 | Krombekstrandloper | + | = | = | 2000 | | | |
| A149 | Bonte strandloper | + | = | = | 206000 | 1.11 | | |
| A156 | Grutto | -- | = | = | 1100 | | | |
| A157 | Rosse grutto | + | = | = | 54400 | 1.11 | | |
| A160 | Wulp | + | = | = | 96200 | | | |
| A161 | Zwarte ruiter | + | = | = | 1200 | | | |
| A162 | Tureluur | - | = | = | 16500 | | | |
| A164 | Groenpootruiter | + | = | = | 1900 | | | |
| A169 | Steenloper | -- | = | > | 2300-3000 | 1.11 | | |
| A197 | Zwarte Stern | -- | = | = | 23000 | | | |

deze tabel is gebaseerd op het definitief aanwijzingsbesluit
Gebruik deze essentietabel in combinatie met de leeswijzer

Legenda

W Kernopgave met wateropgave

Sense of urgency: beheeropgave
Sense of urgency opgave m.b.t. watercondities
SVI landelijk Landelijke Staat van Instandhouding (-- zeer ongunstig; - matig ongunstig, + gunstig)
= Behoudsdoelstelling
> Verbeter- of uitbreidingsdoelstelling
=(<) Ontwerp-aanwijzingsbesluit heeft 'ten gunste van' formulering

Essentietabel Natura 2000-gebied 021. Lieftingsbroek

Kernopgaven

| | | |
|------|-------------------------------------|--|
| 5.07 | Vochtige alluviale bossen | Herstel kwaliteit en vergroting areaal vochtige alluviale bossen (essen-iepenbossen) *H91E0_B en (beekbegeleidende bossen) *H91E0_C en behoud leefgebied <small>zeggelorslak H1016</small> . |
| 6.14 | Beuken-eikenbossen met hulst | Uitbreiding tot substantiële oppervlakten beuken-eikenbossen met hulst H9120 en verbeteren kwaliteit (o.a. boomsoortensamenstelling en leeftijdsopbouw van bomen). |

Instandhoudingsdoelstellingen

| | | SVI Landelijk | Doelst. Opp.vl. | Doelst. Kwal. | Doelst. Pop. | Draagkracht aantal vogels | Draagkracht aantal paren | Kernopgaven |
|---------------------|--|---------------|-----------------|---------------|--------------|---------------------------|--------------------------|-------------|
| Habitattypen | | | | | | | | |
| H6410 | Blauwgraslanden | -- | = | > | | | | |
| H9120 | Beuken-eikenbossen met hulst | - | = | = | | | | 6.14 |
| H9160A | Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden) | -- | = | > | | | | |
| H91E0C | *Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen) | - | = | > | | | | 5.07,W |

W Kernopgave met wateropgave
 Sense of urgency: beheeropgave
 Sense of urgency opgave m.b.t. watercondities
SVI landelijk Landelijke Staat van Instandhouding (-- zeer ongunstig; - matig ongunstig, + gunstig)
= Behoudsdoelstelling
> Verbeter- of uitbreidingsdoelstelling
=(<) Ontwerp-aanwijzingsbesluit heeft 'ten gunste van' formulering

Essentietabel Natura 2000-gebied 025_Drentsche Aa-gebied

Kernopgaven

| | | |
|------|---|---|
| | Opgrave landschappelijke samenhang en interne compleetheid (Beekdalen) | Versterken van de functionele samenhang van de Natura 2000 gebieden met hun omgeving ten behoeve van duurzame instandhouding en ter vergroting van de algemene biodiversiteit. Onder andere door herstel natuurlijke waterstromen en –standen, zowel grondwater als oppervlaktewater van goede kwaliteit, en op termijn herstel van overstromingsdynamiek. Binnen de Natura 2000 gebieden herstel van gradiënten en mozaïeken van verschillende onderdelen met name t.b.v. kalkmoerassen, blauwgraslanden en vochtige alluviale bossen. |
| 5.02 | Herstel Beeklopen | Herstel beeklopen met natuurlijke morfologie, dynamiek en waterkwaliteit, op landschapsschaal, o.a. t.b.v. <i>oefelbeek</i> H1097, <i>beekprik</i> H1098, <i>rieverprik</i> H1099, <i>rieverdonderpad</i> H1160 met name: Drentsche Aa, Swalm, Dinkel en Roer. |
| 5.03 | Kalkmoerassen en trilvenen | Herstel kwaliteit en uitbreiding areaal van kalkmoerassen H7230 en overgangs- en trilvenen (trilvenen) H7140_A, in mozaïek met schraalgraslanden. |
| 5.06 | Beekdalfanken | Ontwikkelen van kleinschalige mozaïeken van heischrale graslanden *H6230 en blauwgraslanden H6410 met andere beekdalgraslanden en met vochtige heiden (hogere zandgronden) H4010_A op de beekdalfank t.b.v. herpetofauna en insecten. |
| 5.07 | Vochtige alluviale bossen | Herstel kwaliteit en vergroting areaal vochtige alluviale bossen (essen-iepenbossen) *H91E0_B en (beekbegeleidende bossen) *H91E0_C en behoud leefgebied zeggekorfslak H1016. |
| 6.05 | Natte heiden | Kwaliteitsverbetering en vergroting oppervlakte vochtige heiden H4010 en pioniervegetaties met snavelbiezen H7150 en actieve hoogvenen (heideveentjes) *H7110_B. |
| 6.08 | Structuurrijke droge heiden | Vergroting areaal stuifzandheiden met struikhei H2310, binnenlandse kraaiheibegroeiingen H2320, droge heiden H4030 en zandverstuivingen H2330 en verbeteren van de kwaliteit door vergroting van de variatie in structuur en ontwikkeling van geleidelijke overgangen met bos, mede t.b.v. vogelsoorten als duinpieper A255, korhoen A107, nachtzwaluw A224, draaihals A233 en lapuit A277. |
| 6.13 | Oude eikenbossen | Behoud areaal oude eikenbossen (H9190, m.n. strubbobossen) en verbeteren kwaliteit, ook als habitat voor vliegend hert H1063. |

Instandhoudingsdoelstellingen

| | | SVI Landelijk | Doelst. Opp.vl. | Doelst. Kwal. | Doelst. Pop. | Draagkracht aantal vogels | Draagkracht aantal paren | Kernopgaven | |
|----------------------|--|---------------|-----------------|---------------|--------------|---------------------------|--------------------------|-------------|---------|
| Habitattypen | | | | | | | | | |
| H2310 | Stuifzandheiden met struikhei | -- | > | > | | | | 6.08 | |
| H2320 | Binnenlandse kraaiheibegroeiingen | - | = | > | | | | 6.08 | |
| H3160 | Zure vennen | - | = | > | | | | | |
| H3260A | Beken en rivieren met waterplanten (waterranonkels) | - | > | > | | | | | |
| H4010A | Vochtige heiden (hogere zandgronden) | -- | > | > | | | | 5.06, W | 6.05, W |
| H4030 | Droge heiden | -- | = | = | | | | 6.08 | |
| H5130 | Jeneverbesstruwelen | - | = | > | | | | | |
| H6230 | *Heischrale graslanden | -- | > | > | | | | 5.06, W | |
| H6410 | Blauwgraslanden | -- | > | > | | | | 5.06, W | |
| H7110B | *Actieve hoogvenen (heideveentjes) | -- | = | > | | | | 6.05, W | |
| H7140A | Overgangs- en trilvenen (trilvenen) | -- | > | > | | | | 5.03, W | |
| H7140B | Overgangs- en trilvenen (veenmosnetlanden) | - | > | > | | | | | |
| H7150 | Pioniervegetaties met snavelbiezen | - | = | = | | | | 6.05, W | |
| H9160A | Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden) | -- | > | > | | | | | |
| H9190 | Oude eikenbossen | - | = | = | | | | 6.13 | |
| H91D0 | *Hoogveenbossen | - | > | > | | | | | |
| H91E0C | *Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen) | - | > | > | | | | 5.07, W | |
| Habitatsorten | | | | | | | | | |
| H1099 | Rivierprik | - | = | = | > | | | 5.02, W | |
| H1134 | Bittervoorn | - | = (<) | = | = | | | | |
| H1145 | Grote modderkruiper | - | = | = | = | | | | |
| H1149 | Kleine modderkruiper | + | = | = | = | | | | |
| H1166 | Kamsalamander | - | > | > | > | | | | |
| Broedvogels | | | | | | | | | |
| A153 | <i>Watersnip</i> | -- | = | = | | | 100 | | |
| A275 | <i>Paapje</i> | -- | > | > | | | 10 | | |
| A338 | <i>Grauwe Klauwier</i> | -- | > | > | | | 10 | | |

- Kernopgave met wateropgave
- Sense of urgency: beheeropgave
- Sense of urgency opgave m.b.t. watercondities
- SVI landelijk Landelijke Staat van Instandhouding (-- zeer ongunstig; - matig ongunstig, + gunstig)
- = Behoudsdoelstelling
- > Verbeter- of uitbreidingsdoelstelling
- =(<) Ontwerp-aanwijzingsbesluit heeft 'ten gunste van' formulering

Essentietabel Natura 2000-gebied 026. Drouwenerzand

Kernopgaven

| | | |
|------|-----------------------------|---|
| 6.08 | Structuurrijke droge heiden | Verhoging areaal stuifzandheiden met struikhei H2310, binnenlandse kraaiheibegroeiingen H2320, droge heiden H4030 en zandverstuivingen H2330 en verbeteren van de kwaliteit door verhoging van de variatie in structuur en ontwikkeling van geleidelijke overgangen met bos, mede t.b.v. vogelsoorten als duinpieper A255, korhoen A107, nachtzwaluw A224, draaihals A233 en lapuit A277. |
| 6.11 | Jeneverbesstruwelen | Behoud areaal en kwaliteitsverbetering jeneverbesstruwelen H5130, verjonging stimuleren. |

Instandhoudingsdoelstellingen

| | | SVI Landelijk | Doelst. Opp.vl. | Doelst. Kwal. | Doelst. Pop. | Draagkracht aantal vogels | Draagkracht aantal paren | Kernopgaven | |
|---------------------|--------------------------------------|---------------|-----------------|---------------|--------------|---------------------------|--------------------------|-------------|--|
| Habitattypen | | | | | | | | | |
| H2310 | Stuifzandheiden met struikhei | -- | = | > | | | | 6.08 | |
| H2320 | Binnenlandse kraaiheibegroeiingen | - | = | = | | | | 6.08 | |
| H2330 | Zandverstuivingen | -- | = | = | | | | 6.08 | |
| H4010A | Vochtige heiden (hogere zandgronden) | - | = | = | | | | | |
| H5130 | Jeneverbesstruwelen | - | = | > | | | | 6.11 | |
| H9190 | Oude eikenbossen | - | = | > | | | | | |

- W** Kernopgave met wateropgave
 Sense of urgency: beheeropgave
 Sense of urgency opgave m.b.t. watercondities
SVI landelijk Landelijke Staat van Instandhouding (-- zeer ongunstig; - matig ongunstig, + gunstig)
= Behoudsdoelstelling
> Verbeter- of uitbreidingsdoelstelling
=(<) Ontwerp-aanwijzingsbesluit heeft 'ten gunste van' formulering

Essentietabel Natura 2000-gebied 028. Elperstroomgebied

Kernopgaven

| | | |
|------|---|--|
| | Opgave landschappelijke samenhang en interne compleetheid (Beekdalen) | Versterken van de functionele samenhang van de Natura 2000 gebieden met hun omgeving ten behoeve van duurzame instandhouding en ter verhoging van de algemene biodiversiteit. Onder andere door herstel natuurlijke waterstromen en -standen, zowel grondwater als oppervlaktewater van goede kwaliteit, en op termijn herstel van overstromingsdynamiek. Binnen de Natura 2000 gebieden herstel van gradiënten en mozaïeken van verschillende onderdelen met name t.b.v. kalkmoerassen, blauwgraslanden en vochtige alluviale bossen. |
| 5.03 | Kalkmoerassen en trilveren | Herstel kwaliteit en uitbreiding areaal van kalkmoerassen H7230 en overgangs- en trilveren (trilveren) H7140_A, in mozaïek met schraalgraslanden. |
| 5.06 | Beekdalflanken | Ontwikkelen van kleinschalige mozaïeken van heischrale graslanden *H6230 en blauwgraslanden H6410 met andere beekdalgraslanden en met vochtige heiden (hogere zandgronden) H4010_A op de beekdalflank t.b.v. herpetofauna en insecten. |

Instandhoudingsdoelstellingen

| | | SVI Landelijk | Doelst. Opp.vl. | Doelst. Kwal. | Doelst. Pop. | Draagkracht aantal vogels | Draagkracht aantal paren | Kernopgaven | |
|---------------------|--------------------------------------|---------------|-----------------|---------------|--------------|---------------------------|--------------------------|-------------|--|
| Habitattypen | | | | | | | | | |
| H4010A | Vochtige heiden (hogere zandgronden) | - | > | = | | | | 5.06,W | |
| H6230 | *Heischrale graslanden | -- | > | > | | | | 5.06,W | |
| H6410 | Blauwgraslanden | -- | > | > | | | | 5.06,W | |
| H7230 | Kalkmoerassen | -- | > | > | | | | 5.03,=,W | |
| Broedvogels | | | | | | | | | |
| A338 | <i>Grauwe Klauwier</i> | -- | = | = | | | 5 | | |

- W** Kernopgave met wateropgave
 Sense of urgency: beheeropgave
 Sense of urgency opgave m.b.t. watercondities
SVI landelijk Landelijke Staat van Instandhouding (-- zeer ongunstig; - matig ongunstig, + gunstig)
= Behoudsdoelstelling
> Verbeter- of uitbreidingsdoelstelling
=(<) Ontwerp-aanwijzingsbesluit heeft 'ten gunste van' formulering

Bijlage 3 Windturbines en vogels

Onderzoek naar effecten van windturbines op vogels heeft drie verschillende typen effecten laten zien, namelijk aanvaringen van vliegende vogels, habitatverlies of verstoring van broedende, foeragerende of rustende vogels en barrièrewerking voor vliegende vogels. Hieronder wordt een beknopte samenvatting gegeven van de bestaande kennis omtrent deze effecten. Dit betreft nadrukkelijk een algemene samenvatting die niet specifiek op het plangebied/project is toegesneden.

3.1 Aanvaringen

Vogels kunnen met de rotors, mast of het zog achter de windturbine in aanraking komen en gewond raken of sterven. Het aantal aanvaringen is afhankelijk van het aanvaringsrisico en de intensiteit van vliegbewegingen.

Aanvaringsrisico

Het aanvaringsrisico is de kans op aanvaring met een turbine voor een vogel die door een windpark vliegt. Dit aspect is minder onderzocht dan het aantal slachtoffers zelf, maar over het algemeen geldt dat de locatie en de configuratie van het windpark (omvang, hoogte, tussenruimte), kenmerken van het omringende landschap, de zichtomstandigheden en het gedrag en de morfologie van de vogelsoort bepalend is voor het aanvaringsrisico. Turbines die als lijn zijn opgesteld dwars op de overheersende vliegrichting zijn qua aanvaringsrisico het ongunstigst. Winkelman (1992b) heeft een gemiddeld aanvaringsrisico geschat voor alle passages (dag en nacht) van alle vogels (niet soortspecifiek) van 0,09%. Voor nachtactieve soorten is dit geschat op 0,17%. Recente onderzoeken tonen aan dat bij sommige soorten de aanvaringsrisico's overdag identiek aan de nacht kunnen zijn (Thelander *et al.* 2003, Grünkorn *et al.* 2005, Krijgsveld *et al.* 2009, Krijgsveld & Beuker 2009). Dit geldt ook voor vogels die lokaal verblijven. Deze lokale vogels zijn op zoek naar voedsel en mogelijk meer gefocust op de grond onder hen dan de omgeving die voor hen ligt (Krijgsveld *et al.* 2009, Martin 2011). Waarschijnlijk worden hierdoor op sommige locaties relatief veel meeuwen, sterns en roofvogels onder de slachtoffers gevonden (Everaert *et al.* 2002, Thelander *et al.* 2003). Daarentegen worden ganzen en steltlopers relatief weinig als slachtoffer gevonden, waarschijnlijk vanwege hun sterke uitwijkgedrag (Fijn *et al.* 2007, Winkelman *et al.* 2008, Krijgsveld & Beuker 2009). Bovendien hebben vogels tijdens de seizoenstrek een kleiner aanvaringsrisico, omdat ze dan meestal op grote hoogtes boven de turbines vliegen, terwijl lokale vogels vaak juist laag, op windturbinehoogte vliegen. Bovendien, elke individuele vogel die vaker het windpark passeert (dus vooral lokale vogels) vergroot zijn eigen cumulatieve aanvaringskans.

Vliegintensiteit

Het aantal slachtoffers is sterk afhankelijk van het aantal vliegbewegingen, en kan dus per locatie sterk variëren. Dat wil zeggen dat het aantal vogels dat tegen een

windturbine botst buiten een vogelrijk gebied aanzienlijk kleiner is dan het geval is bij een gebied met veel vogelvliegbewegingen. Zo kunnen tijdens de seizoenstrek, wanneer een groot aantal vogels zich verplaatst, relatief veel slachtoffers vallen, ondanks dat het aanvaringsrisico voor trekkende vogels kleiner is (zie hieronder). Anderzijds passeren lokale vogels een windpark soms meermaal daags en daardoor worden veel lokale vogels slachtoffer.

Aantal aanvaringen

Het gedocumenteerde gemiddelde aantal aanvaringsslachtoffers ligt tussen 3,7 en 58 vogelslachtoffers/turbine/jaar, met een maximum van 125 (Winkelman 1989, 1992a, Still *et al.* 1996, Everaert *et al.* 2002, Thelander *et al.* 2003, Everaert & Stienen 2007). Dit betreft studies waarin is gecorrigeerd voor zoektechnische factoren, waaronder zoek efficiëntie van de waarnemers en verdwijnen van slachtoffers door predatie. In vergelijking met het verkeer of hoogspanningslijnen, vallen bij windturbines relatief weinig slachtoffers. Onderzoek bij windparken met moderne grote windturbines ($\geq 1,5$ MW) heeft aangetoond dat de slachtofferaantallen vergelijkbaar zijn met de aantallen bij kleinere turbines (Everaert 2003, Barclay *et al.* 2007, Krijgsveld *et al.* 2009). Dit betekent dat met de toename van het rotoroppervlak (tot 5 keer zo groot), het aantal aanvaringen per turbine niet persé toeneemt. Grotere turbines staan verder van elkaar en de rotors draaien hoger, waardoor vogels er makkelijker tussendoor en onderdoor kunnen vliegen., zoals in bovengenoemde studies het geval was.

Effecten op populatieniveau

Er zijn tot nu toe weinig aanwijzingen dat verliezen door aanvaringen met windturbines een algemeen effect hebben op populatieniveau (Krijgsveld *et al.* 2009, Krijgsveld & Beuker 2009). Er zijn wel aanwijzingen voor populatie effecten bij langzaam reproducerende soorten, wanneer die in grotere aantallen als aanvaringsslachtoffer vallen. Voorbeelden hiervan zijn zeevogels (Stienen *et al.* 2007) en grote roofvogels zoals gieren (Janss 2000, Lekuona 2001) en arenden (Hunt *et al.* 1998, Thelander *et al.* 2003, May *et al.* 2010). In het algemeen, effecten op populatieniveau kunnen verwacht worden wanneer een windpark gesitueerd is op een plek met veel vliegbewegingen van soorten die kwetsbaar zijn in de zin van aanvaringsrisico, zoals in bovengenoemde studies het geval was.

3.2 Verstoring

Verstoringsreacties kunnen zich uiten in verschillende verschijningsvormen zoals een verandering in fysiologie, gedrag en locatiekeuze. Bijvoorbeeld, als gevolg van de aanwezigheid of het geluid en beweging van een draaiende windturbine, of van de verhoogde menselijke aanwezigheid rond turbines (doorgaans voor onderhoud), een bepaald gebied rond de windturbine c.q. het windpark verloren gaat als habitat voor vogels of wordt in lagere dichtheden benut. Verstoring kan ook de reproductie en overleving beïnvloeden met uiteindelijk veranderingen in populatieomvang tot gevolg. Ondanks het feit dat displacement in potentie een groot effect op de draagkracht van een habitat kan hebben, is relatief weinig onderzoek naar dit effect gedaan.

Factoren die een rol spelen bij effecten

De afstand (de zogenaamde verstoringsafstand) en de mate waarin vogels verstoord worden verschilt per soort, seizoen, locatie en functie van het gebied voor de vogels en omvang van het windpark. Verder geldt dat in de meeste gevallen niet alle vogels binnen de beschreven verstoringsafstanden verdwijnen, alleen de aantallen zijn lager in vergelijking met soortgelijke gebieden zonder de verstoringsbron. Voor de meeste soorten wordt aangenomen dat buiten het broedseizoen de verstoringsafstand toeneemt met de omvang van het windpark. Voor ganzen, smient, Kievit en goudplevier is deze relatie statistisch significant (Hötker *et al.* 2006). Sommige studies tonen aan dat vogels gewend kunnen raken aan windturbines (Kruckenberg & Jaene 1999, Madsen & Boertmann 2008), terwijl bij andere juist een afname in vogeldichtheden met tijd is geconstateerd (Hötker *et al.* 2006). Grotere, langzaam draaiende turbines zouden, doordat ze rustiger lijken, een minder verstorend effect kunnen hebben. Ze zijn echter veel groter, hetgeen even goed tot meer verstoring kan leiden. Een studie bij 1 MW turbines duidde in ieder geval niet op een verstoring die wezenlijk anders was dan bij kleine turbines (Schekkerman *et al.* 2003). Volgens recente gegevens kan tijdens de installatieperiode meer verstoring optreden dan tijdens de operatiefase (Birdlife Europe 2011).

Broedvogels

Bij broedvogels zijn minder aanwijzingen voor verstoringseffecten dan bij rustende of foeragerende niet-broedvogels, maar mogelijk zijn vogels ook meer gehecht aan hun broedgebieden dan aan hun rust- of foerageergebieden, vooral als ze al legsels of niet-vliegvlugge kuikens hebben. Bij broedvogels wordt in de regel een ordegrootte van 100 tot 200 m aangehouden waarbinnen verstorende effecten kunnen optreden. De verrichte studies hebben vaak het nadeel dat de onderzoeksperiode waarin de windturbines operationeel waren, slechts een korte tijdspanne besloeg (zie Winkelman *et al.* 2008).

Voor broedende zangvogels zijn tot nu toe geen of slechts geringe verstoringseffecten vastgesteld, waarbij de verstoringsafstanden veelal <50 m bedroegen (Sinning 1999, Walter & Brux 1999, Reichenbach *et al.* 2000, Bergen 2001, Kaatz 2001). Vogelsoorten die in open landschappen broeden, zoals akker-, wad- en weidevogels, kunnen gevoeliger zijn voor opgaande structuren die de openheid beperken (Kleijn *et al.* 2009). Bijvoorbeeld de dichtheid van broedende Kieviten was in een langlopende studie tot 100 m afstand van de turbines significant lager dan in controlegebieden. Mogelijk vermijden ook wulpen de windturbines al over een afstand van 800 m, en watersnippen over 400 m. Anderzijds worden bij veel soorten geen vergelijkbare effecten gevonden, en meestal wordt ook geen afname in broedsucces beschreven. Bij veldleeuweriken, één van de best onderzochte soorten, werd bij 16 studies maar één keer een significant verstorend effect tot 200 meter gevonden (Reichenbach & Steinborn 2006, Pearce-Higgins *et al.* 2009).

Foeragerende vogels buiten het broedseizoen

Voor vogels buiten de broedperiode zijn in meer studies versturende effecten van windturbines vastgesteld dan voor broedende vogels. 600 meter is algemeen gebruikt als de maximum verstoringsafstand van windturbines op niet broedende vogels, maar de afstand is sterk soort afhankelijk (Langston & Pullan 2003, Drewitt & Langston 2006, Birdlife Europe 2011). Bijvoorbeeld, gebaseerd op studies in Nederland, Denemarken en Duitsland, lijkt de gemiddelde verstoringsafstand voor ganzen op 200-400 m te liggen en voor zwanen rond 500-600 m, terwijl voor kleinere watervogels, zoals meerkoeten, dezelfde afstand rond 150 m bedraagt (Petersen & Nøhr 1989, Winkelman 1989, Kruckenberg & Jaene 1999, Fijn *et al.* 2007). Ook onder vogels van agrarische gebieden (o.a. zaadeters, kraaiachtigen en leeuweriken) lijkt buiten het broedseizoen alleen de verspreiding van fazanten beïnvloed door windturbines (Devereux *et al.* 2008).

Verder lijkt de omvang van het effect ook afhankelijk te zijn van het voedselaanbod. Bijvoorbeeld, voor brandganzen en kleine zwanen is vastgesteld dat beide soorten een grotere afstand tot de windturbines aanhouden aan het begin van de winter, wanneer er meer voedsel beschikbaar is, dan aan het eind van de winter. Ook is aangetoond dat een relatief grotere verplaatsing van vogels kan optreden als in de directe omgeving alternatieve foerageergebieden aanwezig zijn. Zo vermeerde ongeveer 75% van de aantallen van Kievit een graslandpolder na de plaatsing van vier windturbines en verbleef op een nieuw gecreëerd natuurgebied enkele kilometers verder (Percival 2005, Fijn *et al.* 2007, Beuker & Lensink 2010).

Rustende vogels buiten het broedseizoen

Bij het windpark in de Noordoostpolder werd voor rustende vogels op het open water van het IJsselmeer een negatief effect van de turbines op de verspreiding vastgesteld tot 150 m van de windturbines voor kuifeend, tafeleend, brilduiker en tot 300 m van de windturbines voor wilde eend (Winkelman 1989). Ook op het gebruik van hoogwatervluchtplaatsen (hvp's) door wadvogels (zoals Kieviten, goudplevieren, zilverplevieren, wulpen en bonte strandloper) hebben windturbines een negatief effect. Voor de meeste soorten bedraagt de gemiddelde verstoringsafstand rond 100 m (Winkelman 1992c, Bach *et al.* 1999), maar bepaalde soorten lijken meer verstoringsreacties te vertonen. Bijvoorbeeld, circa 90% van de wulpen vermijdt windturbines over een afstand van 400 m en 90% van de goudplevier over 325 m (Schreiber 1993, Hötker *et al.* 2006).

3.3 Barrièrewerking

Bij nadering van een windpark passen vrijwel alle vogels hun vliegroutes aan: ofwel door het gehele park, ofwel door individuele turbines te vermijden. Door dit gedrag vermindert de kans op een aanvaring. De reacties zijn afhankelijk van het type windturbines en de omvang van het windpark, en verschillen ook binnen een soort en tussen soorten. Als het park in een groot cluster, of in een lange lijn is gevormd, kan

het een barrière in een vliegroute worden. Dit zou kunnen leiden tot het onbereikbaar of onbruikbaar worden van rust- of foerageergebieden. Verder treedt er een verhoogd energieverbruik en tijdverlies op door het uitwijkgedrag.

In Nederland zijn parken doorgaans beperkt tot tientallen turbines, waardoor barrièrewerking meestal niet optreedt (Krijgsveld *et al.* 2009). Niettemin, bepaalde soorten, zoals eenden, ganzen en zwanen vertonen zo'n sterk uitwijkgedrag, dat al windparken bestaand uit een klein aantal windturbines een barrière zouden kunnen vormen tussen slaapplekken en foerageerlocaties. Hier moet vooral ook rekening gehouden worden met ander bestaande infrastructuur in de omgeving die bijdraagt aan de cumulatieve effecten van barrièrewerking (Poot *et al.* 2001, Krijgsveld *et al.* 2003, Dirksen *et al.* 2007).

Bij onderzoeken in het buitenland zijn ook voorbeelden van uitwijkgedrag door vogels vastgesteld. Zo passeerden bijvoorbeeld kraanvogels op 700-1.000 m afstand een windpark en de vliegformaties die hierdoor uiteenvielen werden na 1.500 m van het windpark weer hersteld (von Brauneis 2000). Ook eiders, kuif- en tafeleenden veranderden hun vliegroutes om windparken te vermijden. Bij eiders gebeurde dit op afstanden tot 1-2 km van het windpark (Tulp *et al.* 1999, Pettersson 2005, Larsen & Guillemette 2007).

Om barrièrewerking te minimaliseren moeten windparken zo ontworpen worden dat lange lijnopstellingen van turbines voorkomen worden of op bepaalde afstanden met openingen onderbroken worden.

Literatuurlijst

- Bach, L., K. Handke & F. Sinning, 1999. Einfluß von Windenergieanlagen auf die Verteilung von Brut- und Rastvögeln in Nordwest-Deutschland. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz, Band 4. Pp. 107-119. Bund Freunde der Erde, Landesverband Bremen. Bremen, Duitsland.
- Barclay, R. M. R., E. F. Baerwald & J. C. Gruver, 2007. Variation in bat and bird fatalities at wind energy facilities: assessing the effects of rotor size and tower height. *Canadian Journal of Zoology - Revue Canadienne De Zoologie* 85: 381-387.
- Bergen, F., 2001. Untersuchungen zum Einfluss der Errichtung und des Betriebs von Windenergieanlagen auf Vögel im Binnenland. Dissertation. Ruhr Universität Bochum, Bochum, Duitsland.
- Beuker, D. & R. Lensink, 2010. Monitoring windpark windturbines Echteld. Onderzoek naar aanvaringslachtoffers onder lokale en trekkende vogels. Rapport 10-033, Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Birdlife Europe, 2011. Meeting Europe's Renewable Energy Targets in Harmony with Nature. RSPB, Sandy, Engeland.
- von Brauneis, W., 2000. Der Einfluß von Windkraftanlagen (WKA) auf die Avifauna, dargestellt insb. am Beispiel des Kranichs *Grus grus*. *Ornithologische Mitteilungen* 52: 410-415.

- Devereux, C. L., M. J. H. Denny & M. J. Whittingham, 2008. Minimal effects of wind turbines on the distribution of wintering farmland birds. *Journal of Applied Ecology* 45: 1689-1694.
- Dirksen, S., A.L. Spaans & J. Van der Winden, 2007. Collision risks for diving ducks at semi-offshore wind farms in freshwater lakes: A case study. In: M. de Lucas, G.F.E. Janss & M. Ferrer (eds). *Birds and wind farms. Risk Assessment and Mitigation*. Pp. 275. Quercus. Madrid, Spanje.
- Drewitt, A.L. & R.H.W. Langston, 2006. Assessing the impacts of wind farms on birds. *Ibis* 148: 29-42.
- Everaert, J., 2003. Windturbines en vogels in Vlaanderen: voorlopige onderzoeksresultaten en aanbevelingen. *Oriolus* 69: 145-155.
- Everaert, J., K. Devos & E. Kuijken, 2002. Windturbines en vogels in Vlaanderen. Voorlopige onderzoeksresultaten en buitenlandse bevindingen. Rapport 2002.3. Instituut voor Natuurbehoud, Brussel, België.
- Everaert, J. & E. Stienen, 2007. Impact of wind turbines on birds in Zeebrugge (Belgium). Significant effect on breeding tern colony due to collisions. *Biodiversity and Conservation* 16: 3345-3359.
- Fijn, R.C., K.L. Krijgsveld, H.A.M. Prinsen, W. Tijsen & S. Dirksen, 2007. Effecten op zwanen en ganzen van het ECN windturbine testpark in de Wieringermeer. Aanvaringsrisico's en versterking van foeragerende vogels. Rapport 07-094, Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Grünkorn, T., A. Diederichs, B. Stahl, D. Dorte & G. Nehls, 2005. Entwicklung einer Methode zur Abschätzung des Kollisions Risikos von Vögeln an Windenergieanlagen. Report for Landesamt für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein, http://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/upool/gesamt/wea/voegel_wea.pdf. Accessed 25-11-2010.
- 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, Bergenhusen, Duitsland.
- Hunt, W.G., R.E. Jackman, T.L. Hunt, D.E. Driscoll & L. Culp, 1998. A population study of golden eagles in the Altamont Pass Wind Resource Area: population trend analysis 1994-1997. NREL/SR-500-26092, Subcontract No. XAT-6-16459-01. Predatory Bird Research Group University of California, Santa Cruz, California, VS.
- Janss, G., 2000. Bird Behavior In and Near a Wind Farm at Tarifa, Spain: Management Considerations. PNAWPPM-III. Proceedings National Avian-Wind Power Planning Meeting III, San Diego, California, May 1998. Blz. 110-114. LGL Ltd., Environmental Research Associates. King City, Ontario Canada.
- Kaatz, J., 2001. Zum Empfindlichkeit von singvögeln und Weißstorch gegenüber Windkraftanlagen. Voordracht op het symposium "Windenergie und Vögel – Ausmaß und Bewältigungen eines Konfliktes" op 29/30-11-2001 in Berlijn, Duitsland.
- Kleijn, D., L. Lamers, R. Kats, J. Roelofs & R. van 't Veer, 2009. Ecologische randvoorwaarden voor weidevogelsoorten in het broedseizoen. Directie Kennis, Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Ede.
- Krijgsveld, K.L., K. Akershoek, F. Schenk, F. Dijk, H. Schekkerman & S. Dirksen, 2009. Collision risk of birds with modern large wind turbines: reduced risk compared to smaller turbines. *Ardea* 97: 357-366.

- Krijgsveld, K.L. & D. Beuker, 2009. Vogelslachtoffers bij windpark Anna Vosdijk op Tholen. Onderzoek naar aanvaringen onder trekkende steltlopers en overwinterende smienten. Rapport 09-072, Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Krijgsveld, K.L., S.M.J. van Lieshout & M.J.M. Poot, 2003. Windturbines op het Hellegatsplein en mogelijke effecten op vogels. Een risicoanalyse op basis van bestaande informatie en aanvullend veldonderzoek met radar. Rapport 03-037, Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Kruckenbergh, H. & J. Jaene, 1999. Zum Einfluss eines Windparks auf die Verteilung weidender Blässgänse im Rheinland (Landkreis Leer, Niedersachsen). *Natur und Landschaft* 74: 420-424.
- 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.
- Larsen, J.K. & M. Guillemette, 2007. Effects of wind turbines on flight behaviour of wintering common eiders: implications for habitat use and collision risk. *Journal of Applied Ecology* 44: 516-522.
- Lekuona, J.M., 2001. Uso del espacio por la avifauna y control de la mortalidad de aves y murciélagos en los parques eólicos de Navarra durante un ciclo anual. Gobierno de Navarra, En Pamplona.
- Madsen, J. & D. Boertmann, 2008. Animal behavioral adaptation to changing landscapes: spring-staging geese habituate to wind farms. *Landscape ecology* 23: 1007-1011.
- Martin, G.R., 2011. Understanding bird collisions with man-made objects: a sensory ecology approach. *Ibis* 153: 239-254.
- May, R., P.H. Hoel, R. Langston, E.L. Dahl, K. Bevinger, O. Reitan, T. Nygård, H.C. Pedersen, E. Røskoft & B.G. Stokke, 2010. Collision risk in white-tailed eagles. Modelling collision risk using vantage point observations in Smøla wind-power plant. NINA, Trondheim.
- Pearce-Higgins, J.W., L. Stephen, R.H.W. Langston, I.P. Bainbridge & R. Bullman, 2009. The distribution of breeding birds around upland wind farms. *Journal of Applied Ecology* 46: 1323-1331.
- Percival, S.M., 2005. Birds and wind farms - what are the real issues? *British Birds* 98: 194-204.
- Petersen, B.S. & H. Nøhr, 1989. Konsekvenser for fuglelivet ved etableringen af mindre vindmøller. Ornis Consult, Kopenhagen, Denmark.
- Pettersson, J., 2005. The impact of offshore wind farms on bird life in Southern Kalmar Sound, Sweden. A final report based on studies 1999 – 2003. Swedish Energy Agency, Lund University.
- Poot, M.J.M., I. Tulp, L.M.J. van den Bergh, H. Schekkerman & J. van der Winden, 2001. Effect van mist-situaties op vogelvliegedrag bij het windpark Eemmeer. Zijn er aanwijzingen voor verhoogde aanvaringsrisico's? Rapport 01-072, Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Reichenbach, M., K.-M. Exo, C. Ketzenberg & M. Castor, 2000. Einfluß von Windkraftanlagen auf Brutvögel – Sanfte Energie im Konflikt mit dem Naturschutz. Teilprojekt Brutvögel. Institut für Vogelforschung "Vogelwarte Helgoland" und ARSU GmbH, Wilhelmshaven und Oldenburg, Deutschland.
- Reichenbach, M. & H. Steinborn, 2006. Windkraft, Vögel, Lebensräume – Ergebnisse einer fünfjährigen BACI-Studie zum Einfluss von Windkraftanlagen und

- Habitatparametern auf Wiesenvögel. Osnabrücker Naturwissenschaftliche Mitteilungen 32: 243-259.
- Schekkerman, H., L.M.J. van den Bergh, K. Krijgsveld & S. Dirksen, 2003. Effecten van moderne, grote windturbines op vogels. Onderzoek naar verstoring van watervogels bij het windpark Eemmeerdiijk. Alterra, Wageningen.
- Schreiber, M., 1993. Windkraftanlagen und Watvogel-Rastplätze, Störungen und Rastplatzwahl von Brachvogel und Goldregenpfeifer. Natur und Landschaft 25: 133-139.
- Sinning, F., 1999. Ergebnisse von Brut- und Rastvogeluntersuchungen im Bereich des Jade-Windparks und DEWI-Testfeldes in Wilhelmshaven. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz, Band 4. Blz. 61-69. Bund Freunde der Erde, Landesverband Bremen. Bremen, Germany.
- Stienen, E.W.M., J. van Waeyenberge, E. Kuijken & J. Seys, 2007. Trapped within the corridor of the Southern North Sea: The potential impact of offshore windfarms and seabirds. M. de Lucas, G.F.E. Janss & M. Ferrer. Birds and wind farms. Risk assessment and mitigation. Quercus. Madrid.
- Still, D., B. Little & S. Lawrence, 1996. The effect of wind turbines on the bird population at blyth harbour. ETSU W/13/00394/REP. ETSU
- Thelander, C.G., K.S. Smallwood & L. Rukke, 2003. Bird risk behaviors and fatalities at the Altamont Pass Wind Resource Area. National Renewable Energy Laboratory, Golden, Colorado, USA.
- Tulp, I., H. Schekkerman, J.K. Larsen, J. van der Winden, R.J.W. van de Haterd, P.W. van Horssen, S. Dirksen & A.L. Spaans, 1999. Nocturnal flight activity of sea ducks near the wind park Tunø Knob in the Kattegat. Rapport 99-064, Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Walter, G. & H. Brux, 1999. Ergebnisse eines dreijährigen Brut- und Rastvogelmonitorings (1995 - 1997) im Einzugsbereich von zwei Windparks im Landkreis Cuxhaven. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz Band 4. Pp. 81 – 106. Bund Freunde der Erde, Landesverband Bremen. Bremen, Germany.
- Winkelman, J.E., 1989. Vogels en het windpark nabij Urk (NOP): aanvaringsslachtoffers en verstoring van pleisterende eenden ganzen en zwanen. RIN-rapport 89/15. RIN, Arnhem.
- Winkelman, J.E., 1992a. De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels. 1. Aanvaringsslachtoffers. RIN-rapport 92/2. IBN-DLO, Arnhem.
- Winkelman, J.E., 1992b. De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels. 2. Nachtelijke aanvaringskansen. RIN-rapport 92/3. IBN-DLO, Arnhem.
- Winkelman, J.E., 1992c. De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels. 4. Verstoring. RIN-rapport 92/5. IBN-DLO, Arnhem.
- Winkelman, J.E., F.H. Kistenkas & M.J. Epe, 2008. Ecologische en natuurbeschermingsrechtelijke aspecten van windturbines op land. Alterra, Wageningen.

Bijlage 4 Flux-Collision Model

Het Flux-Collision Model voor de berekening van soortspecifieke aantallen vogelslachtoffers bij windturbines

versie 30 september 2013

Jonne Kleyheeg-Hartman, Karen Krijgsveld & Sjoerd Dirksen

Met behulp van het zogenaamde Flux-Collision Model kan voor een bepaalde soort(groep) voorspeld worden hoeveel aanvaringslachtoffers er ongeveer in een (gepland) windpark zullen vallen. Om deze berekening uit te kunnen voeren zijn gegevens nodig van de vogelflux door het windpark, de configuratie van het windpark en de afmetingen van de windturbines. Daarnaast is voor de betreffende soort(groep) een aanvaringskans nodig die vastgesteld is in een ander zogenaamd 'referentiewindpark'. Om de berekening volledig uit te kunnen voeren zijn ook van dit referentiewindpark gegevens nodig van de configuratie van het windpark en de afmetingen van de windturbines.

Voor de berekening van het aantal aanvaringslachtoffers via het Flux-Collision Model wordt onderstaande formule gebruikt die eerder door Troost (2008) is beschreven en die op enkele punten door Bureau Waardenburg is aangepast:

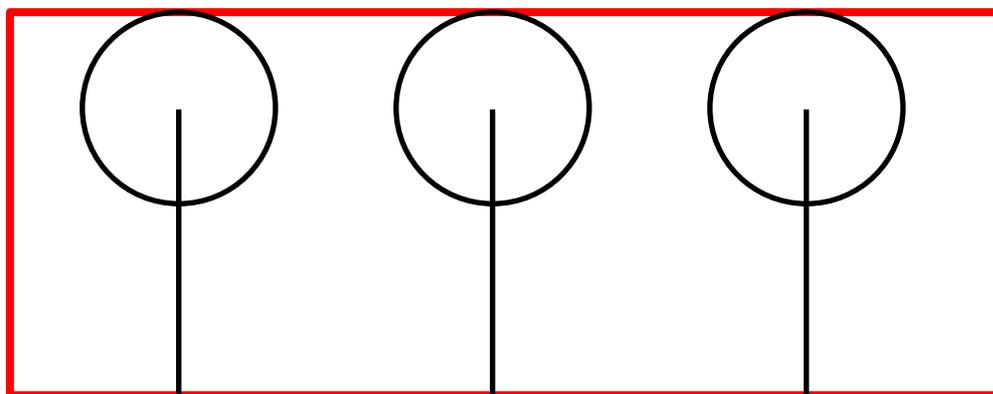
$$c2 = b * h * (1-a_macro) * h_cor * (r/r_ref) * (e/e_ref) * p_cor * p2$$

Waarin:

| | | |
|---------|---|---|
| c2 | = | aantal slachtoffers in het windpark |
| b | = | vogelflux |
| h | = | fractie vogels die op turbinehoogte vliegt (tussen grond en tiphoogte) |
| a_macro | = | fractie vogels die om of over het windpark heen vliegt |
| h_cor | = | correctie voor het verschil in de hoogteverdeling van de flux tussen het te beoordelen windpark en het referentiewindpark |
| r | = | percentage van het verticale vlak dat bedekt wordt door de rotor (berekend voor 1 turbine) |
| r_ref | = | percentage van het verticale vlak dat bedekt wordt door de rotor in het referentiewindpark (berekend voor 1 turbine) |
| e | = | gemiddeld aantal turbines dat per passage van het windpark gepasseerd wordt |
| e_ref | = | gemiddeld aantal turbines dat per passage van het referentiewindpark gepasseerd wordt |
| p_cor | = | correctie van de aanvaringskans voor het verschil in het formaat van de rotor (en daaraan gerelateerde rotorsnelheid en breedte van de rotorbladen) tussen het referentiewindpark en het te beoordelen windpark |
| p2 | = | aanvaringskans |

b, h en a_macro

De factoren b , h en a_{macro} bepalen samen de vogelflux door het windpark. De vogelflux (b) betreft het totaal aantal vogels dat in een bepaalde tijdsperiode (jaar, maand, dag) over de locatie van het (geplande) windpark vliegt. Afhankelijk van de manier waarop de flux (b) is gemeten of ingeschat, wordt gebruik gemaakt van de factoren h en a_{macro} om de totale flux op een bepaalde locatie naar beneden bij te stellen tot de flux die daadwerkelijk door het verticale vlak van het windpark vliegt (figuur 1). Als de flux van vogels (b) tot op grote hoogte boven het windpark bekend is, kan met de factor h aangegeven worden welke fractie van deze flux op turbinehoogte passeert. Turbinehoogte is in dit geval gedefinieerd als het gebied tussen het maaiveld op 0 m hoogte en tiphoogte (figuur 1). Vaak is de vogelflux bepaald in een (nul)situatie zonder windturbines. In een situatie met windturbines zal over het algemeen een deel van de flux uitwijken voor de turbines door om of over het windpark heen te vliegen. De fractie van de flux die op deze manier uitwijkt voor het windpark wordt aangegeven met de factor a_{macro} . De factoren h en a_{macro} betreffen dus altijd getallen tussen 0 en 1. In sommige gevallen heeft de flux (b) al specifiek betrekking op het verticale vlak van het windpark en is in dit getal ook al rekening gehouden met uitwijking. In dat geval kan voor h 1 en voor a_{macro} 0 ingevuld worden.



Figuur 1 Abstracte weergave van een lijnopstelling van 3 windturbines. Het verticale vlak waardoor de flux, bepaald door de factoren b , h en a_{macro} , ingevuld moet worden is weergegeven als een rode rechthoek. De flux moet op deze manier ingevuld worden omdat ook de aanvaringskansen in de referentiewindparken (min of meer) bepaald zijn op basis van de flux door dit vlak.

h_cor

De factor a_{macro} omvat geen uitwijking onder de rotoren door, want deze uitwijking is al verwerkt in de aanvaringskansen omdat deze berekend is op basis van de vogelflux door het totale verticale vlak van het referentiewindpark. Wanneer echter de hoogteverdeling van de flux door het te beoordelen windpark sterk afwijkt van de

hoogteverdeling van de flux door het referentiewindpark kan het nodig zijn om hiervoor te corrigeren.

In windparken met kleine turbines (waaronder sommige referentiewindparken) is de flux over het algemeen evenredig over het verticale vlak van het windpark verdeeld (rode vlak in figuur 1). In windparken met grotere turbines (waar bijvoorbeeld veel vliegbewegingen van lokale vogels plaatsvinden) kan het echter zo zijn dat relatief meer vogels onder de rotoren door vliegen dan door het vlak waar de rotoren in draaien. Wanneer er in het te beoordelen windpark relatief gezien meer vogels onder de rotoren door vliegen en daarbij geen risico lopen op een aanvaring met de windturbines, zal de aanvaringskans die in het referentiewindpark (waar de flux evenredig over het verticale vlak verdeeld was) is vastgesteld te hoog zijn en dus omlaag gecorrigeerd moeten worden. Wanneer de hoogteverdeling van de flux niet wezenlijk verschilt tussen het te beoordelen windpark en het referentiewindpark dient voor h_{cor} 1 ingevuld te worden.

Indien van toepassing wordt h_{cor} berekend volgens de volgende formule:

$$h_{cor} = (f - ((f_o / h_o) - (f_r / rd)) * h_o) / f$$

Waarin:

f = totale flux door het verticale vlak (rode vlak in figuur 1), oftewel het getal dat

volgt uit de formule $b * h * (1 - a_{macro})$

f_o = flux door het vlak onder de rotoren

f_r = flux door het vlak waarin de rotoren draaien

h_o = afstand van grond tot laagste punt rotortip (m) (=ashoogte – rotorstraal)

rd = rotordiameter (m)

Indien de hoogteverdeling van de flux in het veld is vastgesteld kunnen deze gegevens gebruikt worden om f_o en f_r te bepalen. Wanneer deze gegevens niet beschikbaar zijn kan het percentage van de vogelflux door het vlak onder de rotoren evenals het percentage van de vogelflux door het vlak waarin de rotoren draaien ingeschat worden op basis van *expert judgement*, gebruik makend van kennis van het plangebied en kennis van het gedrag van de betreffende soort(groep).

r en r_ref

Deze twee factoren worden op dezelfde manier berekend op basis van de configuratie en afmetingen van het te beoordelen windpark (r) en het referentiewindpark (r_{ref}). De formule is voor beide factoren als volgt:

$$r_{ref} = \text{rotoroppervlak} / (\text{tiphoogte} * \text{gemiddelde afstand tussen turbines})$$

e en e_ref

Het aantal turbines dat een vogel tijdens een passage van het windpark gemiddeld passeert is afhankelijk van de configuratie van het windpark en de hoofdvliegrichting van de vogels door het windpark. De aanname voor e_{ref} is gekoppeld aan de manier waarop de flux (b) is bepaald. Bij het bepalen van deze flux is namelijk al nagedacht over de manier waarop vogels door het windpark vliegen (hoe ziet het verticale vlak van het windpark eruit, rode vlak figuur 1). Voor een lijnopstelling wordt er vaak van uitgegaan dat de flux dwars door het windpark gaat (hoofdvliegrichting haaks op de lijnopstelling). In het geval van een lijnopstelling wordt dan ook over het algemeen aangenomen dat vogels één windturbine passeren, tenzij er duidelijke aanwijzingen zijn dat dit niet het geval is.

Wanneer de configuratie van het windpark min of meer vierkant is (en vogels over het algemeen vanuit alle richtingen door het windpark vliegen) wordt e_{ref} vaak berekend als de wortel van het totaal aantal turbines.

p_cor

Met deze factor wordt gecorrigeerd voor het verschil in rotoroppervlak (en daaraan gerelateerde rotorsnelheid en breedte van de rotorbladen) tussen de turbines van het te beoordelen windpark en de turbines van het referentiewindpark. Bij een grotere rotor (die relatief langzamer draait en bredere rotorbladen heeft) is de aanvaringskans per vierkante meter rotoroppervlak kleiner dan bij een kleinere rotor. De formule voor p_{cor} is gebaseerd op de theoretische relatie tussen aanvaringskans en rotoroppervlak, afgeleid van het Band Model (Band *et al.* 2007). p_{cor} wordt berekend op basis van de volgende formule:

$$p_{cor} = 0,9785 * (O / Oref)^{-0,26}$$

Waarin:

| | | |
|------|---|---|
| O | = | rotoroppervlak van de windturbines van het te beoordelen Windpark (m ²) |
| Oref | = | rotoroppervlak van de windturbines van het referentiewindpark (m ²) |

p2

Deze factor betreft de aanvaringskans die voor de betreffende soort(groep) is vastgesteld in een referentiewindpark. De keuze voor een aanvaringskans is afhankelijk van de betreffende soort(groep) en de locatie, configuratie en afmetingen van het te beoordelen windpark. De keuze voor de aanvaringskans wordt dan ook in de rapportage onderbouwd.

Literatuur

Band, W., M. Madders & D.P. Whitfield, 2007. Developing field and analytical methods to assess avian collision risk at wind farms. In De Lucas, M., Janss, G. & Ferrer, M., eds. Birds and Wind Power. Barcelona., Spain: Lynx Edicions.

Bijlage 5 Vleermuizen, windturbines en de Flora- en faunawet

Risico's in de gebruiksfase

In de gebruiksfase van een windpark kan sterfte optreden van vleermuizen als gevolg van aanvaringen met de draaiende rotorbladen en als gevolg van een barotrauma¹⁶ bij bijna-aanvaringen. Waarom bij sommige windparken veel slachtoffers vallen en bij andere weinig, is niet volledig bekend. Wel is bekend welke soorten vaak slachtoffer worden. Daarbij zijn er aanwijzingen voor een aantal (hier onder behandelde) factoren die van invloed zijn op het risico op slachtoffers. Hieronder wordt een beknopte samenvatting gegeven van de bestaande kennis. Dit betreft nadrukkelijk een algemene samenvatting die niet specifiek op het plangebied/project is toegesneden

Risicofactoren

Soorten

In Noordwest-Europa worden met name de gewone dwergvleermuis, de ruige dwergvleermuis, de rosse vleermuis en de tweekleurige vleermuis als slachtoffer van windturbines aangetroffen (Rydell *et al.* 2012). Hoewel de laatvlieger relatief veel in (half) open landschappen foerageert, worden ze in Europa weinig als slachtoffer gevonden. Waarschijnlijk vliegt de soort zelden op rotorhoogte. Soorten van het geslacht *Myotis* (waaronder o.a. meervleermuis en watervleermuis) worden maar zeer zelden gevonden (Dürr, 2009, 2011). De kleine dwergvleermuis heeft vanwege zijn vlieggedrag potentieel ook hoger risico om in aanvaring te komen met een windturbine. Echter kleine dwergvleermuis is zeer zeldzaam in Nederland, zodat deze soort in niet als risicosoort wordt meegenomen.

Standplaatsen en landschapsstructuren

Er zijn geen standplaatsfactoren bekend waarvan zeker is dat deze tot een verhoogd (of verlaagd) risico leiden. Het is aannemelijk dat de nabijheid van bos of bomen het risico op aanvaringen verhoogt, maar het is niet zeker of dit plaatsvindt (Dürr, 2007, Seiche *et al.*, 2007a, b, Brinkmann *et al.*, 2009, Brinkmann *et al.*, 2011, Arnett *et al.*, 2007).

Functioneel leefgebied

Aannemelijk is dat de nabijheid van kraamkolonies leidt tot een verhoogd risico op slachtoffers, maar ook dit is nooit aangetoond (Brinkmann, pers. med.). Dit zelfde geldt voor het plaatsen van windturbines in veel gebruikte foerageergebieden en migratie- of overwinteringsgebieden en in de nabijheid van intensief bevlogen vliegroutes in de kraamtijd (voorjaar-zomer) (Brinkmann *et al.* 2011).

¹⁶ Dit zijn meestal interne verwondingen als gevolg van grote drukveranderingen in de wervelingen rond het rotorblad.

Technische aspecten windturbines

Over de technische aspecten van windturbines in relatie tot risico's aanvarings-slachtoffers onder vleermuizen is vrijwel niets bekend. Bij onderhavige effectbeoordeling worden de technische aspecten van de geplande windturbines daarom niet als onderscheidend criterium meegenomen.

Technische aspecten van windturbines die van invloed zouden kunnen zijn op het aanvaringsrisico voor vleermuizen zijn o.a. ashoogte, rotordiameter (rotoroppervlak) en vermogen.

Bij turbines met een ashoogte tussen de 20 en 80 m is er een positief verband tussen de hoogte en het aantal slachtoffers, ook uitgezet per MW geïnstalleerd vermogen (Rydell et al. 2011a, 2012). Of dit verband ook bij ashoogtes boven de 80 m aanwezig is, is niet bekend.

Uit vrijwel alle onderzoeken blijkt dat de activiteit van vleermuizen afneemt met de hoogte tot de grond (in ieder geval boven de boomtoppen). Dat leidt logischerwijze tot de verwachting dat het risico op slachtoffers afneemt met de ashoogte. Mogelijk wordt dat veroorzaakt door het feit dat de windsnelheden toenemen met de hoogte boven de grond (c.q. de boomtoppen). Bij hardere wind neemt de vleermuisactiviteit af (althans in open gebieden). Hogere windturbines hebben echter ook grotere rotoren en dus een grotere "rotoroppervlak", wat het risico op vleermuis-slachtoffers mogelijk juist weer verhoogd.

Periode van het jaar

De meeste slachtoffers worden gevonden tussen half juli tot eind september. Voor de rosse vleermuis en de ruige dwergvleermuis valt deze periode samen met de zomer- en najaarstrek. Omdat ook niet-migrerende soorten als gewone dwergvleermuis en laatvlieger slachtoffer worden, zijn belangrijke foerageerlocaties in het najaar, eventueel in combinatie met najaarstrek van andere soorten, mogelijke risicofactoren. Het is mogelijk dat in hogere luchtlagen voorkomende insecten in het najaar een rol spelen in het risico van windturbines voor foeragerende vleermuizen (Rydell et al. 2010b).

Gestuwde trekbewegingen

De ruige dwergvleermuis is voor zover bekend de enige vleermuissoort in Nederland die een zogenaamde 'gestuwde trek' (met hoge aantallen vleermuizen in een relatief smalle zone) kent. Logischerwijze zou verwacht mogen worden, dat windturbines een hoger risico op aanvarings-slachtoffers onder vleermuizen lopen als ze binnen dergelijke trekroutes worden geplaatst. Er zijn aanwijzingen dat tijdens de trek structuren op het land zoals de kustlijn en rivierdalen worden gevolgd. Hoe trekroutes precies lopen is echter niet bekend.

Weersomstandigheden

De belangrijkste externe risicofactor voor aanvaringen is de windsnelheid. Bij windsnelheden boven de 4-6 m/s neemt de activiteit van vleermuizen op gondelhoogte zeer sterk af (Niermann et al., 2009; Bach & Bach, 2009). Na nachten met sterke winden worden dan ook weinig tot geen slachtoffers gevonden. In warme nachten met weinig wind lopen de vleermuizen het grootste risico.

Voorspellen van aantal slachtoffers

Vooralsnog zijn er geen rekenmodellen beschikbaar waarmee het aantal mogelijke aanvaringslachtoffers kan worden bepaald. Een oorzaak hiervan is dat de vleermuisactiviteit die op de grond wordt gemeten met een batdetector niet goed te relateren lijkt aan de vleermuisactiviteit op rotorhoogte en daarmee aan aantallen aanvaringslachtoffers. Dat betekent dat onderzoek vanaf de grond voorafgaand aan de plaatsing van de windturbine relatief weinig houvast geeft voor het a priori bepalen van het aantal vleermuislachtoffers (zie ook Bach & Bach, 2009a, Grunwald & Schäfer, 2007). Duits onderzoek heeft aangetoond dat systematische metingen van vleermuisactiviteit op gondelhoogte een goede voorspelling kan geven van de te verwachten aantallen slachtoffers (Behr et al., 2009, Behr et al., 2007, Brinkmann et al., 2011).

Het aantal slachtoffers dat bij windturbines in Europa en Amerika wordt gevonden loopt uiteen van 0 tot 60 vleermuizen per windturbine per jaar (Arnett *et al.* 2008, Brinkmann *et al.* 2011, Rodrigues *et al.* 2008, Rydell *et al.* 2011a, Rydell *et al.* 2012). Uit slachtofferonderzoek bij windparken is gebleken dat de hoogste aantallen vleermuizen zijn te vinden in bosgebieden¹⁷ en langs de kust. De aantallen slachtoffers bedroegen hier 5 tot 20 per windturbine per jaar (o.a. Rydell *et al.* 2011a). Deze aantallen zijn ook in een vergelijkbare Nederlandse situatie aangetroffen (gemiddeld 10 slachtoffers per windturbine per jaar langs Krammer Volkerak; Boonman *et al.* 2011). In het noordwesten van Duitsland, dat qua landschap en vleermuisfauna redelijk overeenkomt met Nederland, is een sterftecijfer van 0 – 3 vleermuizen per turbine per jaar vastgesteld (Rydel *et al.* 2012).

Op grond van literatuur kunnen windturbines als volgt geclassificeerd worden voor het risico op aantal slachtoffers:

- Windturbines met een *hoog* aantal slachtoffers: regelmatig slachtoffers, orde van grootte 10–100 per windturbine per jaar; voor de berekening wordt gebruikt: gemiddeld 30 slachtoffers per windturbine per jaar (windturbines langs de kust en in bosgebieden).
- Windturbines met een *middelmatig* aantal slachtoffers: enkele slachtoffers per jaar, orde van grootte 1–10 per windturbine per jaar; voor de berekening wordt gebruikt: gemiddeld 3 slachtoffers per windturbine per jaar (windturbines nabij landschapselementen; een aantal van 3 komt overeen met het maximum aantal

¹⁷ De plaatsen waar in bosrijke gebieden de meeste slachtoffers vallen, zijn de toppen van beboste heuvels. Deze zijn voor onderhavige situatie niet relevant.

slachtoffers per jaar dat is gevonden in open gebieden in het noordwesten van Duitsland (vergelijkbaar landschap als plangebied (in: Rydel *et al.* 2012))

- Windturbines met een *laag* aantal slachtoffers: weinig slachtoffers, orde van grootte 0–1 per windturbine per jaar; voor de berekening wordt gebruikt: gemiddeld 0,3 slachtoffers per windturbine per jaar (windturbines in open landschap, niet nabij landschapselementen).

Vleermuizen en Ffwet

Doden van vleermuizen (art. 9)

Overall in Nederland bestaat het risico dat vleermuizen het slachtoffer worden van aanvaringen met in gebruik zijnde windturbines. Hoe hoog dit risico is, is niet bekend. Er zijn geen standplaatsfactoren bekend, waarvan zeker is dat deze leiden tot een verhoogd risico op aanvaringsslachtoffers. Daarbij moet er rekening mee worden gehouden dat het niet zeker is of en waar in Nederland mogelijk gestuwde trek van vleermuizen optreedt, waardoor lokaal verhoogde risico's kunnen bestaan.

Wel mag verwacht worden dat er relatief meer vleermuizen aanwezig zijn in de nabijheid van voedselrijk water en beschutting in de vorm van bomen, zeker als water en/of bomen deel uitmaken van een lijnvormig landschapselement. Ook dijken kunnen gezien worden als structuren waarlangs meer vleermuizen te vinden zijn dan op andere locaties.

Niet ieder slachtoffer kan beschouwd worden als het overtreden van art. 9 Ffwet (Handreiking Ffwet, DLG, 2008). Als men voldoende voorzorg heeft genomen om slachtoffers te voorkomen, bijvoorbeeld door de keuze van een locatie waarvan door onderzoek is komen vast te staan dat daar geen sprake is van intensieve vleermuis-activiteit, worden een incidenteel slachtoffer beschouwd als een ongeluk. Beoordeeld moet dus worden of een windturbinelocatie een meer dan gemiddeld risico op aanvaringsslachtoffers heeft.

Voor het al dan niet overtreden van de verbodsbepaling in art. 9 (doden van beschermde dieren) moet het volgende onderzocht of beoordeeld worden:

- Welke soorten komen voor in de omgeving van de windturbine?
- Lopen deze soorten door hun gedrag of door de locatie van de geplande windturbine gevaar in aanvaring te komen?
- Is de flux van het aantal vleermuizen hoger of lager dan gemiddeld in Nederland?
- Kan het aantal slachtoffer worden geschat? Kan er gesproken worden van een bovengemiddeld aantal slachtoffers?
- Kan de eventuele extra sterfte effect hebben op de lokale, regionale en/of landelijke populatie van de betreffende soort(en)?

Verstoring (art 10)

Vleermuizen lijken niet snel verstoord te worden door in gebruik zijnde windturbines (Bach & Rahmel, 2004). Eerder lijkt sprake te zijn van een zekere aantrekkings (zie boven). Verstoring van verblijfplaatsen van vleermuizen door de aanleg van

windturbines is in theorie niet uitgesloten, maar zal in Nederland praktisch niet voorkomen, aangezien windturbines altijd op ruime afstand van gebouwen en bomen worden geplaatst. Bovendien vinden de werkzaamheden doorgaans bij daglicht plaats, als de vleermuizen niet actief zijn.

Vaste rust- en verblijfplaatsen (art. 11)

In theorie is het niet uitgesloten dat de aanleg van windturbines leidt tot de directe vernietiging of beschadiging van vaste rust- of verblijfplaatsen. In de praktijk zal dit in Nederland niet voorkomen, omdat altijd ruime afstand wordt gehouden tot gebouwen en bomen. Evenmin is uitgesloten dat het functioneren van vaste rust- en verblijfplaatsen wordt belemmerd, doordat een essentiële vliegroute van/naar het foerageergebied wordt doorsneden door de aanleg van een windpark. Dat is eigenlijk alleen mogelijk als er een bomenrij wordt doorsneden of een watergang wordt gedempt, ten behoeve van de aanleg van een windturbine, die exact op de vliegroute wordt geplaatst. Praktisch zal dat in Nederland niet voorkomen. Wel is het mogelijk dat een of meer windturbines zodanig worden geplaatst (bijvoorbeeld langs een vliegroute), dat er regelmatig vleermuizen het slachtoffer van aanvaringen worden, waardoor het functioneren van een vaste rust- of verblijfplaats op de lange duur in gevaar kan komen.

Voor het al dan niet overtreden van de verbodsbepaling in art. 11 (verbod op het beschadigen of vernielen van vaste rust- of verblijfplaatsen) moet het volgende beoordeeld worden:

- Worden door de aanleg en het gebruik van windturbines vaste rust- en verblijfplaatsen in bomen of gebouwen direct aangetast?
- Worden door de aanleg en het gebruik van windturbines vaste vliegroutes tussen dagverblijven en foerageergebieden doorsneden en aangetast, waardoor het functioneren van een vaste rust- of verblijfplaats in gevaar wordt gebracht?
- Worden door in gebruik zijnde windturbines bestaande vliegroutes zodanig verstoord dat deze voor vleermuizen niet langer goed te gebruiken zijn, waardoor het functioneren van een vaste rust- of verblijfplaats in gevaar wordt gebracht?

Literatuur

- Ahlén, I., L. Bach, H. J. Baagøe & J. Pettersson, 2007. Bats and offshore wind turbines studied in southern Scandinavia. Swedish Environmental Protection Agency, Stockholm.
- Arnett, E.B., W. K. Brown, W.P. Erickson, J.K. Fiedler, B.L. Hamilton, T.H. Henry, A. Jain, G.D. Johnson, J. Kerns, R.R. Koford, C.P. Nicholson, T.J. O'Connell, M.D. Piorkowski & R.D. Tankersley, Jr., 2007. Patterns of bat fatalities at wind farms in North America. *Journal of Wildlife Management* 72(1): 61-78.
- Bach, L. & P. Bach, 2009a. Fledermausaktivität in und über einem Wald am Beispiel eines Naturwaldes bei Rotenburg/Wumme (Niedersachsen). Vortrag Fachtagung Fledermausschutz im Zulassungsverfahren für Windenergieanlagen, Berlin, 30.3.2009. Landesvertretung Brandenburgs beim Bund, Berlin.
- Bach, L. & P. Bach, 2009b. Einfluss der Windgeschwindigkeit auf die Aktivität von Fledermäusen. *Nyctalus (NF)* Band 14 (1-2): 3-13.

- Bach, L. & U. Rahmel, 2004. "Überblick zu Auswirkungen von Windkraftanlagen auf Fledermäuse - eine Konfliktabschätzung." *Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz* (7): 245-252.
- Baerwald, E.F., G.H. D'Amours, B.J. Klug & R.M.R. Barclay, 2008. Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. *Current Biology*, Vol 18: R695-R696.
- Baerwald, E.F., J. Edworthy, M. Holder & R.M.R. Barclay, 2009. A large-scale mitigation experiment to reduce bat fatalities at wind energy facilities. *Journal of Wildlife Management* 73: 1077–1081.
- Behr, O., D. Eder, U. Marckmann, H. Mette-Christ, N. Reisinger, V. Runkel & O. von Helversen, 2007. Akustisches Monitoring im Rotorbereich von Windenergieanlagen und methodische Problemen beim Nachweis von Fledermaus-Schlagopfern – Ergebnisse aus Untersuchungen im mittleren und südlichen Schwarzwald. *Nyctalus* (N.F.) 12: 115-127.
- Behr, O., F. Korner-Nievergelt, R. Brinkmann, J. Mages & I. Niermann, 2009. Einsatz akustischer Aktivitätsmessungen zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen. Vortrag Fachtagung Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen, 9.6.2009, Hannover. Institut für Umweltplanung, Leibniz Universität, Hannover.
- Brinkmann, R., 2005. Untersuchung zu möglichen betriebsbedingten Auswirkungen von Windkraftanlagen auf Fledermäuse in Südbaden (Regierungsbezirk Freiburg). Referat 56 – Naturschutz und Landschaftspflege. Regierungspräsidium, Freiburg.
- Brinkmann, R., I. Niermann, O. Behr, J. Mages, F. Korner-Nievergelt & M. Reich, 2009. Zusammenfassung der Ergebnisse für die Planungspraxis und Ausblick. Vortrag Fachtagung Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen, 9.6.2009, Hannover. Institut für Umweltplanung, Leibniz Universität, Hannover.
- Brinkmann, R., O. Behr, I. Niermann & M. Reich, 2011. Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windkraftanlagen. Bericht eines Forschungsvorhabens. Cuvillier Verlag, Göttingen.
- Boonman, M., D. Beuker, M. Japink, K.D. van Straalen, M. van der Valk & R.G. Verbeek, 2011. Vleermuizen bij windpark Sabinapolder in 2010. BW-rapportnr. 10-247. Bureau Waardenburg bv, Culemborg.
- Cryan, P.M. & R.M.R. Barclay, 2009. Causes of bat fatalities at wind turbines: hypotheses and predictions. *Journal of Mammalogy* 90(6): 1330-1340.
- DLG, 2008. Handreiking Flora- en faunawet. Voor werkzaamheden en activiteiten in het kader van bestendig gebruik, bestendig beheer en onderhoud en ruimtelijke inrichting en ontwikkeling. Versie 1.1 (intern werkkader, 31 oktober 2008). Dienst Landelijk Gebied, Den Haag.
- Dürr, T., 2007. Die bundesweite Kartei zur Dokumentation von Fledermausverlusten an Windenergieanlagen – ein Rückblick auf 5 Jahre Datenerfassung. *Nyctalus* (N.F.) 12 (2/3): 108-114.
- Dürr, T., 2009. Beeinträchtigung von Fledermäusen durch Windenergieanlagen - Erkenntnisse aus der zentralen Fundkartei. Vortrag Fachtagung Fledermausschutz im Zulassungsverfahren für Windenergieanlagen, Berlin, 30.3.2009. Landesvertretung Brandenburgs beim Bund, Berlin.

- Dürr, T., 2011. Fledermausverluste an Windenergieanlagen. Daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesumweltamt Brandenburg. Stand 17.01.2011. www.mluv.brandenburg.de/cms/media.php/.../wka_fmaus.xls.
- Grunwald, T. & F. Schäfer, 2007. Aktivität von Fledermäuse im Rotorbereich von Windenergieanlagen an bestehenden WEA in Südwestdeutschland. *Nyctalus (N.F.)* 12: 182-198.
- Horn, J.W., E.B. Arnett & T.H. Kunz, 2007. Behavioural responses of bats to operating wind turbines. *Journal of Wildlife Management* 72 (1): 123-132.
- Kunz, T.H., E.B. Arnett & W.P. Erickson, 2007a. Ecological impacts of wind energy development on bats: questions, research, needs, and hypotheses. *Frontiers in Ecology and Environment* 5(6): 315-324.
- Kunz, T.H., E.B. Arnett, W.P. Erickson, A.R. Hoar, G.D. Johnson, R.P. Larkin, M.D. Strickland, R.W. Thresher & M.D. Tuttle, 2007b. Ecological impacts of wind energy development on bats: questions, research needs, and hypotheses. *Frontiers in Ecology and the Environment* 5 (6): 315–324.
- Limpens, H.J.G.A., H. Huitema & J.J.A. Dekker, 2007. Vleermuizen en windenergie. Analyse van effecten en verplichtingen in het spanningsveld tussen vleermuizen en windenergie, vanuit de ecologische en wettelijke invalshoek. VZZ rapport 2006.50. Zoogdiervereniging VZZ, Arnhem.
- Ministerie van LNV, 2009a. Wijziging beoordeling ontheffing Flora- en faunawet bij ruimtelijke ingrepen. Brief van 26 augustus 2009. Ministerie van LNV, Den Haag.
- Ministerie van LNV, 2009b. Aangepaste beoordeling ontheffing ruimtelijke ingrepen Flora- en faunawet. Ministerie van LNV, Den Haag.
- Niermann, I., R. Brinkmann, O. Behr, F. Korner-Nievergelt & J. Mages, 2009. Systematische Totfundnachsuche – Methodische Rahmenbedingungen, statistische Analyseverfahren und Ergebnisse. Vortrag Fachtagung Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen, 9.6.2009, Hannover. Institut für Umweltplanung, Leibniz Universität, Hannover.
- Rodrigues, L., L. Bach, M.-J. Dubourg-Savage, J. Goodwin, C. Harbusch (2008). Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. Eurobats Publication Series No. 3. UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn.
- Seiche, K., P. Endl & M. Lein, 2007a. Fledermäuse und Windenergieanlagen in Sachsen 2006. Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Dresden.
- Seiche, K., P. Endl & M. Lein, 2007b. Fledermäuse und Windenergieanlagen in Sachsen – Ergebnisse einer landesweiten Studie 2006. *Nyctalus (N.F.)* 12: 170-181.
- Simon, M., S Hüttenbügel & J Smit-Viergutz, 2004. Ecology and Conservation of Bats in Villages and Towns. Bundesamt für Naturschutz, Berlin.
- Van der Valk, M., D. Beuker, F.L.A. Brekelmans, M. Japink & D.B. Kruijt, 2010. Vleermuizen bij windpark Sabinapolder in 2009. Tussenrapport. BW-rapportnr. 10-002. Bureau Waardenburg bv, Culemborg.
- Winden, J. van der, A.L. Spaans, I. Tulp, B. Verboom, R. Lensink, D.A. Jonkers, R.J.W. van de Haterd & S. Dirksen, 1999. Deelstudie Ornithologie MER Interprovinciaal Windpark Afsluitdijk. Onderdeel Vleermuizen. Bureau Waardenburg rapport 99.002. Provincie Noord-Holland, Haarlem.

Winkelman, J.E., F.H. Kistenkas & M.J. Epe (2008). Ecologische en natuurbeschermingsrechtelijke aspecten van windturbines op land. Alterra rapport 1780. Alterra, Wageningen.

Bijlage 6 Effecten van luchtvaartverlichting aan windturbines op vogels en vleermuizen

In deze bijlage wordt een samenvatting gegeven van een overzicht van de kennis over effecten van luchtvaart-verlichting op vogels en vleermuizen, opgesteld door Lensink & van der Valk (2013).

Vogels en verlichting

Inleiding

Vogels gebruiken verschillende natuurlijke fenomenen om zich tijdens de voorjaars- en najaarstrek te oriënteren en om te navigeren (zie voor overzicht Alerstam 1990, Berthold 1998): de sterrenhemel, het aardmagnetisch veld en zonsopkomst en zonsondergang in relatie tot daglengte. Verlichting ten behoeve van de luchtvaart zou kunnen interfereren met waarnemingen door vogels van de sterrenhemel en zo tot desoriëntatie kunnen leiden. Uit de literatuur zijn incidenten bekend waarbij rond verlichte objecten grote aantal slachtoffers onder vogels vallen. Deze onderzoeken kunnen worden gebruikt om het mogelijke risico voor vogels van luchtvaartverlichting op windturbines te duiden.

Waargenomen effecten

Uit de eerste helft van de twintigste eeuw zijn uit Europa (ook Nederland) verschillende nachten bekend waarin grote aantallen vogels zich dood vlogen tegen vuurtorens (Verheijen 1980, 1981). De kans op dergelijke incidenten is het grootst tijdens maanloze nachten (rond nieuwe maan). Door aanpassingen in de verlichting (afscherming tot begrensde bundel, plaatsen rekken rond de top (rustmogelijkheid) en bijlichten vanaf de grond) komen dergelijke incidenten in Nederland niet meer voor.

In de jaren negentig is aan het licht gekomen dat fel verlichte boorplatforms op de Noordzee tijdens donkere nachten grote aantallen trekvogels kunnen aantrekken en desoriënteren die vervolgens rondom het platform rondjes blijven vliegen (en door uitputting uiteindelijk in zee kunnen belanden) (Van de Laar 2007). Vervolgens is door gerichte experimenten aangetoond dat wanneer de verlichting wordt gedempt en wit licht wordt vervangen door groen licht, trekkende vogels boven de Noordzee niet meer worden gevangen door de platformverlichting (Poot *et al.* 2008).

Uit de Verenigde Staten is een groot aantal incidenten rond hoge zendmasten (TV) bekend waarbij tijdens één nacht grote aantallen slachtoffers onder trekkende vogels vallen (overzichten in Hebert *et al.* 1995, Trapp 1998). Deze masten variëren in hoogte tussen 100 en 600 m en zijn gemarkeerd door luchtvaartverlichting (rood). De aantallen slachtoffers variëren van enkele tot vele duizenden vogels. Uit Europa zijn geen opgaven van nachten met substantiële aantallen slachtoffers rond zendmasten bekend (samenvatting van alle gegevens te vinden in Lensink & Dirksen 1998).

Experimenteel is vervolgens aangetoond dat desoriëntatie onder vogels optreedt bij lichtsterktes boven 30kW; dit is vergelijkbaar met 36.000 candela of meer. Nachtverlichting op windturbines heeft in het algemeen slechts een sterkte van 2.000 candela (topverlichting) of 50 candela (mastverlichting).

De meest voorkomende soorten in de lijsten met slachtoffers behoren tot de 'Amerikaanse zangers' en minder tot de 'vireo's' en 'Amerikaanse lijsters'. Deze drie groepen specifiek in de nacht trekkende vogelsoorten komen in Europa niet voor. Van eenden, ganzen en zwanen, die ook massaal 's nachts kunnen trekken, zijn veel minder slachtoffers vastgesteld. Enerzijds lijkt dit een gevolg van de talrijkheid van de verschillende soorten in de lucht (dichtheid) in de VS, anderzijds is een verband met een mogelijk verschil in gebruikte oriëntatiemechanismen niet uitgesloten. Dit laatste zou kunnen verklaren waarom uit Europa (waar de drie eerdergenoemde families ontbreken) geen nachten met grote aantallen slachtoffers bekend zijn.

Een analyse van de nachten met grote aantallen slachtoffers (in de VS) leert dat deze samenvallen met gunstige omstandigheden voor het ondernemen van een trekvlucht in het gebied van herkomst waarbij de stroom vogels in de loop van de nacht een front ontmoet en vermoedelijk lager (onder de wolken) gaat vliegen. De meest waarschijnlijke hypothese is dat deze vogels zich dan door de luchtvaartverlichting laten misleiden en rond de zendmast blijven vliegen en verongelukken door aan aanvaring met een tuindraad. Ook hier geldt dat de grootste kans op aanvaringen gedurende donkere maanloze nachten is. Voorts komt uit de analyse bovendien dat slachtoffers vooral worden gevonden onder zendmasten die hoger dan 200 m zijn. Rond de eeuwwisseling heeft gericht onderzoek laten zien dat witte luchtvaartverlichting op zendmasten nauwelijks tot desoriëntatie leidt (Gauthreaux 1999).

Vleermuizen en verlichting

Inleiding

Er zijn twee typen reacties van vleermuizen op verlichting denkbaar:

- aantrekking;
- verstoring.

Het is mogelijk dat lichten insecten aantrekken, die als prooidieren voor vleermuizen aantrekkelijk zijn (Limpens *et al.* 2007). Het is ook mogelijk dat de (knipperende) lichten ultrasone geluiden produceren, die vleermuizen aantrekken (Arnett *et al.* 2008). Aantrekking zou kunnen leiden tot een hoger aantal vleermuislachtoffers onder vleermuizen.

Het is evengoed mogelijk dat vleermuizen worden afgestoten door de verlichting van windturbines, aangezien veel soorten vleermuizen geacht worden lichtschuw te zijn (Limpens *et al.* 1997, Kuijper *et al.* 2008). Ook ultrasone geluiden kunnen verstorend zijn (Arnett *et al.* 2008). Afstoting dan wel verstoring zou kunnen leiden tot een lager

aantal vleermuisslachtoffers maar ook tot verlies van foerageergebied en/of barrièrewerking.

Waargenomen effecten

Bij Amerikaans onderzoek is gezocht naar verschillen in aantallen vleermuisslachtoffers tussen windturbines zonder verlichting en turbines met knipperende witte, knipperende rode en continue rode verlichting. De verlichting was "aviation lighting", dus verlichting vanwege de vliegveiligheid. Daarbij werden geen statistisch significante verschillen gevonden in aantallen slachtoffers (Arnett *et al.* 2005, Arnett *et al.* 2008, GAO, 2005, Johnson *et al.* 2003, Winkelman *et al.* 2008). De auteurs geven zekerheidshalve aan dat continue witte verlichting niet is onderzocht. Er zijn geen aanwijzingen, dat een dergelijke verlichting wel van invloed zou zijn op de aantallen gedode vleermuizen dan wel het aanvaringsrisico van vleermuizen (Kunz *et al.* 2007a, b). Eurobats (Rodrigues *et al.* 2008) beveelt overigens wel aan hier nader onderzoek naar te doen. De conclusie die hieruit getrokken kan worden is dat navigatieverlichting geen effect heeft op het aanvaringsrisico van vleermuizen. Er zijn ons geen Europese onderzoeken bekend waarin het effect van verlichting op het aanvaringsrisico van navigatieverlichting is onderzocht. Er zijn ons evenmin redenen bekend waarom de conclusie van het Amerikaanse onderzoek niet overgenomen zou kunnen worden.

Voor verlichting op betonning ten behoeve van de veiligheid van de scheepvaart geldt hetzelfde als voor verlichting ten behoeve van het vliegverkeer: deze zou kunnen aantrekken of afstoten. Hierbij geldt wel steeds dat scheepvaartverlichting zich juist boven de waterspiegel bevindt. Bij aantrekking blijven vleermuizen dan nog steeds weg uit het vlak van de rotor. Bij afstoten blijven de dieren op grotere afstand van de opstelling. Daarnaast is scheepvaartverlichting alleen relevant voor soorten die boven groot open water kunnen foerageren, zoals watervleermuis en meervleermuis.

Overige verlichting

Winkelman *et al.* (2008) wijzen nog op de mogelijke effecten van verlichting van windturbines, anders dan navigatieverlichting, zoals verlichting op gebouwen of langs onderhoudswegen. Deze verlichting zou geminimaliseerd moeten worden, om effecten op vleermuizen te minimaliseren. Hiermee zou mogelijk het risico voor vleermuizen verminderd kunnen worden, omdat verschillende soorten (waaronder de risicosoorten rosse vleermuis, ruige dwergvleermuis en gewone dwergvleermuis) graag bij kunst-matige verlichting foerageren omdat deze insecten kan aantrekken.

Conclusies ten aanzien luchtvaartverlichting op windturbines

De luchtvaartverlichting wordt op windturbines meestal bovenop de as (topverlichting, deze is naar beneden toe afgeschermd) geplaatst, en aan de mast (mastverlichting).

De sterkte van de verlichting op de masten is vele malen zwakker dan die van een vuurtoren of een platform op zee (cf. Poot *et al.* 2008). Een risico zoals voorheen voor vuurtorens of platforms gold, is derhalve niet aan de orde. De masten zullen door hun

relatief zwakke verlichting niet als een heldere ster functioneren die op tientallen kilometers afstand zichtbaar is in een verder donkere omgeving. Door Bruinzeel & Van Belle (2009) is voor grote goed verlichte platforms een effectafstand bij zeer goed zicht van 4.500 m becijferd en bij zeer slecht zicht van enkele honderden meters. Daarnaast zijn in de omgeving van de masten meestal nog vele verlichtingsbronnen langs wegen, op boerderijen en enkele bewoningskernen aanwezig, waardoor de focus op de masten wegvalt.

De verlichting op windturbines wordt aangebracht op een hoogte waarop ook uit de Verenigde Staten geen gevallen van massale incidenten met vogelslachtoffers bekend zijn. De kans op desoriëntatie van trekkende vogels door de verlichting aan de turbine, waardoor de vogels slachtoffer worden van een aanvaring met de draaiende rotor, wordt minimaal geacht. De luchtvaartverlichting op windturbines heeft derhalve geen effect op vogels.

Uit de beschikbare onderzoeken en kennis komt naar voren dat luchtvaartverlichting op windturbines niet leidt tot extra risico's voor vleermuizen.

De conclusie is dat de aanwezigheid van verlichting op moderne windturbines geen negatieve effecten op vogels en vleermuizen teweeg brengt.

Literatuur

- Alerstam T. 1990. Bird migration. Cambridge University Press, Cambridge.
- Arnett E.B., W.P. Erickson, J.W. Horn & J. Kerns 2005. Relationships between Bats and Wind Turbines in Pennsylvania and West Virginia: An Assessment of Fatality Search Protocols, Patterns of Fatality, and Behavioral Interactions with Wind Turbines A Summary of Findings from the Bats and Wind Energy Cooperative's 2004 Field Season. Bats and Wind Energy Cooperative (BWEC), Austin.
- Arnett E.B., W. K. Brown, W. P. Erickson, J. K. Fiedler, B. L. Hamilton, T. H. Henry, A. Jain, G D. Johnson, J. Kerns, R. R. Koford, C. P. Nicholson, T. J. O'Connell, M. D. Piorkowski & R. D. Tankersley 2008. Patterns of bat fatalities at wind energy facilities in North-America. *Journal of Wildlife Management* 72(1): 61-78.
- Berthold P. (ed.) 1993. Orientation and navigation in birds. Birkhausen Verlag, Basel.
- Bruinzeel L.W. & J. van Belle 2010. Additional research on the impact of conventional illumination of offshore platforms in the North Sea on migratory bird populations. Report 1439, Altenburg & Wymenga bv, Veenwouden.
- GAO (United States Government Accountability Office), 2005. WIND POWER Impacts on Wildlife and Government Responsibilities for Regulating Development and Protecting Wildlife. Report to Congressional Requesters. Rapportnr. GAO05-906. GAO, Washington, D.C.
- Gauthreaux S. jr. 1999. Presentation Cornell University september 1999. Windturbines and avian collision, Cornell, Ittica, USA.
- Hartman J.C., F. van Vliet & K.L. Krijgsveld 2012. Natuurtoets opschaling Windpark Wagendorp, Gemeente Hollands Kroon; Oriëntatiefase in het kader van de

- Natuurbeschermingswet 1998 en quick scan in het kader van de Flora- en faunawet. Rapport 12-123, Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Hebert E., E. Reese & L. Mark. 1995. Avian collision and electrocution: an annotated bibliography. Report P700-95-001, California Energy Commission.
- Horn J.W., E.B. Arnett & T.H. Kunz 2008. Behavioral responses of bats to operating wind turbines. *Journal of Wildlife Management* 72(1): 123-132.
- Johnson G. D., W. P. Erickson, M. D. Strickland, M. F. Shepherd, D. A. Shepherd, and S. A. Sarappo 2003. Mortality of bats at a large-scale wind power development at Buffalo Ridge, Minnesota. *American Midland Naturalist* 150: 332–342.
- Kunz T.H., E.B. Arnett & W.P. Erickson 2007a. Ecological impacts of wind energy development on bats: questions, research, needs, and hypotheses. *Frontiers in Ecology and Environment* 5(6): 315-324.
- Kunz T.H., E.B. Arnett, W.P. Erickson, A.R. Hoar, G.D. Johnson, R.P. Larkin, M.D. Strickland, R.W. Thresher & M.D. Tuttle 2007b. Ecological impacts of wind energy development on bats: questions, research needs, and hypotheses. *Frontiers in Ecology and the Environment* 5 (6): 315–324.
- Kuijper D.P.J., J. Schut, D. van Dulleman, H. Toorman, N. Goossens, J. Ouwehand & H.J.G.A. Limpens 2008. Experimental evidence of light disturbance along the commuting routes of pond bats (*Myotis dasycneme*) *Lutra* 51 (1): 37-49.
- Lensink, R. & M. van der Valk 2013. Effecten van luchtvaartverlichting aan windturbines op vogels en vleermuizen. Notitie in project 12-278. Bureau Waardenburg bv, Culemborg.
- Lensink R. & S. Dirksen 1998. Hoge zendmasten en het aanvaringsrisico voor vogels. Notitie project 98-072, Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Limpens H., H. Huitema & J. Dekker 2007. Vleermuizen en windenergie. Analyse van effecten en verplichtingen in het spanningsveld tussen vleermuizen en windenergie, vanuit de ecologische en wettelijke invalshoek. VZZ rapport 2006.50. Zoogdiervereniging VZZ, Arnhem.
- Poot H., B.J. Ens, H. de Vries, M.A.H. Donners, M.R. Wernand & J.M. Marquenie 2008. Green light for nocturnally migrating birds. *Ecology & Society* 13(2): 47 online www.ecologyandsociety.org/vol13/iss2/art47.
- Rodrigues, L., L. Bach, M.-J. Dubourg-Savage, J. Goodwin & C. Harbusch (2008). Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. EUROBATS Publication Series No. 3 (English version). UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn.
- Trapp J. 1998. Bird kills at towers and other man-made structures: an annotated partial bibliography (1960-1998). Report, U.S. Fish and Wildlife Service, Virginia.
- Van de Laar F.J.T. 2007. Green light to birds; investigation into the effect of bird-friendly lighting. Report NAM locatie L15-FA-1 . NAM Assen, The Netherlands.
- Verheijen F.J. 1978. Orientation based on directivity, a directional parameter of the animals radiant environment. In K. Schmidt-Koenig & W.T. Keeton (eds.). *Animal migration navigation and homing*, pp. 431-440. Springer Verlag, Berlin.

- Verheijen F.J. 1980. The moon: a neglected factor in studies on collision of nocturnal migrant birds with tall lighted structures and with aircraft. *Vogelwarte* 30: 305-320.
- Verheijen F.J. 1981. Birds kills at tall lighted structures in the USA in the period 1935-1973 and kills at a Dutch lighthouse in the period 1924-28 show similar lunar periodicity. *Ardea* 69: 199-203
- Winkelman J.E., F.H. Kistenkas & M.J. Epe 2008. Ecologische en natuurbeschermings-rechtelijke aspecten van windturbines op land. Alterra-rapport 1780. Alterra, Wageningen.

BIJLAGE 6

NATUURTOETS VOOR VORKEURSALTERNATIEF





NOTITIE

Pondera Consult bv
M. de Sain
Postbus 579,
7550 AN Hengelo

DATUM: 19 januari 2016
ONS KENMERK: 15-134/15.06913/RjaJo
UW KENMERK: E-mail d.d. 24 mei 2015
AUTEUR: R.J. Jonkvorst MSc.
PROJECTLEIDER: drs. H.A.M. Prinsen
STATUS: Eindversie
CONTROLE: drs. H.A.M. Prinsen

Natuurtoets van voorkeursalternatief Windpark N33, provincie Groningen

1. Aanleiding

De initiatiefnemers YARD Energy, Blaaswind BV en RWE Innogy Windpower Netherlands zijn voornemens om een grootschalig windpark, genaamd windpark N33, te ontwikkelen in de gemeenten Oldambt en Menterwolde in Groningen. Voor dit project wordt op dit moment het MER opgesteld.

In het MER staat welke effecten op milieu te verwachten zijn van zes varianten. Mede op basis van het MER nemen de ministers van Economische Zaken en van Infrastructuur en Milieu een besluit over het te realiseren voorkeursalternatief (VKA). Hiervoor wordt dan een rijksinpassingsplan opgesteld. Er zijn 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.* 2015) zijn de effecten op beschermde natuurwaarden van de verschillende varianten beschreven, maar het VKA is hierbij nog niet beschouwd. Onderhavige notitie betreft een aanvulling op voornoemde natuurtoets en beschrijft de effecten van het VKA op beschermde natuurwaarden. Hierbij is rekening gehouden met natuurwetgeving en is onderzocht hoe de bouw en het gebruik van de geplande windturbines in het VKA zich verhoudt tot de:

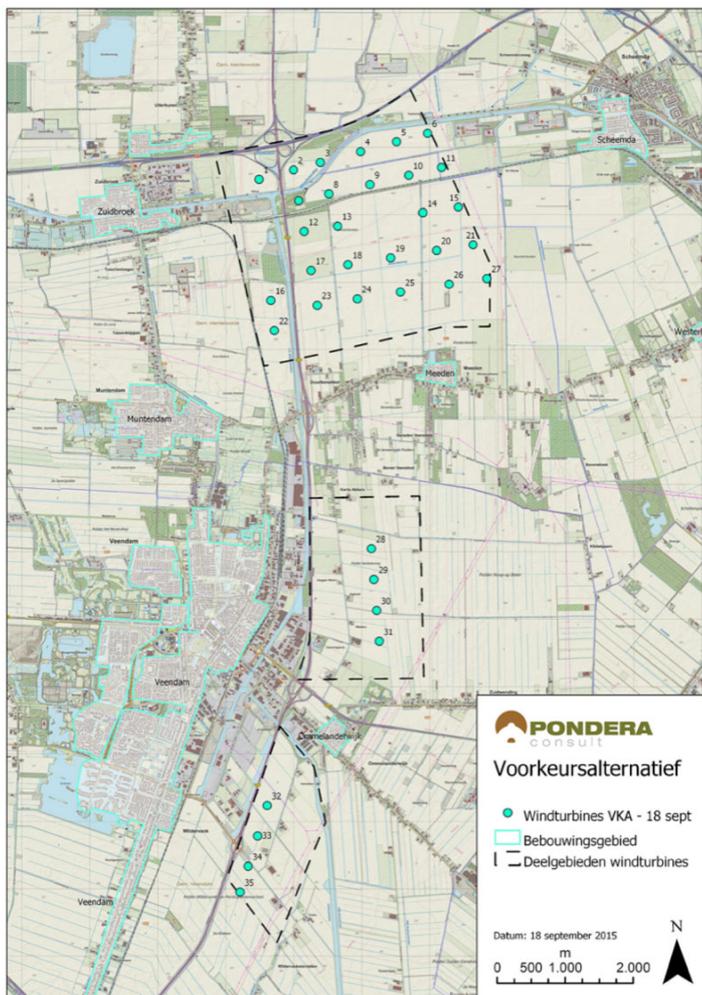
- Flora- en faunawet (Ffwet);
- Natuurbeschermingswet 1998 (Nbwet);
- Natuurnetwerk Nederland (voormalig EHS);
- Provinciaal beleid.

Onderhavige notitie dient in samenhang met de natuurtoets (Jonkvorst *et al.* 2015) gelezen te worden.

2. Inrichting windpark in het voorkeursalternatief

Het geplande Windpark N33 bestaat uit drie deelgebieden. Het VKA bestaat uit totaal 35 windturbines: 27 turbines in deelgebied Noord, 4 turbines in deelgebied Midden en 4 turbines in deelgebied Zuid (figuur 1). Deze zijn verdeeld over acht lijnopstellingen. De zes overige varianten worden behandeld in de natuurtoets (Jonkvorst *et al.* 2015).

In de onderzoeken van de zes varianten in het MER is voor de dimensies van de geplande windturbines uitgegaan van een bandbreedte. Er wordt uitgegaan van een ashoogte van minimaal 100 meter en maximaal 135 meter en een diameter van de rotor van minimaal 104 meter en maximaal 127 meter. In voorliggende notitie is het VKA getoetst op basis van windturbines met een ashoogte van 100 meter en een rotordiameter van 114 meter. Dit zijn de *worst case* turbinedimensies voor berekeningen van aanvaringssslachtoffers onder vogels. Voor de andere natuuraspecten (b.v. verstoring van vogels) zijn turbines met de dimensies binnen voornoemde bandbreedte, op basis van de huidige kennis, niet onderscheidend.



Figuur 1 Plangebied voor Windpark N33, provincie Groningen, en posities windturbines volgens voorkeursalternatief (bron: Pondera Consult).

3. Aanpak beoordeling in het kader van de natuurwetgeving

De aanpak voor de beoordeling in het kader van de natuurwetgeving is gebaseerd op de werkwijze die beschreven is in de natuurtoets (H3 in Jonkvorst *et al.* 2015).

4. Beschermd gebied

De achtergrondgegevens die gebruikt zijn voor het bepalen van relevante beschermde gebieden in en nabij het plangebied zijn gebaseerd op de uitgangspunten uit de natuurtoets (H4 in Jonkvorst *et al.* 2015).

Wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN

De turbinelocaties van het VKA liggen buiten gebieden die aangewezen zijn als NNN, met uitzondering van windturbine 7 in het bosje ten zuidoosten van de brug over het Winschoterdiep (figuur 2). De gebiedsdelen op en direct rondom deze turbinelocatie die deel uitmaken van het NNN behoren tot de beheertypen:

- N12.06 Ruigteveld
- N16.02 Vochtig bos met productie

Voor beide beheertypen zijn algemene kwaliteiten gedefinieerd (zie paragraaf 4.2.3 in Jonkvorst *et al.* 2015).



Figuur 2 Overzicht van Natuurnetwerk Nederland in het noordelijk deel van het plangebied. In het NNN-gebied ten zuiden van het verkeersknooppunt is windturbine 7 uit het VKA gepland.

In onderdeel 8.3 wordt nader getoetst welke effecten de realisatie van turbine 7 van het VKA heeft op de wezenlijke waarden en kenmerken van het NNN.

5. Materiaal en methoden

De bepaling en beoordeling van effecten op beschermde natuurwaarden zijn bepaald cf. de werkwijzen in de natuurtoets (H5 in Jonkvorst *et al.* 2015).

6. Aanwezigheid beschermde soorten

De achtergrondgegevens die gebruikt zijn voor het bepalen van de aanwezigheid van beschermde soorten in en nabij het plangebied zijn gebaseerd op de uitgangspunten uit de natuurtoets (H6, H7 en H8 in Jonkvorst *et al.* 2015).

Aanvullend zijn in het kader van onderzoek naar effecten van het VKA twee veldbezoeken uitgevoerd. Op 6 juni 2015 is het deelgebied Noord en op 2 oktober 2015 het gehele plangebied van het VKA onderzocht op de aanwezigheid van 'overige' beschermde soorten (anders dan vogels en vleermuizen) in het kader van een eventuele ontheffingsaanvraag Flora & faunawet. In het plangebied zijn geen overige strikt beschermde soorten vastgesteld. De aanwezigheid van overige strikt beschermde soorten die niet reeds vermeld zijn in de natuurtoets (Jonkvorst *et al.* 2015), kan op basis van de veldresultaten en de aanwezigheid van niet geschikte habitats uitgesloten worden.

7. Effectbepaling

7.1 Effecten van het VKA op vogels

Effecten in de aanlegfase (bespreking in het kader van Ffwet)

Tijdens de aanleg van het windpark zijn verschillende effecten op vogels mogelijk. Vogelaanvaringen zijn dan nog niet mogelijk, maar verstoring als gevolg van geluid, beweging en trillingen kan wel optreden. Zo kunnen bouwwerkzaamheden leiden tot de verstoring van vogels en de vernietiging of verstoring van hun nesten en/of eieren. Dit laatste is met het oog op de Flora- en faunawet niet toegestaan. Tijdens de werkzaamheden en de voorbereiding daarvan dient verstoring of vernietiging van nesten van vogels voorkomen te worden (zie §11.1 in Jonkvorst *et al.* 2015). Hieronder wordt kort ingegaan op verstoring van de vogels zelf in de aanlegfase van het windpark.

Vanwege de grootschaligheid van het geplande windpark zal de realisatie van Windpark N33 gefaseerd plaatsvinden. Op dit moment is nog niet duidelijk wanneer ieder afzonderlijk onderdeel van Windpark N33 gerealiseerd zal worden. Voor vogels is het echter gedurende de werkzaamheden vanwege de fasering mogelijk om elders in (de directe omgeving van) het plangebied een alternatieve

foerageer- of rustplek te benutten als ze tijdens een bepaalde fase op een bepaalde plek verstoord worden. Er is daarom geen sprake van maatgevende verstoring: vogels zullen niet per se (de directe omgeving van) het plangebied verlaten zodat in dit geval ook geen verslechtering van de kwaliteit van het leefgebied optreedt.

Het VKA scoort voor het aspect verstoring van vogels in de aanlegfase op basis van het aantal turbines iets slechter in vergelijking tot de varianten 1-5 en scoort vergelijkbaar met variant 6. Dit komt vooral doordat in de aanlegfase van het VKA, net als in variant 6, mogelijk meer verstoring plaatsvindt in het open akkerbouwgebied in deelgebied Noord. Dit gebied kan 's winters soms grotere aantallen ganzen en zwanen herbergen en is in het broedseizoen van belang voor akkervogels. Omdat de werkzaamheden tijdelijk zijn en gefaseerd plaatsvinden zijn de effecten hooguit beperkt negatief.

In ruimtelijke zin scoort het VKA in deelgebied Noord iets slechter dan de varianten 1-5 en iets beter dan variant 6. In deelgebied Midden scoort het VKA iets beter dan de varianten 1-5 en iets slechter dan variant 6. In deelgebied Zuid scoort het VKA iets beter dan de varianten 2 en 5, vergelijkbaar met variant 1 en iets slechter dan de varianten 3, 5 en 6. In het deelgebied Midden scoort het VKA negatief op het onderdeel verstoring van akkerbouwgebieden die deel uitmaken van provinciaal aangewezen akkervogelkerngebieden (bron: Natuurbeheerplan 2016; <http://www.infopunt-groningen.nl>). Deze gebieden zijn in het broedseizoen van belang voor akkervogels (zie hoofdstuk 6 in Jonkvorst *et al.* 2015).

Aanvaringsslachtoffers in de gebruiksfase (bespreking in het kader van Ffwet)

Op basis van resultaten van slachtofferonderzoeken in bestaande windparken in Nederland en België is voor Windpark N33 een inschatting te maken van de totale jaarlijkse vogelsterfte als gevolg van aanvaringen met de windturbines (zie Jonkvorst *et al.* 2015).

Het beperkte verschil in turbinegrootte tussen het VKA en de varianten, getoetst in de natuurtoets, zal niet leiden tot een duidelijk verschil in het aantal slachtoffers per windturbine per jaar. Voor windpark N33 is ten aanzien van het VKA daarom in voorliggende notitie ook uitgegaan van een gemiddeld aantal van 10 slachtoffers per windturbine per jaar.

Het aantal vogelslachtoffers dat voor het VKA wordt voorspeld ligt daarmee, net als de overige zes varianten, in de orde van grootte van enkele honderden slachtoffers per jaar. Dit is inclusief seizoenstrekken en lokaal talrijke soorten, zoals meeuwen. Het overgrote deel van deze slachtoffers onder vogels zal vallen tijdens hun seizoenstrek. Het gaat hierbij om een groot aantal soorten, op basis van expert judgement trekken jaarlijks minimaal vele tientallen soorten over het plangebied. Voor algemene soorten, die in zeer grote aantallen het plangebied passeren, zoals lijsters, worden op jaarbasis per soort in totaal tientallen tot een

honderdtal vogels slachtoffer van een aanvaring in het geplande windpark. Voor schaarse soorten, die in kleine aantallen het plangebied passeren, zoals roerdomp, kwartel en ransuil, zal jaarlijks <1 individu slachtoffer worden van een aanvaring met een windturbine in het windpark. Voor dergelijke soorten betreft het incidentele sterfte.

Bovenstaande schatting van ordegrootte aantal aanvaringslachtoffers (enkele honderden exemplaren) voorziet niet in een verdeling van het aantal slachtoffers over verschillende soortgroepen. Wel kan op basis van het voorkomen van soorten in het plangebied, het gebiedsgebruik door deze soorten en beschikbare kennis over aanvaringskansen van verschillende soortgroepen, een inschatting gemaakt worden van de soorten die naar verwachting relatief vaak of juist minder vaak slachtoffer zullen worden van een windpark in het plangebied (zie ook §9.2.2 in Jonkvorst *et al.* 2015). Hieronder worden, met het oog op de Nbwet, de relevante soorten uitgelicht. Ten behoeve van de Ffwet ontheffingsaanvraag wordt in een aparte rapportage nog nader onderbouwd welke soorten op jaarbasis als aanvaringslachtoffer in het windpark verwacht mogen worden.

Aanvaringslachtoffers in de gebruiksfase (bespreking in het kader van nbwet)

Voor soorten waarvoor het Zuidlaardermeergebied als Natura 2000-gebied is aangewezen en die tevens een relatie hebben met het plangebied, zou een toename van de sterfte als gevolg van realisatie van windpark N33, een verstrend effect kunnen hebben op de grootte van de populaties in dit Natura 2000-gebied. Om die reden is door middel van het Flux-Collison Model (zie bijlage 4 in Jonkvorst *et al.* 2015) voor de Natura 2000-soorten die een duidelijke relatie hebben met het plangebied een soortspecifieke inschatting gemaakt van het aantal slachtoffers. Het gaat hierbij om de niet-broedvogelsoorten toendrarietgans, kolgans en kleine zwaan (zie ook hoofdstuk 4 in Jonkvorst *et al.* 2015). Een overzicht van de gehanteerde getallen (o.a. aanvaringskansen) en aannames is opgenomen in paragraaf 5.1.2. in Jonkvorst *et al.* (2015).

Het berekende aantal aanvaringslachtoffers voor het VKA voor soorten met instandhoudingsdoelen voor het Natura 2000-gebied Zuidlaardermeergebied komt voor kleine zwaan en kolgans uit op (ruim) <1 aanvaringslachtoffer per jaar (tabel 1). Dit is te beschouwen als incidentele sterfte (oftewel 'een verwaarloosbare kleine kans op sterfte als gevolg van het project'). Voor de toendrarietgans zullen jaarlijks ongeveer twee individuen slachtoffer worden van een aanvaring met de windturbines. Ter vergelijking zijn in tabel 1 ook de resultaten opgenomen voor de varianten uit de natuurtoets (Jonkvorst *et al.* 2015).

Gezien de grote hoeveelheid aannames in de berekening is het niet verantwoord om op basis van de geringe verschillen in de voorspelde aantallen slachtoffers (beide ganzensoorten en kleine zwaan) onderscheid te maken tussen de varianten en/of het VKA.

Tabel 1 Berekend aantal aanvaringsslachtoffers onder toendrarietgans, kolgans en kleine zwaan voor de zes varianten en het VKA van windpark N33. 'A' betreft een berekening met de maximale ashoogte en de minimale rotordiameter. 'B' betreft een berekening van de minimale ashoogte en de maximale rotordiameter. Berekeningen zijn uitgevoerd met het Flux-Collisionmodel (zie bijlage 4 in Jonkvorst et al. (2015) en tekst voor toelichting).

| variant | # turbines | A/B | totaal aantal slachtoffers gehele windpark per variant | | |
|---------|------------|-----|--|---------|--------------|
| | | | toendrarietgans | kolgans | kleine zwaan |
| 1 | 23 | - | 1,5 | 0,2 | 0,0 |
| 2 | 32 | A | 1,8 | 0,3 | 0,0 |
| 2 | 32 | B | 1,8 | 0,3 | 0,0 |
| 3 | 23 | - | 1,0 | 0,2 | 0,0 |
| 4 | 34 | A | 2,0 | 0,3 | 0,1 |
| 4 | 34 | B | 2,1 | 0,3 | 0,1 |
| 5 | 33 | A | 1,8 | 0,3 | 0,0 |
| 5 | 33 | B | 1,9 | 0,3 | 0,0 |
| 6 | 35 | A | 1,1 | 0,2 | 0,1 |
| 6 | 35 | B | 1,8 | 0,2 | 0,1 |
| VKA | 35 | B | 2,3 | 0,4 | 0,1 |

Verstoring in de gebruiksfase (bespreking in het kader van Ffwet)

Ten gevolge van het geluid, de bewegingen en/of de fysieke aanwezigheid van (draaiende) windturbines kunnen vogels verstoord worden. Door de versturende werking wordt het leefgebied in de directe omgeving van windturbines minder geschikt. Hierdoor kunnen vogels een bepaald gebied rond de windturbine c.q. het windpark verlaten. De verstoringafstand verschilt per soort. Ook de mate waarin vogels verstoord worden verschilt tussen soorten. Dergelijke effecten zijn met name aangetoond voor rustende vogels, maar ook voor foeragerende watervogels (zie bijlage 3 in Jonkvorst *et al.* 2015).

Broedvogels

Uit onderzoek is gebleken dat windturbines in het algemeen slechts in beperkte mate een versturende invloed hebben op vogels die broeden. Bij veel soorten zijn in het geheel geen versturende effecten in de broedperiode aangetoond, en waar dat wel het geval is zijn de effectafstanden geringer dan die buiten de broedperiode. Doordat vogels doorgaans in ruimtelijk verspreide territoria voorkomen zijn de aantallen beïnvloede vogels daarnaast veelal kleiner. Op landelijk algemene(re) broedvogelsoorten worden van het geplande windpark daarom geen effecten verwacht die de gunstige staat van instandhouding van deze soorten kunnen beïnvloeden. Het VKA en de overige varianten zijn hierin niet onderscheidend.

Rode Lijstsoorten

In de omgeving van het plangebied broeden 11 soorten vogels die op de Rode Lijst zijn opgenomen (§6.1 in Jonkvorst *et al.* 2015). Van deze soorten broeden zes soorten niet of nauwelijks binnen 200 meter van de voorgenomen windturbineopstellingen. Dit omdat soorten als boerenzwaluw en huismus voor

een belangrijk deel afhankelijk zijn van bebouwing voor hun nestlocaties. Bebouwing ontbreekt in de directe nabijheid (binnen enkele honderden meters) van de voorgenomen windturbineopstellingen. Hetzelfde geldt voor de soorten koekoek, kneu, ringmus en spotvogel die afhankelijk zijn van begroeiing voor hun nestlocatie (of in het geval van koekoek, soorten die als pleegouder in begroeiing nestelen, zoals heggenmus en kleine karekiet). Doordat begroeiing op een enkele uitzondering na niet voorkomt in de nabijheid van de voorgenomen windturbineopstellingen betekent dat er voor deze soorten geen sprake zal zijn van een verstoring of vernietiging van broedplaatsen door de aanwezigheid van de windturbines. Dit geldt zowel voor het VKA als voor de overige zes inrichtingsvarianten.

Van de vijf Rode Lijst-soorten die broeden in het open akkerland is de kwartelkoning slechts een incidentele broedvogel. Voor de koekoek, die in open akkerbouwgebieden bijvoorbeeld graspieper als pleegouder kan kiezen, geldt dat de dichtheden laag zijn ten opzichte van de rest van de provincie. Voor de vier overige soorten akkerbroedvogels van de Rode Lijst in het plangebied (veldleeuwerik, graspieper, gele kwikstaart, patrijs) broedt maar een zeer klein deel van de Nederlandse populatie (enkele tot maximaal enkele tientallen paren) in de mogelijke verstoringzone rondom de opstellingslocaties (maximaal 100-200 meter voor de meeste vogelsoorten in de broedtijd, zie bijlage 3 in Jonkvorst *et al.* 2015) van de geplande windturbineopstellingen. Aangezien de windturbine opstellingen voor een belangrijk deel langs de N33 gesitueerd zijn, mag aangenomen worden dat deze locaties door verstoring en een verminderde habitatkwaliteit van minder groot belang zijn als leefgebied, zodat ook op deze soorten geen belangrijk verstoringseffect zal optreden. Het VKA en de overige zes varianten zijn hierin niet onderscheidend.

Verstoring in de gebruiksfase (bespreking in het kader van Nbwet)

Zoals in §6.3 in Jonkvorst *et al.* (2015) is weergegeven, is de omgeving van het plangebied van belang als foerageergebied voor met name toendriarietgans en de kleine zwaan. Door de aanwezigheid van het beoogde Windpark N33 (en de mogelijk verstorende werking van de windturbines) kan het agrarisch gebied in de directe omgeving van de windturbines minder geschikt worden als foerageergebied voor deze soorten. Dit betekent mogelijk een afname van het totale areaal aan potentieel beschikbaar leefgebied en draagkracht voor deze soorten. Dit heeft vervolgens mogelijk een effect op het nabijgelegen Natura 2000-gebieden Zuidlaardermeergebied dat o.a. voor toendriarietgans en kleine zwaan is aangewezen.

In §9.3.2 in Jonkvorst *et al.* (2015) is onderzocht hoe de afname van potentieel foerageergebied zich verhoudt tot het totaal aan potentieel beschikbaar foerageergebied in de ruime omgeving van het Natura 2000-gebied Zuidlaardermeergebied.

Uit de berekeningen blijkt dat er in de regio een ruim overschot is aan potentiële foerageercapaciteit (tabel 9.4 in Jonkvorst *et al.* 2015). Door de ruime marge aan overcapaciteit heeft het geen meerwaarde om dit verschil op soortniveau weer te geven. Voor de soorten toendrarietgans, kolgans en kleine zwaan treden geen wezenlijke versturende effecten op als gevolg van de geringe afname van ongestoord foerageergebied door het gebruik van Windpark N33. Het voorgaande geldt ook voor het VKA omdat dat sprake is van een ruim overschot aan potentiële foerageercapaciteit.

Barrièrewerking in de gebruiksfase (bespreking in het kader van Nbwet)

In algemene zin is er sprake van een effectieve barrière als vogels door een windparkopstelling hun voedsel- of rustgebied niet kunnen bereiken of dergelijke gebieden in belangrijke mate minder functioneel worden. In de geplande inrichtingsvarianten, inclusief het VKA, is dit niet het geval. Doordat het windpark opgedeeld is in afzonderlijke deelgebieden, zijn er voldoende mogelijkheden voor vogels om voor (de delen van) het windpark uit te wijken en tussen de afzonderlijke delen van het windpark in de verschillende deelgebieden door te vliegen of het gehele windpark ten noorden of ten zuiden te passeren. Het VKA scoort voor dit aspect iets slechter dan de varianten 3, 5 en 6 vanwege de aanwezigheid van windturbines in alle drie de deelgebieden.

Conclusie effecten op vogels

De resultaten van de bepaling van effecten van het VKA op vogels komen overeen met de resultaten van de effectbepaling van de alternatieven en varianten in de natuurtoets (zie hoofdstuk 11 in Jonkvorst *et al.* 2015). Het VKA is voor dit aspect niet of nauwelijks onderscheidend.

7.2 Effecten op Vleermuizen

Effecten in de aanlegfase (bespreking in het kader van Ffwet)

Overtreding van verbodsbepalingen van de Ffwet ten aanzien van vleermuizen door aantasting van verblijfplaatsen is niet waarschijnlijk, maar kan niet worden uitgesloten op grond van de beschikbare gegevens. Het gaat om vernietiging van mogelijke verblijfplaatsen van ruige dwergvleermuis en/of watervleermuis in bomen. Overtreding van verbodsbepalingen ten aanzien van genoemde vleermuizen moet voorkomen worden, dan wel moet ontheffing worden aangevraagd. Overtreding van verbodsbepalingen kan eenvoudig voorkomen worden door zorgvuldig en met in achtname van de zorgplicht te handelen en vooraf aan de werkzaamheden eventueel te kappen bomen op de aan- of afwezigheid van verblijfplaatsen van boombewonende soorten te controleren. De benodigde maatregelen moeten in de planfase nader worden uitgewerkt. De varianten, inclusief VKA, zijn hierin niet onderscheidend.

Verblijfplaatsen van gebouwbewonende vleermuissoorten vallen buiten de invloedssfeer van de voorgenomen ingreep. Er worden namelijk geen gebouwen gesloopt ten behoeve van de realisatie van het windpark (mocht dit onverhoopt

wel het geval zijn, dan geldt hetzelfde als hiervoor beschreven bij boombewonende soorten).

Aanvaringsslachtoffers in de gebruiksfase (bespreking in het kader van Ffwet)

In zijn algemeenheid geldt het volgende. In Nederland lijkt de kans het grootst dat ruige dwergvleermuis, gewone dwergvleermuis en rosse vleermuis als slachtoffer van een aanvaring met een windturbine zullen worden gevonden. Dit zijn de zogenaamde risicosoorten als het om aanvaringen met windturbines gaat, omdat deze soorten regelmatig op rotorhoogte vliegen (zie bijlage 5 in Jonkvorst *et al.* 2015). De kans op slachtoffers is naar verwachting het grootste op locaties met hoge dichtheden aan vleermuizen. Dit is op locaties in of nabij kraamkolonies of op locaties met voor vleermuizen aantrekkelijke landschapselementen voor foerageren of zich langs voort te bewegen (o.a. opgaande beplanting en water). Verder is het type landschap bepalend voor het risico op slachtoffers.

Over technische aspecten van windturbines in relatie tot risico's op aanvaringsslachtoffers onder vleermuizen is vrijwel niets bekend. Deze technische aspecten worden in onderhavige beoordeling dan ook niet als onderscheidend criterium meegenomen. Voor uitgebreide achtergrondinformatie wordt verwezen naar bijlage 5 in Jonkvorst *et al.* (2015).

Aanwezigheid risicosoorten in plangebied

In het plangebied komen drie vleermuissoorten voor die met name risico lopen om als aanvaringsslachtoffer te vallen bij windturbines, te weten: de gewone dwergvleermuis, de ruige dwergvleermuis en de rosse vleermuis (zie ook hoofdstuk 7 in Jonkvorst *et al.* 2015). Overige vleermuissoorten die in het plangebied voorkomen, worden hier buiten beschouwing gelaten, omdat ze niet als risicosoorten worden beschouwd.

Van genoemde soorten komt gewone dwergvleermuis in de hoogste aantallen voor in het plangebied. Van gewone dwergvleermuizen komen kraamkolonies voor in Veendam en omgeving. Ruige dwergvleermuizen komen in de zomer incidenteel voor in het plangebied, in het najaar mogelijk in hogere aantallen tijdens de trekperiode. Ruige dwergvleermuizen trekken in het najaar talrijk door laag Nederland en volgen daarbij o.a. grote wateren en oevers. Het Wildervanckkanaal, het Veendam-Musselkanaal en het Winschoterdiep vormen potentieel geschikte migratieroutes voor deze soort. Rosse vleermuizen komen hooguit zeer incidenteel in het plangebied voor. Op grond van voorgaande wordt ingeschat dat de kans op aanvaringsslachtoffers onder rosse vleermuizen in het plangebied verwaarloosbaar is.

De betekenis van het plangebied als foerageergebied voor vleermuizen is in algemene zin (op landelijke schaal) beperkt (zie ook hoofdstuk 7). Op landelijke schaal (Dienst Regelingen 2011a, 2011b, 2013; Limpens *et al.* 1997) zijn de dichtheden van genoemde soorten in het open gebied van Veendam relatief laag

te noemen. Lokaal kunnen er wel locaties zijn met hogere dichtheden vleermuizen, dit wordt hieronder toegelicht.

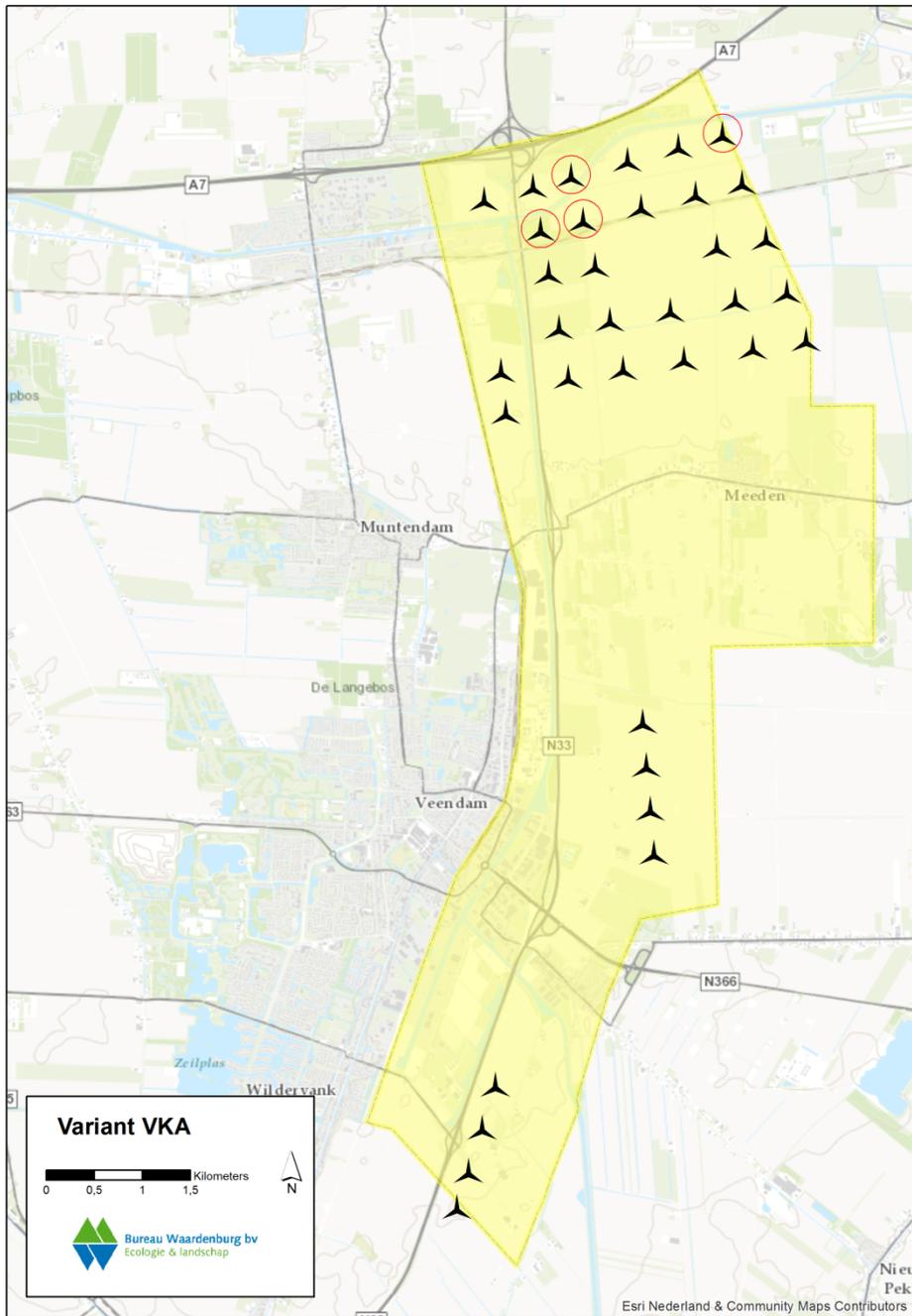
Risicolocaties

In figuur 3 is aangegeven welke windturbinelocaties binnen het VKA tot de risicolocaties behoren. Voor de risicolocaties van de overige varianten zie de figuren 10.1 t/m 10.6 in Jonkvorst *et al.* (2015). Dit betreft vier locaties die binnen een straal van 200 meter van actueel of potentieel foerageergebied of een migratieroute (ruige dwergvleermuis) staan. De zone van 200 meter is gebaseerd op aanbevelingen in de literatuur (o.a. Winkelman *et al.* 2008, Rydell *et al.* 2012). De zone is een soort veiligheidszone, die tot uitdrukking brengt dat de vleermuisactiviteit vanaf een "hot spot" geleidelijk afneemt en tevens rekening houdt met een mogelijke aantrekking van vleermuizen door de windturbines.

De vier risicolocaties omvatten allen locaties aan het Winschoterdiep en bosschages langs dit water en langs de spoorlijn Groningen – Winschoten. Het Winschoterdiep vormt potentieel een geschikte migratieroute voor de ruige dwergvleermuis. De genoemde bosschages vormen (potentieel geschikt) foerageergebied van gewone dwergvleermuis en ruige dwergvleermuis.

De planlocaties voor windturbines langs de oostzijde van de N33 in het zuidelijke deelgebied zijn niet aangemerkt als risicolocaties, omdat deze windturbines dicht langs de N33 staan. Uit recent onderzoek is een positieve correlatie gebleken tussen vleermuisactiviteit en afstand tot de weg voor alle onderzochte habitattypen, inclusief wegen waarlangs bomen staan en aangrenzend open land (Berthinussen & Altringham 2011). Met andere woorden, de vleermuisactiviteit neemt af naarmate de afstand tot de weg kleiner wordt. Dit verband werd in ieder geval gevonden voor gewone dwergvleermuis. Op basis hiervan zijn de windturbinelocaties binnen 200 meter van de N33 in het zuidelijke deelgebied in het VKA dus niet als risicolocaties aangemerkt. In het deelgebied Noord van het plangebied, is deze overweging niet meegenomen. De risicolocatie omvat hier namelijk ook andere soorten dan gewone dwergvleermuis en staat dichtbij (grotere) bosschages tussen de N33 en de windturbine.

De beschikbare inventarisatiegegevens laten zien dat in de open gebiedsdelen van het plangebied, waar de meeste windturbines gepland zijn, niet of nauwelijks vleermuizen voorkomen (de gebieden zijn wel stelselmatig onderzocht, maar er zijn tijdens dit onderzoek geen vleermuizen waargenomen). Het risico op vleermuislachtoffers is hier dan ook verwaarloosbaar.



Figuur 3 Risicolocaties voorkeursvariant VKA. Dit betreft de rood omcirkelde windturbines die binnen een straal van 200 meter van actueel of potentieel foerageergebied of een migratieroute van vleermuizen staan.

Schatting van het aantal slachtoffers

Het aantal aanvaringslachtoffers onder vleermuizen bij Windpark N33 wordt bij benadering bepaald; exacte berekeningen zijn op grond van de beschikbare gegevens en de huidige kennis niet mogelijk. De schattingen van het aantal slachtoffers zijn gebaseerd op aantallen vleermuisslachtoffers die gevonden zijn in Noordwest-Duitsland, waar het landschap (open agrarisch gebied) en de vleermuisfauna vergelijkbaar is met het plangebied. Op jaarbasis zijn in

Noordwest-Duitsland per windturbine 0-3 vleermuisslachtoffers gevonden (Rydell *et al.* 2012).

Op basis van bovenstaande gegevens wordt er in deze studie vanuit gegaan dat voor de risicolocaties, zoals ook gedefinieerd in §10.2.2 in Jonkvorst *et al.* (2015), op jaarbasis het maximum van 3 vleermuisslachtoffers per jaar valt (worst case situatie). Voor de overige locaties wordt het risico op slachtoffers als zeer laag ingeschat, in de ordegrrootte van 0-1 slachtoffers per windturbine per jaar; voor de berekening wordt uitgegaan van gemiddeld 0,3 slachtoffers per windturbine per jaar (10x zo laag als op risicolocaties maar niet nul, dit is het deskundigenoordeel). Gezien het open karakter van het plangebied zijn maximale ordegrroottes van slachtoffers per windturbine (zie bijlage 5 in Jonkvorst *et al.* 2015), zoals gevonden worden langs de kust en in bosgebieden, uit te sluiten.

Het totaal aantal vleermuisslachtoffers dat voor het VKA van Windpark N33 per jaar naar schatting zal vallen is weergegeven in tabel 2. Ter vergelijking zijn in tabel 2 ook de resultaten opgenomen voor de varianten uit de natuurtoets (Jonkvorst *et al.* 2015). Het gaat bij het VKA om enkele tientallen slachtoffers. De getallen in tabel 2 moet gelezen worden als een eerste raming op basis van gegevens die een grote onzekerheidsmarge hebben. Het geeft een orde van grootte aan, die gebruikt kan worden om effecten te duiden en handvatten te hebben om de effecten te verkleinen (zie preventieve maatregelen, hieronder). De varianten en het VKA zijn niet onderscheidend voor dit aspect.

In het plangebied komen twee soorten vleermuizen voor met een (relatief) grote kans om slachtoffer te worden van windturbines, namelijk gewone dwergvleermuis en ruige dwergvleermuis (zie §10.2.1 in Jonkvorst *et al.* 2015). Aangenomen wordt dat 50% van de slachtoffers in het VKA ruige dwergvleermuizen (maximaal 11 dieren) zijn en 50% gewone dwergvleermuizen (maximaal 11 dieren). Slachtoffers onder ruige dwergvleermuizen zullen met name in de trekperiode vallen, wanneer de aantallen in het plangebied relatief groot zijn.

Effecten op de gunstige staat van instandhouding van populaties

Het VKA heeft ten opzichte van de jaarlijkse natuurlijke sterfte van beide soorten dwergvleermuizen een additioneel sterftepercentage van maximaal 0,24% voor gewone dwergvleermuis en 0,50% voor ruige dwergvleermuis (zie tabel 3), en ligt daarmee ruim onder de 1%-mortaliteitsnorm, zodat effecten op de gunstige staat van instandhouding van de relevante populatie (oftewel lokale populatie volgens een netwerkstructuur) voor beide soorten zijn uitgesloten (zie ook §10.1.6 in Jonkvorst *et al.* 2015).

Tabel 2 Schatting van het aantal vleermuisslachtoffers per variant van het Windpark N33 per jaar, zonder preventieve maatregelen. Windturbines in de risicocategorie 'middel', zijn in figuur 3 voor het VKA in rood omcirkeld.

| | Risico categorie | # Turbines | # slachtoffers / turbine / jaar | # slachtoffers / jaar |
|-----------|------------------|------------|---------------------------------|-----------------------|
| Variant 1 | Middel | 5 | 3 | 15 |
| | Laag | 18 | 0,3 | 5 |
| | | | | totaal 20 |
| Variant 2 | Middel | 6 | 3 | 18 |
| | Laag | 26 | 0,3 | 8 |
| | | | | totaal 26 |
| Variant 3 | Middel | 5 | 3 | 15 |
| | Laag | 18 | 0,3 | 5 |
| | | | | totaal 20 |
| Variant 4 | Middel | 5 | 3 | 15 |
| | Laag | 29 | 0,3 | 9 |
| | | | | totaal 24 |
| Variant 5 | Middel | 6 | 3 | 18 |
| | Laag | 27 | 0,3 | 8 |
| | | | | totaal 26 |
| Variant 6 | Middel | 9 | 3 | 27 |
| | Laag | 26 | 0,3 | 8 |
| | | | | totaal 35 |
| VKA | Middel | 4 | 3 | 12 |
| | Laag | 31 | 0,3 | 9 |
| | | | | totaal 21 |

Tabel 3 Inschatting van de bijdrage van additionele sterfte van het Windpark N33 aan de totale sterfte van de gewone dwergvleermuis en ruige dwergvleermuis, voor verschillende stralen r van de catchment area (in km) en een gemiddelde dichtheid van 8 resp. 2,4 vleermuizen / km². In de onderste rij wordt de additionele sterfte als gevolg van het project afgezet tegen 1% van de jaarlijkse natuurlijke sterfte, een getal <1 betekent dat de additionele sterfte lager is dan dit criterium en effecten op de relevante populatie zijn uitgesloten.

| | r = 30 | r = 40 | r = 50 |
|--|--------|--------|--------|
| Oppervlak (km ²) | 2.828 | 5.028 | 7.856 |
| Populatie gewone dwergvleermuizen | 22.624 | 40.224 | 62.848 |
| Jaarlijkse sterfte (20%) | 4.525 | 8.045 | 12.570 |
| 1% grens | 45 | 80 | 126 |
| Max sterfte VKA in windpark N33 (ind.) | 11 | 11 | 11 |
| Sterfte in windpark N33 t.o.v. 1% grens | 0,24 | 0,14 | 0,09 |
| | | | |
| Populatie ruige dwergvleermuizen | 6.787 | 12.067 | 18.854 |
| Jaarlijkse sterfte (33%) | 2.240 | 3.982 | 6.222 |
| 1% grens | 22 | 40 | 62 |
| Max sterfte VKA in windpark N33 (ind.) | 11 | 11 | 11 |
| Sterfte in windpark N33 t.o.v. 1% grens | 0,50 | 0,28 | 0,18 |

7.3 Effecten op overige beschermde soorten (bespreking in het kader van Ffwet)

Flora

Grondverzet in de aanlegfase in het bosje ten zuidoosten van de brug over het Winschoterdiep, ten behoeve van de realisatie van windturbine 7 in het VKA, kan in potentie leiden tot vernietiging van groeiplaatsen van daslook, waarmee artikel 8 van de Ffwet overtreden kan worden. Overtreding van verbodsbepalingen ten aanzien van daslook moet voorkomen worden (groeiplaatsen ontzien), dan wel moet er ontheffing van de Ffwet worden aangevraagd. De gunstige staat van instandhouding van daslook is niet in het geding als gevolg van een dergelijke beperkte ingreep.

Ongewervelden

Overtreding van verbodsbepalingen van de Ffwet ten aanzien van beschermde ongewervelden als gevolg van de realisatie van Windpark N33 (VKA) is uitgesloten. Het plangebied van het VKA heeft geen betekenis voor beschermde ongewervelden.

Vissen

Overtreding van verbodsbepalingen van de Ffwet ten aanzien van beschermde vissen als gevolg van realisatie van het Windpark N33 (VKA) is uitgesloten. Uitgangspunt bij de effectbeoordeling is dat er geen oppervlaktewater wordt gedempt voor de realisatie van het windpark. Effecten op vissen zijn daarmee uitgesloten.

Amfibieën

Overtreding van verbodsbepalingen van de Ffwet ten aanzien van strikt beschermde amfibieënsoorten als gevolg van de realisatie van Windpark N33 is uitgesloten. Het plangebied heeft geen betekenis voor strikt beschermde amfibieënsoorten, zodat effecten kunnen worden uitgesloten.

Grondverzet (en eventuele demping van oppervlaktewater) in de aanlegfase kan wel leiden tot vernietiging van verblijfplaatsen van algemeen beschermde soorten amfibieën. Hiermee kan artikel 11 van de Ffwet worden overtreden. Voor algemeen beschermde soorten geldt echter een vrijstelling in het kader van ruimtelijke ontwikkeling. Een ontheffing voor vernietiging van voortplantings- of verblijfplaatsen is dus niet nodig.

Reptielen

Overtreding van verbodsbepalingen van de Ffwet ten aanzien van strikt beschermde reptielensoorten als gevolg van de realisatie van Windpark N33 is uitgesloten. Het plangebied heeft geen betekenis voor strikt beschermde reptielensoorten, zodat effecten kunnen worden uitgesloten.

Grondgebonden zoogdieren

Overtreding van verbodsbepalingen van de Ffwet ten aanzien van strikt beschermde grondgebonden zoogdieren als gevolg van de realisatie van Windpark N33 is uitgesloten. Met uitzondering van de steenmarter heeft het plangebied geen betekenis voor strikt beschermde grondgebonden zoogdieren.

Voor hun vaste rust- en verblijfplaatsen zijn steenmarters doorgaans gebonden aan gebouwen. Gebouwen vallen buiten de invloedssfeer van de voorgenomen ingreep; er worden geen gebouwen gesloopt ten behoeve van de ingreep en er liggen geen gebouwen binnen de invloedssfeer (200 m) in de realisatiefase.

Aantasting van essentieel foerageergebied in de gebruiksfase als gevolg van verstoring is evenmin aan de orde. Het open agrarisch gebied, waarin het merendeel van de windturbines geplaatst worden, vormt namelijk geen geschikt foerageergebied voor steenmarter. Voor de enkele windturbines die meer nabij landschapselementen worden geplaatst, zal gewenning (kunnen) optreden.

De realisatie van het windpark kan leiden tot vernietiging van verblijfplaatsen van de volgende algemeen beschermde grondgebonden zoogdieren: mol, muizen en konijn. Hiermee kan artikel 11 van de Ffwet overtreden worden. Voor algemeen beschermde soorten geldt een vrijstelling in het kader van ruimtelijke ontwikkeling. Een ontheffing voor vernietiging van voortplantings- of verblijfplaatsen is dus niet nodig.

8. Effectbeoordeling

8.1 Flora- en faunawet (Ffwet)

De resultaten van de beoordeling van effecten van het VKA op beschermde soorten komen overeen met de resultaten van de beoordeling van effecten van de zes varianten in de natuurtoets (zie H11 in Jonkvorst *et al.* 2015).

Deze toetsing aan de Ffwet kan als volgt worden samengevat. In de onderstaande opsomming zijn alleen die soorten opgenomen, jegens welke (mogelijk) verbodsbepalingen worden overtreden en (mogelijk) een ontheffing nodig is.

Vogels

- Zonder mitigatie kunnen de werkzaamheden leiden tot overtreding van art. 11 Ffwet, het verbod op het verstoren of aantasten van in gebruik zijnde nestplaatsen van vogels, en art. 12, het verbod op het doden van jongen of eieren van vogels. In hoofdstuk 14 in Jonkvorst *et al.* (2015) zijn mitigerende maatregelen uitgewerkt.
- Op dit moment zijn er geen jaarrond beschermde nestplaatsen bekend die op of nabij de geplande turbinelocaties of toegangswegen zijn gelegen. Voor aanvang van de werkzaamheden dient gericht onderzoek te bevestigen dat deze situatie nog steeds actueel is. Mogelijk is dan alsnog ontheffing nodig, hoewel op voorhand mag worden aangenomen dat de desbetreffende vogels (o.a. buizerd) voldoende alternatieve nestlocaties in de directe omgeving hebben.

- In de gebruiksfase is er een risico op aanvaringslachtoffers. Dit leidt tot additionele sterfte, die relatief ten opzichte van de landelijke populaties van betrokken soorten (o.a. wilde eend, meeuwen, lijsters, spreeuw) van beperkte omvang is en de gunstige staat van instandhouding van de betrokken populaties niet in het geding brengt.

Vleermuizen

- Overtreding van verbodsbepalingen van de Ffwet ten aanzien van vleermuizen door aantasting van verblijfplaatsen is niet waarschijnlijk, maar kan niet worden uitgesloten. Het gaat om vernietiging van mogelijke verblijfplaatsen van boombewonende soorten; meer specifiek om ruige dwergvleermuis en watervleermuis. Overtreding van verbodsbepalingen ten aanzien van genoemde vleermuizen moet voorkomen worden, dan wel moet ontheffing worden aangevraagd. Een dergelijke ontheffing kan in de regel worden verkregen indien mitigerende/compenserende maatregelen in de planfase nader worden uitgewerkt. Verblijfplaatsen van gebouw-bewonende vleermuissoorten vallen buiten de invloedssfeer van de voorgenomen ingreep.
- In de gebruiksfase van het windpark kan sterfte optreden van gewone dwergvleermuis en ruige dwergvleermuis als gevolg van (bijna) aanvaringen met de draaiende rotorbladen. De orde-grootte van aantal slachtoffers voor het VKA is vergelijkbaar met de zes varianten en bedraagt voor beide soorten elk maximaal een tiental exemplaren.
- Effecten van het VKA op de gunstige staat van instandhouding van de ecologisch relevante lokale, regionale en landelijke populaties gewone dwergvleermuizen en ruige dwergvleermuizen zijn uitgesloten.

Flora

- Grondverzet in het bosje ten zuidoosten van de brug over het Winschoterdiep voor realisatie van het windpark kan leiden tot vernietiging van groeiplaatsen van daslook, waarmee artikel 8 van de Ffwet overtreden kan worden. In het VKA is de plaatsing van een windturbine in dit bosje voorzien. Overtreding van verbodsbepalingen ten aanzien van daslook moet voorkomen worden (groeiplaatsen ontzien), dan wel moet er ontheffing van de Ffwet worden aangevraagd. De gunstige staat van instandhouding van daslook is niet in het geding als gevolg van de ingreep, zodat een eventueel benodigde ontheffing ook kan worden verkregen.

8.2 Natuurbeschermingswet 1998 (Nbwet)

De resultaten van de beoordeling van effecten van het VKA met het oog op de Nbwet komen overeen met de resultaten van de beoordeling van effecten van de alternatieven en varianten in de natuurtoets (zie hoofdstuk 12 in Jonkvorst *et al.* 2015). Deze toetsing aan de Nbwet kan als volgt worden samengevat:

De realisatie van Windpark N33 heeft geen effecten op habitattypen of soorten van Bijlage II waarvoor Natura 2000-gebieden in de omgeving zijn aangewezen. Ook zijn er veel soorten kwalificerende broedvogels en niet-broedvogels waarvoor het optreden van effecten op voorhand kan worden uitgesloten omdat ze niet in het plangebied voorkomen (zie hoofdstuk 4 en 6 in Jonkvorst *et al.* 2015). Voor de resterende kwalificerende vogelsoorten uit het nabijgelegen Natura 2000-gebied Zuidlaardermeergebied (kleine zwaan, toendrarietgans en kolgans) is het totaaleffect van Windpark N33 verwaarloosbaar klein. Significante versturende effecten (inclusief sterfte) kunnen daarom met zekerheid worden uitgesloten (zie tabel 4).

Tabel 4 Samenvatting van de effectbeoordeling in het kader van de Nbwet van de realisatie van windpark N33. n-brv = niet-broedvogel. 0/- = verwaarloosbaar klein effect. De scores representeren het totaaleffect van het VKA op de populaties van soorten waarvoor het Natura 2000-gebied Zuidlaardermeergebied is aangewezen.

| soort | broed- / niet-broedvogel | effect* aanlegfase | effect* gebruiksfase | significante effecten* uit te sluiten? |
|-----------------|-----------------------------|-----------------------|-------------------------|--|
| kleine zwaan | n-brv | 0/- | 0/- | ja |
| toendrarietgans | n-brv | 0/- | 0/- | ja |
| kolgans | n-brv | 0/- | 0/- | ja |

* Verstoring en verslechtering, zie voetnoot 1 in hoofdstuk 3 in Jonkvorst *et al.* (2015).

8.3 Natuurnetwerk Nederland en provinciaal beleid

Natuurnetwerk Nederland (NNN)

Het plangebied van Windpark N33 (VKA) overlapt ten dele met het Natuurnetwerk Nederland. Het betreft de geplande locatie van windturbine 7 met de bijbehorende infrastructuur (figuur 2). Hier is sprake van een negatief effect van ruimtebeslag binnen het NNN. Het betreft ca. 5.000 m² voor de opstelplaats van windturbine 7. Daarnaast zal een nog nader te bepalen hoeveelheid oppervlakte verloren gaan door de realisatie van zowel de onderhoudsweg, opstelplaats als het kabeltracé. De gebiedsdelen die door ruimtebeslag als verloren mogen worden beschouwd dienen elders gecompenseerd te worden.

Het grootste deel van de ingreep ligt in NNN-gebied met beheertype 'N16.02 Vochtig bos met productie'. Daarnaast ligt mogelijk een beperkt deel in NNN gebied met beheertype 'N12.06 Ruigteveld'. De wezenlijke waarden en kenmerken van het betreffende gebied zijn gebaseerd op de generieke natuurwaarden die onder meer als biotische kwaliteit (kwalificerende broedvogelsoorten) aan het natuurdoeltype zijn toegekend (zie H4). Op basis van het aanwezige habitat is het aannemelijk dat enkele algemene soorten als grote bonte specht, matkop en respectievelijk grasmus, putter en spotvogel in de nabijheid van de geplande windturbine 7 voorkomen. Aangezien dit algemene soorten zijn, is op voorhand geen sprake van effecten op populatieniveau en dus geen sprake van significante aantasting van wezenlijke kenmerken en waarden. Het VKA onderscheidt zich hierin niet of nauwelijks van de overige varianten.

Aanbevolen wordt om bij de compensatie van het gebied dat verloren gaat als gevolg van ruimtebeslag (zie eerder) rekening te houden met de realisatie van een vergelijkbare hoeveelheid en kwaliteit habitat als in de huidige situatie. Op deze wijze is het netto effect verwaarloosbaar.

Effecten op het functioneren van overige gebieden die behoren tot het Natuurnetwerk Nederland in de omgeving van Windpark N33 zijn uitgesloten. De wezenlijke waarden en kenmerken van overige gebieden die behoren tot het NNN worden ook niet aangetast.

Overig provinciaal beleid

In de omgeving komen geen gebieden voor die planologische bescherming genieten als weidevogelkerngebied of als ganzenfoeragegebied. Effecten op dergelijke gebieden zijn uitgesloten.

Wel zijn binnen het plangebied gebiedsdelen planologisch beschermd als 'leefgebied open akker', 'leefgebied natte dooradering' en 'leefgebied droge dooradering' (Provincie Groningen 2015a). Daar waar het windpark overlapt met dergelijke beleidsmatig aangewezen gebieden (tabel 5), zijn (beperkte) effecten op doelsoorten mogelijk in de vorm van ruimtebeslag, verstoring en aanvaringslachtoffers (zie ook Jonkvorst *et al.* 2015). De gebieden worden daardoor mogelijk minder geschikt voor broedende doelsoorten. Effecten op (individuele) (vogel)soorten zijn reeds beschouwd in het kader van de Flora- en Faunawet.

Tabel 5 Overzicht van het aantal windturbines van het VKA per deelgebied die in 'akkervogelgebieden', 'leefgebied natte dooradering' en 'leefgebied droge dooradering' liggen.

| leefgebied | noordelijk deel | midden deel | zuidelijk deel |
|-------------------|-----------------|-------------|----------------|
| open akker | 0 turbines | 4 turbines | 0 turbines |
| natte dooradering | 0 turbines | 4 turbines | 4 turbines |
| droge dooradering | 22 turbines | 0 turbines | 0 turbines |

Ruimtebeslag

Het VKA scoort qua ruimtebeslag in theorie slecht vanwege grotere overlap tussen windturbines en de door de Provincie beleidsmatig aangewezen gebieden in met name het midden en noordelijk deel van het plangebied. Het midden deel heeft zowel status als 'akkervogelgebieden' als 'leefgebied natte dooradering'.

Voor de berekening van het ruimtebeslag zijn de volgende oppervlaktes aangehouden van de funderingen, opstelplaatsen en toegangswegen voor de nu geplande turbines: in tabel 6 is uitgegaan van een oppervlak van 200 m² per windturbine voor de fundering en 2.000 m² per windturbine voor de opstelplaats. De oppervlakte van de toegangswegen is variabel en afhankelijk van de mogelijkheid om toegangswegen te combineren tussen windturbines binnen

deelgebieden en of met bestaande wegen, informatie over oppervlakte van toegangswegen is aangeleverd door Pondera Consult.

Tabel 6 Totaal aantal windturbines van het VKA en maximale ruimtebeslag (m²) van de windturbines en de bijbehorende infrastructuur in 'akkervogelgebieden', 'leefgebied natte dooradering' en 'leefgebied droge dooradering'. Zie tekst voor uitgangspunten.

| leefgebied | windturbines | Ruimtebeslag | | wegen | totaal |
|-------------------|---------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|--------|--------|
| | in leefgebied (aantal) | fundering (m ²) | opstelplaatsen (m ²) | | |
| open akker | 4 | 800 | 8.000 | 8.350 | 1,7 |
| natte dooradering | 8 | 1.600 | 16.000 | 13.320 | 3,1 |
| droge dooradering | 22 | 4.200 | 42.000 | 36.280 | 8,2 |

Verstoring

Tijdens de aanleg van de windturbines zal een tijdelijke verstoring plaatsvinden. De verstoringafstand voor de meest kenmerkende soorten broedvogels in het plangebied bedraagt in de gebruiksfase maximaal 200 m (bijlage 3 in Jonkvorst *et al.* 2015). Daar waar de windturbines in de aangewezen gebieden niet nabij perceelsranden staan die speciaal voor doelsoorten als broed- of voedselgebied worden beheerd, zal de verstoring een zodanig klein gebied beslaan dat deze verstoring niet als een significante aantasting van de aangewezen gebieden wordt beoordeeld. De verstoring zal mogelijk leiden tot verschuiving van territoria of kerngebieden van individuele vogels, maar het functioneren van de aangewezen gebieden als natuurlijke leefomgeving voor doelsoorten komt hiermee niet in het geding.

De versturende invloed van onderhoud zal minimaal zijn. Significante effecten hiervan op de aangewezen gebieden zijn uitgesloten.

Beoordeling effecten op overig provinciaal beleid

Ruimtebeslag

Het is op dit moment onbekend of het ruimtebeslag van Windpark N33 binnen de aangewezen gebieden (tabel 6) ook direct leidt tot verlies aan areaal van de provinciaal aangewezen gebieden en of gesproken kan worden van significante aantasting, aangezien dit afhankelijk is van de beheermaatregelen die op de desbetreffende gronden worden toegepast. Er was voor deze toets bij de Provincie nog geen informatie voorhanden hoe binnen de provinciaal aangewezen gebieden welke set van maatregelen worden toegepast op welke percelen om deze doelgericht te beheren. Maatregelen die in het geval van akkerbeheer genomen kunnen worden zijn bijvoorbeeld het toepassen van akkerrandenbeheer, aanleggen van faunaranden, braak leggen van akkers en nestbescherming voor grauwe kiekendief (Provincie Groningen 2008). Afhankelijk van de mate van overlap in ruimtegebruik tussen het windpark en de functies binnen de akkervogelgebieden moet voor het VKA een nog onbekend areaal, maar maximaal 13 hectare, akkervogelvriendelijk landbouwgrond worden gecompenseerd. Het

wordt aanbevolen om in de volgende fase van het project hierover met de Provincie in overleg te treden.

Verstoring

Alleen in het geval dat de verstoringzone van (maximaal) 200 m van windturbines overlapt met vogelvriendelijk beheerde akkerranden en of graanranden voor wintervogels, kan sprake zijn van significante aantasting van de provinciaal aangewezen gebieden waarvoor gecompenseerd moet worden. Op dit moment ontbreken gegevens over inrichting op perceelniveau om te bepalen hoeveel areaal van de provinciaal aangewezen gebieden voor het VKA gecompenseerd moet worden, maar naar schatting gaat dit om beperkte hoeveelheden.

8.4 Mitigerende maatregelen

Flora- en faunawet

Mitigatie broedvogels

Tijdens de werkzaamheden dient verstoring van broedende vogels en vernietiging van hun nesten en eieren te worden voorkomen. Dit kan door buiten het broedseizoen te werken. Het broedseizoen verschilt per soort. Voor het broedseizoen wordt in het kader van de Ffwet geen standaard periode gehanteerd. Globaal moet rekening worden gehouden met de periode half maart tot en met half augustus.

Indien de werkzaamheden binnen dit seizoen zijn gepland kunnen deze worden uitgevoerd indien is vastgesteld dat met de werkzaamheden geen in gebruik zijnde nesten worden verstoord of vernietigd. De kans hierop wordt verkleind door voorafgaand aan het broedseizoen het plangebied voor grondbroedende of in opgaande vegetatie broedende vogels ongeschikt te maken. Bijvoorbeeld door de vegetatie rondom de locaties waar gebouwd gaat worden te maaien of geheel te verwijderen.

9. Literatuur

- BIJ12. 2014. Bijlage Deel I bij: werkwijze monitoring en beoordeling Natuurnetwerk en Natura 2000/PAS.
- Dienst Regelingen, 2011a. Soortenstandaard gewone dwergvleermuis, *Pipistrellus pipistrellus*. Ministerie van EL&I, Den Haag.
- Dienst Regelingen, 2011b. Soortenstandaard ruige dwergvleermuis, *Pipistrellus nathu-sii*. Ministerie van EL&I, Den Haag.
- Jonkvorst, R.J., F. van Vliet, R.R. Smits & H.A.M. Prinsen. 2015. Natuurtoets voor Windpark N33, provincie Groningen. Achtergrondrapport bij het MER. Rapport 12-185, Bureau Waardenburg bv, Culemborg.
- Limpens, H.J.G.A., K. Mosterd & W. Bongers, 1997. Atlas van de Nederlandse vleur-muizen. Onderzoek naar verspreiding en ecologie. Uitgeverij KNNV, Utrecht.
- Provincie Groningen. 2015a. Natuurbeheerplan 2016, Groningen.

- Provincie Groningen. 2015b. Ontwerp-omgevingsverordening 2015, Groningen.
- Rydell, J., H. Engström, A. Hedenström, J. Kyed Larsen, J. Pettersson & M. Green, 2012. The effect of wind power on birds and bats – A synthesis. Swedish Environmental Protection Agency, Stockholm.
- Winkelman, J.E., F.H. Kirstenkas & M.J. Epe, 2008. Ecologische en natuurbeschermingsrechtelijke aspecten van windturbines op land. Rapport 1780, Alterra, Wageningen.

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

Akkoord voor uitgave: Teamleider Bureau Waardenburg bv
drs. H.A.M. Prinsen

Paraaf:

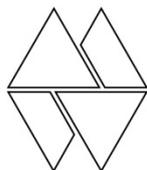


Bureau Waardenburg bv is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Bureau Waardenburg bv; opdrachtgever vrijwaart Bureau Waardenburg bv voor aanspraken van derden in verband met deze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

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

BIJLAGE 7

RAPPORTAGE FOTOVISUALISATIES



709016
29 mei 2015

**VISUALISATIERAPPORT
WINDPARK N33**

Yard Energy, RWE en
Blaaswind

Definitief



Duurzame oplossingen in
energie, klimaat en milieu

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

| | |
|----------------|-------------------------------------|
| Documenttitel | Visualisatierapport Windpark N33 |
| Soort document | Definitief |
| Datum | 29 mei 2015 |
| Projectnaam | Windpark N33 |
| Projectnummer | 709016 |
| Opdrachtgever | Yard Energy, RWE en Blaaswind |
| Auteur | Bouke Vogelaar, Pondera Consult |
| Vrijgave | Paul Janssen, Pondera Consult |

INHOUDSOPGAVE

| | | |
|----------|----------------------------------|-----------|
| 1 | Inleiding | 3 |
| 1.1 | Beschrijving van de locatie | 3 |
| 1.2 | Tijdstip en weersomstandigheden | 6 |
| 1.3 | Camera | 6 |
| 1.4 | Kijkafstand | 6 |
| 2 | Werking fotovisualisaties | 7 |
| 3 | Fotolocaties | 8 |
| 3.1 | Beschrijving fotolocaties | 8 |
| 4 | Turbines | 12 |
| 4.1 | Turbinelocaties | 12 |
| 4.2 | Turbine type | 12 |

1 INLEIDING

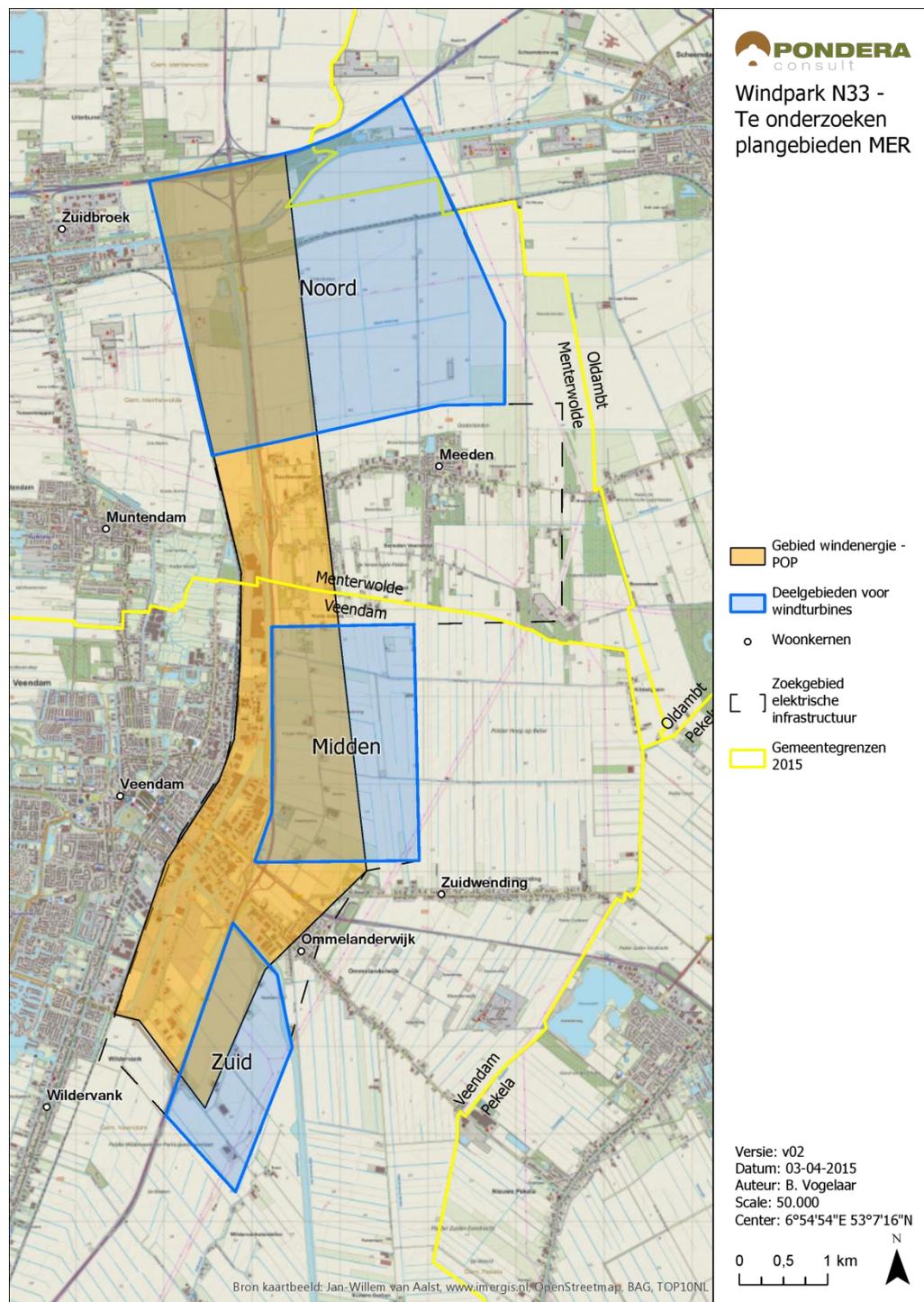
Dit visualisatierapport dient ter ondersteuning van het Milieu Effect Rapport (MER) van windpark N33. Het wordt vooral gebruikt bij het thema landschap. In het MER worden zes opstellingsvarianten onderzocht met twee verschillende voorbeeldturbines. De keuze voor het te plaatsen turbinetype wordt in de realisatiefase definitief gemaakt en daarom is voor deze visualisaties gekozen om qua turbinetypes aan te sluiten bij het MER. De weergegeven turbinetypen zijn:

- t.b.v. Variant 1 en 3 : Enercon E-126 : Ashoogte 135m : rotordiameter 127m
- t.b.v. Variant 2, 4, 5 en 6 : Repower3.2M114 : Ashoogte 123m : rotordiameter 114m

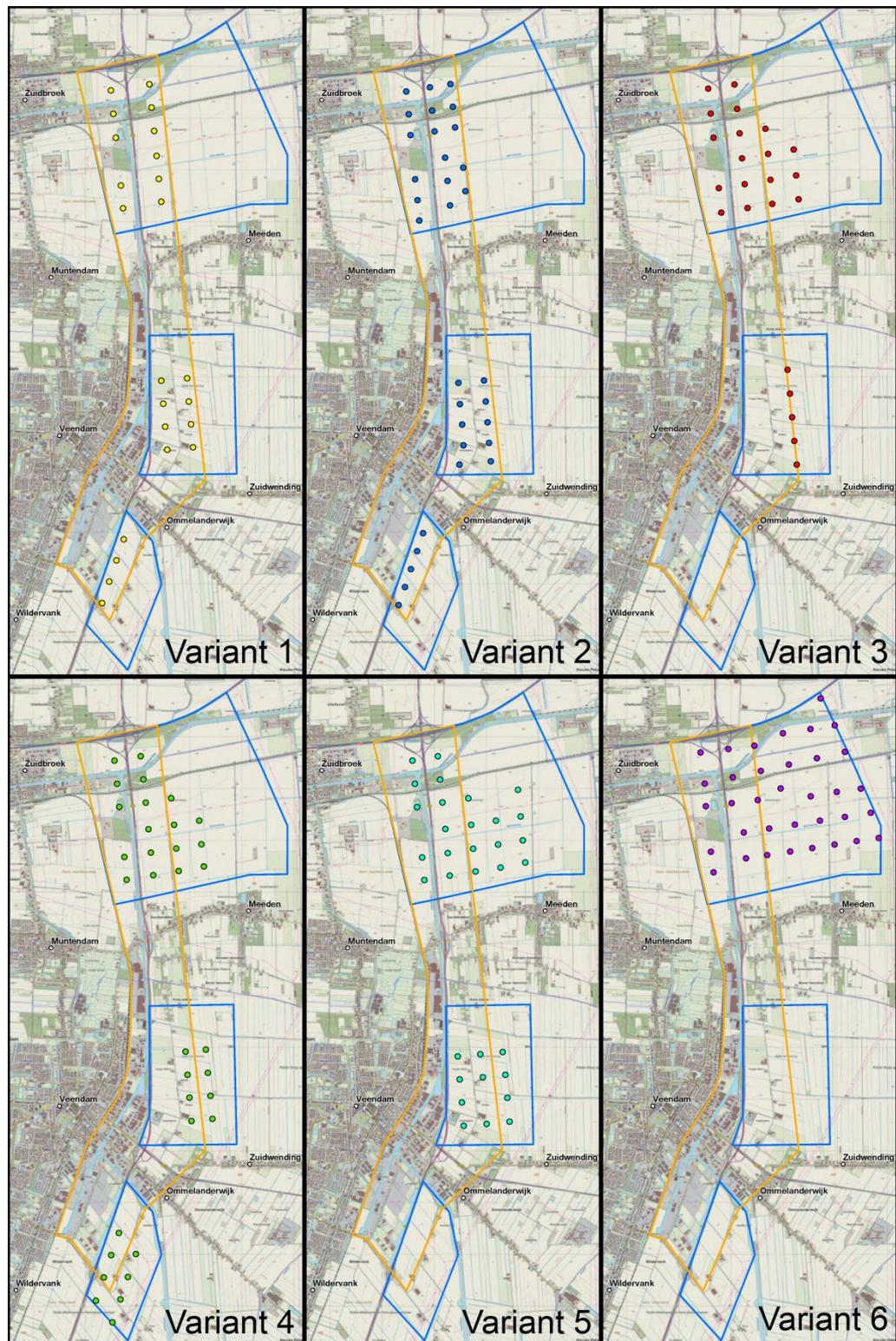
1.1 Beschrijving van de locatie

De locatie is gelegen langs de N33 ten oosten van Veendam en wordt noordelijk begrensd door de A7. In Figuur 1.1 is het plangebied uit het Milieu Effect Rapport weergegeven. Een kaart van de verschillende opstellingsvarianten is te vinden in Figuur 1.2. De opstellingsvarianten bestaan uit drie deelgebieden: "Noord, midden en zuid".

Figuur 1.1 Te onderzoeken plan- en deelgebieden MER Windpark N33



Figuur 1.2 Zes opstellingsvarianten Windpark N33



1.2 Tijdstip en weersomstandigheden

De gebruikte foto's zijn gemaakt op 18 maart 2015 en op 21 april 2015. Het zicht op deze dagen was meer dan 8 kilometer met afwisselende periodes van bewolking en zonneschijn. De afstand van de fotolocaties tot het plangebied is zodanig gekozen (600m tot 2,5 km) dat de gevisualiseerde windturbines goed weergegeven kunnen worden en dat de gehele invloed van elk deelgebied van het windpark te zien is.

Het contrast tussen de turbines en de lucht is sterk afhankelijk van het weertype en van de kijkrichting ten opzichte van de zonnestand. Met de zon in de rug steken de turbines wit af tegen de lucht, bij tegenlicht zijn ze donker tegen een lichte lucht. Bij grijs weer is er ook weinig contrast aanwezig en is de zichtbaarheid minder. Om deze reden wordt bij voorkeur in zonnige omstandigheden gefotografeerd. In deze fotorapportages zijn zowel zichtpunten bij kortere zichtafstanden als zichtpunten bij grote zichtafstanden opgenomen om het verschil in weertype te kunnen laten zien. Bij de montages is bewust gekozen voor een relatief hoog contrast tussen de turbines en de achtergrond om de windturbines in elk weertype goed zichtbaar te maken.

1.3 Camera

De gebruikte camera is een Nikon Eos 6D spiegelreflexcamera met een Canon Lens EF 24 mm 1:2.8 IS USM. Er zijn meerdere foto's samengevoegd om één 360 graden bij 180 graden panorama afbeelding te genereren. Met behulp van deze volledige bolfoto's kan de gehele omgeving rond een fotopunt in kaart worden gebracht. Wel is hierdoor specialistische panorama software of specialistische hardware benodigd om de afbeeldingen op de juiste manier te aanschouwen. De overige instellingen van de camera zijn aangepast aan de omstandigheden ten tijden van het nemen van de foto om een zo goed mogelijk resultaat te verkrijgen qua lichtsterkte, helderheid, contrast en scherpte.

1.4 Kijkafstand

Om een correcte inschatting te maken van de mogelijke effecten op het landschap is het belangrijk om de juiste afstand aan te houden tussen de ogen van de kijker en de weergave van de fotovisualisatie. Door de juiste kijkafstand te hanteren, komt de hoogte van objecten in de foto in verhouding overeen met de hoogte zoals die in werkelijkheid is. Door kijkrichting van de afbeelding te draaien kan een indruk van de gehele omgeving worden verkregen. De toe te passen kijkafstand voor een correcte weergave is afhankelijk van de grootte van de weergegeven afbeelding. Zie Tabel 3.1 voor de kijkafstanden per afbeeldingsformaat.

2 WERKING FOTOVISUALISATIES

In de digitale opnamen zijn met fotobewerkingssoftware Photoshop en WindPRO de windturbines gemonteerd. WindPRO gebruikt 3d-modellen om de windturbines in de foto's weer te geven. De gebruikte 3d-modellen van de windturbine kunnen enigszins afwijken van het toekomstige beeld maar geven op de gebruikte afstanden een goede weergave van de verschillende turbinetypes.

De horizontale beeldhoek van de opname is rond de 360 graden. Per foto dient voor een correcte weergave specialistische software te worden gebruikt die het beeld omzet in een beeld wat vergelijkbaar is met het menselijke zicht. Hierbij dient bij weergave op een bepaald formaat een specifieke kijkaafstand te worden gehanteerd (zie Tabel 3.1).

Bij een foto wordt de bolvormige wereld geprojecteerd op een plat vlak (het negatief). Bij deze projectie ontstaat beeldvervorming die toeneemt met de gebruikte beeldhoek. Bij projectie op de binnenzijde van een bol is er geen beeldvervorming en de beeldhoek kan dan compleet zijn. Om de beeldvervorming te beperken zijn alle beeldpixels van de digitale opnamen berekend tot een projectie van de bolvormige wereld op de binnenzijde van een bol. Bij deze wijze van projectie is er zeer veel vervorming indien de afbeelding 'plat' wordt bekeken. Horizontale en verticale lijnen boven en onder horizon krijgen bij een platte weergave een sterke kromming. Om de projectie overeen te laten komen met het menselijke zicht dient de platte afbeelding op de binnenkant van een bol te worden geprojecteerd. Specialistische panoramische software kan deze projectie in een virtuele omgeving op computer of laptop uitvoeren. In een echte omgeving zijn gekromde schermen nodig om de foto's goed weer te kunnen geven. Het bekende Mesdagpanorama is ook een projectie van de bolvormige wereld maar dan op de binnenzijde van een cilinder in plaats van een bol.

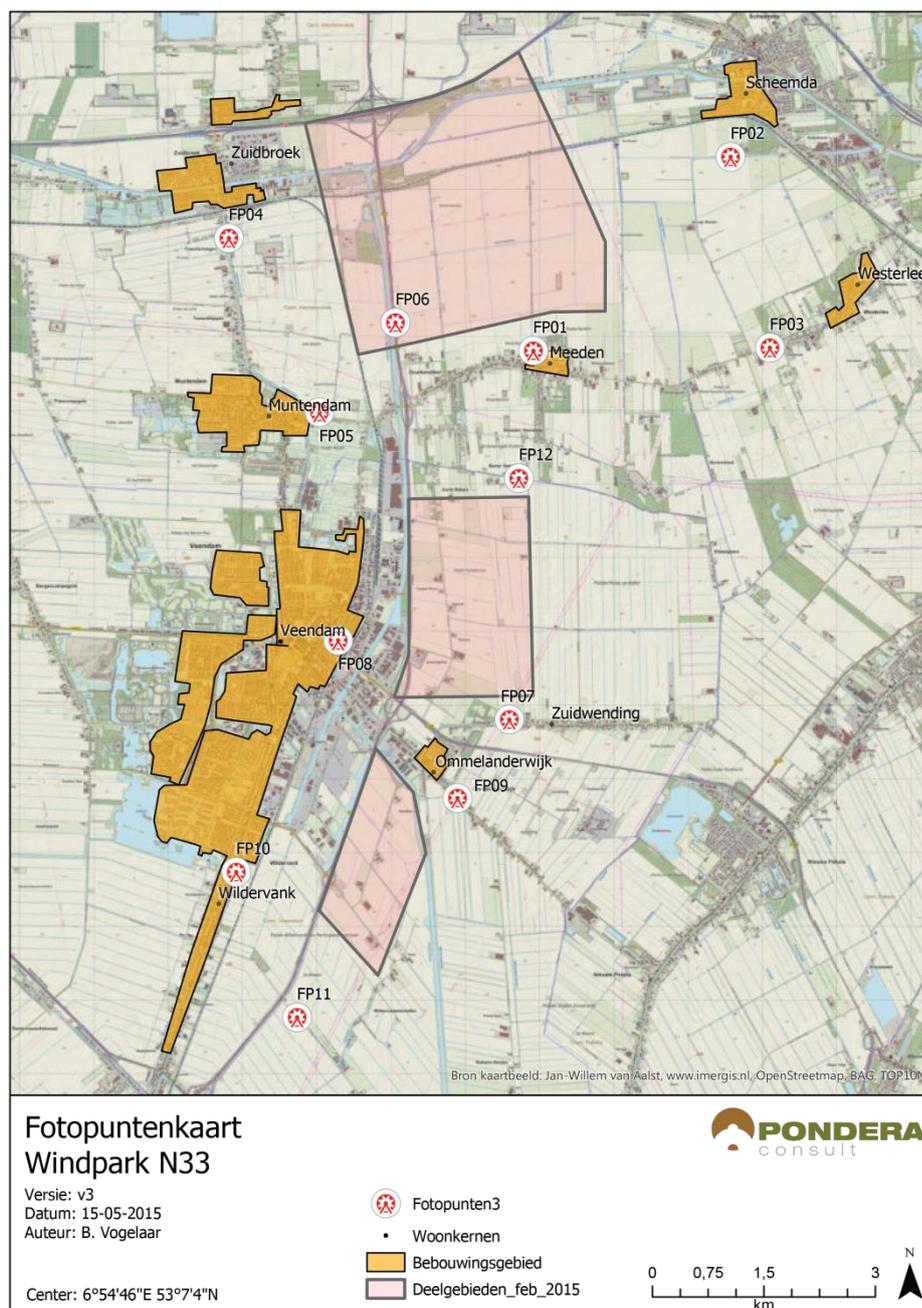
Voor beste weergave van de visualisaties wordt geadviseerd om de bijgeleverde foto's te bekijken met de meegeleverde FSP Viewer. Deze viewer kan de foto's weergeven in een juiste bolvorming projectie. Voor prints wordt aanbevolen om enkel uitsneden te maken van een horizontale beeldhoek van circa 60 graden met als verticaal middelpunt de horizon. Hiermee blijven de vervormingen door printen op een plat vlak beperkt. De foto's en de benodigde software zijn te vinden in de digitale bijlage meegeleverd op Cd-rom of te downloaden via de bijgeleverde link.

3 FOTOLOCATIES

3.1 Beschrijving fotolocaties

Er zijn twaalf fotopunten gekozen die representatief zijn voor karakteristieke locaties in de omgeving. In Figuur 3.1 is een overzicht getoond van de foto punten. Na dit figuur volgt een beschrijving van elke locatie.

Figuur 3.1 Overzichtskaart fotopunten



Fotopunt 1 – Meeden – Zevenwoldsterweg

Fotopunt 1 is gekozen om te dienen als referentie van het zicht vanuit Meeden op het noordelijke deel van het windpark N33. Hierbij is de foto genomen vanaf de uiterste rand van de bebouwing op de Zevenwoldsterweg. Op de foto zijn de woongebouwen, het noordelijk deelgebied te zien. De mogelijke opstellingsvarianten van het windpark zijn hier op korte afstand te zien, een klein deel van opstellingsvariant 6 is gelegen achter de begroeiing.

Fotopunt 2 – Scheemda – Kolkenweg - Maximaal zicht

Een groot deel van de bebouwing aan de oostzijde van het noordelijke deelgebied is afgeschermd door begroeiing. Fotopunten vanaf deze locaties zouden dan ook slechts beperkt zicht geven op de opstelling van het windpark. Hierdoor is ervoor gekozen om een foto te maken vanaf het open agrarisch veld ten zuiden van de woningen die het maximale zicht op het windpark zullen ervaren. De foto geeft een beeld van de openheid van het noordelijke deelgebied en de positionering van verschillende windturbine opstellingen in dit gebied.

Fotopunt 3 – Westerlee – Hoofdweg

Een weergave van het maximale zicht vanaf de eerste woningen van Westerlee. Ook hier geldt dat in een groot deel van Westerlee zicht op het park wordt afgeschermd door hoge begroeiing aan de rand van de zichtpunten. Dit wordt verduidelijkt in de zichtkaart analyse. De foto geeft een beeld van de ligging van de opstellingsvarianten ten opzichte van het zicht vanaf Westerlee

Fotopunt 4 – Muntendamweg – Zuidbroek

De keuze voor de locatie vanuit de Muntendamweg bij Zuidbroek heeft het beste ongehinderde zicht op het windpark. Er was geen fotolocatie in de bebouwde kern van Zuidbroek te vinden waarvandaan het windpark goed te zien zou zijn. Dit komt met name door de afschermdende werking van woningen en bedrijven die het zicht op het windpark (deels) wegnemen. Ook het verhoogde spoor neemt veel van het zicht weg vanuit Zuidbroek op het noordelijke deelgebied van windpark N33. Vanaf de Muntendamweg is het windpark goed te zien in oostelijke richting.

Fotopunt 5 – Oosterweg - Muntendam

Fotopunt 5 geeft een beeld van het zicht op het noordelijke deelgebied van het windpark vanuit de bebouwing Muntendam. Op de foto is naast de uitgestrektheid van het landschap ook het nieuwbouw gedeelte van Muntendam goed in beeld.

Fotopunt 6 – Zicht vanaf Rijksweg N33

Vele passanten zullen het windpark aanschouwen tijdens het rijden over de Rijksweg N33. Ondanks dat dit zicht slechts gedurende korte tijden te zien zal zijn kan de indruk van het landschap en het windpark sterk worden beïnvloed door het zicht vanaf de rijksweg. Fotopunt 6 geeft een beeld van hoe het windpark en het landschap er uit zien als men richting het noordelijke deelgebied rijdt.

Fotopunt 7 - Koppelweg – Zuidwending

Fotopunt 7 geeft het zicht weer vanaf het bebouwingslint Zuidwending op het midden deelgebied van windpark N33. De foto is genomen vanaf de noordelijke rand van de woonbebouwing. Op de foto is de uitgestrektheid van de agrarische velden in het deelgebied midden goed zichtbaar. Daarnaast is de afstand tot het woonlint goed in te schatten.

Fotopunt 8 – Stationspark – Veendam

Fotopunt 8 geeft het beeld van het maximale zicht dat vanuit Veendam zal worden ervaren. Op deze locatie in een woonwijk is er veel ruimte beschikbaar om goed zicht te hebben op het deelgebied midden van het windpark. Op andere locaties in Veendam zal er in de meeste gevallen door de afscherpende werking van gebouwen en begroeiing minder zicht zijn op het windpark. Het verschil tussen opstellingsvarianten met windturbines dichterbij of verderaf van Veendam is goed te zien. De noordelijke en zuidelijke deelgebieden zijn niet te zien.

Fotopunt 9 – Ommelanderwijk

De foto vanaf Ommelanderwijk geeft een beeld van het zuidelijke deelgebied van de opstellingsvarianten. Een deel van de windturbines is niet zichtbaar door de aanwezige begroeiing. De foto is maatgevend voor het zicht vanaf Ommelanderwijk. Veel woningen die dichterbij zijn gelegen hebben begroeiing aan de zuidzijde waardoor er geen zicht is op het zuidelijke deelgebied.

Fotopunt 10 – Goudenregenstraat - Wildervank

Fotopunt 10 is genomen vanuit de Goudregenstraat in Wildervank ten zuiden van Veendam. De foto is genomen aan de achterkant van het grootste deel van de bebouwing. Hierdoor kan een goede inschatting gemaakt worden van de verhouding in hoogte tussen bebouwing en de windturbines.

Fotopunt 11 – Zicht vanaf locatie tussen Windpark N33 en Windpark DDM/OM

Dit fotopunt is een weergave van het cumulatieve zicht op zowel Windpark N33 als Windpark DDM / OM. Voor de weergave van Windpark Drentse Monden / Oostermoer zal de laatst bekende opstelling (VKA mei-2015) worden gebruikt om het zicht weer te geven. Met behulp van de 360 graden technologie kunnen beide windparken in beeld worden gebracht in één foto.

Fotopunt 12 – Korte akkers

In het middengebied bevinden zich meerdere losliggende woningen / agrarische bedrijven in het gebied wat bekend staat als Korte akkers. Deze woningen hebben veelal begroeiing rondom de woning. Het zicht op het deelgebied midden is vanaf enkele locaties echter sterk aanwezig. Dit zicht op relatief korte afstand wordt met deze foto duidelijk gemaakt.

Tabel 3.1 Eigenschappen en locatie fotopunten

| # | Fotolocatie | RD-coördinaten | | Aanbevolen kijkafstand bij print van 55 graden | Afstand tot windturbine Van / tot in meters |
|------------|---|----------------|--------|---|---|
| | | X | Y | | |
| 1 | Zevenwoldsterweg – Meeden | 257905 | 573789 | 100% van de afbeeldingbreedte | 800 tot 8.500 |
| 2 | Kolkenweg - Scheemda | 260517 | 576438 | | 2.000 tot 12.000 |
| 3 | Hoofdweg – Westerlee | 261072 | 573828 | | 2.500 tot 10.000 |
| 4 | Muntendammerweg – Zuidbroek | 253810 | 575332 | | 1.700 tot 10.000 |
| 5 | Oosterweg – Muntendam | 255026 | 572970 | | 1.250 tot 7.300 |
| 6 | Zicht vanaf Rijksweg N33 | 256077 | 573978 | | 300 tot 8.500 |
| 7 | Koppelweg - Zuidwending | 257586 | 568782 | | 600 tot 9.000 |
| 1.42 78 | Stationspark - Veendam | 255282 | 569875 | | 1.250 tot 8.200 |
| 9 | Ommelandervijk | 256886 | 567733 | | 1.100 tot 10.000 |
| 10 | Goudenregenstraat – Wildervank | 253928 | 566719 | | 1.400 tot 11.500 |
| 11 | Zicht vanaf locatie tussen WP N33 en WP DDM/OM | 254736 | 564746 | | 1.200 tot 19.000 |
| 12 | Korte akkers | 257726 | 572083 | | 1.100 tot 7.000 |

4 TURBINES

4.1 Turbinelocaties

Er zijn zes verschillende opstellingsvarianten voor de plaatsing van de te visualiseren windturbines. De coördinaten van de turbines zijn te vinden in Figuur 4.2.

4.2 Turbine type

Voor de varianten 1 en 3 wordt een Enercon E-126 toegepast.



De Enercon E-126 heeft een rotordiameter van 127 meter met drie rotorbladen. Het toerental van de rotor is continu variabel tussen circa 5 en 11,7 rotaties per minuut (rpm). Het nominale generatorvermogen is 7,5 MW. De turbine wordt hier geplaatst op een conische mast waardoor de rotoras circa 135 meter boven het maaiveld komt. Het hoogste punt van de rotor wordt circa 198,5 meter hoog. De mast heeft een diameter van circa 7 meter aan de voet en circa 3 meter aan de top.

De rotorbladen zijn semi-mat. De grootste breedte van het blad is circa 4,4 meter; aan de tip zijn de bladen circa 0,75 meter breed.

Voor de varianten 2,4, 5 en 6 wordt een REpower3.2M114 toegepast.



De REpower3.2M114 turbine heeft een rotordiameter van 114 meter met drie rotorbladen. De rotor heeft een variabel toerental tussen 6,5 en 12 rpm, afhankelijk van de windsnelheid. Het nominale generatorvermogen is 3,2 MW.

De turbine wordt geplaatst op een conische stalen buismast waardoor de ashoogte 123 meter wordt. Het hoogste punt van de rotor wordt circa 180 meter hoog.

De turbine begint te draaien bij een windsnelheid van circa 3 m/s. Bij windsnelheden boven 22 m/s wordt de turbine gestopt uit veiligheidsoverwegingen.

De kleur van de rotorbladen, generatorhuis en de mast is wit en niet reflecterend. De grootste breedte van het blad is circa 3,8 meter.

Figuur 4.1 GPS-Coördinaten varianten

| Varianten onderzoek MER windpark N33 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----------|--------|--------|--|---|----------|--------|--------|--|--|----------|--------|--------|--|--|----------|--------|--------|--|---|----------|--------|--------|-----|--|----------|--------|--------|--|
| Variant 1: 5-8 MW | | | | | Variant 2: 3-5 MW | | | | | Variant 3: 5-8 MW | | | | | Variant 4: 3-5 MW | | | | | Variant 5: 3-5 MW | | | | | Variant 6: 3-5 MW | | | | |
| Ashoogte 120 tot 140m Rotordiameter tot 130m Cluster Noord: 11 WTG's, 55-88 MW Cluster Midden 8 WTG's, 40-64 MW Cluster Zuid 4 WTG's, 20-32 MW | | | | | Ashoogte 100 tot 140m Rotordiameter tot 120m Cluster Noord: 17 WTG's, 51-85 MW Cluster Midden: 10 WTG's, 30-50 MW Cluster Zuid: 5 WTG's, 15-25 MW | | | | | Ashoogte 120 tot 140m Rotordiameter tot 130m Cluster Noord: 18 WTG's, 90-144 MW Cluster Midden: 5 WTG's, 25-50 MW Cluster Zuid: Geen WTG's | | | | | Ashoogte 100 tot 140m Rotordiameter tot 120m Cluster Noord: 18 WTG's, 54-90 MW Cluster Midden: 8 WTG's, 24-40 MW Cluster Zuid: 8 WTG's, 21-40 MW | | | | | Ashoogte 100 tot 140m Rotordiameter tot 120m Cluster Noord: 22 WTG's, 66-110 MW Cluster Midden: 11 WTG's, 33-55 MW Cluster Zuid: Geen WTG's | | | | | Ashoogte 100 tot 140m Rotordiameter tot 120m Cluster Noord: 35 WTG's, 105-175 MW Cluster Midden: Geen WTG's Cluster Zuid: Geen WTG's | | | | |
| # | Naam | X | Y | | # | Naam | X | Y | | # | Naam | X | Y | | # | Naam | X | Y | | # | Naam | X | Y | | # | Naam | X | Y | |
| 101 | WTG 1-01 | 256226 | 576650 | | 201 | WTG 2-01 | 256313 | 576654 | | 301 | WTG 3-01 | 255565 | 576566 | | 401 | WTG 4-01 | 256645 | 575808 | | 501 | WTG 5-01 | 256656 | 575809 | | 601 | WTG 6-01 | 257721 | 577738 | |
| 102 | WTG 1-02 | 255490 | 576529 | | 202 | WTG 2-02 | 255918 | 576590 | | 302 | WTG 3-02 | 255614 | 576084 | | 402 | WTG 4-02 | 256157 | 575724 | | 502 | WTG 5-02 | 256159 | 575728 | | 602 | WTG 6-02 | 256999 | 577066 | |
| 103 | WTG 1-03 | 256267 | 576202 | | 203 | WTG 2-03 | 255464 | 576511 | | 303 | WTG 3-03 | 255666 | 575617 | | 403 | WTG 4-03 | 255650 | 575642 | | 503 | WTG 5-03 | 255671 | 575639 | | 603 | WTG 6-03 | 257527 | 577144 | |
| 104 | WTG 1-04 | 255538 | 576079 | | 204 | WTG 2-04 | 256359 | 576213 | | 304 | WTG 3-04 | 255769 | 574641 | | 404 | WTG 4-04 | 256211 | 575210 | | 504 | WTG 5-04 | 256212 | 575213 | | 604 | WTG 6-04 | 257992 | 577215 | |
| 105 | WTG 1-05 | 256318 | 575746 | | 205 | WTG 2-05 | 255961 | 576141 | | 305 | WTG 3-05 | 255818 | 574168 | | 405 | WTG 4-05 | 256301 | 574320 | | 505 | WTG 5-05 | 256299 | 574314 | | 605 | WTG 6-05 | 255953 | 576758 | |
| 106 | WTG 1-06 | 256366 | 575266 | | 206 | WTG 2-06 | 255510 | 576070 | | 306 | WTG 3-06 | 256070 | 576647 | | 406 | WTG 4-06 | 257182 | 575376 | | 506 | WTG 5-06 | 257184 | 575375 | | 606 | WTG 6-06 | 256452 | 576825 | |
| 107 | WTG 1-07 | 256410 | 574822 | | 207 | WTG 2-07 | 256399 | 575815 | | 307 | WTG 3-07 | 256121 | 576170 | | 407 | WTG 4-07 | 255559 | 576537 | | 507 | WTG 5-07 | 255583 | 576534 | | 607 | WTG 6-07 | 255497 | 576092 | |
| 108 | WTG 1-08 | 255681 | 574695 | | 208 | WTG 2-08 | 256005 | 575741 | | 308 | WTG 3-08 | 256166 | 575701 | | 408 | WTG 4-08 | 255608 | 576085 | | 508 | WTG 5-08 | 255628 | 576087 | | 608 | WTG 6-08 | 256035 | 576214 | |
| 109 | WTG 1-09 | 256456 | 574381 | | 209 | WTG 2-09 | 255547 | 575666 | | 309 | WTG 3-09 | 256214 | 575220 | | 409 | WTG 4-09 | 256063 | 576620 | | 509 | WTG 5-09 | 256068 | 576619 | | 609 | WTG 6-09 | 256573 | 576336 | |
| 110 | WTG 1-10 | 255721 | 574254 | | 210 | WTG 2-10 | 256211 | 575230 | | 310 | WTG 3-10 | 256263 | 574721 | | 410 | WTG 4-10 | 256111 | 576170 | | 510 | WTG 5-10 | 256114 | 576167 | | 610 | WTG 6-10 | 257110 | 576459 | |
| 111 | WTG 1-11 | 256454 | 570920 | | 211 | WTG 2-11 | 256559 | 575037 | | 311 | WTG 3-11 | 256321 | 574257 | | 411 | WTG 4-11 | 256920 | 570915 | | 511 | WTG 5-11 | 256885 | 570864 | | 611 | WTG 6-11 | 257649 | 576582 | |
| 112 | WTG 1-12 | 256952 | 570968 | | 212 | WTG 2-12 | 256255 | 574783 | | 312 | WTG 3-12 | 256712 | 575302 | | 412 | WTG 4-12 | 256960 | 570465 | | 512 | WTG 5-12 | 256932 | 570419 | | 612 | WTG 6-12 | 258187 | 576704 | |
| 113 | WTG 1-13 | 256495 | 570477 | | 213 | WTG 2-13 | 255635 | 574812 | | 313 | WTG 3-13 | 256762 | 574804 | | 413 | WTG 4-13 | 257037 | 569572 | | 513 | WTG 5-13 | 257007 | 569515 | | 613 | WTG 6-13 | 255519 | 576563 | |
| 114 | WTG 1-14 | 256985 | 570521 | | 214 | WTG 2-14 | 256601 | 574584 | | 314 | WTG 3-14 | 256793 | 574339 | | 414 | WTG 4-14 | 257311 | 570952 | | 514 | WTG 5-14 | 257315 | 570906 | | 614 | WTG 6-14 | 256017 | 575713 | |
| 115 | WTG 1-15 | 256532 | 570031 | | 215 | WTG 2-15 | 256305 | 574310 | | 315 | WTG 3-15 | 257205 | 575387 | | 415 | WTG 4-15 | 257349 | 570503 | | 515 | WTG 5-15 | 257364 | 570463 | | 615 | WTG 6-15 | 256515 | 575773 | |
| 116 | WTG 1-16 | 257026 | 570078 | | 216 | WTG 2-16 | 255680 | 574410 | | 316 | WTG 3-16 | 257252 | 574890 | | 416 | WTG 4-16 | 257399 | 570059 | | 516 | WTG 5-16 | 257404 | 570019 | | 616 | WTG 6-16 | 256956 | 575996 | |
| 117 | WTG 1-17 | 256569 | 569587 | | 217 | WTG 2-17 | 255715 | 574015 | | 317 | WTG 3-17 | 257296 | 574429 | | 417 | WTG 4-17 | 257436 | 569612 | | 517 | WTG 5-17 | 257446 | 569558 | | 617 | WTG 6-17 | 257531 | 575844 | |
| 118 | WTG 1-18 | 257063 | 569634 | | 218 | WTG 2-18 | 256955 | 570926 | | 318 | WTG 3-18 | 257088 | 571133 | | 418 | WTG 4-18 | 255750 | 574671 | | 518 | WTG 5-18 | 255770 | 574666 | | 618 | WTG 6-18 | 258031 | 575928 | |
| 119 | WTG 1-19 | 255737 | 567856 | | 219 | WTG 2-19 | 256462 | 570881 | | 319 | WTG 3-19 | 257131 | 570674 | | 419 | WTG 4-19 | 255792 | 574234 | | 519 | WTG 5-19 | 255810 | 574229 | | 619 | WTG 6-19 | 258492 | 575992 | |
| 120 | WTG 1-20 | 255596 | 567450 | | 220 | WTG 2-20 | 256987 | 570521 | | 320 | WTG 3-20 | 257175 | 570216 | | 420 | WTG 4-20 | 256700 | 575294 | | 520 | WTG 5-20 | 256708 | 575296 | | 620 | WTG 6-20 | 256247 | 575146 | |
| 121 | WTG 1-21 | 255456 | 567038 | | 221 | WTG 2-21 | 256495 | 570471 | | 321 | WTG 3-21 | 257219 | 569758 | | 421 | WTG 4-21 | 256744 | 574838 | | 521 | WTG 5-21 | 256748 | 574833 | | 621 | WTG 6-21 | 256734 | 575222 | |
| 122 | WTG 1-22 | 255319 | 566627 | | 222 | WTG 2-22 | 257023 | 570119 | | 322 | WTG 3-22 | 257263 | 569299 | | 422 | WTG 4-22 | 256789 | 574401 | | 522 | WTG 5-22 | 256796 | 574393 | | 622 | WTG 6-22 | 257227 | 575298 | |
| 123 | WTG 1-23 | 255585 | 575617 | | 223 | WTG 2-23 | 256534 | 570076 | | 323 | WTG 3-23 | 256661 | 575791 | | 423 | WTG 4-23 | 257227 | 574920 | | 523 | WTG 5-23 | 257225 | 574912 | | 623 | WTG 6-23 | 257709 | 575375 | |
| | | | | | 224 | WTG 2-24 | 257053 | 569721 | | | | | | | 424 | WTG 4-24 | 255967 | 567002 | | 524 | WTG 5-24 | 256261 | 574747 | | 624 | WTG 6-24 | 258188 | 575449 | |
| | | | | | 225 | WTG 2-25 | 256563 | 569673 | | | | | | | 425 | WTG 4-25 | 255673 | 566126 | | 525 | WTG 5-25 | 257274 | 574471 | | 625 | WTG 6-25 | 258683 | 575526 | |
| | | | | | 226 | WTG 2-26 | 257086 | 569362 | | | | | | | 426 | WTG 4-26 | 255353 | 566548 | | 526 | WTG 5-26 | 256453 | 570819 | | 626 | WTG 6-26 | 255619 | 574775 | |
| | | | | | 227 | WTG 2-27 | 256484 | 569299 | | | | | | | 427 | WTG 4-27 | 255493 | 566979 | | 527 | WTG 5-27 | 256491 | 570377 | | 627 | WTG 6-27 | 255667 | 574375 | |
| | | | | | 228 | WTG 2-28 | 255788 | 567975 | | | | | | | 428 | WTG 4-28 | 255641 | 567409 | | 528 | WTG 5-28 | 256530 | 569933 | | 628 | WTG 6-28 | 256289 | 574648 | |
| | | | | | 229 | WTG 2-29 | 256572 | 567628 | | | | | | | 429 | WTG 4-29 | 255201 | 566099 | | 529 | WTG 5-29 | 256567 | 569477 | | 629 | WTG 6-29 | 256696 | 574711 | |
| | | | | | 230 | WTG 2-30 | 255554 | 567282 | | | | | | | 430 | WTG 4-30 | 256996 | 570026 | | 530 | WTG 5-30 | 257748 | 574565 | | 630 | WTG 6-30 | 257135 | 574780 | |
| | | | | | 231 | WTG 2-31 | 255438 | 566935 | | | | | | | 431 | WTG 4-31 | 256257 | 574757 | | 531 | WTG 5-31 | 257607 | 575973 | | 631 | WTG 6-31 | 257561 | 574847 | |
| | | | | | 232 | WTG 2-32 | 255318 | 566585 | | | | | | | 432 | WTG 4-32 | 257274 | 574489 | | 532 | WTG 5-32 | 257657 | 575455 | | 632 | WTG 6-32 | 257987 | 574914 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | 433 | WTG 4-33 | 255814 | 566559 | | 533 | WTG 5-33 | 257700 | 574995 | | 633 | WTG 6-33 | 258413 | 574981 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | 434 | WTG 4-34 | 255518 | 565682 | | | | | | | 634 | WTG 6-34 | 258834 | 575040 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 635 | WTG 6-35 | 255420 | 576694 | | |

* Dit zijn de varianten die onderzocht worden in het MER. Het is niet zeker dat in geval van vaststelling van een inpassingsplan de besluitvorming precies op één van deze varianten uitkomt. In het MER-onderzoek en de besluitvorming kunnen zaken naar boven komen waardoor wijzigingen optreden.

BIJLAGE 7

RAPPORTAGE ZICHTBAARHEIDSANALYSE



Postbus 579
7550 AN Hengelo (Ov.)
tel: 074 248 99 40
info@ponderaconsult.nl
www.ponderaconsult.nl

Opdrachtgever: Pondera Consult BV
Welbergweg 49
7556 PE Hengelo (Ov.)

Kenmerk: 2015 05 29 Viewshedrapportage Windpark N33.docx

Betreft: Onderzoek naar de zichtbaarheid van windturbines door middel
van viewsheds voor het MER Windpark N33.

Behandeld door:
B. Vogelaar,
mei 2015.

Inhoud

| | | |
|-----|--------------------------------------|----|
| 1. | Inleiding | 1 |
| 1.1 | Beschrijving van de locatie | 1 |
| 1.2 | Opzet en leeswijzer | 3 |
| 2. | Zichtbaarheid van windturbines | 4 |
| 2.1 | Inleiding..... | 4 |
| 2.2 | Zichtbaarheid en zichtbereik | 4 |
| 2.3 | Uitgangspunten viewsheds | 9 |
| 2.4 | Onderzoeksopzet | 10 |
| 3. | Conclusies | 12 |

Bijlagen

| | | |
|-----------|-----------------------------|----|
| bijlage 1 | : coördinaten turbines..... | 13 |
|-----------|-----------------------------|----|

Figuren

| | | |
|----------|---------------------------|----|
| figuur 1 | : Viewshed variant 1..... | 14 |
| figuur 2 | : Viewshed variant 2..... | 15 |
| figuur 3 | : Viewshed variant 3..... | 16 |
| figuur 4 | : Viewshed variant 4..... | 17 |
| figuur 5 | : Viewshed variant 5..... | 18 |
| figuur 6 | : Viewshed variant 6..... | 19 |

1. Inleiding

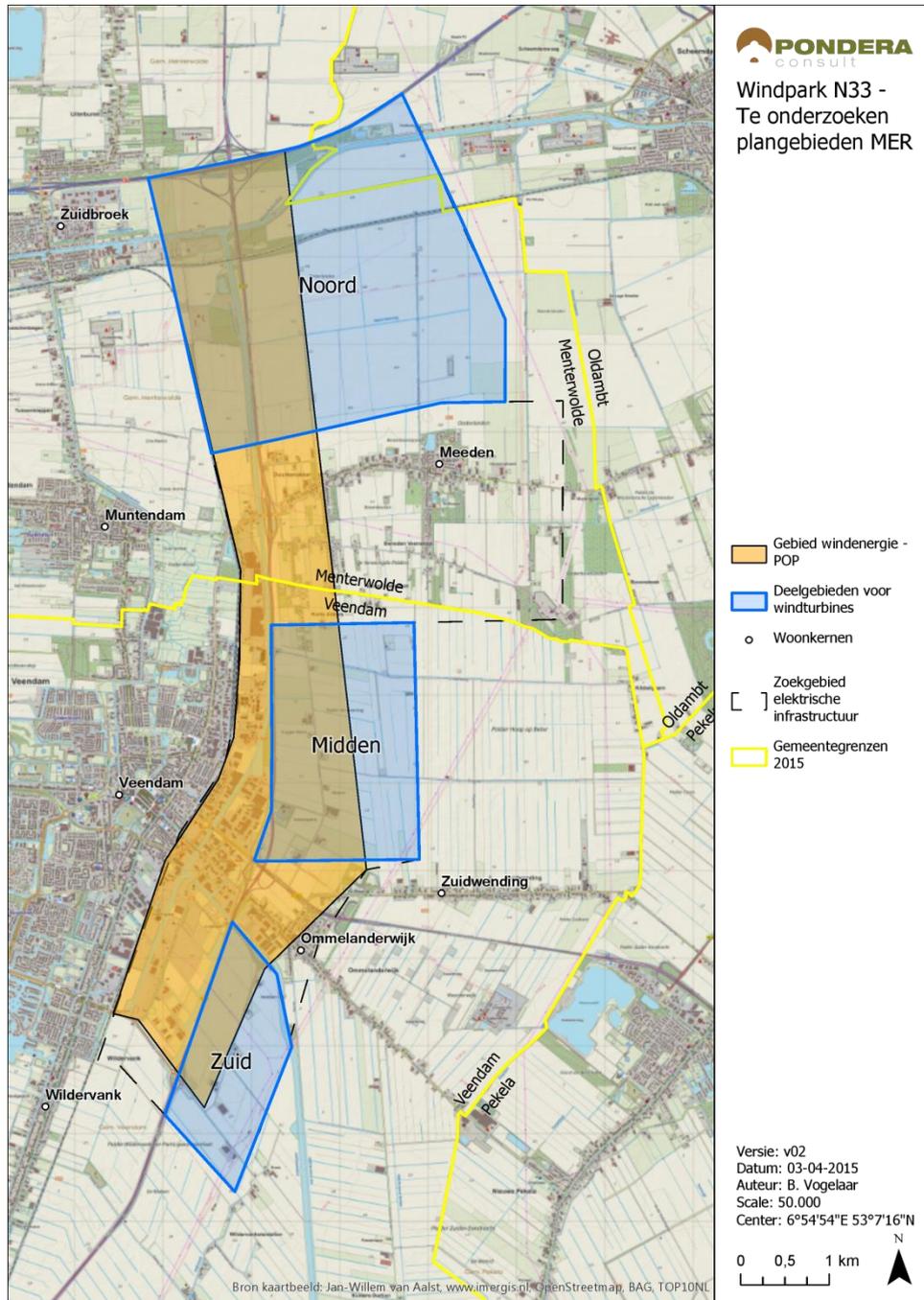
In het kader van het MER voor windpark N33 is onderzoek uitgevoerd naar de zichtbaarheid van dit windpark. Het betreft windpark N33 in de gemeenten Veendam, Menterwolde en Oldambt langs de autoweg N33 met een opgesteld vermogen van circa 120 MW. Zichtbaarheid speelt bij nagenoeg ieder windenergieproject een prominente rol. Door de omvang van windturbines vallen deze vaak op in het landschap. Beoordelen van de zichtbaarheid en beoordelen van de invloed op het landschap is in objectieve zin lastig. Iedereen neemt immers subjectief waar. Om de zichtbaarheid van windturbines te objectiveren is echter wel een methode beschikbaar, de zogenaamde *viewshed*.

Een *viewshed* is een kaart waarop de mate van zichtbaarheid wordt aangegeven vanuit verschillende punten en afstanden. Met behulp van een computerprogramma wordt berekend vanaf waar de turbines wel of niet zichtbaar zijn. Gebouwen, bomen, of reliëf kunnen het zicht belemmeren. De resultaten worden op een kaart weergegeven. In hoofdstuk 2 wordt uitgebreid ingegaan op de uitgangspunten van de *viewshed*.

1.1 Beschrijving van de locatie

Yard Energy, RWE en Blaaswind zijn voornemens een windpark te realiseren, genaamd Windpark N33. Het op te richten windpark is gelegen langs de N33 in de provincie Groningen nabij de gemeenten Menterwolde, Veendam en Oldambt. Het plangebied is weergegeven in Afbeelding 1-1. Het project valt onder de rijkscoördinatie-regeling (RCR) aangezien het een potentieel vermogen heeft van meer dan 100MW.

Afbeelding 1-1: locatie plangebied



Ten behoeve van het milieu effect rapport (MER) wordt in deze viewshed analyse voor zes varianten de zichtbaarheid berekend. De varianten geven een indruk van het verschil tussen de vermogensklasse 3-5 MW en 5-8 MW en tussen lijnopstellingen in drie deelgebieden en clusteropstellingen in twee of één deelgebied. Varianten 1 en 3 bestaat uit een kleiner aantal grote windturbines verdeelt over drie respectievelijk twee van de deelgebieden (Noord, Midden en Zuid). Varianten 2, 3, 5 en 6 daarentegen hebben een groter aantal kleinere windturbines verdeelt over

drie, twee en één van de deelgebieden. Alle varianten samen geven zodoende het totale bereik van de zes opstellingsvarianten uit het MER weer.

Tabel 1-1: varianten.

| Alternatieven | Turbinetype | Ashoogte (m) | Aantal turbines |
|---------------|-----------------|--------------|-----------------|
| Variant 1 | Enercon E-126 | 135 | 23 |
| Variant 2 | REpower 3.2M114 | 123 | 32 |
| Variant 3 | Enercon E-126 | 135 | 23 |
| Variant 4 | REpower 3.2M114 | 123 | 34 |
| Variant 5 | REpower 3.2M114 | 123 | 33 |
| Variant 6 | REpower 3.2M114 | 123 | 35 |

In bijlage 1 is meer gedetailleerde informatie opgenomen van de zes varianten.

1.2 Opzet en leeswijzer

Na dit inleidende hoofdstuk wordt in hoofdstuk 2 ingegaan op de zichtbaarheid van windturbines en de technische uitgangspunten en achtergronden die daarbij een rol spelen. Hierin worden de uitgangspunten en aannames bij het opstellen van de *viewsheds* toegelicht. Tot slot worden in hoofdstuk 3 de verschillende *viewsheds* gepresenteerd en conclusies getrokken.

2. Zichtbaarheid van windturbines

2.1 Inleiding

Zichtbaarheid is een ruim begrip en niet eenvoudig te bepalen. Het hangt van een aantal factoren af of iets zichtbaar is. Het menselijke oog heeft beperkingen. Hoewel we scherp kunnen zien en op grote afstand objecten kunnen onderscheiden, zijn er grenzen aan wat we kunnen waarnemen. Ook zijn er meteorologische omstandigheden die de zichtbaarheid beperken. Deze en andere beperkingen die van belang zijn om de term *zichtbaarheid* te begrijpen, worden in paragraaf 2.2 toegelicht. Vervolgens worden de uitgangspunten voor het opstellen van de *viewsheds* onderbouwd in paragraaf 2.3. Tot slot volgt hieruit de onderzoeksopzet voor het opstellen en interpreteren van de *viewsheds*.

2.2 Zichtbaarheid en zichtbereik

De afstand waarop een object nog kan worden waargenomen wordt het zichtbereik genoemd. Dit bereik hangt van een viertal factoren af: de eigenschappen van het object, de kromming van de aarde, de visus van het menselijk oog en de meteorologische omstandigheden. Hieronder worden deze factoren kort toegelicht.

2.2.1 Eigenschappen van het object

De afmetingen, materiaal en kleur van elk object bepalen de zichtbaarheid ervan. Een groter object is beter zichtbaar dan een klein object, dat spreekt voor zich. Maar ook de kleur en het materiaalgebruik zijn van belang. Een lichtblauw of wit object valt minder op tegen een lichte achtergrond dan een donker object. Ook zal een object waarvan het materiaal weinig licht reflecteert (ofwel absorbeert), minder goed zichtbaar zijn¹. De turbines zijn voorzien van een matte coating.

Ook van belang is het feit dat een bewegend object extra aandacht trekt dan een stilstaand object. Dit komt onder andere doordat een deel van de zenuwen in onze ogen extreem gevoelig zijn voor beweging². Een draaiende windturbine valt daarom meer op dan bijvoorbeeld een radiomast van gelijke omvang.

2.2.2 Kromming van de aarde

Doordat de aarde niet plat is maar een bol, moet rekening gehouden worden met de curve van deze bol, ofwel de kromming van de aarde. Door de kromming van de aarde verdwijnen objecten achter de horizon naarmate de afstand tussen de waarnemer en het object groter wordt (zie schematische weergave in Afbeelding 2-1). Dit effect heet ook wel kimduiking. Bij een waarneemhoogte van 1,6 m (ooghoogte), is dit effect merkbaar vanaf ongeveer 4,5 km. Verder weg zal een steeds groter deel aan de onderzijde van het object niet meer te zien zijn (aangeduid met 'x' in Afbeelding 2-1).

De theoretische afstand waarop een object geheel zal verdwijnen is als volgt te berekenen:

$$x = \frac{r}{\sin \beta} - r$$

¹ Lörzing et al, 2007: zichtbaarheid van de Belle van Zuylen-toren

² Martinez-Condo & Macknick, 2007: Venster op de Geest

Waarin:

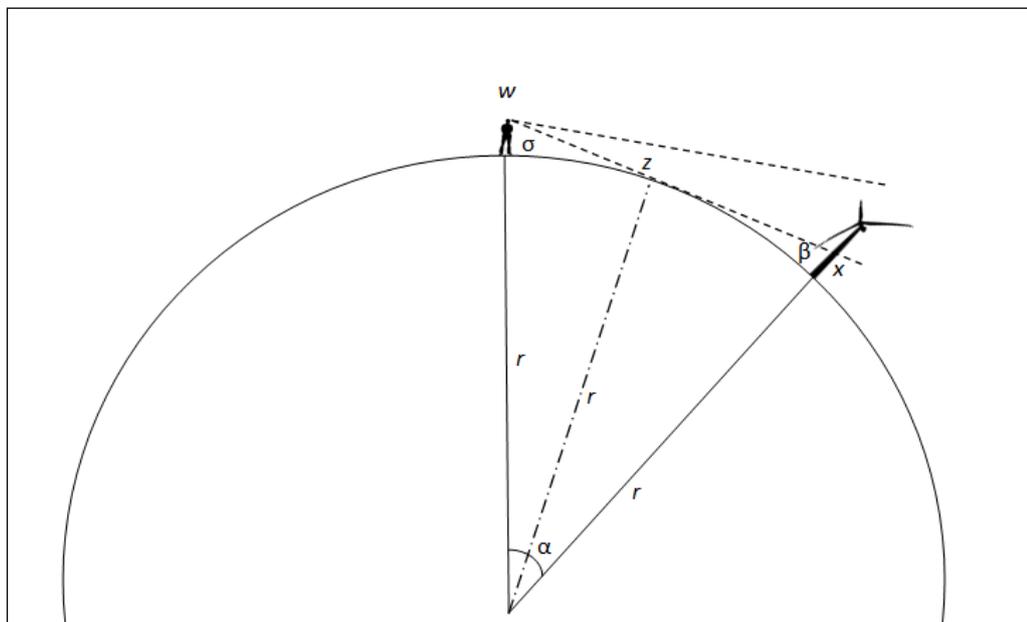
$$\alpha = \frac{d * 360^\circ}{2 \pi r} \quad \sigma = \arcsin \left[\frac{r}{r+w} \right] \quad \beta = 180^\circ - \alpha - \sigma$$

d = kijkafstand in m

r = straal van de aarde (6.378.000 m)

w = ooghoogte waarnemer (1,60 m)

Afbeelding 2-1 schematische weergave kromming van de aarde en kimduiking



Bron: Lörzing et al, 2007

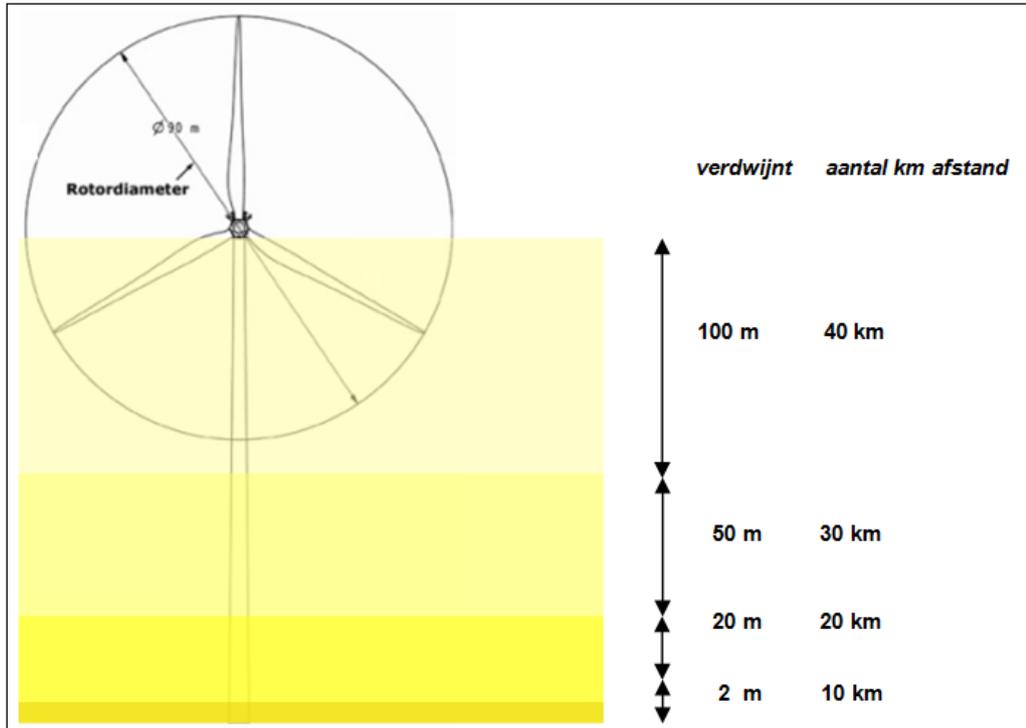
In de volgende tabel zijn enkele kernwaarden bij benadering weergegeven voor verschillende afstanden, waarbij opvalt dat het deel van de windturbine dat niet meer te zien is snel groter wordt naarmate de afstand toeneemt. Een windturbine met 198 m tiphoogte is op een afstand van ongeveer 54 km geheel aan het zicht onttrokken door dit effect.

Tabel 2-1: verdwijnafstanden door kromming van de aarde.

| Afstand tot object | Deel niet meer zichtbaar |
|--------------------|---------------------------|
| 10 km | 2 m vanaf aardoppervlak |
| 20 km | 20 m vanaf aardoppervlak |
| 30 km | 50 m vanaf aardoppervlak |
| 40 km | 100 m vanaf aardoppervlak |
| 50 km | 160 m vanaf aardoppervlak |
| 54 km | 195 m vanaf aardoppervlak |

De verdwijnafstand uit Tabel 2-1 kan ook schematisch worden weergegeven, zie Afbeelding 2-2.

Afbeelding 2-2: kimduiking windturbine met ashoogte 100m en rotordiameter 90m.



2.2.3 Visus van het menselijk oog

Het menselijk oog is een zeer gevoelig instrument met een scherp waarnemingsvermogen. Om te bepalen wat het maximale zichtbereik is, moet rekening gehouden worden met de gezichtsscherpte ofwel 'visus' van het menselijk oog. Uit de literatuur kan worden afgeleid dat onder optimale omstandigheden (hoog contrast en goede lichtomstandigheden) het menselijk oog van een jong en gezond persoon, twee objecten van elkaar kan onderscheiden (middenin het blikveld) wanneer deze 0,3 boogminuten uit elkaar liggen³. Dit betekent dat een voorwerp van 1 m breed omgerekend nog zichtbaar is op 10 km. Een windturbinemast van 4 m doorsnede kan dus theoretisch, bij optimale omstandigheden, op 40 km afstand nog worden onderscheiden van de achtergrond. Hierbij kunnen weersomstandigheden het zicht beperken. Dit wordt nader toegelicht in paragraaf 2.2.4.

Echter niet alle onderdelen van de windturbine hebben een gelijke omvang en zijn dus op dezelfde afstand nog zichtbaar. De belangrijkste onderdelen van de turbine worden daarom onderscheiden, waarbij wordt uitgegaan van de afmeting van een bepaald onderdeel.

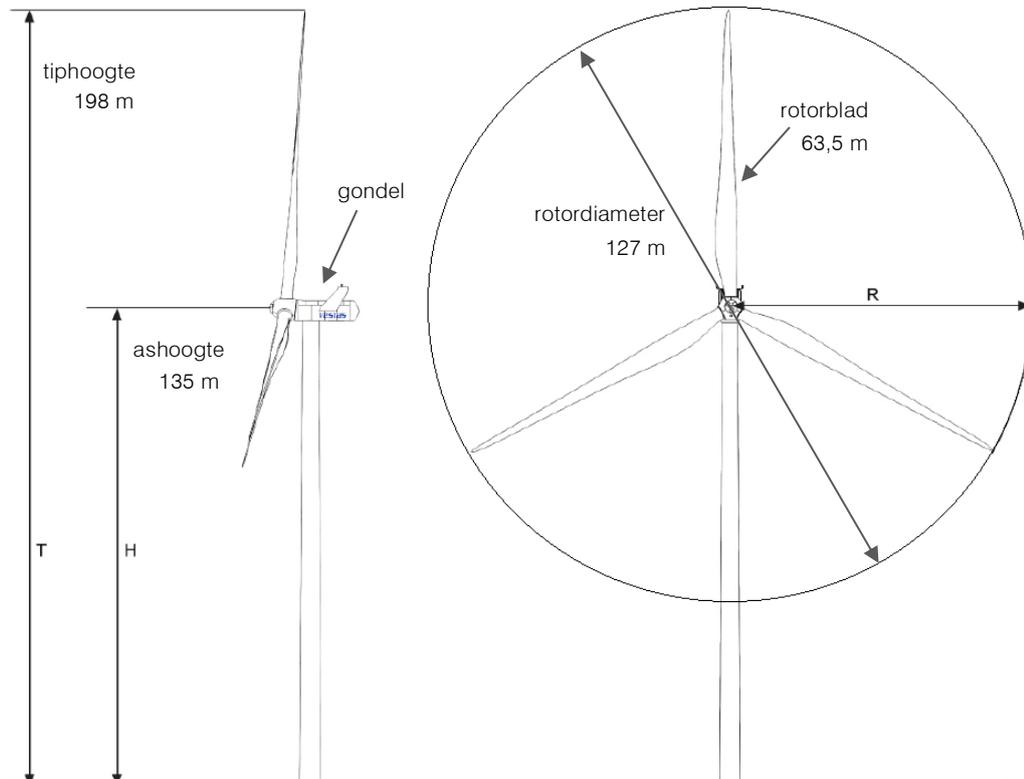
³ Clarkvision, 2009

Tabel 2-2: verdwijnafstand turbineonderdelen Enercon E-126 en REpower 3.2M114

| Turbintype | Enercon E-126 | Enercon E-126 | REpower 3.2M114 | REpower 3.2M114 |
|----------------------------|-------------------------|----------------------|-------------------------|----------------------|
| Turbineonderdeel | Afmeting onderdeel [m]* | Verdwijnafstand [km] | Afmeting onderdeel [m]* | Verdwijnafstand [km] |
| Mast (gemiddelde Ø) | 5,1 | 51 | 4,8 | 48 |
| Gondel (hoogte) | 12,0 | 120 | 4,0 | 40 |
| Rotorbladen (max. breedte) | 4,4 | 44 | 3,8 | 38 |
| Rotortip | 0,5 | 5 | 0,5 | 5 |

* Bron: Windpro WTG database, 2013

Afbeelding 2-1: afmetingen windturbine.



Bron: Windpro WTG data, 2013 – voorbeeld van maten

Deze afmetingen zijn van belang bij het berekenen van de *viewshed*. Hierbij wordt namelijk uitgegaan van het hoogste zichtbare punt van de turbine, de tip van de rotor in de hoogste stand. Tot een afstand van 5 km is het hele rotorblad zichtbaar, daarna zal de zichtbaarheid echter afnemen. Door toch te rekenen met de tiphoogte wordt dus een *worst-case* situatie bepaald. De berekening wordt uitgevoerd tot op maximaal 20 km, omdat de windturbine daarbuiten een dusdanig klein object aan de horizon is dat het niet meer relevant is voor deze analyse. De omstandigheden zijn echter niet altijd goed genoeg om dit maximale zichtbereik ook daadwerkelijk te kunnen waarnemen.

2.2.4 Meteorologische zichtomstandigheden

De belangrijkste beperkende factor naast de omvang van het object, zijn de meteorologische omstandigheden. Het zicht wordt vaak beperkt door (waterstof)deeltjes in de lucht, welke de doorlaatbaarheid van de lucht verminderen en daarmee het zicht verkleinen⁴. Het KNMI berekent uit dagelijkse metingen voor 26 weerstations in Nederland de maximale zichtafstand. De langjarige gemiddelden gemeten over 1981 - 2010 hiervan voor station Eelde zijn in Tabel 2-3 opgenomen.

Tabel 2-3: langjarig gemiddelde zichtafstand, KNMI station Eelde periode 1981-2013/05.

| Zichtafstand | Percentage van de tijd |
|--------------|------------------------|
| > 5 km | 75,4% |
| > 10 km | 56,0% |
| > 20 km | 31,2% |
| > 30 km | 11,0% |

De afstanden geven aan binnen welk gebied gedurende welk percentage van het jaar, het zicht theoretisch goed genoeg is om één of meer turbines te kunnen zien, vanwege meteorologische omstandigheden. Dit betekent echter ook dat het maximale theoretische zicht berekend vanuit de visus van het menselijk oog (en de kromming van de aarde) niet of nauwelijks gehaald wordt in de praktijk. De meteorologische omstandigheden vormen dus de voornaamste beperkende factor, naast obstakels in het landschap. Hierop wordt in de volgende paragraaf verder ingegaan.

⁴ KNMI, 2013

2.3 Uitgangspunten viewsheds

In de vorige paragraaf staan de theoretische beperkingen voor de zichtbaarheid, die in acht genomen moeten worden bij de interpretatie van de *viewsheds* in dit onderzoek. In deze paragraaf staan de uitgangspunten voor de totstandkoming van de *viewsheds*.

Zoals in de inleiding aangegeven wordt een computerprogramma gebruikt voor de berekeningen. Dit programma creëert een puntengrid van 10x10 m en zendt vanaf ieder punt in de omgeving (punt *w*) een denkbeeldige lichtstraal naar de turbine en analyseert vervolgens of deze straal ook bij de turbine 'aankomt'. De tiphoogte van de turbine is hierbij het referentiepunt (zie Afbeelding 2-1). Komt de straal aan, dan is de turbine dus zichtbaar voor een waarnemer die zich op punt *w* bevindt. Echter wanneer de waarnemer zich achter een obstakel bevindt, wordt het zicht belemmerd en zal een achtergelegen object aan het oog onttrokken worden (Afbeelding 2-4).

2.3.1 TOP10NL

Voor het opstellen van de *viewshed* worden deze obstakels in het landschap gedefinieerd op basis van het TOP10NL bestand van de topografische dienst van het Kadaster in het onderzoeksgebied rondom het windpark. Dit kaartmateriaal bevat de meest gedetailleerde en actuele topografische informatie die beschikbaar is in schaal 1 op 10.000. Ieder perceel en object in deze kaart is apart gedefinieerd en heeft afzonderlijke eigenschappen. Voor het opstellen van de *viewshed* zijn verschillende objecten en percelen met gelijke eigenschappen gegroepeerd, waarvoor vervolgens universele hoogtes worden gedefinieerd vanuit het TOP10NL bestand (zie Tabel 2-4).

Tabel 2-4: hoogten van obstakels TOP10NL.

| TOP10NL | Omschrijving | Hoogte [m] |
|------------|------------------------------------|------------|
| Vlakken TD | Woonhuis, bebouwing of schuur | 8 |
| | Flatgebouw meer dan 2 verdiepingen | 25 |
| | Naaldbos/loofbos/gemengd bos | 20 |
| Punten TD | Individuele bomen | 12 |
| Lijnen TD | Boombepanting in rijen langs wegen | 12 |
| | Boombepanting populieren | 12 |

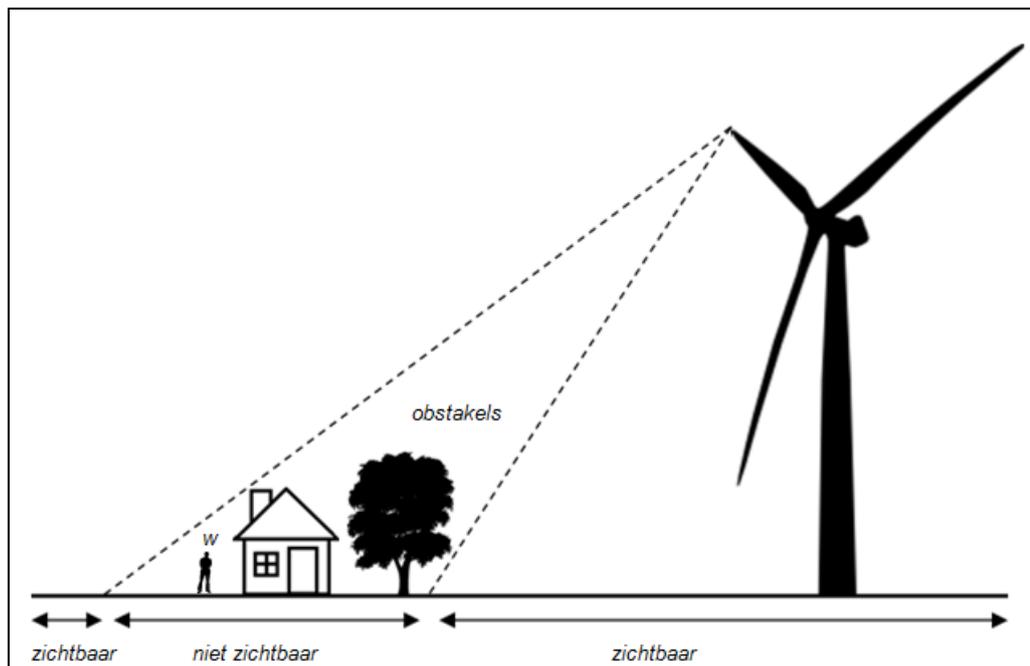
Uiteraard kunnen de hierboven aangegeven hoogten in individuele gevallen afwijken. Om het grote databestand toch werkbaar te houden worden standaardhoogten gekozen, welke een gemiddeld beeld geven van de verschillende typen objecten/groepen.

2.3.2 Beperkingen objecten en nauwkeurigheid

Er bestaan enkele beperkingen aan de gekozen methoden. Zo worden alle beplantingen (bomen) als massief gezien en wordt geen rekening gehouden met de seizoenen. Er wordt dus geen rekening gehouden met winterse omstandigheden zonder blad aan de boom. Ook worden bomenrijen gezien als een ondoordringbare laag. Deze beperkingen zijn echter niet bezwaarlijk om de volgende redenen: ten eerste is het schaalniveau van de *viewshed* te groot om dergelijk relatief geringe verschillen mee te nemen. Ten tweede zou dit dan ook voor agrarische ge-

wassen moeten worden bepaald. Maïs kan het zicht bijvoorbeeld aanzienlijk beperken. Nu zijn alle agrarische percelen gedefinieerd als maaiveldhoogte nul.

Afbeelding 2-4: schematische weergave zichtbeperking door obstakels (niet op schaal).



Bron: Lörzing, et al, 2007 (bewerking Pondera Services)

Het uitgangspunt bij het opstellen van de *viewshed* is dat de waarnemer (w) op ieder willekeurig punt in de omgeving kan staan. In de praktijk kan het zijn dat hier geen sprake van is, denk hierbij aan een punt middenin het water of middenin een agrarisch perceel. Er wordt dus uitgegaan van een “worst case” situatie.

2.3.3 Hoogtekaarten reliëf

Naast objecten is natuurlijk ook het reliëf van de bodem van belang. Ondanks het feit dat Nederland relatief geringe hoogteverschillen kent, kunnen lokale verschillen van enkele (tientallen) meters wel een groot effect hebben. Een aarden wal of andere obstakels kunnen het zicht over een groot gebied gedeeltelijk belemmeren en moet dus worden meegenomen in de *viewshed* berekening. Voor de hoogtecontouren is gebruik gemaakt van gegevens van de Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) data uit een hoogtemodel van NASA. Hierin is het reliëf van het aardoppervlak in een grid van $16 \times 20 \text{ m}^2$ in kaart gebracht voor vrijwel alle landoppervlak van de aarde.

2.4 Onderzoeksopzet

Het zichtbaarheidsonderzoek bevat de volgende stappen:

2.4.1 Input data

Met behulp van het computerprogramma WindPro en een GIS-programma worden de TOP10NL Data en hoogtekaarten ingeladen en worden de windturbines geplaatst en gedefinieerd.

2.4.2 Inrichtingsvarianten

In het m.e.r. worden zes verschillende inrichtingsvarianten onderzocht. Omdat de verschillende opstellingen in tiphoogte en locatie van elkaar verschillen zullen zes verschillende berekeningen worden gemaakt. Voor dit windpark worden verschillen in de viewsheds veroorzaakt door zowel variatie in de plaatsing van windturbines tussen de opstellingsvarianten als variatie in de hoogte van de varianten.

De uitkomsten van de modellen geven zes *viewsheds* en maken vergelijkingen onderling mogelijk. Hierbij moet wel vermeld worden dat de schaal van de kaarten dusdanig is, dat verschillen lastig definieerbaar zijn.

2.4.3 Correctie

Het computerprogramma houdt bij het opstellen van de *viewsheds* geen rekening met de in 2.2 opgenomen beperkingen als visus en meteorologische omstandigheden. Dit moet dus door de toeschouwer achteraf aan de beoordeling worden toegevoegd.

De visus verschilt voor de verschillende varianten (Enercon E-126 of Repower 3.2M114). Op basis van Tabel 2-1 kan worden vastgesteld dat beide turbinetypes niet meer geheel zichtbaar zullen zijn op een afstand groter dan 5 km. Hierbuiten is de turbine nog zichtbaar, maar niet meer als geheel object.

Om de zichtbaarheid van het aantal turbines weer te geven is ervoor gekozen om een lopende schaal van kleur (groen naar rood) aan te geven hoeveel windturbines zichtbaar zijn. Hierbij staan tinten van groen voor een kleiner aantal zichtbare windturbines.

3. Conclusies

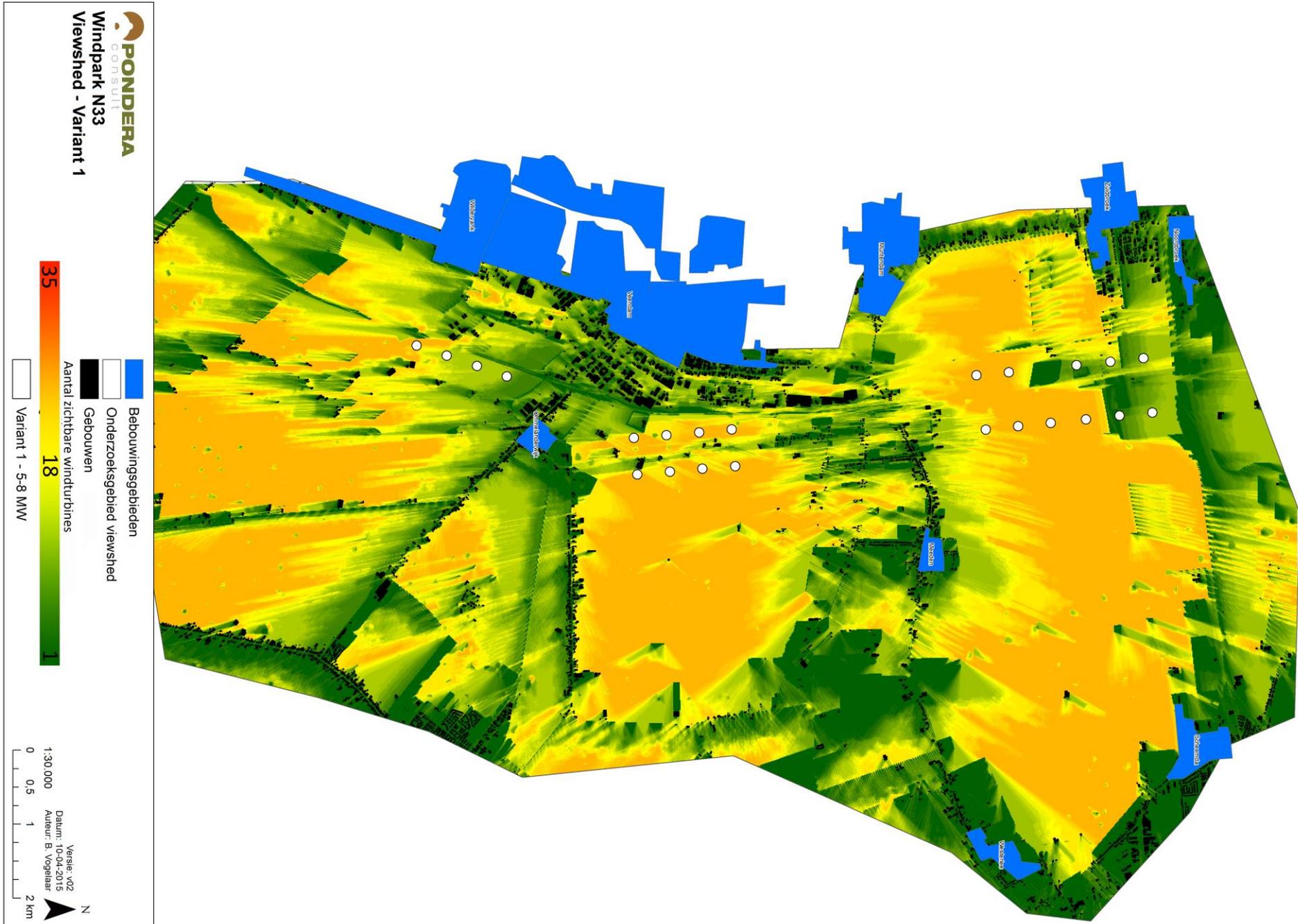
Voor windpark N33 is een zestal *viewsheds* opgesteld. Uit de opgestelde *viewsheds* blijkt dat de zichtbaarheid afneemt naarmate de afstand groter wordt. Door de grote openheid van het landschap zijn de windturbines duidelijk zichtbaar vanaf de agrarische velden in de omgeving. Door gelimiteerde hoogteverschillen wordt de zichtbaarheid voornamelijk beperkt door bomenrijen en aanwezige bebouwing. Vanuit de woonkernen is de ligging van de straten van groot belang voor de zichtbaarheid van de windturbines. Bij straten die in gelijke richting liggen als de kijkrichting ten opzichte van de windturbines is zicht op de wieken van de windturbines mogelijk. Door dit effect is de zichtbaarheid van varianten die zich in alle drie de deelgebieden (noord, midden en zuid) bevinden hoger dan de varianten waarbij turbines worden geplaatst in twee of één van de drie deelgebieden. Verder is er een klein verschil aanwezig in zichtbaarheid tussen de hoge en lagere windturbintypes.

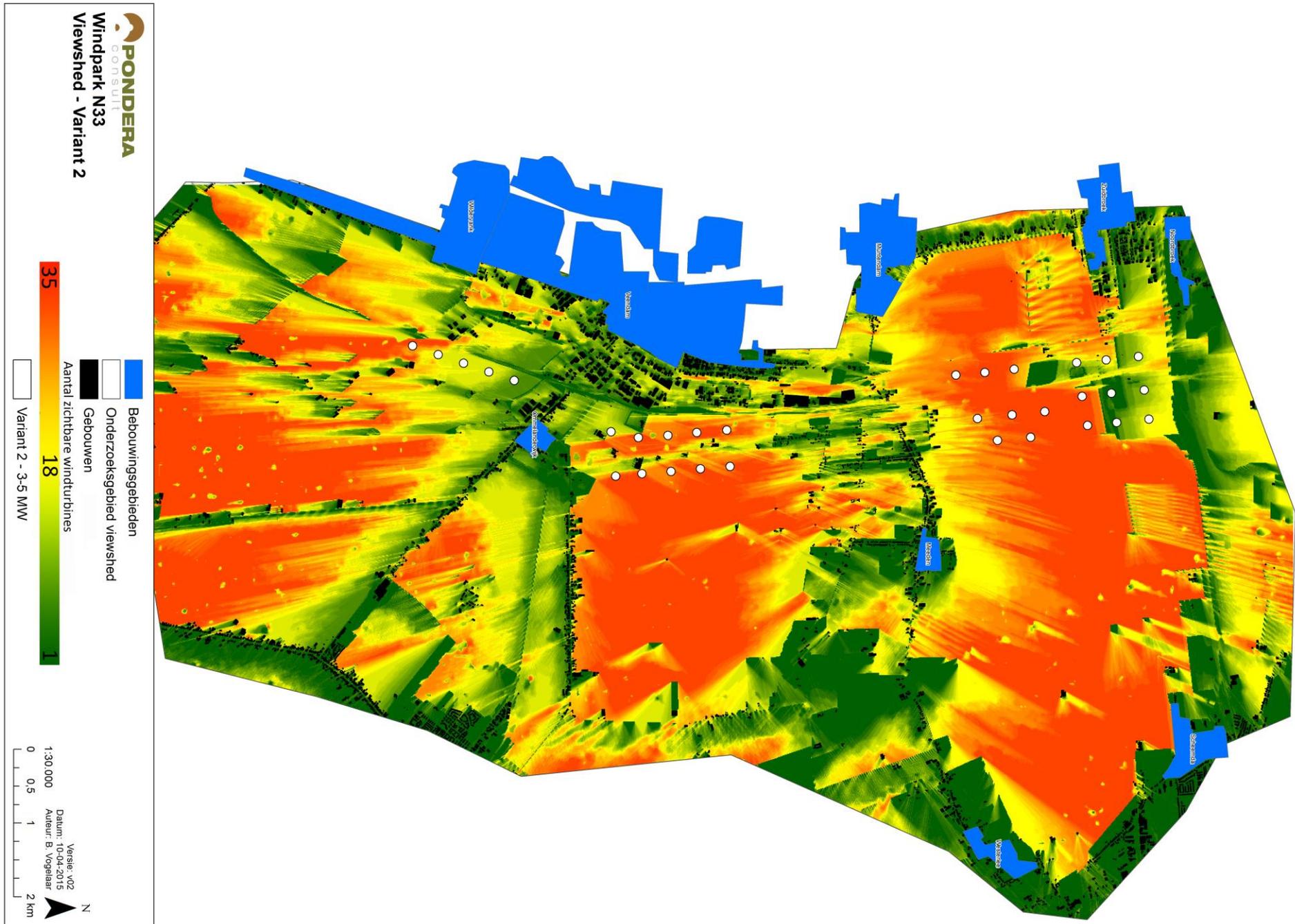
Tot slot kan worden opgemerkt dat de inrichtingsvarianten op grote schaal weinig onderscheidend zijn en slechts in de details enige verschillen vertonen. Dit is verklaarbaar doordat (1) de windturbines in de verschillende varianten in dezelfde deelgebieden worden geplaatst, en (2) de aanwezige obstakels en weersomstandigheden de grootste belemmering vormen voor de zichtbaarheid en deze uiteraard voor alle varianten gelijk blijven.

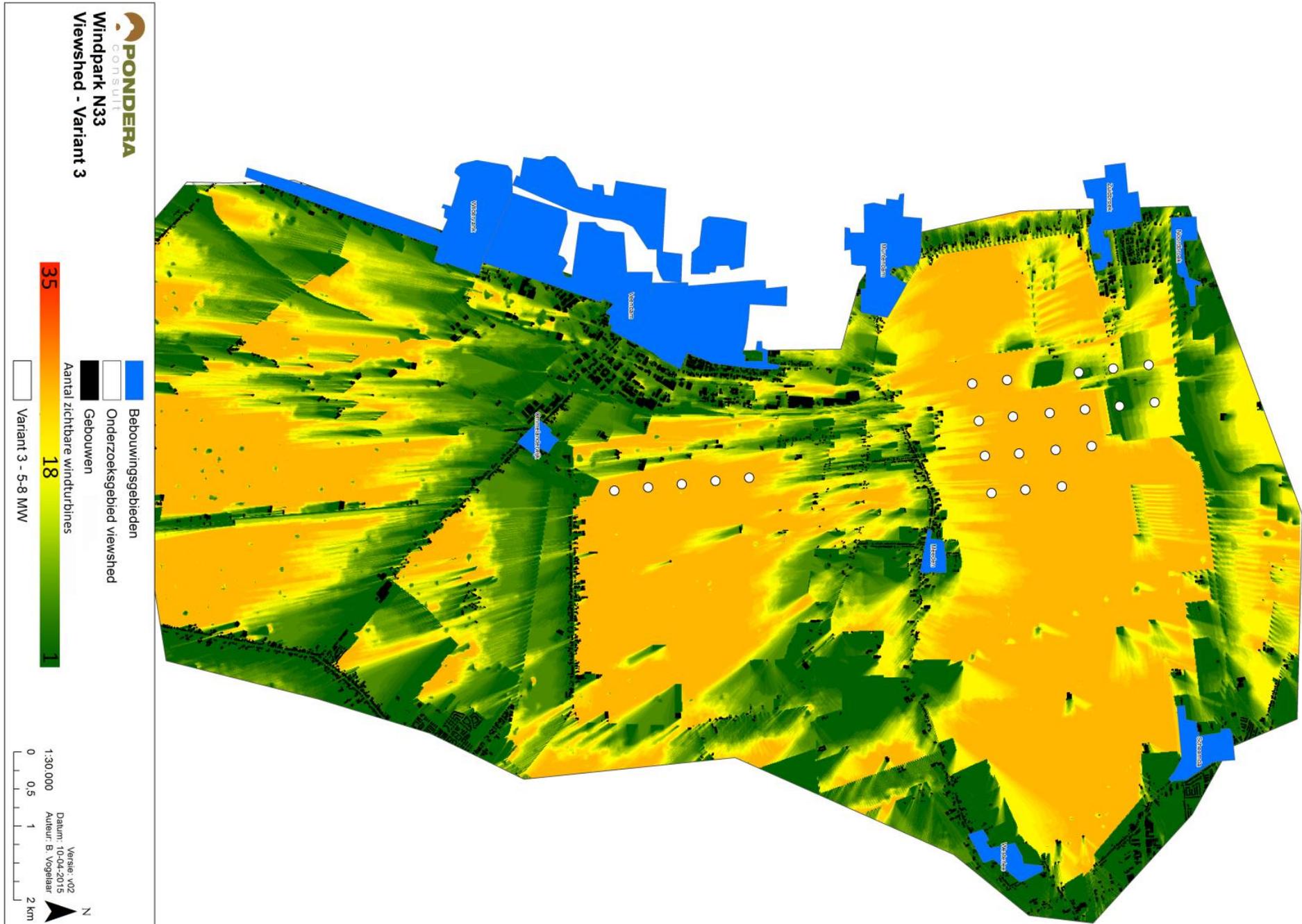
Varianten onderzoek MER windpark N33

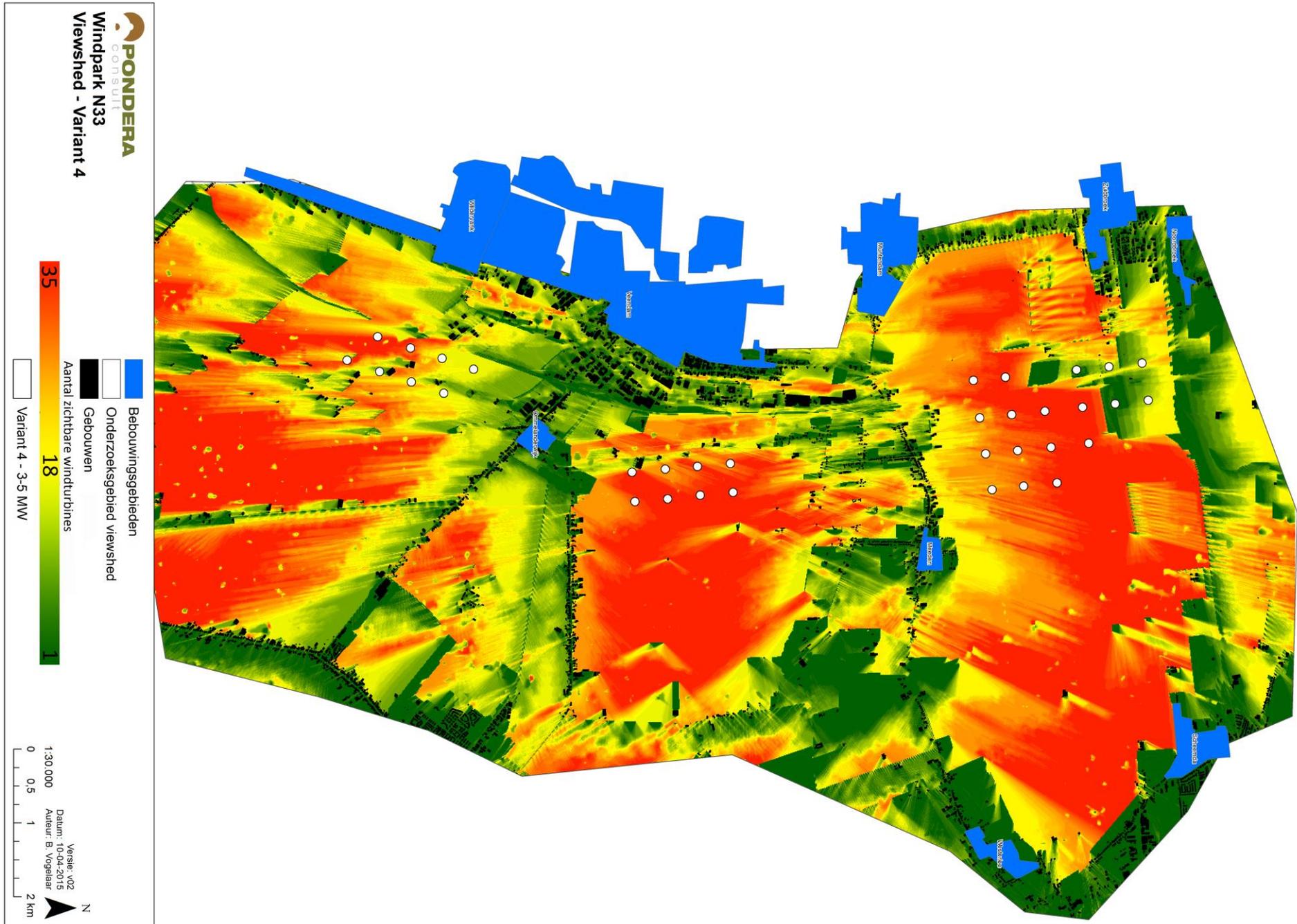
| Variant 1: 5-8 MW | | | | Variant 2: 3-5 MW | | | | Variant 3: 5-8 MW | | | | Variant 4: 3-5 MW | | | | Variant 5: 3-5 MW | | | | Variant 6: 3-5 MW | | | |
|-----------------------------------|----------|--------|--------|------------------------------------|----------|--------|--------|------------------------------------|----------|--------|--------|-----------------------------------|----------|--------|--------|------------------------------------|----------|--------|--------|-------------------------------------|----------|--------|--------|
| Ashoogte 120 tot 140m | | | | Ashoogte 100 tot 140m | | | | Ashoogte 120 tot 140m | | | | Ashoogte 100 tot 140m | | | | Ashoogte 100 tot 140m | | | | Ashoogte 100 tot 140m | | | |
| Rotordiameter tot 130m | | | | Rotordiameter tot 120m | | | | Rotordiameter tot 120m | | | | Rotordiameter tot 130m | | | | Rotordiameter tot 120m | | | | Rotordiameter tot 120m | | | |
| Cluster Noord: 11 WTG's, 55-88 MW | | | | Cluster Noord: 17 WTG's, 51-85 MW | | | | Cluster Noord: 18 WTG's, 90-144 MW | | | | Cluster Noord: 18 WTG's, 54-90 MW | | | | Cluster Noord: 22 WTG's, 66-110 MW | | | | Cluster Noord: 35 WTG's, 105-175 MW | | | |
| Cluster Midden 8 WTG's, 40-64 MW | | | | Cluster Midden: 10 WTG's, 30-50 MW | | | | Cluster Midden: 5 WTG's, 25-50 MW | | | | Cluster Midden: 8 WTG's, 24-40 MW | | | | Cluster Midden: 11 WTG's, 33-55 MW | | | | Cluster Midden: Geen WTG's | | | |
| Cluster Zuid 4 WTG's, 20-32 MW | | | | Cluster Zuid: 5 WTG's, 15-25 MW | | | | Cluster Zuid: Geen WTG's | | | | Cluster Zuid: 8 WTG's, 21-40 MW | | | | Cluster Zuid: Geen WTG's | | | | Cluster Zuid: Geen WTG's | | | |
| # | Naam | X | Y | # | Naam | X | Y | # | Naam | X | Y | # | Naam | X | Y | # | Naam | X | Y | # | Naam | X | Y |
| 101 | WTG 1-01 | 256226 | 576650 | 201 | WTG 2-01 | 256313 | 576654 | 301 | WTG 3-01 | 255565 | 576566 | 401 | WTG 4-01 | 256645 | 575808 | 501 | WTG 5-01 | 256656 | 575809 | 601 | WTG 6-01 | 257721 | 577738 |
| 102 | WTG 1-02 | 255490 | 576529 | 202 | WTG 2-02 | 255918 | 576590 | 302 | WTG 3-02 | 255614 | 576084 | 402 | WTG 4-02 | 256157 | 575724 | 502 | WTG 5-02 | 256159 | 575728 | 602 | WTG 6-02 | 256999 | 577066 |
| 103 | WTG 1-03 | 256267 | 576202 | 203 | WTG 2-03 | 255464 | 576511 | 303 | WTG 3-03 | 255666 | 575617 | 403 | WTG 4-03 | 255650 | 575642 | 503 | WTG 5-03 | 255671 | 575639 | 603 | WTG 6-03 | 257527 | 577144 |
| 104 | WTG 1-04 | 255538 | 576079 | 204 | WTG 2-04 | 256359 | 576213 | 304 | WTG 3-04 | 255769 | 574641 | 404 | WTG 4-04 | 256211 | 575210 | 504 | WTG 5-04 | 256212 | 575213 | 604 | WTG 6-04 | 257992 | 577215 |
| 105 | WTG 1-05 | 256318 | 575746 | 205 | WTG 2-05 | 255961 | 576141 | 305 | WTG 3-05 | 255818 | 574168 | 405 | WTG 4-05 | 256301 | 574320 | 505 | WTG 5-05 | 256299 | 574314 | 605 | WTG 6-05 | 255953 | 576758 |
| 106 | WTG 1-06 | 256366 | 575266 | 206 | WTG 2-06 | 255510 | 576070 | 306 | WTG 3-06 | 256070 | 576647 | 406 | WTG 4-06 | 257182 | 575376 | 506 | WTG 5-06 | 257184 | 575375 | 606 | WTG 6-06 | 256452 | 576825 |
| 107 | WTG 1-07 | 256410 | 574822 | 207 | WTG 2-07 | 256399 | 575815 | 307 | WTG 3-07 | 256121 | 576170 | 407 | WTG 4-07 | 255559 | 576537 | 507 | WTG 5-07 | 255583 | 576534 | 607 | WTG 6-07 | 255497 | 576092 |
| 108 | WTG 1-08 | 255681 | 574695 | 208 | WTG 2-08 | 256005 | 575741 | 308 | WTG 3-08 | 256166 | 575701 | 408 | WTG 4-08 | 255608 | 576085 | 508 | WTG 5-08 | 255628 | 576087 | 608 | WTG 6-08 | 256035 | 576214 |
| 109 | WTG 1-09 | 256456 | 574381 | 209 | WTG 2-09 | 255547 | 575666 | 309 | WTG 3-09 | 256214 | 575220 | 409 | WTG 4-09 | 256063 | 576620 | 509 | WTG 5-09 | 256068 | 576619 | 609 | WTG 6-09 | 256573 | 576336 |
| 110 | WTG 1-10 | 255721 | 574254 | 210 | WTG 2-10 | 256211 | 575230 | 310 | WTG 3-10 | 256263 | 574721 | 410 | WTG 4-10 | 256111 | 576170 | 510 | WTG 5-10 | 256114 | 576167 | 610 | WTG 6-10 | 257110 | 576459 |
| 111 | WTG 1-11 | 256454 | 570920 | 211 | WTG 2-11 | 256559 | 575037 | 311 | WTG 3-11 | 256321 | 574257 | 411 | WTG 4-11 | 256920 | 570915 | 511 | WTG 5-11 | 256885 | 570864 | 611 | WTG 6-11 | 257649 | 576582 |
| 112 | WTG 1-12 | 256952 | 570968 | 212 | WTG 2-12 | 256255 | 574783 | 312 | WTG 3-12 | 256712 | 575302 | 412 | WTG 4-12 | 256960 | 570465 | 512 | WTG 5-12 | 256932 | 570419 | 612 | WTG 6-12 | 258187 | 576704 |
| 113 | WTG 1-13 | 256495 | 570477 | 213 | WTG 2-13 | 255635 | 574812 | 313 | WTG 3-13 | 256762 | 574804 | 413 | WTG 4-13 | 257037 | 569572 | 513 | WTG 5-13 | 257007 | 569515 | 613 | WTG 6-13 | 255519 | 575653 |
| 114 | WTG 1-14 | 256985 | 570521 | 214 | WTG 2-14 | 256601 | 574584 | 314 | WTG 3-14 | 256793 | 574339 | 414 | WTG 4-14 | 257311 | 570952 | 514 | WTG 5-14 | 257315 | 570906 | 614 | WTG 6-14 | 256017 | 575713 |
| 115 | WTG 1-15 | 256532 | 570031 | 215 | WTG 2-15 | 256305 | 574310 | 315 | WTG 3-15 | 257205 | 575387 | 415 | WTG 4-15 | 257349 | 570503 | 515 | WTG 5-15 | 257364 | 570463 | 615 | WTG 6-15 | 256515 | 575773 |
| 116 | WTG 1-16 | 257026 | 570078 | 216 | WTG 2-16 | 255680 | 574410 | 316 | WTG 3-16 | 257252 | 574890 | 416 | WTG 4-16 | 257399 | 570059 | 516 | WTG 5-16 | 257404 | 570019 | 616 | WTG 6-16 | 256956 | 575996 |
| 117 | WTG 1-17 | 256569 | 569587 | 217 | WTG 2-17 | 255715 | 574015 | 317 | WTG 3-17 | 257296 | 574429 | 417 | WTG 4-17 | 257436 | 569612 | 517 | WTG 5-17 | 257446 | 569558 | 617 | WTG 6-17 | 257531 | 575844 |
| 118 | WTG 1-18 | 257063 | 569634 | 218 | WTG 2-18 | 256955 | 570926 | 318 | WTG 3-18 | 257088 | 571133 | 418 | WTG 4-18 | 255750 | 574671 | 518 | WTG 5-18 | 255770 | 574666 | 618 | WTG 6-18 | 258031 | 575928 |
| 119 | WTG 1-19 | 255737 | 567856 | 219 | WTG 2-19 | 256462 | 570881 | 319 | WTG 3-19 | 257131 | 570674 | 419 | WTG 4-19 | 255792 | 574234 | 519 | WTG 5-19 | 255810 | 574229 | 619 | WTG 6-19 | 258492 | 575992 |
| 120 | WTG 1-20 | 255596 | 567450 | 220 | WTG 2-20 | 256987 | 570521 | 320 | WTG 3-20 | 257175 | 570216 | 420 | WTG 4-20 | 256700 | 575294 | 520 | WTG 5-20 | 256708 | 575296 | 620 | WTG 6-20 | 256247 | 575146 |
| 121 | WTG 1-21 | 255456 | 567038 | 221 | WTG 2-21 | 256495 | 570471 | 321 | WTG 3-21 | 257219 | 569758 | 421 | WTG 4-21 | 256744 | 574838 | 521 | WTG 5-21 | 256748 | 574833 | 621 | WTG 6-21 | 256734 | 575222 |
| 122 | WTG 1-22 | 255319 | 566627 | 222 | WTG 2-22 | 257023 | 570119 | 322 | WTG 3-22 | 257263 | 569299 | 422 | WTG 4-22 | 256789 | 574401 | 522 | WTG 5-22 | 256796 | 574393 | 622 | WTG 6-22 | 257227 | 575298 |
| 123 | WTG 1-23 | 255585 | 575617 | 223 | WTG 2-23 | 256534 | 570076 | 323 | WTG 3-23 | 256661 | 575791 | 423 | WTG 4-23 | 257227 | 574920 | 523 | WTG 5-23 | 257225 | 574912 | 623 | WTG 6-23 | 257709 | 575375 |
| | | | | 224 | WTG 2-24 | 257053 | 569721 | | | | | 424 | WTG 4-24 | 255967 | 567002 | 524 | WTG 5-24 | 256261 | 574747 | 624 | WTG 6-24 | 258188 | 575449 |
| | | | | 225 | WTG 2-25 | 256563 | 569673 | | | | | 425 | WTG 4-25 | 255673 | 566126 | 525 | WTG 5-25 | 257274 | 574471 | 625 | WTG 6-25 | 258683 | 575526 |
| | | | | 226 | WTG 2-26 | 257086 | 569362 | | | | | 426 | WTG 4-26 | 255353 | 566548 | 526 | WTG 5-26 | 256453 | 570819 | 626 | WTG 6-26 | 255619 | 574775 |
| | | | | 227 | WTG 2-27 | 256484 | 569299 | | | | | 427 | WTG 4-27 | 255493 | 566979 | 527 | WTG 5-27 | 256491 | 570377 | 627 | WTG 6-27 | 255667 | 574375 |
| | | | | 228 | WTG 2-28 | 255788 | 567975 | | | | | 428 | WTG 4-28 | 255641 | 567409 | 528 | WTG 5-28 | 256530 | 569933 | 628 | WTG 6-28 | 256289 | 574648 |
| | | | | 229 | WTG 2-29 | 255672 | 567628 | | | | | 429 | WTG 4-29 | 255201 | 566099 | 529 | WTG 5-29 | 256567 | 569477 | 629 | WTG 6-29 | 256696 | 574711 |
| | | | | 230 | WTG 2-30 | 255554 | 567282 | | | | | 430 | WTG 4-30 | 256996 | 570026 | 530 | WTG 5-30 | 257748 | 574565 | 630 | WTG 6-30 | 257135 | 574780 |
| | | | | 231 | WTG 2-31 | 255438 | 566935 | | | | | 431 | WTG 4-31 | 256257 | 574757 | 531 | WTG 5-31 | 257607 | 575973 | 631 | WTG 6-31 | 257561 | 574847 |
| | | | | 232 | WTG 2-32 | 255318 | 566585 | | | | | 432 | WTG 4-32 | 257274 | 574489 | 532 | WTG 5-32 | 257657 | 575455 | 632 | WTG 6-32 | 257987 | 574914 |
| | | | | | | | | | | | | 433 | WTG 4-33 | 255814 | 566559 | 533 | WTG 5-33 | 257700 | 574995 | 633 | WTG 6-33 | 258413 | 574981 |
| | | | | | | | | | | | | 434 | WTG 4-34 | 255518 | 565682 | | | | | 634 | WTG 6-34 | 258834 | 575040 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 635 | WTG 6-35 | 255420 | 576694 |

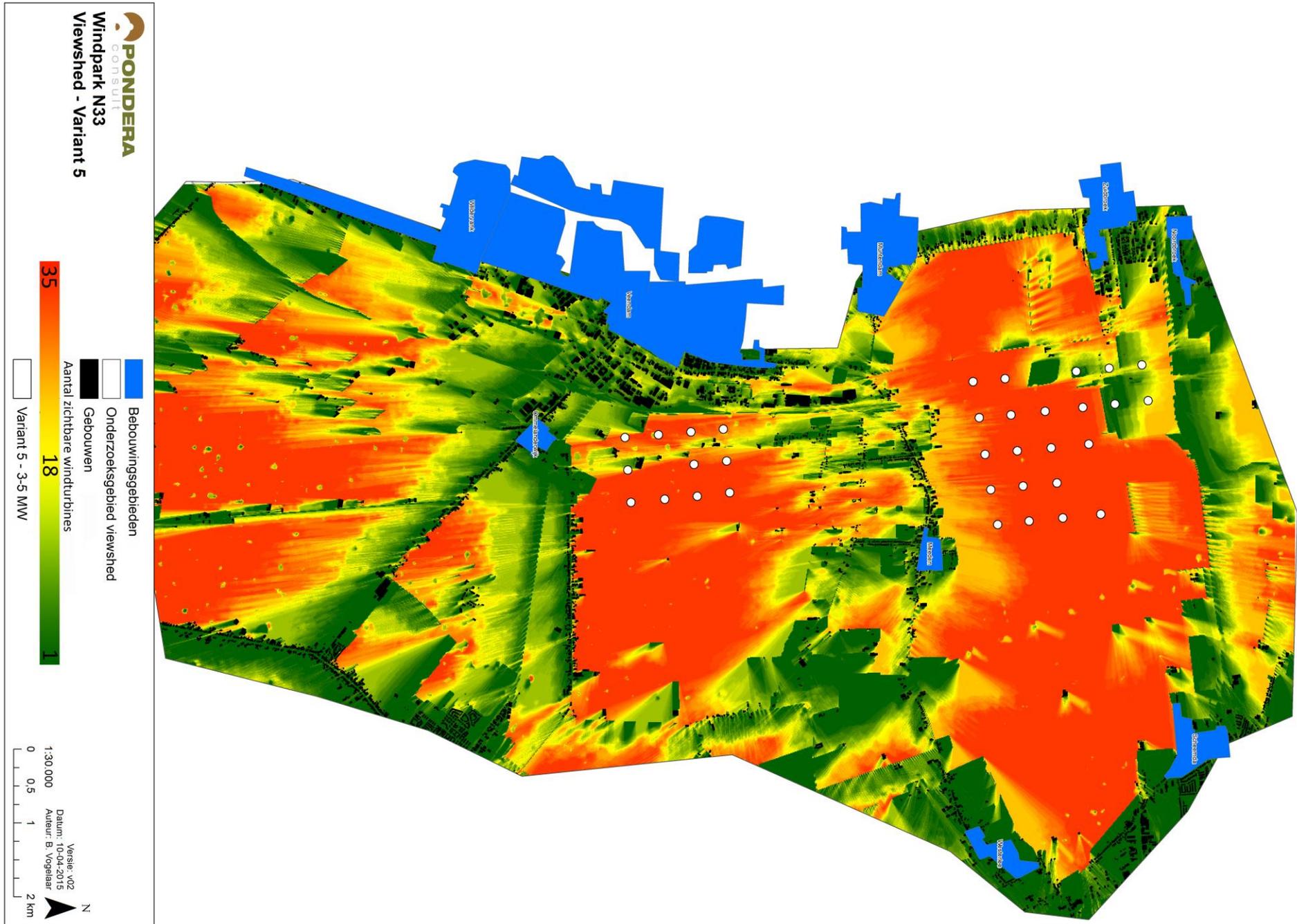
* Dit zijn de varianten die onderzocht worden in het MER. Het is niet zeker dat ingeval van vaststelling van een inpassingsplan de besluitvorming precies op één van deze varianten uitkomt. In het MER-onderzoek en de besluitvorming kunnen zaken naar boven komen waardoor wijzigingen optreden.

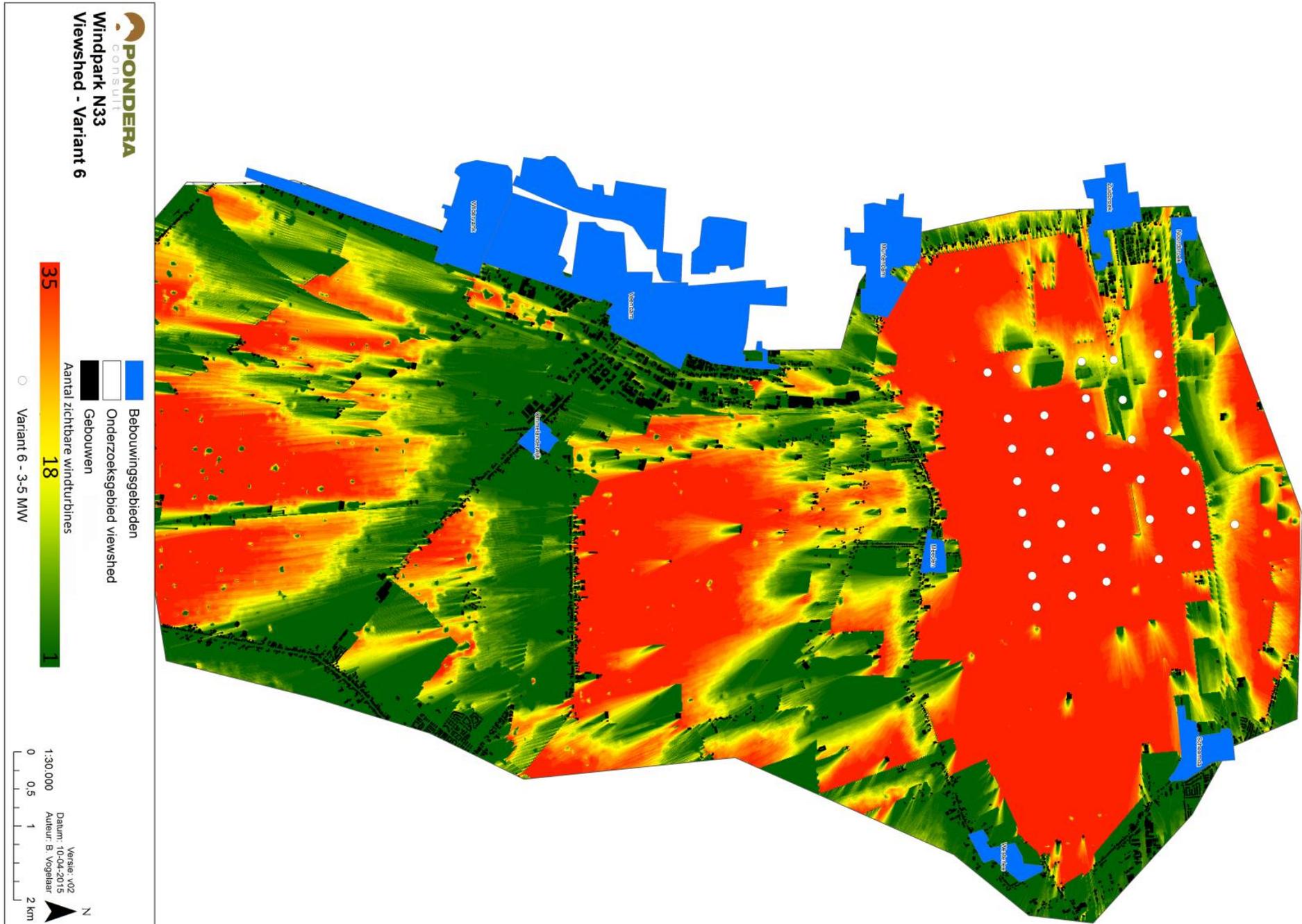












Downloadlink MER varianten:

<http://we.tl/CPyA6I5YSz>

Downloadlink VKA varianten:

<http://we.tl/dfKWEyIPyE>

Eventueel zijn hogere resolutie foto's beschikbaar via Pondera Consult -
b.vogelaar@ponderaconsult.com

BIJLAGE 8A

**ANALYSE EXTERNE VEILIGHEID T.B.V. MER
VARIANTEN**



709016
24-07-2015

AANVULLENDE NOTITIE
EXTERNE VEILIGHEID
WINDPARK N33

RWE, Yard Energy en
Blaaswind

Definitief

INHOUDSOPGAVE

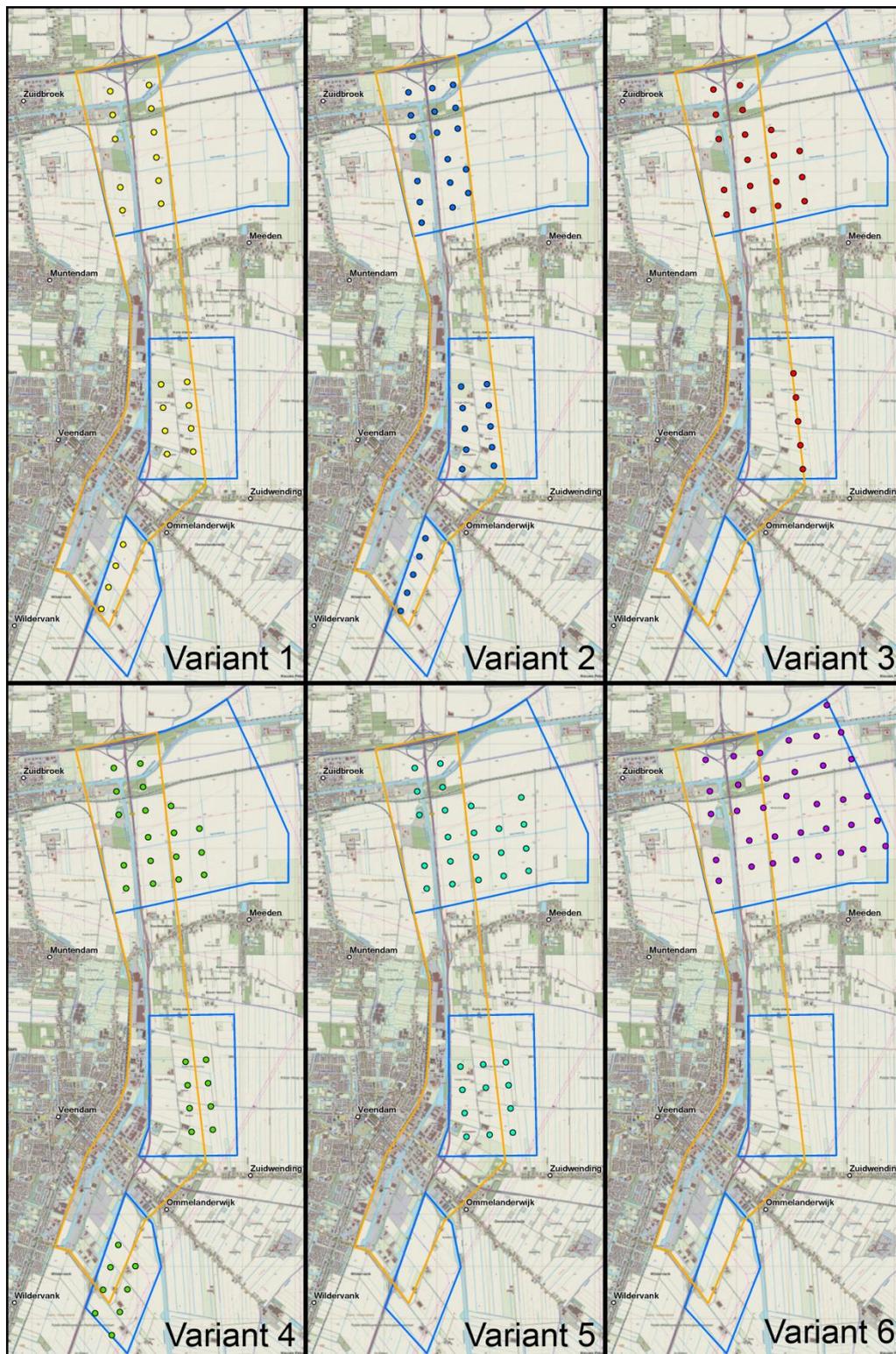
| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Inleiding | 1 |
| 2 | Identificatie van objecten | 6 |
| 2.1 | Gebouwen (Kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten) | 6 |
| 2.2 | Infrastructurele werken | 6 |
| 2.3 | Ondergrondse buisleidingen | 6 |
| 2.4 | Bovengrondse installaties en inrichtingen | 7 |
| 2.5 | Dijklichamen en waterkeringen | 9 |
| 3 | Effecten op Infrastructurele werken | 10 |
| 3.1 | Wegen | 10 |
| 3.2 | Vaarwegen | 11 |
| 3.3 | Spoorwegen | 11 |
| 4 | Effecten op Ondergrondse buisleidingen | 12 |
| 5 | Effecten op risicovolle installaties en inrichtingen | 15 |
| 5.1 | Gasunie stikstoffabriek Zuidbroek en de uitbreiding | 15 |
| 5.2 | Nedmag Industries Mining & Manufacturing | 16 |
| 5.3 | Kisuma Chemicals | 16 |
| 5.4 | Rioolwaterzuiveringsinstallatie te Veendam | 16 |
| 5.5 | Gaswinningslocatie Scheemderzwaag II nabij de Roode Til | 16 |
| 5.6 | Gaswinning en Gasunie Compressorstation nabij Scheemda | 16 |
| 6 | Hoogspanningsnetwerk | 17 |

1 INLEIDING

Voor het onderwerp externe veiligheid zijn aanvullende berekeningen uitgevoerd die inzicht geven in de hoogte van mogelijke veiligheidsrisico's die ontstaan door plaatsing van windturbines. Er zijn, conform het MER, zes varianten onderzocht waarbij een eerste analyse is gedaan van de maatgevende windturbines per variant om inzicht in de worst-case effecten te kunnen verkrijgen. Deze bijlage is ter onderbouwing van uitspraken en argumenten in het hoofdstuk Externe Veiligheid in het milieu effect rapport. Het voorkeursalternatief zal qua windturbinetype en opstellingsposities mogelijk afwijken van de huidige onderzochte varianten. Daarom zullen de definitieve berekeningen plaatsvinden wanneer het voorkeursalternatief bekend is. De huidige analyses geven voldoende inzicht om de verschillende opstellingsvarianten in het MER te onderzoeken, te vergelijken en te toetsen aan de haalbaarheid. Er is een identificatieafstand gebruikt om te analyseren welke objecten beschouwd dienen te worden. De totstandkoming van deze identificatieafstand staat vermeld in paragraaf 1.1.1. Voor de berekeningen in dit document is aangesloten bij de uitgangspunten uit het handboek risicozonering windturbines 2014 (v3.1) waarbij de berekeningen voornamelijk gebaseerd zijn op Bijlage C van het handboek.

De zes opstellingsvarianten zijn weergegeven in Figuur 1.1:

Figuur 1.1 Zes opstellingsvarianten Windpark N33



1.1.1 Bepaling maximale generieke werpafstanden bij overtoeren (identificatieafstand)

Om te analyseren welke objecten of infrastructuren nabij de windturbines onderzocht dienen te worden adviseert het handboek een identificatieafstand. Deze identificatieafstand is volgens het handboek gebaseerd op de maximale generieke werpafstand die plaatsvindt bij een toerental van tweemaal het nominale toerental (vanaf nu genaamd 'overtoeren').

In Tabel 2 "Generieke waarden voor werpafstanden" uit het Handboek (blz 21) is te vinden dat de maximale werpafstand bij overtoeren in Tabel 2 716 meter bedraagt. Deze waarde wordt als maximale werpafstand gezien voor de varianten 1 en 3. De generieke werpafstand bij overtoeren voor varianten 2, 4, 5 en 6 bij een ashoogte van 123 meter dient te worden geëxtrapoleerd uit de waarden van Tabel 2 en is bepaald met de volgende formule (gebaseerd op lineaire relatie tussen waarden in Tabel 2¹).

Werpafstand bij overtoeren (IEC-2 / 90 meter HH / 3 MW) = 588 meter
Werpafstand bij overtoeren (IEC-2 / 120 meter HH / 3 MW) = 613 meter

$$\frac{(613 - 588)}{(120 - 90)} * 3 + 613 = 616 \text{ meter}$$

De generieke maximale werpafstand bij nominaal toerental is op gelijke wijze bepaald en is vastgesteld op 195 voor varianten 2, 4, 5 en 6 en 219 meter voor varianten 1 en 3. Deze afstand is gebaseerd op generieke IEC-1 klasse windturbines van afmetingen binnen de aangegeven klasse.

1.1.2 Bepaling specifieke effectafstanden voorbeeldwindturbines

De generieke afstanden worden gebruikt als eerste analyse om te kijken welke objecten onderzocht dienen te worden. De objecten kunnen nader onderzocht worden door gebruik te maken van de specifieke maximale effectafstanden van de voorbeeldwindturbintypes die gebruikt worden in het MER en bij de bepaling van het VKA. Dit geeft een beter beeld van de risico's die ook in de praktijk nog kunnen optreden. De effectafstanden van de voorbeeldwindturbines zijn bepaald met behulp van de gegevens in onderstaande tabel.

Tabel 1.1 Effectafstanden en eigenschappen van voorbeeld windturbines

| Scenario | Varianten 1 en 3 | Varianten 2, 4, 5 en 6 |
|--------------------|------------------|------------------------|
| Windturbintype | Enercon E-126 | Senvion 3.2M114 |
| Vermogen | 7,5 MW | 3,2 MW |
| Ashoogte | 135 meter | 123 meter |
| Rotordiameter | 127 meter | 114 meter |
| Bladlengte | 59 meter | 55,8 |
| Nominaal toerental | 11,7 | 12,1 |
| Zwaartepunt blad | 19,7* | 20,1** |

¹ Deze waarden zouden ook berekend kunnen worden met behulp van generieke windturbine eigenschappen conform bijlage C van het handboek risicozonering windturbines 2014 (v3.1). Gezien de grofheid van de identificatieafstand is dit niet benodigd.

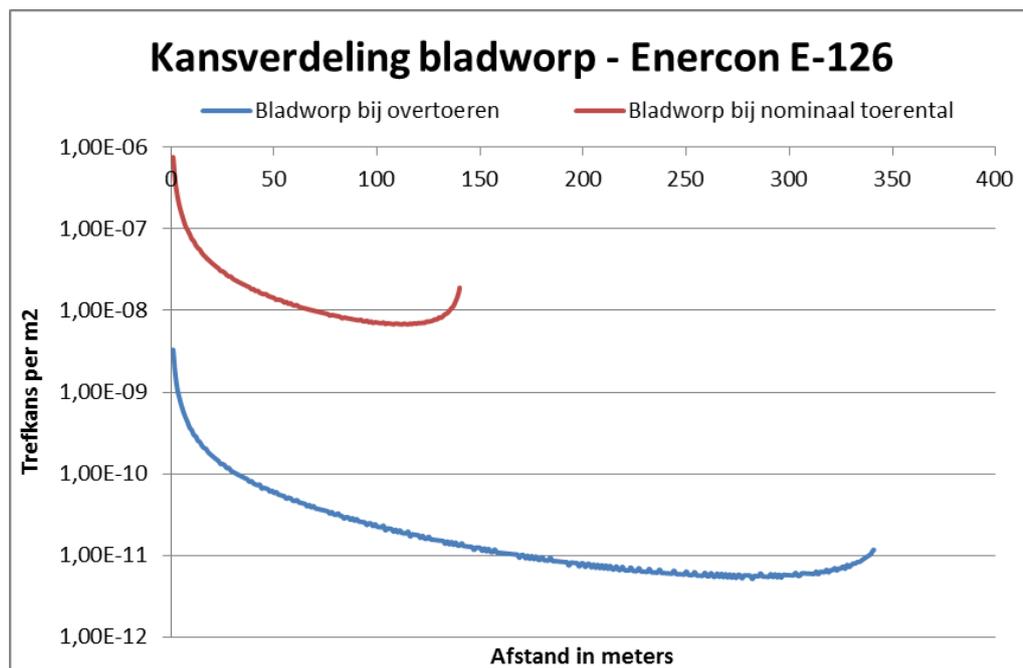
| | | |
|---------------------------------------|--|--|
| Wiekoverslag | 63,5 meter | 57 meter |
| Bladworp bij nominaal toerental | 141 meter | 145 meter |
| Bladworp bij overtoeren (2x nominaal) | 342 meter | 359 meter |
| Tiphoogte | 198,5 meter | 180 meter |
| Gegevens afkomstig uit | "Gewichte und Abmessungen Weights and Dimensions E-126/BF/131/36/02" | "Senvion 3.2M114 Technical Datasheet Status 02/2014" |

* Bepaald op $1/3^e$ van de bladlengte

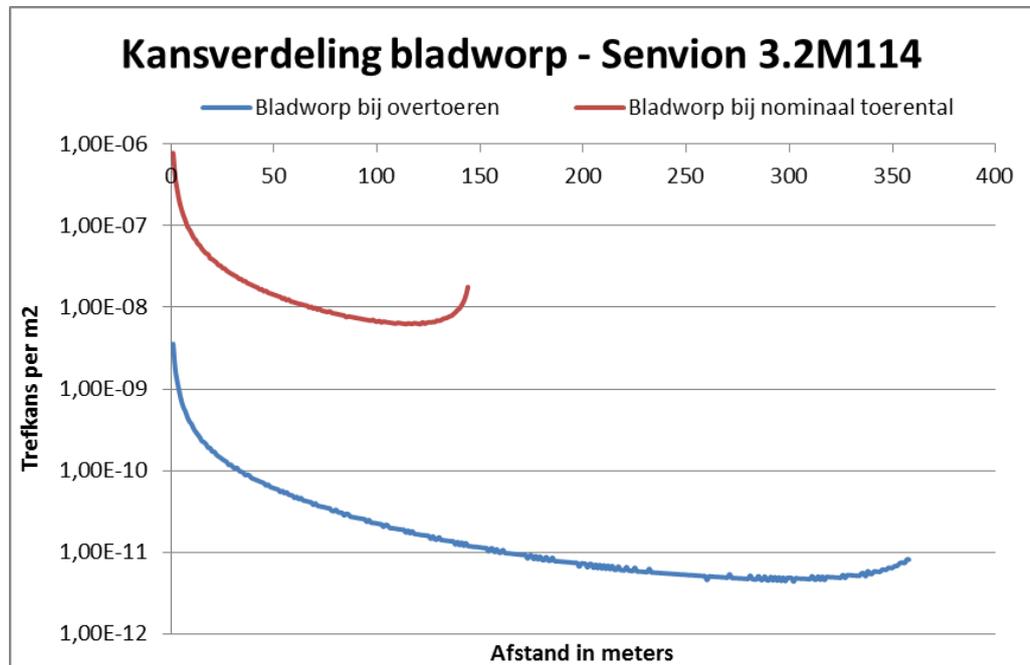
Kans op treffen bij bladworp

Voor de situatie rondom bladworp (zie Tabel 1.1) zijn de trefkansen van het zwaartepunt van het blad voor een vierkante meter op een bepaalde afstand van de windturbine berekend conform een kogelbaanmodel zonder luchtkrachten zoals beschreven in bijlage C van het Handboek risicozonering windturbines 2014 v3.1. De resulterende waarden zijn weergegeven in onderstaande figuren.

Figuur 1.2 Kans op treffen zwaartepunt blad bij bladworp per vierkante meter voor Enercon E-126 op 135 meter ashoogte



Figuur 1.3 Kans op treffen zwaartepunt blad bij bladworp per vierkante meter voor Servion 3.2M114 op 123 meter ashoogte



2 IDENTIFICATIE VAN OBJECTEN

In dit hoofdstuk worden kort de objecten die beoordeeld dienen te worden voor het onderwerp Externe Veiligheid benoemd.

2.1 Gebouwen (Kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten)

Er zijn gebouwen aanwezig binnen de identificatieafstand. Er zijn echter geen kwetsbare objecten aanwezig binnen de tiphoogte of binnen de maximale werpafstand van een voorbeeldwindturbine aanwezig. Tevens zijn er geen beperkt kwetsbare objecten aanwezig binnen een afstand van een halve rotordiameter tot de windturbines. Nader onderzoek is niet benodigd.

2.2 Infrastructurele werken

2.2.1 Wegen

De snelweg is gelegen aan de noordkant van het gebied. De afstand tot de rand van de snelweg is minimaal 95 meter en de afstand tot een afrit is minimaal 67 meter. Deze afstanden treden op bij toepassing van variant 6. Voor de andere varianten is de afstand minimaal 390 meter tot de rand van de snelweg en minimaal 100 meter tot een afrit.

De rijksweg is gelegen aan de westkant in het plangebied. De afstand tot de rand van de rijksweg is minimaal 65 meter.

De snelweg A7 en de rijksweg N33 zijn opgenomen in het Basisnet Weg van 1 april 2015 voor het vervoer van gevaarlijke stoffen.

2.2.2 Spoorwegen

Er zijn enkele spoorwegen gelegen binnen de identificatieafstand. Dit betreft de spoorweg van Zuidbroek naar Veendam en de spoorweg van Zuidbroek richting Scheemda. Beide spoorwegen zijn in het Basisnet Spoor (geldend vanaf 1 april 2015) aangewezen voor transport van gevaarlijke stoffen.

2.2.3 Vaarwegen

Binnen de identificatieafstand van de windturbines bevinden zich het A.G. Wildervanckkanaal en het winschoterdiep. Dit zijn 'groene vaarwegen' en zijn hiermee niet opgenomen in de wetgeving. Voor het bouwen in en langs vaarwegen die niet tot het Basisnet Water behoren, gelden louter geredeneerd vanuit externe veiligheid geen beperkingen voor ontwikkelingen. Dit vanwege de geringe omvang van het vervoer van gevaarlijke stoffen over deze vaarwegen en daarmee het beperkte risico voor omwonenden.

2.3 Ondergrondse buisleidingen

Er zijn 22 buisleidingen gelegen binnen de identificatieafstand. De ondergrondse buisleidingen zijn weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 2.1 Ondergrondse buisleidingen binnen identificatieafstand

| Buisleidingnummer | Maximale afmeting buisleiding (in inch) | Eigenaar |
|-------------------|---|----------|
| A-514 | 48 | Gasunie |
| A-650 | 48 | Gasunie |
| A-543 | 48 | Gasunie |
| A-610 | 42 | Gasunie |
| A-509 | 48 | Gasunie |
| N-508 | 6,61 | Gasunie |
| 501040 | 28 | NAM |
| 501030 | 28 | NAM |
| A-633 | 48 | Gasunie |
| A-626 | 16 | Gasunie |
| 501015 | 28 | NAM |
| 501024 | 28 | NAM |
| A-666 | 48 | Gasunie |
| A-590 | 12,76 | Gasunie |
| 500280 | 6 | NAM |
| 501022 | 28 | NAM |
| 501012 | 28 | NAM |
| A-519 | 48 | Gasunie |
| A-661 | 48 | Gasunie |
| N-524 | 16 | Gasunie |
| A-516 | 48 | Gasunie |
| A-619 | 48 | Gasunie |

Van bovenstaande buisleidingen zijn de effectafstanden verkregen van de Gasunie. Met behulp van de effectafstanden kan geïdentificeerd worden waar een risicotoevoeging van windturbines theoretisch kan leiden tot een gevaarlijke situatie. Indien er geen kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten aanwezig zijn binnen de effectafstanden van de buisleidingdelen die geraakt kunnen worden door windturbines dan zal er geen significant risico voor personen optreden.

2.4 Bovengrondse installaties en inrichtingen

De volgende bovengrondse installaties en inrichtingen zijn geïdentificeerd die bij beschadiging een risico voor de omgeving kunnen opleveren.

Gasunie mengstation Zuidbroek

In het noordelijke deelgebied van Windpark N33 is een mengstation van de Gasunie aanwezig. Op de locatie zijn gashoudende installaties aanwezig die een risico kunnen vormen voor de omgeving. De afstand tot de rand van het terrein van de Gasunie bedraagt 195 meter.

Autonome ontwikkeling uitbreiding van Gasunie stikstoffabriek Zuidbroek

Naar verwachting besluit minister Kamp in het derde kwartaal van 2015 over de locatie van een grote stikstoffabriek van de Gasunie. Deze stikstoffabriek maakt het mede mogelijk om gas te blijven produceren voor het Nederlandse gasnetwerk ondanks de reductiedoelstellingen van de gaswinning uit Slochteren. Het project is daarmee van nationaal belang. Ondanks dat het besluit nog niet is genomen voor dit project is het



zeer waarschijnlijk dat de stikstoffabriek ontwikkeld gaat worden. De uitbreiding van locatie Zuidbroek lijkt het meest geschikt voor de plaatsing van de stikstoffabriek. Er is reeds overleg gepleegd tussen de Gasunie en de initiatiefnemers van Windpark N33 om te kijken naar de onderlinge relaties en effecten van de planontwikkelingen met overlappende plangebieden. De afstand tot de rand van het te ontwikkelen terrein bedraagt 195 meter.

Nedmag Industries Mining & Manufacturing

Op het industrieterrein ten oosten van Veendam bevinden zich de installaties van Nedmag. De inrichting bevat installaties met gevaarlijke stoffen zoals opslag van Chloorbleekloog (3000 liter), verschillende zoutzuren en een aardgas ontvangst station. De afstand tot de rand van het terrein bedraagt minimaal 290 meter.



Kisuma Chemicals

Op het industrieterrein ten oosten van Veendam bevinden zich de installaties van Kisuma Chemicals. De inrichting is getypeerd als een cat. 9, milieugevaarlijke stoffen (gecombineerde R-zin 50/53) type BRZO inrichting. De inrichting is gedefinieerd als veiligheidsrapport plichtige inrichting. De afstand tot de rand van het terrein bedraagt minimaal 390 meter.

Rioolwaterzuiveringsinstallatie te Veendam

Ten oosten van Veendam aan de overkant van de Rijksweg N33 is een rioolwaterzuiveringsinstallatie van het Waterschap Hunze en Aa's gelegen. Op dit terrein is een biogashouder met een maximale inhoud van 500.000 liter aanwezig.



Gaswinningslocatie Scheemderzwaag II nabij de Roode Til

De gaswinningslocatie Scheemderzwaag II is gelegen ten noorden van het plangebied de afstand tot de rand van de locatie is circa 375 meter.

Gaswinning en Gasunie Compressorstation nabij Scheemda

Het Gasunie Compressorstation en de nabijgelegen gaswinningslocatie bevinden zich ten noordoosten van het plangebied.

De rand van het terrein bevindt zich op een afstand van 375 meter van de windturbines.



2.4.1 Hoogspanningsnetwerk

Er bevinden zich meerdere hoogspanningsnetwerken binnen de identificatieafstand van de windturbines. In het noorden loopt een verbinding van Meeden naar Eemshaven / Weiwerd aan de oostkant van het plangebied. In het midden loopt aan de oostkant van het gebied de verbinding Meeden – Veendam en in het zuiden loopt aan de oostkant de verbinding Veendam – Gasselte Kraanlanden. Beide laatste verbindingen lopen deels door het zuidelijke plangebied heen (afslag Veendam).

2.5 Dijklichamen en waterkeringen

Er zijn geen rijkswaterkeringen of dijklichamen van nationaal belang aanwezig binnen de identificatieafstand van de windturbines. Er zijn geen vaste toetswaarden beschikbaar voor de beoordeling van de effecten op dijklichamen. De regionale kanaaldijken van het nabijgelegen A.G. Wildervanckkanaal zijn in de provinciale omgevingsverordening (POP) geclassificeerd als veiligheidsklasse IV en hebben een ontwerp-overschrijdingskans voor overstroming van 1/300 per jaar. De kans op overstroming is hiermee al zo groot dat de kans op additionele overstromingen afkomstig van plaatsing van een windturbine niet significant te noemen is.

3 EFFECTEN OP INFRASTRUCTURELE WERKEN

Rijkswaterstaat verleent vergunning voor de plaatsing van een windturbine nabij wegen wanneer een windturbine is geplaatst op eigendommen van Rijkswaterstaat of indien rotoroverslag over de rand van de weg plaats vind. In de zes varianten van het MER Windpark N33 is er geen sprake van rotoroverslag over een rijksweg. Indien de windturbines niet op het eigendom van Rijkswaterstaat worden geplaatst maar wel in de nabijheid van een rijksweg, verzoekt Rijkswaterstaat het bevoegde gezag rekening te houden met de afstanden zoals in de beleidsregel zijn vermeld. De normen voor het Individueel Passanten Risico (IPR) en Maatschappelijk Risico (MR) mogen na plaatsing van de windturbines niet worden overschreden. De maximaal toelaatbare waarden bedragen een IPR van 10^{-6} per jaar en een MR van 2×10^{-3} per jaar. Volgens het handboek risicozonering windturbines 2014 (v3.1) is berekening van deze waarden benodigd indien de windturbines zijn geplaatst binnen een afstand van de werpafstand bij nominaal toerental.

3.1 Wegen

3.1.1 Berekening IPR

Kans op treffen passant

Rotoroverslag wordt voorkomen waardoor het plaatsgebonden risico sowieso lager is dan 10^{-5} per jaar.

Aanwezigheidsfractie passant

Voor het bepalen van de aanwezigheidsfractie van een passant op de rijksweg N33 gaan we er van uit dat een individuele passant 8 ritjes over hetzelfde wegdeel per werkdag maakt. Dit zorgt voor een totaal aantal passages van $260 \times 8 = 2080$ passages per jaar. De trefzone bedraagt een maximale afstand van circa 320 meter rijksweg plus een remweg van 30 meter. Een gemiddelde auto rijdt 70 km/uur op dit wegdeel. De verblijfsduur is circa 18 seconden. De aanwezigheidsfractie per jaar is $18 \times 1 / (24 \times 3600 \times 365) \times 2080$ passages = $1,2 \times 10^{-3}$.

Het worst-case IPR wordt dan $1,2 \times 10^{-3} \times 1,0 \times 10^{-5} = 1,2 \times 10^{-8}$ per jaar. De norm van Rijkswaterstaat bedraagt 1×10^{-6} . Er kan ruim worden voldaan aan de norm.

3.1.2 Berekening MR

Het MR kan berekend worden door het IPR per passage te vermenigvuldigen met het aantal passages per jaar op de rijksweg.

Het IPR per passage is $5,7 \times 10^{-12}$ per jaar. Het aantal passages op de nieuwe rijksweg N33 is circa 10,8 miljoen passages. Het MR is dan $6,2 \times 10^{-5}$. Dit is ruim lager als de norm van Rijkswaterstaat van 2×10^{-3} .

3.1.3 Berekening gevaarlijk transport

In de Handleiding Risicoanalyse Transport, (versie 1.0 van juni 2014) staat dat de meest veilige vorm van transport van gevaarlijke stoffen een uitstroombrequentie op een snelweg heeft van

$8,4 \times 10^{-9}$ per voertuigkm². Dit is een uitstroombrequentie van $8,4 \times 10^{-12}$ per meter. Het additionele risico afkomstig van de windturbine is maximaal $1,6 \times 10^{-14}$ per meter per passage. Het additionele risico op een rijdend gevaarlijk transport is verwaarloosbaar klein (<1%). Ook indien we rekening houden met de intrinsieke faalkans op volledig falen van een stilstaande gastank van 5×10^{-7} per³ jaar dan zal bij het maximale aantal passages (IPR= $1,2 \times 10^{-8}$) voor een enkele tankwagen de risicotoevoeging kleiner zijn als 2,5%. Er is geen significante additionele risico voor gevaarlijk transport door plaatsing van de windturbines.

3.2 Vaarwegen

Uitgaande van een trefzone van 350 meter waterweg, een snelheid van 20 km per uur (passeertijd = 63 seconden) en 500 passages per jaar voor een maatgevende passant is het IPR voor een passant op de vaarweg.

$$\frac{63 \text{ seconden} * 500 \text{ passages}}{24 * 365 * 3600} * \text{max. trefkans van } 1 * 10^{-5} = 1 * 10^{-8}$$

Het MR wordt dan, uitgaande van 100 schepen per dag:

$$\frac{100 * 365 * 1 * 10^{-8}}{500} = 7,3 * 10^{-7}$$

De maximaal toelaatbare waarden van IPR = 10^{-6} en MR = 2×10^{-3} worden niet overschreden.

3.3 Spoorwegen

Uitgaande van een trefzone van 320 meter spoorweg plus 80 meter remweg, een snelheid van 60 km per uur (passeertijd = 24 seconden) en 6240 passages per jaar voor een machinist is het IPR maximaal

$$\frac{24 \text{ seconden} * 6240 \text{ passages}}{24 * 365 * 3600} * \text{max. trefkans van } 1 * 10^{-5} = 4,7 * 10^{-8}$$

Het MR wordt dan, uitgaande van 100 treinen per dag en 200 reizigers per trein:

$$\frac{100 * 365 * 4,7 * 10^{-8}}{6240} * 200 \text{ reizigers per trein} = 5,5 * 10^{-5}$$

De maximaal toelaatbare waarden van IPR = 10^{-6} en MR = 2×10^{-3} worden niet overschreden. Voor gevaarlijk transport geldt dat de maximale raak kans op de gehanteerde afstanden voor een vierkante meter 1×10^{-5} bedraagt (Uitgaande van de maximale PR-waarde). Een tankwagen met afmetingen van 20 bij 5 meter bevindt zich gedurende 27 seconden binnen de trefzone met een snelheid van 60 km/uur. De kans dat de wagen wordt geraakt is $8,6 \times 10^{-10}$. Dit is circa 0,2% van de intrinsieke faalkans van een dergelijke tankwagon (5×10^{-7})⁴. Een dergelijke risicotoevoeging aan de intrinsieke faalkans wordt als verwaarloosbaar gezien.

² Handleiding Risicoanalyse Transport v1.0, Rijkswaterstaat, 17 juni 2014.

³ Uitgaande van een tankauto met reservoir onder druk volgens Handleiding Risicoberekeningen Bevi versie 3.2 – Module C, juli 2009 van het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM).

⁴ Uitgaande van een ketelwagen met reservoir onder druk volgens Handleiding Risicoberekeningen Bevi versie 3.2 – Module C, juli 2009 van het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM).

4 EFFECTEN OP ONDERGRONDSE BUISLEIDINGEN

Volgens het Handboek risicozonering windturbines 2014 (v3.1) wordt voor ondergrondse buisleidingen een toetsafstand aangehouden van het maximum van de tiphoogte of de werpafstand bij nominaal toerental. De werpafstand bij nominaal toerental is generiek bepaald op 219m voor variant 1 en 3 en 195 meter voor varianten 2,4,5 en 6. Indien windturbines zijn gelegen buiten deze afstanden dan is het additionele risico van de windturbines op de ondergrondse buisleidingen volgens de Gasunie beperkt en voor hun acceptabel.

Er zijn meerdere windturbines aanwezig binnen de maximale toetsafstand uit het handboek risicozonering windturbines 2014 (v3.1). Dit betekent dat een aantal buisleidingen een verhoogde kans op ontploffing kunnen verkrijgen. Dit levert alleen een significant risico op indien er langdurig mensen aanwezig kunnen zijn binnen de maximale effectafstand van de buisleiding. In onderstaande tabel is weergegeven welke windturbines zich bevinden binnen de toetsafstand. Daarnaast is in de derde kolom aangegeven of er woningen, dan wel kwetsbare objecten (=langdurige aanwezigheid), aanwezig kunnen zijn. Onder de tabel is een nadere analyse van de kritieke punten uitgevoerd.

Tabel 4.1 Afstanden personen (woningen) tot minimale raaklocaties van ondergrondse buisleidingen

| Naam windturbine | Afstand tot buisleiding in meters Waarden kleiner dan 219m | Zijn er mogelijk personen langdurig aanwezig binnen de effectafstand bij ontploffing? | Naam windturbine | Afstand tot buisleiding in meters Waarden kleiner dan 195m | Zijn er mogelijk personen langdurig aanwezig binnen de effectafstand bij ontploffing? |
|------------------|---|---|------------------|---|---|
| Variant 1 | | | Variant 2 | | |
| WT 1-06 | 151 | Nee | WT 2-10 | 109 | Nee |
| WT 1-12 | 161 | Nee | WT 2-12 | 177 | Nee |
| WT 1-13 | 185 | Ja | WT 2-13 | 171 | Nee |
| Variant 3 | | | WT 2-15 | 185 | Nee |
| WT 3-09 | 119 | Nee | WT 2-21 | 190 | Nee |
| WT 3-10 | 179 | Nee | WT 2-27 | 184 | Nee |
| WT 3-11 | 196 | Nee | Variant 4 | | |
| WT 3-12 | 185 | Nee | WT 4-01 | 183 | Nee |
| WT 3-15 | 179 | Nee | WT 4-04 | 127 | Nee |
| WT 3-18 | 163 | Nee | WT 4-05 | 182 | Nee |
| WT 3-23 | 161 | Nee | WT 4-06 | 186 | Nee |
| | | | WT 4-20 | 191 | Nee |
| | | | WT 4-31 | 177 | Nee |
| | | | Variant 5 | | |
| | | | WT 5-01 | 179 | Nee |
| | | | WT 5-04 | 124 | Nee |
| | | | WT 5-05 | 180 | Nee |

| | | |
|------------------|-----|-----|
| WT 5-06 | 188 | Nee |
| WT 5-11 | 173 | Nee |
| WT 5-20 | 190 | Nee |
| WT 5-24 | 180 | Nee |
| WT 5-26 | 154 | Nee |
| WT 5-31 | 123 | Nee |
| WT 5-32 | 183 | Nee |
| Variant 6 | | |
| WT 6-35 | 180 | Ja |

Variant 1 en windturbine 1-13

Voor windturbine 1-13 van variant 1 is nader onderzoek gedaan naar de aanwezigheid van een woning binnen de effectafstand van de buisleiding op basis van de generieke werpafstand bij nominaal toerental. Deze woning wordt bewoond door een initiatiefnemer van Windpark N33. Omdat de bewoner echter geen initiatiefnemer van de buisleiding is, dient hij beschermd te worden voor een mogelijk verhoogd risico van het falen van deze buisleiding. Om de veiligheidssituatie te analyseren is de specifieke werpafstand bij nominaal toerental berekend voor de referentieturbine van variant 1: 'de Enercon E-126'. Op basis van een berekening met het kogelbaanmodel volgens het Handboek risicozonering windturbines 2014 (v3.1) is de specifieke nominale werpafstand van deze windturbine 141 meter (zie Figuur 1.2). De buisleiding op een afstand van 185 meter ligt dus buiten de specifieke maximale werpafstand bij nominaal toerental van windturbine 1-13. Ook het omvallen van de mast van de windturbine kan leiden tot een verhoging van het risico van de buisleiding tot op een afstand van maximaal 177 (ashoogte + $2/3^e$ bladlengte) meter. Dit betekent dat het veiligheidsrisico afkomstig van de buisleiding niet significant beïnvloed wordt door plaatsing van windturbine 1-13. Het risico van ontploffing van de buisleiding op de betrokken woning neemt niet toe door plaatsing van de windturbine.

Variant 6 en windturbine 6-35

Voor windturbine 6-35 van variant 6 is nader onderzoek gedaan naar de aanwezigheid van een woning binnen de effectafstand van de buisleiding. Deze woning wordt bewoond door een derde en dient beschermd te worden door een mogelijk verhoogd risico van het falen van de buisleiding. Om de veiligheidssituatie te analyseren is de specifieke werpafstand bij nominaal toerental berekend voor de grootste referentieturbine: 'de Enercon E-126'. Op basis van een berekening met het kogelbaanmodel volgens het Handboek risicozonering windturbines 2014 v3.1 is de specifieke nominale werpafstand van deze windturbine 141 meter (zie Figuur 1.2). De buisleiding op een afstand van 180 meter ligt dus buiten de specifieke maximale werpafstand bij nominaal toerental van windturbine 6-35. Ook het omvallen van de mast van de windturbine kan leiden tot een verhoging van het risico van de buisleiding tot op een afstand van maximaal 177 meter (ashoogte + $2/3^e$ bladlengte). Dat betekent dat het veiligheidsrisico afkomstig van de buisleiding niet significant beïnvloed wordt door plaatsing van windturbine 6-35. Het risico van ontploffing van de buisleiding op de betrokken woning neemt niet toe door plaatsing van de windturbine.

Leveringszekerheid

Eventuele gevolgen voor de leveringszekerheid van het aardgas in de buisleidingen zijn van gelijke orde van grote tussen de verschillende varianten. De optredende effecten zijn sterk afhankelijk van de uiteindelijke windturbinepositionering en de windturbine eigenschappen. De precieze situatie wordt enkel doorgerekend wanneer meer bekend is over de plaatsing van de windturbines in het voorkeursalternatief. Hierbij zal worden uitgegaan van de berekeningsmethodieken uit het handboek risicozonering windturbines 2014 (v3.1). Het optredende effect op de leveringszekerheid is ter beoordeling van het bevoegd gezag.

5 EFFECTEN OP RISICOVOLLE INSTALLATIES EN INRICHTINGEN

5.1 Gasunie stikstoffabriek Zuidbroek en de uitbreiding

De rand van het terrein van de huidige installatie nabij Zuidbroek bevindt zich op een afstand van circa 190 meter van de dichtstbijzijnde windturbine van variant 1. De bovengrondse onderdelen bevinden zich op een grotere afstand van de windturbines (minimaal 280 meter). De inrichting moet voldoen aan normen uit het Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen (Bevi). Deze normen bevatten grenswaarden voor de plaatsgebonden risicocontour (PR) en het groepsrisico (GRI). In de kwantitatieve risicoanalyse van het stikstof mengstation⁵ is aangegeven dat de dichtstbijzijnde bevolking (woning) zich bevindt op een afstand van 1100 meter. De kwantitatieve risicoanalyse geeft aan dat er zodoende geen bevolking aanwezig is en er is dus sprake van een verwaarloosbaar groepsrisico. Eventuele toevoeging van risico's van windturbines hebben geen invloed op de grote van het invloedsgebied van de stikstoffabriek waardoor ook na plaatsing van windturbines er sprake blijft zijn van een verwaarloosbaar groepsrisico. De grenswaarde voor het PR is gesteld op een niveau van 10^{-6} per jaar. Dit wil zeggen dat voor nieuwe situaties de grenswaarde wordt overschreden indien zich woningen of gevoelige objecten bevinden tussen de 10^{-6} contour en de terreingrens. Uit de 'risk ranking points' tabel die de risicobijdrage van de verschillende onderdelen in kaart brengt blijkt de ligging van de PR 10^{-6} contour voor minstens 90% te worden beïnvloed door de scenario's 10-1 en 9-1. Dit zijn de scenario's die breuk van ondergrondse buisleidingen beschrijven. Conform het handboek risicozonering windturbines 2014 (v3.1) vallen bovengrondse transportleidingen binnen een inrichting onder de categorie "Industrie" (blz 46). De toetscriteria voor ondergrondse buisleidingen bedraagt het maximum van de tiphoogte of werpafstand bij nominaal toerental. Deze afstand is kleiner als de afstand tot de buisleidingen van de stikstoffabriek. Er wordt zodoende aan de afstandseis voldaan en conform het handboek is dan geen risicoanalyse benodigd. De andere installaties van het gasunie mengstation zijn niet maatgevend voor de plaatsgebonden risicocontour van de gasunie. Deze installaties hebben tevens een faalfrequenties die aanzienlijk hoger zijn dan de trefkans van de windturbines op 280 meter (circa 8×10^{-12} per m^2). De plaatsing van een windturbine op minimaal 280 meter zal naar verwachting niet leiden tot significante effecten voor het Gasunie Mengstation.

Momenteel wordt een locatiekeuze gemaakt voor een uitbreiding van het gasunie mengstation. De beoogde locatie is gelegen ten oosten van de huidige installatie. Door de ligging van de uitbreiding zal de minimale afstand tot de installatie naar verwachting niet toenemen. De indeling van de nieuwe stikstoffabriek is op het moment van schrijven van dit rapport nog niet bekend. Wanneer de locatiekeuze voor de stikstoffabriek definitief is kan nader onderzoek worden verricht naar de effecten van deze uitbreiding. Hierbij kan het zijn dat de zuidelijk gelegen windturbineposities ook mee moeten worden genomen in de analyse. Indien na berekeningen blijkt dat de situatie niet kan voldoen aan de huidige regel en wetgeving dan kunnen de effecten worden geminimaliseerd met behulp van het toepassen van sector management in de betrokken windturbines. Dit betekent dat de windturbines worden stilgezet bij een bepaalde windrichting en windsnelheid, hiermee kan worden voorkomen dat bladworp in de verkeerde richting zou kunnen optreden. Deze uitgebreide berekeningen worden uitgevoerd

⁵ Kwantitatieve risicoanalyse N3 peak shaving project, Tebodin, 4 juni 2009.

wanneer het voorkeursalternatief van zowel het windpark als het stikstof mengstation bekend zijn.

5.2 Nedmag Industries Mining & Manufacturing

De maximale werpafstand bij overtoeren voor de voorbeeld windturbines is vastgesteld op 359 meter voor de varianten 2,4,5 en 6 en 342 meter voor de varianten 1 en 3. De minimale afstand tot het gas ontvangstation van Nedmag is 386 meter. Er zijn geen effecten op het gasontvangstation te verwachten. De opslag van zoutzuur bevindt zich inpandig⁶. De risico's van bladworp bij overtoeren worden hiermee verwaarloosbaar klein.

5.3 Kisuma Chemicals

De maximale werpafstand bij overtoeren voor de voorbeeld windturbines is vastgesteld op 359 meter voor de varianten 2,4,5 en 6 en 342 meter voor de varianten 1 en 3. De afstand tot de rand van het terrein van Kisuma Chemicals is meer als 390 meter. Effecten op de installaties van Kisuma Chemicals zijn hiermee uitgesloten.

5.4 Rioolwaterzuiveringsinstallatie te Veendam

De dichtstbijzijnde windturbine (WT2-25) in de maatgevende variant 2 ligt op 195 meter van de gashouder op het terrein van de RWZI te Veendam. De gashouder bevindt zich zodoende buiten de Maximale PR 10^{-6} contouren van de windturbines. De gashouder bevindt dus buiten de afstand van ashoogte en halve rotordiameter en buiten de specifieke werpafstand bij nominaal toerental (145 meter). Bij een dergelijke afstand is de directe trefkans van de gashouder in de orde van grote van 10^{-11} per vierkante meter. De afstand tot de gashouder en het feit dat er geen (beperkt) kwetsbare objecten liggen in de nabijheid van de gashouder minimaliseert de veiligheidsrisico's van plaatsing van windturbines waardoor er geen significant effect optreedt.

5.5 Gaswinningslocatie Scheemderzwaag II nabij de Roode Til

De gaswinningslocatie bevindt zich op een minimale afstand van 375 meter van de windturbines. De maximale werpafstand bij overtoeren voor de voorbeeld windturbines is vastgesteld op 359 meter voor de varianten 2,4,5 en 6 en 342 meter voor de varianten 1 en 3. Er ontstaan geen risico's op de gaswinningslocatie door plaatsing van de windturbines.

5.6 Gaswinning en Gasunie Compressorstation nabij Scheemda

De gaswinningslocatie bevindt zich op een minimale afstand van 375 meter van de windturbines. De maximale werpafstand bij overtoeren voor de voorbeeld windturbines is vastgesteld op 359 meter voor de varianten 2,4,5 en 6 en 342 meter voor de varianten 1 en 3. Er ontstaan geen risico's op de gaswinning en gascompressor locatie door plaatsing van de windturbines.

⁶ Ontwerp-beschikking WABO verleend aan Nedmag Industries Mining & Manufacturing Holding b.v., 17 april 2015.

6 HOOGSPANNINGSNETWERK

Het hoogspanningsnetwerk van TenneT bevindt zich op een afstand van circa 75 meter van de windturbinelocaties bij toepassing van variant 4. Er zijn geen kwetsbare dan wel beperkt kwetsbare objecten aanwezig die beschadigd zouden kunnen worden als de hoogspanningsmast getroffen wordt door windturbineonderdelen. Ook is er voldoende ruimte voor het uitvoeren van onderhoud aan de hoogspanningslijnen. Er is dan ook geen sprake van directe onveiligheid bij het plaatsen van windturbines op een dergelijke afstand. Wel kunnen de windturbines invloed hebben op de leveringszekerheid van het hoogspanningsnetwerk. Indien de hoogspanningslijn getroffen wordt door een windturbine onderdeel dan kan de elektriciteit in achterliggende gebieden uitvallen. Reparatiewerkzaamheden zijn dan benodigd om de elektriciteit te herstellen. In verschillende trefkansanalyses (zie bijlage 8b) die zijn uitgevoerd rond de overleggen met netwerkbeheerder TenneT zijn trefkansen uitgerekend die een worst-case indicatie geven van de kans van treffen van de hoogspanningslijn. Voor de maatgevende windturbine 4-24 is deze trefkans berekend op $1,64 \times 10^{-4}$ per jaar. Dit betekent dat de worst case verwachtingswaarde van een ongeval ééns in de 6100 jaar bedraagt. In variant 4 is ook windturbine 4-28 geplaatst op een relatief korte afstand tot de hoogspanningslijn. Deze windturbine bevindt zich op 83 meter afstand en de trefkans is berekend op $1,61 \times 10^{-4}$ per jaar. Bij varianten 1 en 2 staat één windturbine op vergelijkbare afstand en is een vergelijkbare trefkans aanwezig.

Opstellingsvarianten 3 en 5 kunnen voldoen aan de aanbevolen afstand. Voor opstellingsvariant 6 is een windturbine geplaatst op 187 meter. Deze windturbine kan echter beperkt opgeschoven worden om te voldoen aan de toetsingsafstand.

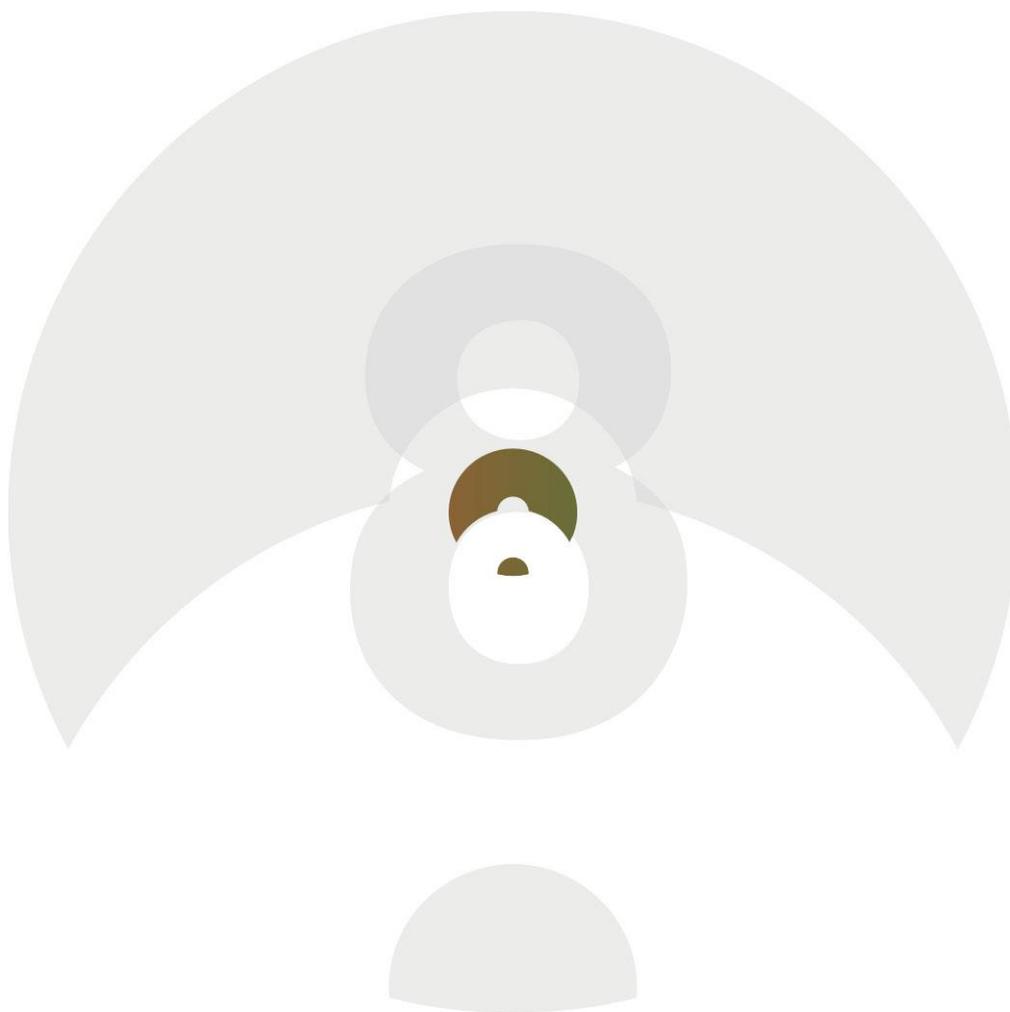
De trefkansen zijn door TenneT beoordeeld en vergeleken met hun eigen intrinsieke faalfrequenties voor dit deel van het hoogspanningsnetwerk. De plaatsing van beide windturbines van variant 4 leidt tot een risicoverhoging van 38% ten opzichte van de huidige situatie. Normaliter wordt een risicoverhoging van 10% door TenneT acceptabel gevonden. De risico's zijn sterk te verlagen door de windturbines buiten een afstand van een tipthoogte van de hoogspanningslijn te plaatsen.

De gemiddelde uitvalduur in Nederland van elektriciteit bedraagt circa 20 minuten per klant per jaar⁷. Als we er van uit gaan dat de hoogspanningslijn in 72 uur kan worden hersteld dan zal de plaatsing van twee windturbines leiden tot een toevoeging van 1 minuut en 27 seconden per jaar. Dit is een toevoeging van circa 7,2% aan de gemiddelde uitvalduur van een elektriciteitsnetwerk. De verwachting is dat voor de verschillende varianten oplossingen gevonden kunnen worden voor de invloed op de leveringszekerheid. Eventuele resterende invloeden zijn ter beoordeling van het bevoegd gezag. Voor het voorkeursalternatief dienen de effecten doorgerekend te worden en de resultaten overlegd te worden met de netbeheerder en het bevoegd gezag.

⁷ Betrouwbaarheid van elektriciteitsnetten in Nederland Resultaten 2014, Movares, kenmerk RMI-ME-150002575, versie 1.0 (definitief), 22 april 2015.

BIJLAGE 8B

NOTITIE VEILIGHEID I.R.T HOOGSPANNING



| | |
|---------------|--|
| Datum | 24 oktober 2013 |
| Aan | TenneT B.V. |
| Van | ing. Bouke Vogelaar Msc, Pondera Consult |
| Betreft | Inschatting risicoanalyse treffen hoogspanningsmast definitief |
| Projectnummer | 709016 |

1 INSCHATTING RISICOANALYSE HOOGSPANNINGSLIJN

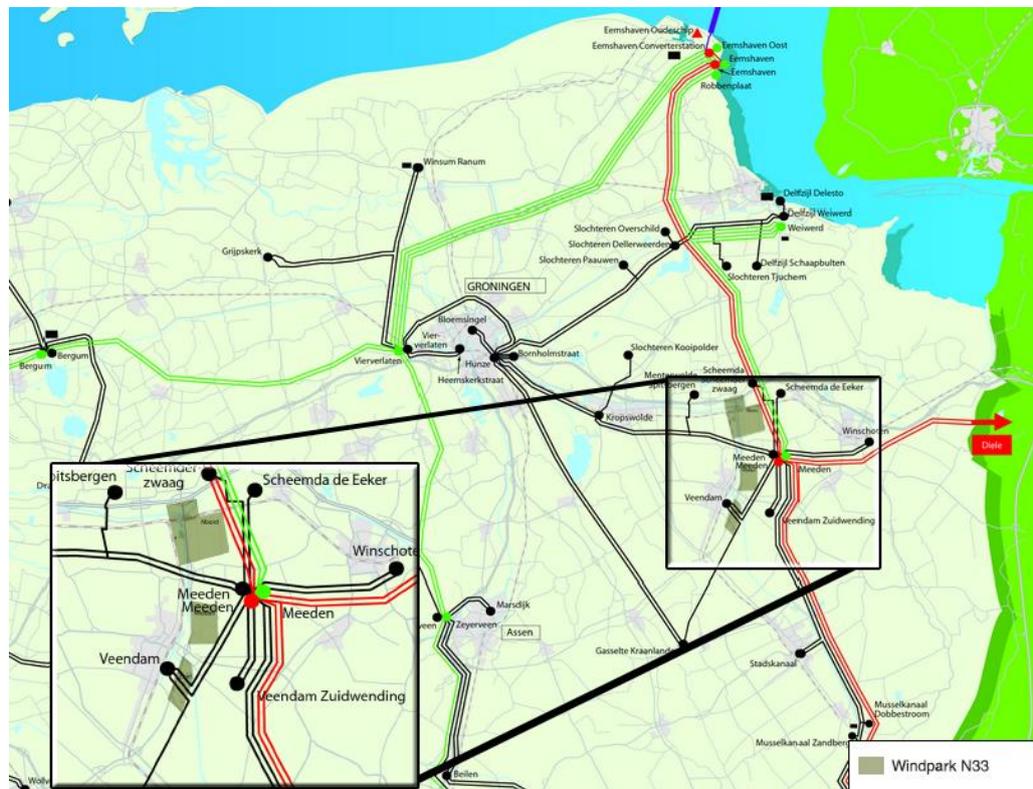
1.1 Inleiding

Het project Windpark N33 omvat 120 MW of meer aan windenergie en wordt ontwikkeld door twee partijen uit de regio: KDE Energy B.V. en Blaaswind B.V.. Hiermee kunnen ongeveer 100.000 huishoudens worden voorzien van pure Groningse groene stroom. De samenwerking vertegenwoordigt ongeveer 30 lokaal gevestigde agrariërs. Samen met inwoners en overheid werken de initiatiefnemers aan de realisatie van Windpark N33. Voor het milieu effect rapport van Windpark N33 wordt onderzocht in hoeverre de bouw van windturbines invloed heeft op verschillende milieuthema's. Één van deze thema's is veiligheid. Dit thema bevat twee aspecten. Ten eerste bestaat er vermindering van de directe veiligheid voor personen en ten tweede kan de leveringszekerheid van infrastructurele werken worden aangetast. Aantasting van de leveringszekerheid kan een veiligheidsoverweging zijn omdat schade aan grote infrastructurele werken voor maatschappelijke ontwrichting kan zorgen en tot slachtoffers kan leiden. Om inzicht te krijgen in hoeverre de vijf voorgestelde opstellingsvarianten van Windpark N33 invloed hebben op het thema veiligheid is een eerste analyse gemaakt van de trefkansen van windturbines op hoogspanningslijnen in de omgeving.

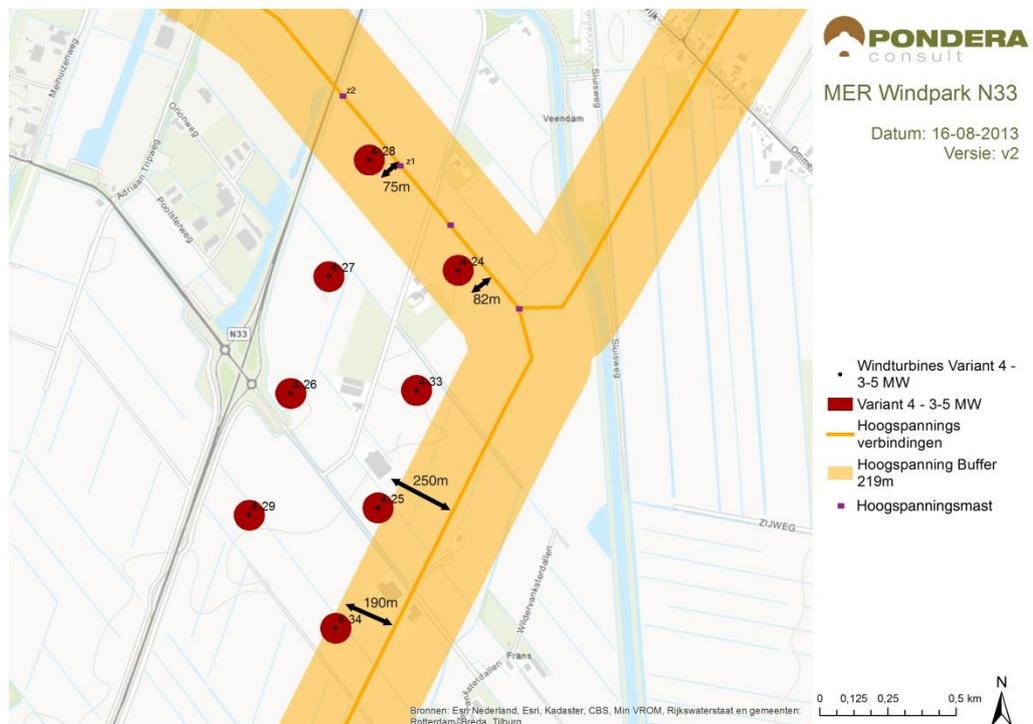
Op de locatie zijn geen gevaren aangetroffen met betrekking tot de directe veiligheid van personen door het raken van een hoogspanningslijn. De trefkansen analyse in deze notitie is dan ook gericht op het bepalen van de risico's voor de leveringszekerheid van de hoogspanningslijn.

In de kaarten in de bijlage is te zien waar hoogspanningslijnen zich ten opzichte van de windturbines van Windpark N33 bevinden. In het zuidelijke deelgebied van Windpark N33 ligt een hoogspanningslijn (zie Figuur 1.1). In Figuur 1.2 is het zuidelijke deelgebied met de meest maatgevende variant weergegeven. De overige varianten zijn te vinden aan het eind van deze notitie.

Figuur 1.1 Overzichtskaart hoogspanningsnet nabij Windpark N33



Figuur 1.2 Variant 4 – Deelgebied Zuid (h.o.h.) afstand tot hoogspanningslijn



Windturbine 4-28 wordt als de maatgevende windturbine gezien doordat deze het dichtste bij is de hoogspanningslijn en een hoogspanningsmast ligt. De trefkans van deze turbine is in detail uitgewerkt. De trefkansen van andere turbines binnen de werpafstand bij nominaal toerental zijn op hoofdlijnen uitgewerkt vanaf pagina 12.

De werpafstanden en de kans op het behalen van een bepaalde werpafstand is bepaald aan de hand van een 'kogelbaanmodel zonder luchtkrachten' zoals beschreven in het Handboek Risicozonering Windturbines 2013 (paragraaf 2.1.1 en 2.1.2). Op basis van de verschillende variabelen zijn de werpafstanden en de kans op deze afstanden bepaald. Hierbij zijn de volgende input gegevens van de REpower 3.2M114 windturbine gebruikt.

- Toerental: 12,1 rpm;
- Ashoogte: 123m;
- Rotordiameter: 114m;
- Bladlengte: 57m;
- Zwaartepunt van blad: op 1/3e van de bladlengte = 19m;
- Het vermogen is 3,2 MW met een IEC klasse tot 'IEC Class IIA';
- Stand van de rotor tijdens breuk: uniform verdeeld over alle mogelijke standen.

De onderstaande formules zijn afkomstig uit het Handboek Risicozonering Windturbines 2013 en vormen de basis van het kogelbaanmodel (zie ook het kader op volgende pagina).

Met de beginvoorwaarden

$$\begin{aligned} x(0) &= R_c \cos \alpha, & y(0) &= 0, & z(0) &= H - R_c \sin \alpha, \\ \dot{x}(0) &= -\Omega R_c \sin \alpha, & \dot{y}(0) &= 0, & \dot{z}(0) &= -\Omega R_c \cos \alpha, \end{aligned} \quad (2.1.2)$$

is de positie van een wegvliegende deel op tijdstip t is gegeven door:

$$\begin{aligned} x(t) &= R_c \cos \alpha - \Omega R_c t \sin \alpha \\ y(t) &= 0 \\ z(t) &= H - R_c \sin \alpha - \Omega R_c t \cos \alpha - \frac{gt^2}{2} \end{aligned} \quad (2.1.3)$$

Het tijdstip waarop het zwaartepunt de grond raakt volgt uit $z(t_i) = 0$ en wordt gegeven door

$$t_i = -\frac{\Omega R_c \cos \alpha}{g} + \sqrt{\frac{2}{g} \left(H - R_c \sin \alpha + \frac{\Omega^2 R_c^2 \cos^2 \alpha}{2g} \right)} \quad (2.1.4)$$

Substitutie van (2.1.4) in (2.1.3) geeft voor een bepaald toerental de afgelegde afstand, r , als functie van de azimutoek ten tijde van bladbreuk, ofwel

$$r = \sqrt{x^2 + y^2} = x = h(\alpha; \Omega) \quad (2.1.5)$$

Tevens geldt dat f_{ZWP} alleen afhankelijk is van de afstand tot de windturbine. De kans dat het zwaartepunt van het blad in een cirkelschijf met breedte dr op een afstand r van de turbine terechtkomt, is gegeven door

$$\begin{aligned} f_h(r; \Omega) dr &= P\{r < R < r + dr\} \\ &= P\{h^{-1}(r; \Omega) < \alpha < h^{-1}(r + dr; \Omega)\} \\ &= F_A(h^{-1}(r + dr; \Omega)) - F_A(h^{-1}(r; \Omega)) \end{aligned} \quad (2.1.6)$$

waarbij F_A de cumulatieve verdelingsfunctie is van de azimutoek waarbij bladbreuk optreedt. Met de aanname dat de azimutoek waarbij het blad afbreekt uniform is verdeeld, ofwel

$$f_A(\alpha) = \frac{d}{d\alpha} F_A(\alpha) = \frac{1}{2\pi}, \quad 0 \leq \alpha < 2\pi \quad (2.1.7)$$

geldt nu

$$f_h(r; \Omega) = \frac{1}{2\pi} \frac{d}{dr} h^{-1}(r; \Omega) \quad (2.1.8)$$

Opm: Om de gevogde aanpak te demonstreren is bij bovenstaande afleiding verondersteld dat de functie $h(\alpha; \Omega)$ inverteerbaar is. In het geval van bladbreuk zal dit niet zo zijn, want in het algemeen zal het zwaartepunt vanuit twee verschillende azimutoeken op een bepaalde plek terecht kunnen komen, via de hoge baan of via de lage baan. Bij de numerieke uitwerking zal hiermee rekening moeten worden gehouden.

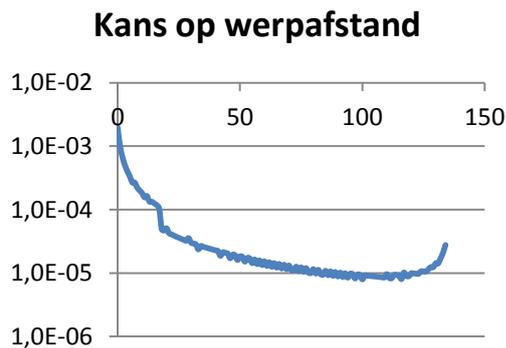
De kansverdelingsfunctie van de positie waar het zwaartepunt van het blad zal inslaan is nu

$$f_{ZWP}(x, y; \Omega) = f_{ZWP}(r; \Omega) = \frac{1}{2\pi r} f_h(r; \Omega) \quad (2.1.9)$$

1.2 Rekengegevens en methode

Het treffen van een hoogspanningsmast kan volgens de berekeningen in het Handboek Risicozonering Windturbines 2013 onderzocht worden. Bijlage C van het handboek geeft een beschrijving van een beknopte berekenmethode.

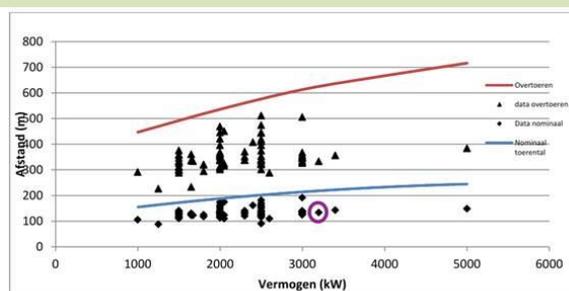
De hoogspanningslijn ligt op 75m (Z_2) van de windturbine (hart tot hart afstand). De dichtstbijzijnde masten liggen op respectievelijk: 124m h.o.h. (Z_1) en 269m.



De werpafstand van een blad bij nominaal toerental is volgens het kogelbaanmodel uit het handboek **136m**. Bladbreek ten tijde van overtoeren heeft een zodanig kleine kans van optreden ($5,0E^{-6}$) dat deze kans niet beschouwd hoeft te worden. De conclusie is dat de raakkans van de mast op 124m afstand en de lijnsegmenten tot op 136m afstand en de lijnsegmenten tot op 136m afstand meegeteld dienen te worden.

Maximale werpafstand bij nominaal toerental

Deze werpafstand is berekend volgens de methodiek van een 'kogelbaanmodel zonder luchtkrachten' zoals aanbevolen in het Handboek Risicozonering Windturbines 2013. De gebruikte formules zijn toegevoegd aan de notitie. De hier gehanteerde werpafstand is aanzienlijk lager dan vermeldt in de generieke tabel in het handboek. Dit klopt inderdaad en het verschil komt omdat de werpafstand specifiek berekend is voor het gebruikte type windturbine en niet uit een generieke schatting komt. Dezelfde specifieke werpafstand is ook te herleiden uit tabel 1 in bijlage B-4 en figuur 5 en 6 in bijlage B-12 in het handboek. In figuur 5 is de REpower3.2M114 met paars omcirkeld.. Zoals te zien komt de in deze memo gehanteerde werpafstand overeen met de gebruikte specifieke werpafstand uit het handboek. In onderstaande figuur is de blauwe lijn de bepaling van de generieke werpafstand. Bij windturbines met een hoger vermogen liggen de specifieke werpafstanden een stuk lager dan de generieke werpafstand.



Figuur 6: Maximale werpafstanden van bladen, per vermogenklasse (IECH)

Gecumuleerde kans

Een tweede windturbine langs de hoogspanningslijn (4-24) voegt een eigen risico op het betreffende segment van de hoogspanningslijn toe. De additionele berekening is uitgevoerd in de paragraaf 1.4 'Gecumuleerde kans van maatgevende variant 4'.

Relevante trefkansen

De hoogspanningslijnen kunnen geraakt worden door het afwerpen van gebroken bladdelen en door het omvallen van de mast. Bij het omvallen van de mast wordt een vrije zone aangehouden vanaf de hoogspanningslijn waaronder de locatie van de hoogspanningsmast ook valt. Hierdoor wordt in de analyse van het omvallen van de windturbinemast voor de hoogspanningslijn al rekening gehouden met het mogelijk raken van de hoogspanningsmast op 124m afstand.

Uit het handboek blijkt dat bij vallen van de gondel en gehele rotor deze vlakbij de mast landen (Hoofdstuk 6 uit bijlage C). Voor het berekenen van de trefkansen van personen en objecten door het afvallen van een gondel met rotor of alleen een rotor kan dezelfde aanpak worden gevolgd als voor mastbreuk. De masthoogte wordt voor deze berekening nul verondersteld. Het risicogebied blijft dan beperkt tot een gebied rondom de toren dat gelijk is aan de rotordiameter. Aangezien de hoogspanningslijn buiten de rotordiameter ligt, wordt de kans op vallen van de gondel en gehele rotor buiten beschouwing gelaten.

De totale trefkans van de hoogspanningslijn ter plaatste van windturbine 4-28 bestaat op basis van bovenstaande informatie uit:

$$P_{\text{werp,Hmast}} + P_{\text{werp,lijn}} + P_{\text{mast,lijn}} = P_{\text{totaal}}$$

Met:

$P_{\text{werp,Hmast}}$ = De kans dat de hoogspanningsmast wordt geraakt door een afgeworpen bladdeel.

$P_{\text{werp,lijn}}$ = De kans dat de hoogspanningslijn wordt geraakt door een afgeworpen bladdeel.

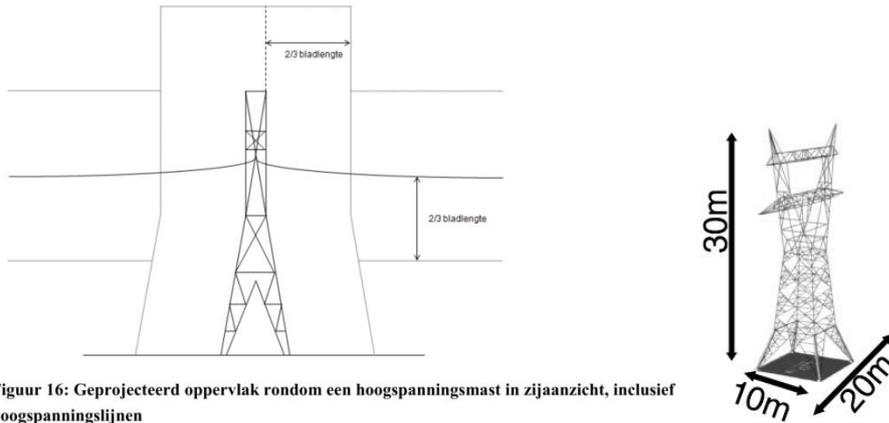
$P_{\text{mast,lijn}}$ = De kans dat de hoogspanningslijn (en mast) worden geraakt door het omvallen van de gehele mast van de windturbine.

Deze kansen zijn hieronder per onderdeel uitgerekend.

1.2.1 Kans op raken van hoogspanningsmast door bladafworp van windturbine (Horizontale benadering)

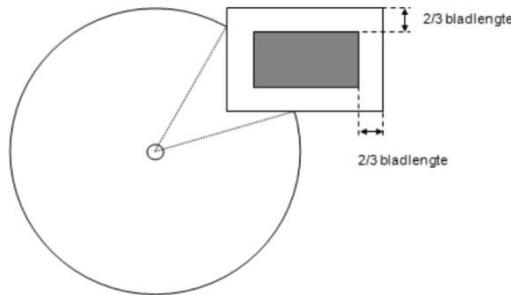
- Aanname: $2/3^e$ van de bladlengte wordt afgeworpen en kan op alle werpafstanden landen (worst case)
- Aanname: Het blad vliegt altijd met de meest nadelige stand ten opzichte van het object en heeft zodoende een loodrecht raakvlak (worst case)
- Aanname: De werprichting is uniform verdeeld over alle mogelijke richtingen
- Aanname: De faalfrequentie op bladafworp is $8,4E^{-4}$ per jaar per turbine (95% betrouwbaarheidspercentage uit handboek)

Hierbij wordt de hoogte en breedte van de mast verlengd met $2/3^e$ bladlengte om rekening te houden met de lengte van een afgebroken onderdeel.



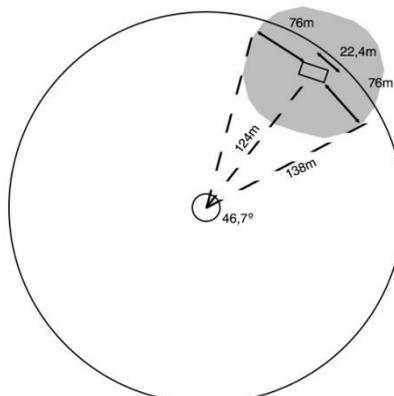
Figuur 16: Geprojecteerd oppervlak rondom een hoogspanningsmast in zijaanzicht, inclusief hoogspanningslijnen

De hoogspanningsmast nabij WT 4-28 is op basis van visuele schatting 20 meter breed, 30 meter hoog en circa 10m lang (Werkelijk: 18,4x28,9x7m). Hierbij ligt de diagonaal van 10 bij 20m loodrecht op de windturbine (diagonaal is 22,4m). Door de afstand tot de windturbine (zie methode handboek) kan de hoogspanningsmast worden benaderd als een horizontaal oppervlak. Dit horizontale oppervlak wordt vergroot met $2/3^e$ van de bladlengte. Hiermee worden worpen waarbij het zwaartepunt naast de hoogspanningsmast landt, maar waarbij mogelijk de mast wel geraakt wordt, ook meegenomen in de analyse van de trefkans.



Figuur 15: Schematische weergave van het effectgebied van bladafworp rondom een windturbine in de nabijheid van een object

De meest dichtstbijzijnde hoek van de hoogspanningsmast is gelegen op 110m van de windturbinemast en de h.o.h. afstand is 124m. De minimale raakafstand is dan $110 - 2/3^e BL = 72m$ en de maximale raakafstand is dan $124 + 0,5 \cdot 22,4 + 2/3^e BL = 174m$. Uit berekeningen van het kogelbaanmodel (zie Handboek risicozonering 2013) kan geconcludeerd worden dat de kans dat een blad, indien afbreken gegeven is, binnen dit gebied valt 47,9% is. Hierna dient er nog rekening mee te worden gehouden dat een blad in alle richtingen kan worden geslingerd.



Hiervoor wordt ervan uitgegaan dat de kans op een bepaalde richting uniform verdeeld is over de mogelijke richtingen van bladwerpen. De hoogspanningsmast plus $2/3^e$ bladlengte neemt maximaal $22,4 + 2 \cdot 2/3^e BL$ meter van de gehele cirkel in beslag. Dit vormt een middelpunt hoek van 46,7 graden vanaf de windturbine waarin de bladen niet mogen worden geworpen. De kans dat een afgebroken bladdeel richting de

hoogspanningsmast wordt geworpen is dan ook: $46,7 / 360 = 13\%$.

De kans op het behalen van de werpafstand maal de kans op de richting van de hoogspanningsmast is de kans gegeven bladafbreuk dat de hoogspanningsmast wordt geraakt. $13\% * 47,9\% = 6,2\%$

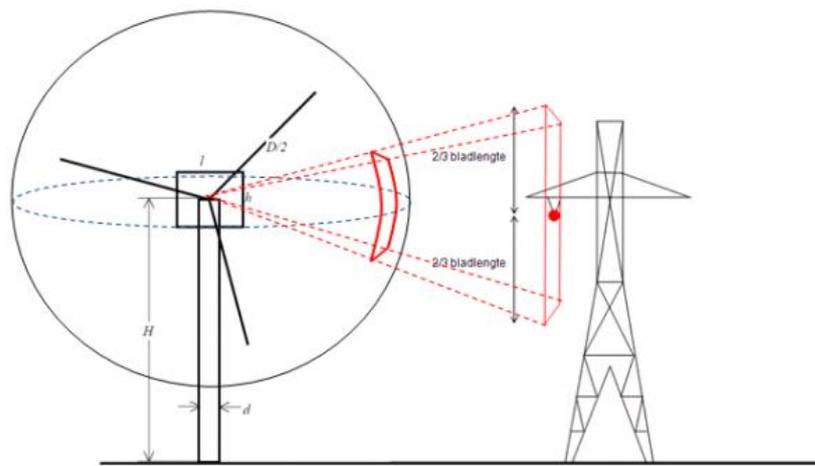
Bij een kans op bladworp van $8,4E^{-4}$ wordt $P_{werp,Hmast} = 8,4E^{-4} * 6,2\% = 5,22E^{-5}$

1.2.2 Kans op raken van hoogspanningslijn door bladafworp van windturbine (Verticale benadering)

- Aanname: $2/3^e$ van de bladlengte wordt afgeworpen en kan op alle werpafstanden landen (worst case)
- Aanname: Het blad vliegt altijd met de meest nadelige stand ten opzichte van het object en heeft zodoende een loodrecht raakvlak (worst case)
- Aanname: De werprichting is uniform verdeeld over alle mogelijke richtingen (in dit geval worst case aangezien de dominante zuidwestelijke windrichting de 'veilige' windrichting is).
- Aanname: De kans op bladafworp is $8,4E^{-4}$ (95% betrouwbaarheidspercentage uit handboek)

Om de kans op het raken van de hoogspanningslijn door bladafworp te bepalen wordt de hoogspanningslijn in segmenten van 10 meter breed opgedeeld. Deze segmenten hebben een hoogte van het onderste tot het bovenste lijnelement + de hoogte van 30 meter van de mast en $2/3^e$ BL aan de bovenkant. Op basis van een visuele inschatting wordt de hoogte van het onderste tot het bovenste lijnelement op circa 10 meter geschat. De beoordelingshoogte van de lijn wordt dan $10 + 30 + 2/3^e$ BL = 78 meter. Omdat ieder lijnsegment steeds verder van de windturbine komt te staan dient de berekening over alle opeenvolgende segmenten te worden uitgevoerd totdat de maximale werpafstand bij nominaal toerental is bereikt. De berekening van het eerste segment staat hieronder beschreven.

De afstand van de windturbine tot aan het lijnsegment is 75 meter van hart tot hart. Rekening houdend dat de lijnen aan de buitenkant van de hoogspanningsmast hangen dient hier nog 10m vanaf te worden getrokken. De onderstaande figuur visualiseert hoe de berekening plaatsvindt.



Figuur 18: Schematische beschouwing van hoogspanningslijnen

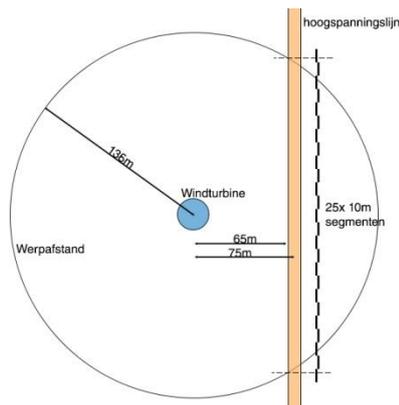
De hoekfractie waarbinnen het lijnsegment kan worden geraakt, wordt bepaald door:

Horizontale hoekfractie: $\frac{1}{2\pi} \times \frac{\text{breedte}}{\text{afstand}} = \frac{1}{2\pi} \times \frac{10}{65} = 0,024$

Verticale hoekfractie: $\frac{1}{2\pi} \times \frac{\text{hoogte}}{\text{afstand}} = \frac{1}{2\pi} \times \frac{78}{65} = 0,191$

De totale kans dat dit 1^e segment wordt geraakt, is een vermenigvuldiging van deze fracties:

$$0,024 \times 0,191 = 4,7E^{-3}$$



Het middelpunt van het tweede segment ligt op een afstand van $\sqrt{65^2 + 10^2} = 65,8\text{m}$ van de windturbine. De bijbehorende hoekfracties zijn $\frac{1}{2\pi} \times \frac{10}{65,8} = 0,024$ en $\frac{1}{2\pi} \times \frac{78}{65,8} = 0,189$ wat de totale raakkans van dit 2^e segment tot $4,6E^{-3}$ brengt.

In totaal bevinden zich 25 segmenten van 10m van de lijn zich binnen de contour van de maximale werpafstand bij nominaal toerental (136m) (zie begeleidend figuur).

De totale kans wordt hiermee: $6,5E^{-2}$ gegeven bladbreuk.

Bij een kans op bladworp van $8,4E^{-4}$ wordt $P_{\text{werp,lijn}} = 8,4E^{-4} * 6,5E^{-2} = 5,47E^{-5}$

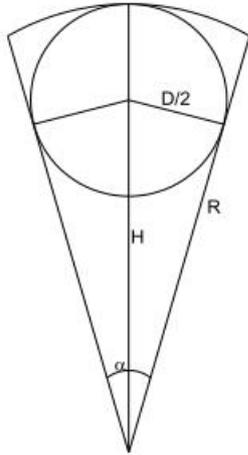
1.2.3 Kans op raken van hoogspanningslijn door omvallen van de mast van windturbine

- Aanname: Kans op mastfalen = Gehele mast valt om (worst case)
- Aanname: De richting van het vallen van de mast is uniform verdeeld over alle richtingen
- Aanname: De kans op mastfalen is $1,3E^{-4}$ (95% betrouwbaarheidspercentage uit handboek)

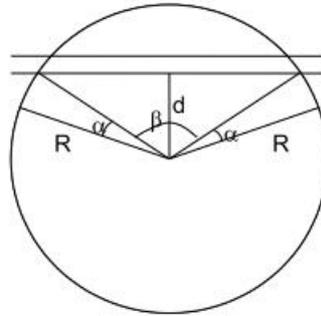
Noot faalkans van de mast:

De gebruikte faalkans voor de mast in deze rapportage is gebaseerd op een volledige stalen mast. ($1,3E^{-4}$) Moderne windturbines van een grote zoals beschreven in deze rapportage (123m as) hebben vaak een hybride mast bestaande uit beton en staal of een volledig betonnen mast. Een mast van beton kan niet knikken en heeft zodoende een veel kleinere faalkans. Doordat deze masten zo modern zijn, zijn er nog niet veel faalgegevens bekend. Van de volledig betonnen Enercon E-126 mast is de faalkans ongeveer $1E^{-6}$. Dit zou ervoor zorgen dat het risico van mastfalen aanzienlijk lager is dan hier beschreven.

Voor het omvallen van de mast wordt gekeken in welke richting de mast niet mag vallen. Dit zijn alle richtingen waar de hoogspanningslijn loopt plus een afstand van de bladlengte.



Figuur 12: Windturbine gemodelleerd als cirkelsegment



Figuur 11: Turbine in aanraking met infrastructuur

De hoogspanningslijn loopt door een cirkel van 360 graden. Hiervan neemt deze lijn een deel van de cirkel in beslag waarheen de mast niet mag vallen. De hoek die de lijn in beslag neemt komt uit de volgende formule uit het handboek risicozonering 2013:

$$= P_{nb} \cdot \frac{1}{2\pi} \left[2 \cdot \cos^{-1} \left(\frac{d}{H + D/2} \right) + 2 \cdot \sin^{-1} \left(\frac{D/2}{H} \right) \right]$$

waarbij

d : Afstand tussen turbine en de infrastructuur [m]

P_{nb} : Kans op mastbreuk [1/jaar]

De uitkomst is 193 graden. Hierbij is een d aangehouden van $75\text{m} - 10\text{m} = d$. Gegeven een uniforme valrichtingverdeling is de kans dat de mast hierheen valt $193/360 = 53,6\%$. De kans op falen van de mast is $1,3\text{E}^{-4}$.

Bij een kans op falen van de mast van $1,3\text{E}^{-4}$ wordt $P_{\text{mast,lijn}} = 1,3\text{E}^{-4} * 0,536 = 6,97\text{E}^{-5}$

noot Omdat het traject van de hoogspanningslijn overlapt met de hoogspanningsmast is met bovenstaande kans het mogelijke vallen tegen de hoogspanningsmast meegenomen.

noot Bij een deels betonnen mast is de faalkans circa 1E^{-5} . De faalkans van de mast is dan: $5,36\text{E}^{-6}$.

1.3 Totale kans op raken hoogspanningslijn bij windturbine 4-28 op 75m

De kansen afkomstig van de individuele faalscenario's zijn:

- $P_{\text{werp,Hmast}} = 5,22\text{E}^{-5}$
- $P_{\text{werp,lijn}} = 5,47\text{E}^{-5}$
- $P_{\text{mast,lijn}} = 6,97\text{E}^{-5}$

De totale kans op het raken van de hoogspanningslijn is dan $(5,22+5,47+6,97) \times 10^{-5} = 1,77 \times 10^{-4}$ Dit staat gelijk aan een kans per jaar van eens in de 5600 jaar.

noot Bij een deels betonnen mast is de faalkans circa 1×10^{-5} . De totale trefkans is dan: $1,12 \times 10^{-4}$

1.4 Gecumuleerde kans van maatgevende variant 4

Omdat ook windturbine 4-24 zich binnen de werpafstand bij nominaal toerental van de hoogspanningslijn bevindt, dient rekening gehouden te worden met het gecumuleerde risico. Hiervoor wordt de uitkomst in paragraaf 1.3 van windturbine 4-28 opgeteld bij de trefkans van windturbine 4-24. De berekening hiervan is te vinden op pagina 13.

Trefkans windturbine 4-24 = $1,61 \times 10^{-4}$

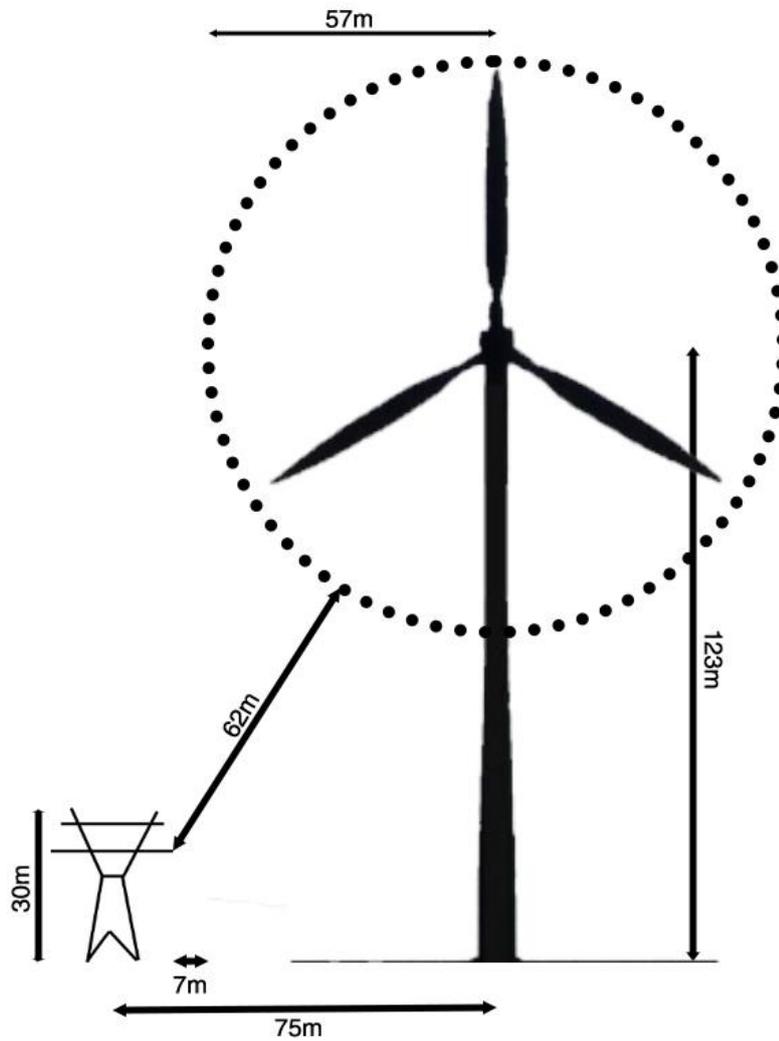
Trefkans windturbine 4-28 = $1,64 \times 10^{-4}$

De gecumuleerde trefkans op het hoogspanningslijn-traject is $(1,61 + 1,64) \times 10^{-4} = 3,25 \times 10^{-4}$. Dit komt ongeveer overeen met een kans van eens in de 3000 jaar.

1.5 Onderhoud

Voor onderhoud aan de hoogspanningslijnen is een breedte aan beide zijde van de hoogspanningslijnen benodigd van minstens 5 meter, volgens de brochure van TenneT genaamd "Veiligheidsvoorschriften – Voor werken in de nabijheid van bovengrondse hoogspanningsverbindingen beheerd door TenneT TSO B.V." van december 2010. De tip van de rotor bevindt zich hemelsbreed minimaal op 7 meter van de hoogspanningslijn. De hoogte van de windturbines is echter zodanig dat er een veel grotere vrije ruimte tot de hoogspanningslijn is. Dit is weergegeven in onderstaande figuur. Op basis van deze afstanden zal het onderhoud aan de hoogspanningslijnen niet gehinderd worden door de aanwezigheid van de windturbines.

Figuur 1.3 Afstanden bij onderhoud hoogspanningslijnen*

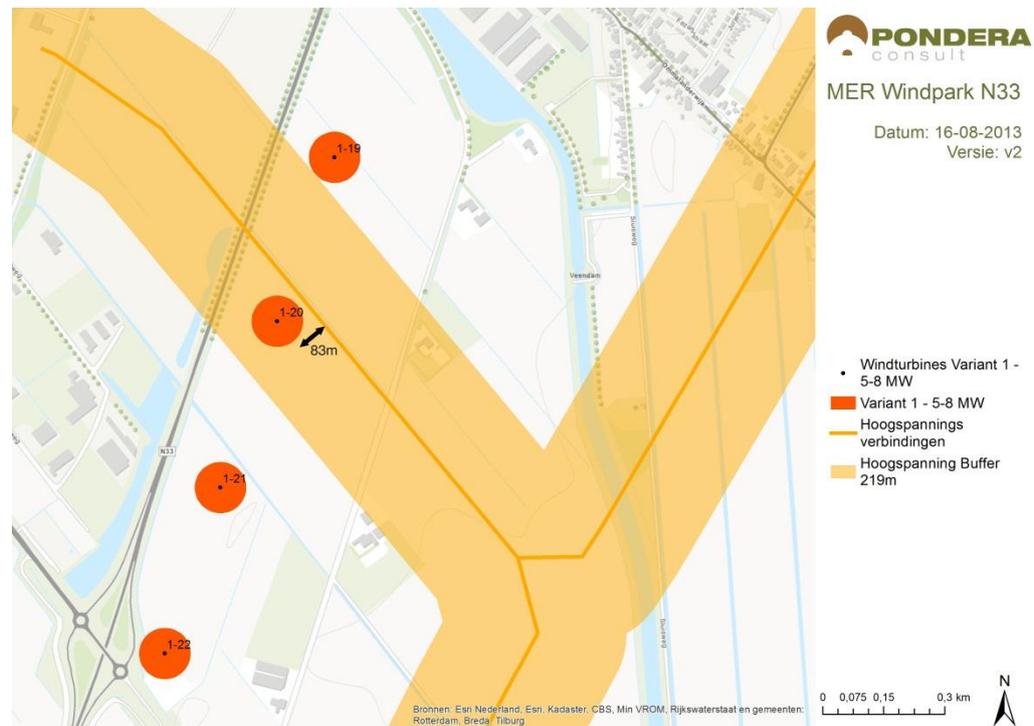


* De dichtstbijzijnde hoogspanningsmast staat daadwerkelijk op 124m afstand, in dit figuur is als weergave de afstand tot de dichtstbijzijnde hoogspanningslijn genomen.

BIJLAGE – OVERIGE BEREKENINGEN WINDTURBINES

Variant 1

Figuur 1.4 Variant 1 – Deelgebied Zuid (h.o.h.) afstand tot hoogspanningslijn



Voor variant 1 is de afstand tot de hoogspanningslijn van hart tot hart 83m. Variant 1 bestaat uit Enercon E-126 windturbines met een ashoogte van 135m en een rotordiameter van 127m. De bladlengte is 59,4m, en het zwaartepunt wordt gesteld op $\frac{1}{3} \cdot 59,4 = 19,8\text{m}$. Het toerental is 12 tpm. Uit de berekeningen van de maximale werpafstand bij nominaal toerental volgt een waarde van 148m.

Het dichtstbijzijnde onderdeel van de hoogspanningsmast staat op 170m afstand en de eerstvolgende hoogspanningsmast staat op 208,7m. Op een afstand van $148 + \frac{2}{3} \cdot 59,4 = 177,7\text{m}$ kan de hoogspanningsmast niet langer geraakt worden door het werpen van een bladdeel.

Kans op raken hoogspanningsmast bij bladafworp

De minimale raakafstand tot de hoogspanningsmast is $170\text{m} - \frac{2}{3} \cdot 59,4 = 130,4\text{m}$.

De maximale raakafstand tot de hoogspanningsmast is groter dan de maximale werpafstand bij nominaal toerental en bedraagt 235m.

De kans dat de bladafworp land op een afstand tussen de 130,4m en 235m bedraagt 21,4%.

De richting van de bladafworp mag zich niet bevinden in een middelpuntshoek van 33,7 graden.

De kans dat in deze richting wordt geworpen is $\frac{33,7}{360} = 9,4\%$. De totale kans van het raken van de hoogspanningsmast bedraagt dan $0,214 \cdot 0,094 = 0,020$. Vermenigvuldigd met de kans

op optreden van bladafworp bedraagt de kans van het raken van de mast door afworp van een blad $8,4 \cdot 10^{-4} \cdot 0,020 = 1,68 \cdot 10^{-5}$.

Kans op raken hoogspanningslijn bij bladafworp

Het eerste segment ligt op een afstand van 83m h.o.h. Dit is een raakafstand van $83\text{m} - 10 = 73\text{m}$. Er bevinden zich 27 segmenten van 10m binnen de werpafstand van 148m. De toetsingshoogte van de hoogspanningslijn is $10\text{m} + 30\text{m} + \frac{2}{3} \cdot 59,4 = 79,6\text{m}$. De gecumuleerde raakkans van alle segmenten (minus het segment ter plaatse van de hoogspanningsmast) bedraagt 5,8%. De raakkans van de hoogspanningslijn door bladafworp wordt dan $4,88 \cdot 10^{-5}$.

Kans op raken hoogspanningslijn bij vallen van de mast

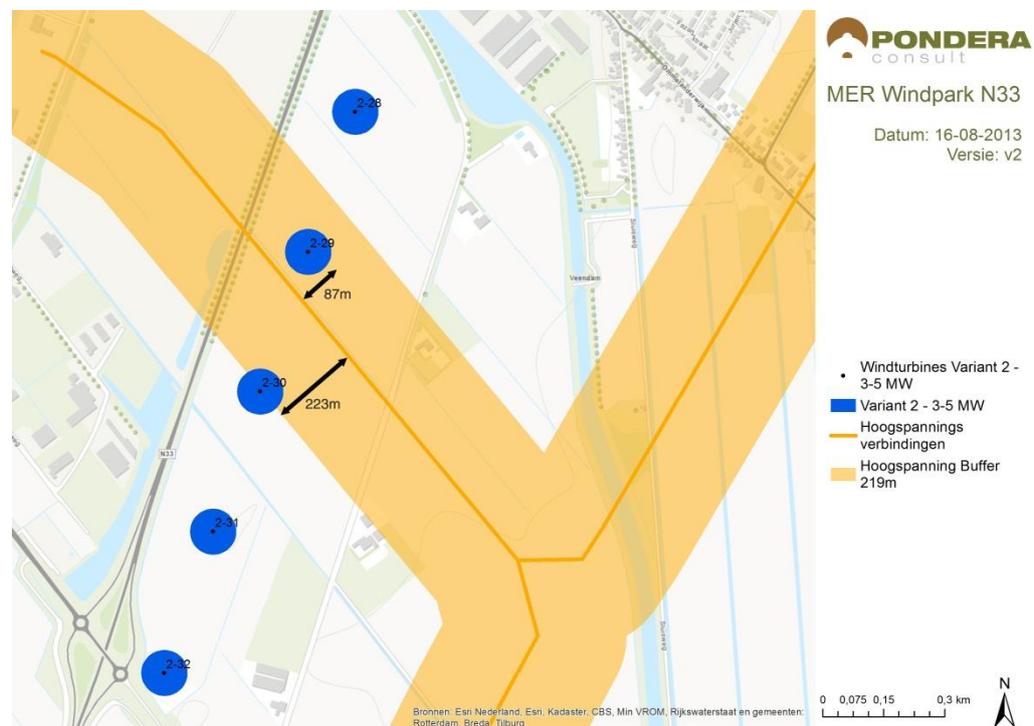
De totale masthoogte bedraagt 198,5m. De afstand tot de hoogspanningslijn bedraagt 73m. De niet-acceptabele valhoek van de windturbinemast bedraagt dan volgens de formule 193 graden. De bijbehorende kans op vallen in deze richting is 53,7%. De kans van het raken van de hoogspanningslijn en mast bedraagt hiermee $6,99 \cdot 10^{-5}$.

Gecumuleerde kans Variant 1

De kansen bij elkaar opgeteld leidt tot een trefkans van de gehele hoogspanningslijn van $1,35 \cdot 10^{-4}$. De optredende verwachtingskans is eens in de 7250 jaar.

Variant 2

Figuur 1.5 Variant 2 – Deelgebied Zuid (h.o.h.) afstand tot hoogspanningslijn.



Voor variant 2 is de afstand tot de hoogspanningslijn van hart tot hart 87m. Variant 2 bestaat uit REpower3.2M114 windturbines met een ashoogte van 123m en een rotordiameter van 114m. De bladlengte is 57m, en het zwaartepunt wordt gesteld op $\frac{1}{3} \cdot 57 = 19\text{m}$. Het toerental is 12

tpm. Uit de berekeningen van de maximale werpafstand bij nominaal toerental volgt een waarde van 136m.

Het dichtstbijzijnde onderdeel van een hoogspanningsmast staat op 126m (rand) en de eerstvolgende hoogspanningsmast staat op 250m. Op een afstand van $136 + 2/3 * 57 = 174\text{m}$ kan de hoogspanningsmast niet langer geraakt worden door het werpen van een bladdeel.

Kans op raken hoogspanningsmast bij bladafwerp

De minimale raakafstand tot de hoogspanningsmast is $126\text{m} - 2/3 * 57 = 88\text{m}$.

De maximale raakafstand tot de hoogspanningsmast is 186m en is groter dan de maximale werpafstand bij nominaal toerental.

De kans dat de bladafwerp land op een afstand tussen de 88m en 186m bedraagt 39,3%.

De bladafwerp mag niet in de richting geworpen worden van de hoogspanningsmast met een middelpuntshoek van 45,9 graden. De kans dat in deze richting wordt geworpen is $45,9/360 = 12,8\%$. De totale kans van het raken van de hoogspanningsmast bedraagt dan $0,393 * 0,128 = 0,050$. Vermenigvuldigd met de kans op optreden van bladafwerp bedraagt de kans van het raken van de mast door afwerp van een blad $8,4 * 10^{-4} * 0,050 = 4,21 \cdot 10^{-5}$.

Kans op raken hoogspanningslijn bij bladafwerp

Het eerste segment ligt op een afstand van 88m h.o.h. Dit is een raakafstand van $88\text{m} - 10 = 78\text{m}$. Er bevinden zich 25 segmenten van 10m binnen de werpafstand van 141m. De toetsingshoogte van de hoogspanningslijn is $10\text{m} + 30\text{m} + 2/3 * 57 = 78\text{m}$. De gecumuleerde raakkans van alle segmenten (minus het segment ter plaatse van de hoogspanningsmast) bedraagt 5,01%. De raak kans van de hoogspanningslijn door bladafwerp wordt dan $4,21 \cdot 10^{-5}$.

Kans op raken hoogspanningslijn bij vallen van de mast

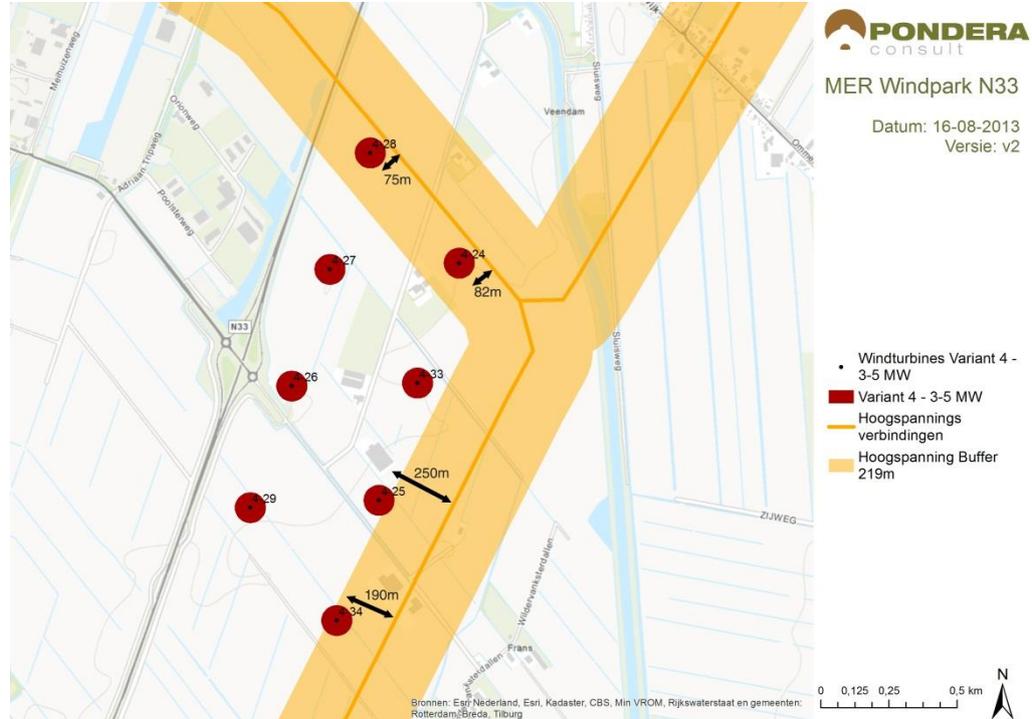
De totale masthoogte bedraagt 180m. De afstand tot de hoogspanningslijn bedraagt 76,8m. De niet-acceptabele valhoek van de windturbinemast bedraagt dan volgens de formule 184 graden. De bijbehorende kans op vallen in deze richting is 51%. De kans van het raken van de hoogspanningslijn en mast bedraagt hiermee $6,64 \cdot 10^{-5}$.

Gecumuleerde kans Variant 2

De kansen bij elkaar opgeteld lijdt tot een trefkans van de gehele hoogspanningslijn door variant 2 van $1,51 \cdot 10^{-4}$. De optredende verwachtingskans is eens in de 6500 jaar.

Variant 4

Figuur 1.6 Variant 4 – Deelgebied Zuid (h.o.h.) afstand tot hoogspanningslijn



Voor variant 4 WT 4-24 is de afstand tot de hoogspanningslijn van hart tot hart 82m. Variant 4 bestaat uit REpower3.2M114 windturbines met een ashoogte van 123m en een rotordiameter van 114m. De bladlengte is 57m, en het zwaartepunt wordt gesteld op $\frac{1}{3} \cdot 57 = 19\text{m}$. Het toerental is 12 tpm. Uit de berekeningen van de maximale werpafstand bij nominaal toerental volgt een waarde van 136m.

Het dichtstbijzijnde onderdeel van een hoogspanningsmast staat op 120m (rand) en de eerstvolgende hoogspanningsmast staat op 256m. Op een afstand van $136 + \frac{2}{3} \cdot 57 = 174\text{m}$ kan de hoogspanningsmast niet langer geraakt worden door het werpen van een bladdeel.

Kans op raken hoogspanningsmast bij bladafworp

De minimale raakafstand tot de hoogspanningsmast is $120\text{m} - \frac{2}{3} \cdot 57 = 82\text{m}$.

De maximale raakafstand tot de hoogspanningsmast is groter dan de maximale werpafstand bij nominaal toerental en bedraagt 181m.

De kans dat de bladafworp land op een afstand tussen de 82m en 181m bedraagt 42,5%.

De bladafworp mag niet in de richting geworpen worden van de hoogspanningsmast met een middelpuntshoek van 45,9 graden. De kans dat in deze richting wordt geworpen is $\frac{45,9}{360} = 12,8\%$. De totale kans van het raken van de hoogspanningsmast bedraagt dan $0,425 \cdot 0,128 = 0,054$. Vermenigvuldigt met de kans op optreden van bladafworp bedraagt de kans van het raken van de mast door afworp van een blad $8,4 \cdot 10^{-4} \cdot 0,054 = 4,56 \cdot 10^{-5}$.

Kans op raken hoogspanningslijn bij bladafworp

Het eerste segment ligt op een afstand van 82m h.o.h. Dit is een raakafstand van $82\text{m} - 10 = 72\text{m}$. Er bevinden zich 25 segmenten van 10m binnen de werpafstand van 141m. De toetsingshoogte van de hoogspanningslijn is $10\text{m} + 30\text{m} + \frac{2}{3} * 57 = 78\text{m}$. De gecumuleerde raakkans van alle segmenten (minus het segment ter plaatse van de hoogspanningsmast) bedraagt 5,62%. De raak kans van de hoogspanningslijn door bladafworp wordt dan $4,72^{\text{E}}-5$.

Kans op raken hoogspanningslijn bij vallen van de mast

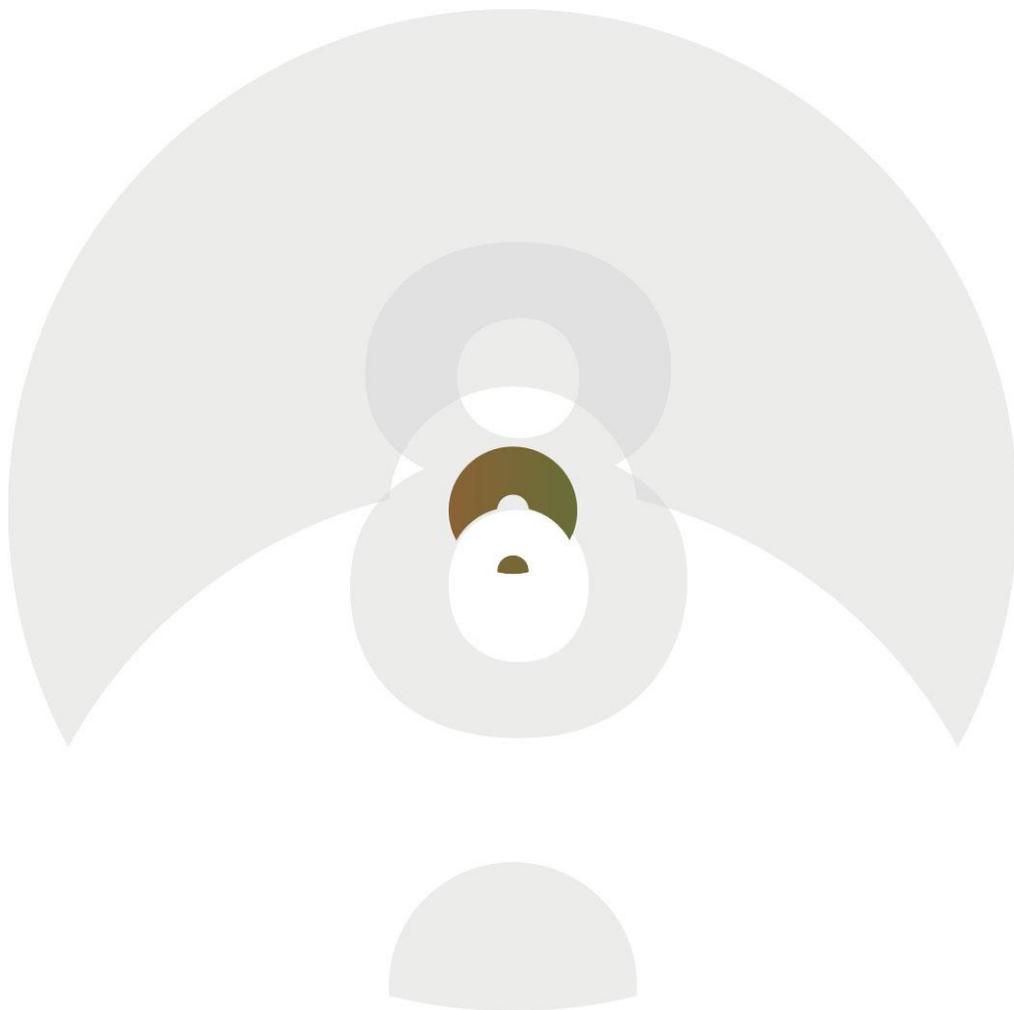
De totale masthoogte bedraagt 180m. De afstand tot de hoogspanningslijn bedraagt 72m. De niet-acceptabele valhoek van de windturbinemast bedraagt dan volgens de formule 188 graden. De bijbehorende kans op vallen in deze richting is 52,2%. De kans van het raken van de hoogspanningslijn en mast bedraagt hiermee $6,79^{\text{E}}-5$.

Gecumuleerde kans Variant 2 WT 4-24

De kansen bij elkaar opgeteld leiden tot een trefkans van de gehele hoogspanningslijn door windturbine WT 4-24 van $1,61^{\text{E}}-4$. De optredende verwachtingskans is eens in de 6200 jaar. Voor de gehele hoogspanningslijn dient hier de kans van WT 4-28 nog te worden opgeteld.

BIJLAGE 8C

**ANALYSE EXTERNE VEILIGHEID
VOORKEURSAALTERNATIEF**



709016
22-01-2016

VKA NOTITIE EXTERNE
VEILIGHEID
WINDPARK N33

RWE, Yard Energy en
Blaaswind

Definitief v3

INHOUDSOPGAVE

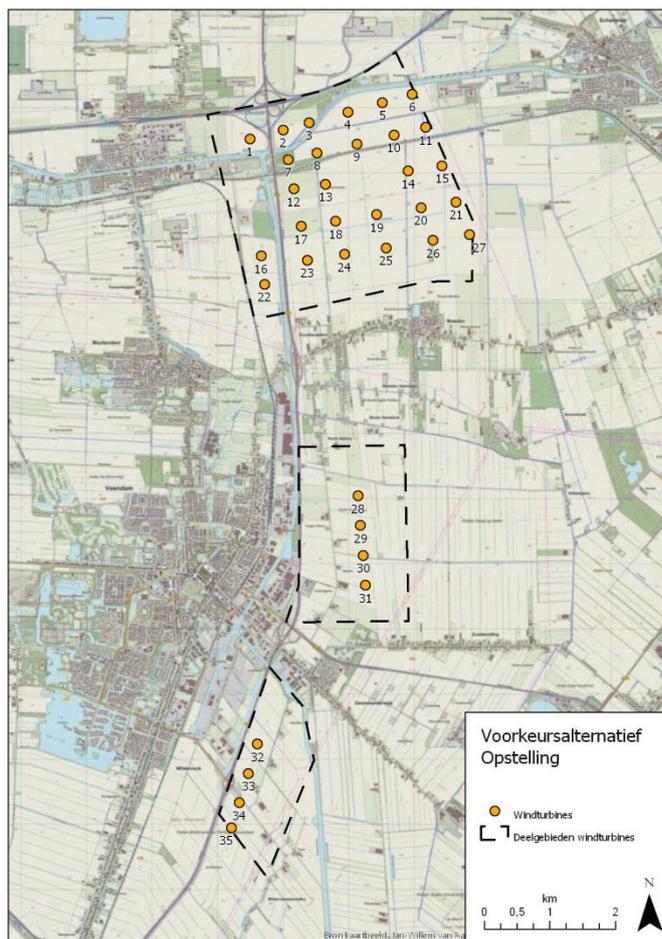
| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Inleiding | 1 |
| 2 | Identificatie van objecten | 2 |
| 2.1 | Gebouwen (Kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten) | 3 |
| 2.2 | Infrastructurele werken | 3 |
| 2.3 | Ondergrondse buisleidingen | 3 |
| 2.4 | Bovengrondse installaties en inrichtingen | 3 |
| 2.5 | Hoogspanningsnetwerk | 4 |
| 2.6 | Dijklichamen en waterkeringen | 4 |
| 3 | Effecten op Infrastructurele werken | 5 |
| 3.1 | Wegen | 5 |
| 3.2 | Vaarwegen | 6 |
| 3.3 | Spoorwegen | 6 |
| 4 | Effecten op ondergrondse buisleidingen van de Gasunie | 8 |
| 5 | Effecten op bovengrondse installaties van de Gasunie | 10 |
| 6 | Effecten op ondergrondse buisleidingen en bovengrondse installaties van de NAM | 15 |
| 7 | Effecten op Bovengrondse hoogspanningsinstallaties van TenneT | 22 |
| 8 | Effecten op de veiligheid van waterkeringen | 25 |
| 8.1 | Locatie initiatief | 25 |
| 8.2 | Effectafstanden met betrekking tot veiligheid | 29 |
| 8.3 | Eigenschappen waterkeringen | 29 |
| 8.4 | Voorbeeldberekening windturbine 3 | 29 |
| 8.5 | Cumulatieve effecten gehele Windpark | 30 |
| 8.6 | Samenvatting | 31 |

1 INLEIDING

Voor het onderwerp externe veiligheid zijn aanvullende berekeningen uitgevoerd die inzicht geven in de hoogte van mogelijke veiligheidsrisico's die ontstaan door plaatsing van windturbines in de opstelling van het voorkeursalternatief. Het voorkeursalternatief is qua opstellingsposities anders als de huidige onderzochte zes varianten. In deze notitie worden de definitieve berekeningen uitgevoerd met de eigenschappen van het voorkeursalternatief met zowel de gelijke uitgangspunten als de onderzochte varianten uit het MER als een doorkijk naar het toepassen van grotere afmetingen. Er is een identificatieafstand gebruikt om te analyseren welke objecten beschouwd dienen te worden. Op basis van de opstelling van het VKA zijn geen nieuwe objecten geïdentificeerd. De totstandkoming van de identificatieafstand staat vermeld in 'Bijlage 8a / Aanvullende notitie externe veiligheid Windpark N33' van 24 juli 2015. Voor de berekeningen in dit document is aangesloten bij de uitgangspunten uit het handboek risicozonering windturbines 2014 (v3.1) waarbij de berekeningen voornamelijk gebaseerd zijn op Bijlage C van het handboek. De methodieken volgen tevens de berekeningen uit 'Bijlage 8a / Aanvullende notitie externe veiligheid Windpark N33'

De VKA opstellingsvariant is weergegeven in Figuur 1.1:

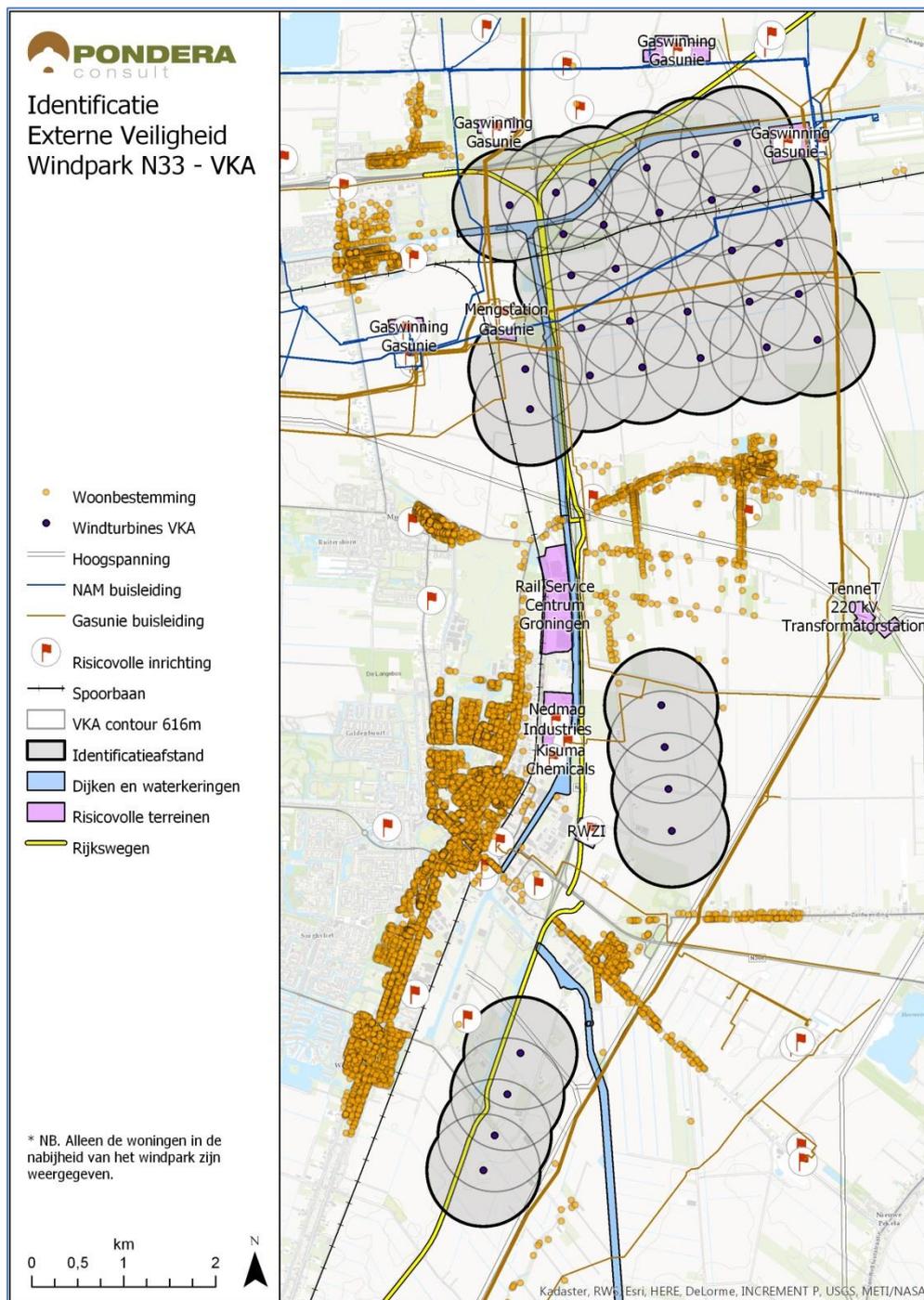
Figuur 1.1 Voorkeursalternatief Windpark N33



2 IDENTIFICATIE VAN OBJECTEN

In dit hoofdstuk worden kort de objecten die beoordeeld dienen te worden voor het onderwerp Externe Veiligheid benoemd. De objecten worden geïdentificeerd aan de hand van de identificatieafstand van 616 meter. Dit is weergegeven in onderstaand figuur.

Figuur 2.1 Identificatie van objecten bij het voorkeursalternatief (VKA)



2.1 Gebouwen (Kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten)

Er zijn enkele gebouwen aanwezig binnen de identificatieafstand. Er zijn echter geen kwetsbare objecten aanwezig binnen de tiphoogte of binnen de maximale werpafstand van een voorbeeldwindturbine aanwezig. Tevens zijn er geen beperkt kwetsbare objecten aanwezig binnen een afstand van een halve rotordiameter tot de windturbines. Nader onderzoek is niet benodigd.

2.2 Infrastructurele werken

2.2.1 Wegen

De snelweg A7 is gelegen aan de noordkant van het gebied en de rijksweg N33 doorkruist het plangebied. De afstand tot de rand van de snelweg (Afrit N33 naar A7) is minimaal 154 meter bij windturbine 2. Alle overige windturbines bevinden zich op meer dan 200 meter van de rand van de snelweg of de rijksweg N33. De effecten zijn beschouwd in hoofdstuk 3.

2.2.2 Spoorwegen

Er zijn enkele spoorwegen gelegen binnen de identificatieafstand. Dit betreft de spoorweg van Zuidbroek naar Veendam en de spoorweg van Zuidbroek richting Scheemda. Beide spoorwegen zijn in het Basisnet Spoor (geldend vanaf 1 april 2015) aangewezen voor transport van gevaarlijke stoffen. Windturbines 7 tot en met 11 bevinden zich tussen de 95 en 172 meter van de rand van de spoorlijn. De overige windturbines bevinden zich op meer dan 200 meter van de rand van de spoorlijn. De effecten zijn beschouwd in hoofdstuk 3.

2.2.3 Vaarwegen

Binnen de identificatieafstand van de windturbines bevinden zich het A.G. Wildervanckkanaal (meer dan 200 meter) en het Winschoterdiep (meer dan 80 meter). Dit zijn 'groene vaarwegen' en zijn hiermee niet opgenomen in de wetgeving (Basisnet Water) omtrent vervoer van gevaarlijke stoffen. Voor het bouwen in en langs vaarwegen die niet tot het Basisnet Water behoren, gelden louter geredeneerd vanuit externe veiligheid geen beperkingen voor ontwikkelingen. Dit vanwege de geringe omvang van het vervoer van gevaarlijke stoffen over deze vaarwegen en daarmee het beperkte risico voor omwonenden. De effecten zijn beschouwd in hoofdstuk 3.

2.3 Ondergrondse buisleidingen

Er zijn meerdere ondergrondse buisleidingen met een gevaarlijke inhoud van de NAM en van de Gasunie aanwezig binnen de identificatieafstand. De buisleidingen van de Gasunie worden beschouwd in hoofdstuk 4. De buisleidingen van de NAM worden beschouwd in hoofdstuk 6.

2.4 Bovengrondse installaties en inrichtingen

Er zijn meerdere risicovolle bovengrondse installaties en inrichtingen van de Gasunie en de NAM aanwezig binnen de identificatieafstand. Andere bovengrondse installaties en inrichtingen bevinden zich buiten de identificatieafstanden. De effecten zijn beschouwd in hoofdstuk 5 en 7.

2.5 Hoogspanningsnetwerk

Er zijn enkele hoogspanningstracés aanwezig binnen de identificatieafstand. De effecten zijn beschouwd in hoofdstuk 7.

2.6 Dijklichamen en waterkeringen

De effecten op waterkeringen en dijklichamen zijn beschouwd in hoofdstuk 8.

3 EFFECTEN OP INFRASTRUCTURELE WERKEN

Rijkswaterstaat verleent vergunning voor de plaatsing van een windturbine nabij wegen wanneer een windturbine is geplaatst op eigendommen van Rijkswaterstaat of indien rotoroverslag over de rand van de weg plaats vind. In het voorkeursalternatief van het MER Windpark N33 is er geen sprake van rotoroverslag over een rijksweg. Indien de windturbines niet op het eigendom van Rijkswaterstaat worden geplaatst maar wel in de nabijheid van een rijksweg, verzoekt Rijkswaterstaat het bevoegde gezag rekening te houden met de afstanden zoals in de beleidsregel zijn vermeld. De normen voor het Individueel Passanten Risico (IPR) en Maatschappelijk Risico (MR) mogen na plaatsing van de windturbines niet worden overschreden. De maximaal toelaatbare waarden bedragen een IPR van 10^{-6} per jaar en een MR van 2×10^{-3} per jaar. Volgens het handboek risicozonering windturbines 2014 (v3.1) is berekening van deze waarden benodigd indien de windturbines zijn geplaatst binnen een afstand van de werpafstand bij nominaal toerental.

3.1 Wegen

3.1.1 Berekening IPR

Kans op treffen passant

De rand van de snelweg A7 is gelegen op een afstand van 154 meter van windturbine nummer 2. De rand van de snelweg bevindt zich hiermee buiten de PR 10^{-5} contour van de windturbine. Het optredende plaatsgebonden risico is sowieso lager dan 10^{-5} per jaar.

Aanwezigheidsfractie passant

Voor het bepalen van de aanwezigheidsfractie van een passant op de rijksweg N33 gaan we er van uit dat een individuele passant 8 passages over hetzelfde wegdeel per werkdag maakt. Dit zorgt voor een totaal aantal passages van $260 \times 8 = 2080$ passages per jaar. De trefzone bedraagt een maximale afstand van circa 320 meter rijksweg plus een remweg van 30 meter. Een gemiddelde auto rijdt 70 km/uur op dit wegdeel. De verblijfsduur is circa 18 seconden. De aanwezigheidsfractie per jaar is $18 \times 1 / (24 \times 3600 \times 365) \times 2080$ passages = $1,2 \times 10^{-3}$.

Het worst-case IPR wordt dan $1,2 \times 10^{-3} \times 1,0 \times 10^{-5} = 1,2 \times 10^{-8}$ per jaar. De norm van Rijkswaterstaat bedraagt 1×10^{-6} . Als formule 5.2.3 en 5.2.4 uit bijlage C-33 van het handboek risicozonering windturbines 2014 (v3.1) worden gebruikt dan zal de IPR waarde uitkomen op $1,5 \times 10^{-8}$. Beide benaderingen zijn ruim lager als de IPR norm van RWS van 10^{-6} .

3.1.2 Berekening MR

Het MR kan berekend worden door het IPR per passage te vermenigvuldigen met het aantal passages per jaar op de rijksweg.

Het IPR per passage is $5,7 \times 10^{-12}$ per jaar. Het aantal passages op de nieuwe rijksweg N33 is circa 10,8 miljoen passages. Het MR is dan $6,2 \times 10^{-5}$. Als formule 5.2.3 en 5.2.4 uit bijlage C-33 van het handboek risicozonering windturbines 2014 (v3.1) worden gebruikt dan zal de MR waarde uitkomen op $4,4 \times 10^{-5}$. Beide benaderingen zijn ruim lager als de MR norm van Rijkswaterstaat van 2×10^{-3} .

3.1.3 Berekening gevaarlijk transport

In de Handleiding Risicoanalyse Transport, (versie 1.0 van juni 2014) staat dat de meest veilige vorm van transport van gevaarlijke stoffen een uitstroomfrequentie op een snelweg heeft van $8,4 \times 10^{-9}$ per voertuigkm¹. Dit is een uitstroomfrequentie van $8,4 \times 10^{-12}$ per meter. Het additionele risico afkomstig van de windturbine is maximaal $1,6 \times 10^{-14}$ per meter per passage². Het additionele risico op een rijdend gevaarlijk transport is verwaarloosbaar klein (<1%). Ook indien we rekening houden met de intrinsieke faalkans op volledig falen van een stilstaande gastank van 5×10^{-7} per³ jaar dan zal bij het maximale aantal passages (IPR= $1,5 \times 10^{-8}$) voor een enkele tankwagen de risicotoevoeging kleiner zijn als 3%. Er is geen significante additionele risico voor gevaarlijk transport door plaatsing van de windturbines.

3.2 Vaarwegen

Uitgaande van een trefzone van 350 meter waterweg, een snelheid van 20 km per uur (passeertijd = 63 seconden) en 500 passages per jaar voor een maatgevende passant is het IPR voor een passant op de vaarweg.

$$\frac{63 \text{ seconden} * 500 \text{ passages}}{24 * 365 * 3600} * \text{max. trefkans van } 1 * 10^{-5} = 1 * 10^{-8}$$

Het MR wordt dan, uitgaande van 100 schepen per dag met 4 opvarende:

$$\frac{4 * 100 * 365 * 1 * 10^{-8}}{500} = 2,9 * 10^{-6}$$

De maximaal toelaatbare waarden van IPR = 10^{-6} en MR = 2×10^{-3} worden niet overschreden.

3.3 Spoorwegen

Uitgaande van een trefzone van 320 meter spoorweg plus 80 meter remweg, een snelheid van 60 km per uur (passeertijd = 24 seconden) en 6240 passages per jaar voor een machinist is het IPR maximaal

$$\frac{24 \text{ seconden} * 6240 \text{ passages}}{24 * 365 * 3600} * \text{max. trefkans van } 1 * 10^{-5} = 4,7 * 10^{-8}$$

Het MR wordt dan, uitgaande van 100 treinen per dag en 200 reizigers per trein:

$$\frac{100 * 365 * 4,7 * 10^{-8}}{6240} * 200 \text{ reizigers per trein} = 5,5 * 10^{-5}$$

De maximaal toelaatbare waarden van IPR = 10^{-6} en MR = 2×10^{-3} worden niet overschreden. Ook als de cumulatieve kans wordt uitgerekend van alle vijf de windturbines door bovenstaande waarden met vijf te vermenigvuldigen worden de IPR en MR normwaarden niet overschreden.

Voor gevaarlijk transport op het spoor geldt dat de maximale raak kans op de gehanteerde afstanden voor een vierkante meter 1×10^{-5} bedraagt (Uitgaande van de maximale PR-waarde).

¹ Handleiding Risicoanalyse Transport v1.0, Rijkswaterstaat, 17 juni 2014.

² Uitgaande van een 350 meter lang raaktracé van de rijksweg.

³ Uitgaande van een tankauto met reservoir onder druk volgens Handleiding Risicoberekeningen Bevi versie 3.2 – Module C, juli 2009 van het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM).

Een tankwagen met afmetingen van 20 bij 5 meter bevindt zich gedurende 27 seconden binnen de trefzone met een snelheid van 60 km/uur. De kans dat de wagen wordt geraakt is $8,6 \times 10^{-10}$. Dit is circa 0,2% van de intrinsieke faalkans van een dergelijke tankwagon (5×10^{-7})⁴. Een dergelijke risicotoevoeging aan de intrinsieke faalkans wordt als verwaarloosbaar gezien.

⁴ Uitgaande van een ketelwagen met reservoir onder druk volgens Handleiding Risicoberekeningen Bevi versie 3.2 – Module C, juli 2009 van het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM).

4 EFFECTEN OP ONDERGRONDSE BUISLEIDINGEN VAN DE GASUNIE

Inleiding

In eerdere overleggen is met betrekking tot de beschrijving en onderzoek naar de effecten van de plaatsing van windturbines nabij ondergrondse buisleidingen van de Gasunie afgesproken om voor de beoordeling van de effecten aan te sluiten bij de uitgangspunten van het Handboek Risicozonering Windturbines (v3.1) (vanaf nu genaamd 'het handboek'). In het handboek staat beschreven dat Gasunie een toetsafstand voor ondergrondse buisleidingen hanteert die gelijk is aan het maximum van de tiphoogte of de werpafstand bij nominaal toerental. Voor windturbines gelegen buiten deze toetsafstand vindt Gasunie, volgens het handboek, het resterende risico voor zijn ondergrondse buisleidingen acceptabel en is verdere berekening niet benodigd.

Bepaling afstand tot ondergrondse buisleidingen van de Gasunie

De ligging van de ondergrondse buisleidingen van de Gasunie is bepaald aan de hand van de laatste informatie afkomstig uit de risicokaart.nl. De gegeven afstanden in deze notitie beschrijven hart tot hart afstanden conform de uitgangspunten in het handboek. De afstanden staan beschreven in Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Afstanden tot ondergrondse buisleidingen

| Windturbine nummer | Dichtstbijzijnde Buisleiding | Afstand h.o.h. |
|--------------------|------------------------------|----------------|
| 01 | A650 – KR - 008 | 240 m |
| 02 | N508 – 50 - KR - 010 | 298 m |
| 03 | N508 – 50 - KR – 010 | 231 m |
| 04 | N508 – 50 - KR – 009 | 319 m |
| 05 | N508 – 50 - KR – 008 | 269 m |
| 06 | N508 – 50 - KR – 007 | 202 m |
| 07 | n.v.t. | +500 m |
| 08 | n.v.t. | +500 m |
| 09 | n.v.t. * | +500 m |
| 10 | n.v.t.* | +500 m |
| 11 | n.v.t.* | +500 m |
| 12 | A666 – KR – 016 | 333 m |
| 13 | A666 – KR – 015 * | 334 m |
| 14 | A666 – KR – 013 * | 330 m |
| 15 | A666 – KR – 012 | 333 m |
| 16 | A666 – KR – 017 | 251 m |
| 17 | A626 – KR – 002 * | 235 m |
| 18 | A626 – KR – 003 | 240 m |
| 19 | A626 – KR – 004 | 239 m |
| 20 | A626 – KR – 005 | 239 m |
| 21 | A626 – KR – 006 | 216 m |

| | | |
|----|----------------------|---------|
| 22 | A509 – KR – 023 – 1 | 292 m |
| 23 | A590 – KR – 004 | 266 m |
| 24 | n.v.t. | + 500 m |
| 25 | n.v.t. | + 500 m |
| 26 | n.v.t. | + 500 m |
| 27 | A661 – KR – 012 | 206 m |
| 28 | A590 – 01 – KR – 001 | 226 m |
| 29 | A590 – 01 – KR – 002 | 438 m |
| 30 | n.v.t. | + 500 m |
| 31 | n.v.t. | + 500 m |
| 32 | n.v.t. | + 500 m |
| 33 | n.v.t. | + 500 m |
| 34 | n.v.t. | + 500 m |
| 35 | n.v.t. | + 500 m |

* NAM buisleiding dichterbij zie notitie "2015 11 06 VKA irt NAM buisleidingen en installaties v3.pdf" van 06-11-2015

Toetsafstand Voorkeursalternatief

De toetsafstand voor het voorkeursalternatief bedraagt het maximum van de tiphoogte of de werpafstand bij nominaal toerental. Uit de praktijk blijkt dat bij de windturbines vanaf de minimale dimensies die in het voorkeursalternatief worden gebruikt (zie kader) de tiphoogte de grootste afstand bedraagt. Voor het voorkeursalternatief is deze tiphoogte vanaf maaiveld vastgelegd op maximaal 200 meter. De maximale toetsafstand bedraagt dan ook 200 meter. Er zijn geen windturbines gelegen binnen deze toetsafstand. Conform de beschrijving in het handboek zijn de risico's voor de ondergrondse buisleiding van de Gasunie door plaatsing van de windturbines hiermee van acceptabel niveau en is verdere analyse niet benodigd.

Kader 4.1 Minimale en maximale afmetingen voorkeursalternatief

Het voorkeursalternatief voor Windpark N33 bevat de volgende maximale en minimale dimensies:

- Maximale tiphoogte vanaf maaiveld = 200 meter
- Maximale ashoogte vanaf maaiveld = 140 meter
- Minimale ashoogte vanaf maaiveld = 115 meter
- Maximale rotordiameter = 130 meter
- Minimale rotordiameter = 110 meter
- Maximale fundatie diameter = 26 meter

Bij windturbines met een rotordiameter groter dan 110 meter en ashoogte van minimaal 115 meter is de nominale rotatiesnelheid zodanig laag dat de tiphoogte een grotere waarde heeft dan de werpafstand bij nominaal toerental. (Het keerpunt zit ongeveer bij rotordiameters van 70 tot 90 meter). De tiphoogte is voor deze type windturbines dus maatgevend.

5 EFFECTEN OP BOVENGRONDSE INSTALLATIES VAN DE GASUNIE

Inleiding

In eerdere overleggen is voor de beschrijving en onderzoek naar de effecten van de plaatsing van windturbines nabij bovengrondse installaties van de Gasunie afgesproken om voor de beoordeling van de effecten aan te sluiten bij de uitgangspunten van het Handboek Risicozonering Windturbines (v3.1, vanaf nu genoemd 'het handboek'). In het handboek staat beschreven dat Gasunie een toetsafstand voor bovengrondse installaties hanteert die gelijk is aan de theoretische werpafstand bij een overtoerensituatie van 2x het nominale toerental. Voor windturbines buiten deze toetsafstand vindt Gasunie, volgens het handboek, het resterende risico voor zijn bovengrondse installaties acceptabel en is verdere berekening niet nodig. Voor overige installaties van derden wordt een gelijke systematiek conform het handboek gehanteerd. Voor windturbines kan eerst berekend worden of de risico's van significante aard (>10%) zijn in vergelijking met de intrinsieke faalfrequentie van het in dit geval te raken object. Indien het additionele risico van de windturbines meer dan 10% bedraagt van de faalfrequentie van het te raken object dan dient een volledige kwantitatieve risicoanalyse (QRA) gemaakt te worden van het te raken object. Hierbij moet rekening gehouden worden met de effecten van de windturbines en dient te worden gekeken of het te raken object nog kan voldoen aan de geldende regelgeving voor dat object.

Dit hoofdstuk dient ter ondersteuning van het milieu effectrapport van Windpark N33 wat gebruik wordt als onderzoek voor het rijksinpassingsplan van Windpark N33 en uiteindelijk voor de beoordeling van de vergunningen. Er wordt in dit hoofdstuk aangesloten bij het handboek risicozonering windturbines (2014) v3.1 waarin wordt aangegeven welke afstanden en effecten voor de Gasunie acceptabel gevonden kunnen worden.

Bepaling afstand tot bovengrondse installaties van de Gasunie

De ligging van de bovengrondse installaties van de Gasunie is in eerste instantie bepaald aan de hand van de laatste informatie afkomstig uit de risicokaart.nl en uit TOP10NL gegevens. Voor de mogelijk toekomstige stikstoffabriek uitbreiding is de terreingrens van de kadaster als maximale afstand aangehouden. De gegeven afstanden in deze notitie bestrijken, tenzij anders vermeld, de afstand van het hart van de windturbine tot aan de rand van het terrein van de

Gasunie. De afstanden staan in Tabel 4.1. Naast de installaties van de Gasunie zijn voor de volledigheid ook de afstanden vermeld tot andere risicovolle installaties in de omgeving.

Tabel 5.1 Afstanden tot bovengrondse installaties

| Windturbine nummer | Dichtstbijzijnde installatie van derden - eigenaar | Afstand |
|--------------------|--|----------|
| 01 | Hoofd procesinstallatie Uiterburen – NAM | 664 m |
| 02 | Hoofd procesinstallatie Uiterburen – NAM | 786 m |
| 03 | 12m ³ Propaantank - H. Atzema | 813 m |
| 04 | 12m ³ Propaantank - H. Atzema | 969 m |
| 05 | Compressorstation Scheemda – Gasunie | 859 m |
| 06 | Compressorstation Scheemda – Gasunie | 359 m |
| 07 | Terreingrens toekomstige stikstoffabriek – Gasunie | 932 m |
| 08 | n.v.t. | +1.000 m |
| 09 | n.v.t. | +1.000 m |
| 10 | Compressorstation Scheemda – Gasunie | 806 m |
| 11 | Compressorstation Scheemda – Gasunie | 336 m |
| 12 | Terreingrens toekomstige stikstoffabriek – Gasunie | 513 m |
| 13 | Terreingrens toekomstige stikstoffabriek – Gasunie | 942 m |
| 14 | n.v.t. | +1.000 m |
| 15 | Compressorstation Scheemda – Gasunie | 880 m |
| 16 | Terreingrens toekomstige stikstoffabriek – Gasunie | 285 m |
| 17 | Terreingrens toekomstige stikstoffabriek – Gasunie | 404 m |
| 18 | Terreingrens toekomstige stikstoffabriek – Gasunie | 938 m |
| 19 | n.v.t. | +1.000 m |
| 20 | n.v.t. | +1.000 m |
| 21 | n.v.t. | +1.000 m |
| 22 | Terreingrens toekomstige stikstoffabriek – Gasunie | 705 m |
| 23 | Terreingrens toekomstige stikstoffabriek – Gasunie | 572 m |
| 24 | n.v.t. | +1.000 m |
| 25* | n.v.t.* | +1.000 m |
| 26 | n.v.t. | +1.000 m |
| 27 | n.v.t. | +1.000 m |
| 28 | Risicovolle inrichting - Nedmag Industries Mining & Manufacturing | 953 m |
| 29 | n.v.t. | +1.000 m |
| 30 | Biogashouder op RWZI – Waterschap Hunze en Aa's | 808 m |
| 31 | Biogashouder op RWZI – Waterschap Hunze en Aa's | 742 m |
| 32 | Parkeren van vervoerseenheden met gevaarlijke stoffen – Transportbedrijf v.d Lee | 590 m |
| 33 | Parkeren van vervoerseenheden met gevaarlijke stoffen – Transportbedrijf v.d Lee | 841 m |

| Windturbine nummer | Dichtstbijzijnde installatie van derden - eigenaar | Afstand |
|--------------------|--|----------|
| 34 | n.v.t. | +1.000 m |
| 35 | n.v.t. | +1.000 m |

* Op 142 meter afstand van windturbine 25 ligt een meetlocatie van de Gasunie. Op deze locatie wordt geen gas gewonnen, gas opgeslagen of gas getransporteerd. Het is dan ook geen risicovolle inrichting en de effecten op deze inrichting zijn zodoende ook niet opgenomen in deze notitie.

Toetsafstand voorkeursalternatief

In een eerdere analyse⁵ is de maximale effectafstand van de windturbines bepaald op 372 meter op basis van een grote windturbine. De onderzochte windturbine is een Enercon E-126 EP4 op een ashoogte van 135 meter. Deze windturbine beschrijft een worst-case windturbine met maximale afmetingen en de zwaarste gewichten van onderdelen. Omdat de maximale werpafstand sterk afhankelijk is van de specifieke eigenschappen van de windturbine waarbij de combinaties van verschillende eigenschappen de werpafstand sterk kunnen beïnvloeden kan het zijn dat de maximale effectafstand varieert voor nog te ontwikkelen toekomstige windturbines. Effecten op een afstand groter dan 575 meter zijn sowieso uitgesloten op basis van een theoretische worst-case windturbine⁶ die momenteel niet bestaat. Gezien de kleine kans van voorkomen van bladbreuk bij overtoeren, het scenario dat maatgevend is voor de maximale effectafstand (kans van optreden is kleiner dan 5×10^{-6}), zijn de berekende effecten zeer klein en is analyse van de effecten op basis van de referentiewindturbine voldoende voor een goede beoordeling. Twee windturbines bevinden zich binnen de maximale effectafstand van 372 meter van de referentiewindturbine. De effecten van deze twee windturbines zijn in de volgende paragraaf nader onderzocht.

⁵ Zie ook de notitie "Windpark N33 en stikstoffabriek" van 17 september 2015 die in samenspraak met Gasunie is opgesteld. Zie ook de "Gespreksnotitie overleg t.b.v. oplossingsrichtingen effecten WP N33 op geplande stikstoffabriek Gasunie" van 17 september 2015.

⁶ Maximale werpafstand bij 2x nominaal toerental bepaald aan de hand van theoretische worst-case combinatie van eigenschappen: "ashoogte 140 meter, rotordiameter 130 meter, zwaartepunt op 21,67 meter en een extreem 2x nominaal toerental van 30 rpm."

Nadere analyse windturbines binnen toetsafstand

Tabel 5.2 Windturbines en inrichtingen binnen maximale effectafstand van het voorkeursalternatief

| Windturbine nummer | Dichtstbijzijnde installatie van derden – eigenaar | Afstand |
|--------------------|--|---------|
| 6 | Compressorstation Scheemda – Gasunie | 359 m |
| 11 | Compressorstation Scheemda – Gasunie | 336 m |
| 16 | Terreingrens toekomstige stikstoffabriek – Gasunie | 285 m |

Windturbines 6 en 11

Wanneer in detail wordt gekeken naar de plaatsing van windturbines 6 en 11 en de inrichting van het terrein van Compressorstation Scheemda – Gasunie blijken er geen installaties op de rand van het terrein aanwezig te zijn. Er volgt eerst een groenstrook en een watergang voordat het verharde terrein van het compressorstation start. De afstand tot aan de rand van het verharde terrein bedraagt bij beide windturbines meer dan 400 meter. Dit is groter dan de maximale effectafstand en additionele risico's voor de achterliggende installaties zijn dan ook uitgesloten. De maximale effectafstand van de windturbines en de locatie van het Gasunie compressorstation staan in onderstaand figuur.

Figuur 5.1 Effectafstand tot en indeling van het Gasunie compressorstation



Windturbine 16

Voor windturbine 16 bedraagt de afstand tot de rand van het terrein waar mogelijk een uitbreiding van de stikstoffabriek ontwikkeld gaat plaatsvinden, circa 285 meter. De indeling van het terrein is op het moment van schrijven van deze notitie nog niet definitief bekend. Er heeft overleg plaatsgevonden tussen de ontwikkelaars van de uitbreiding van de stikstoffabriek en de initiatiefnemers van Windpark N33. Op basis van meerdere analyses en

discussie is gebleken dat er voor de huidige positie van windturbine 16 genoeg maatregelen en oplossingsrichtingen mogelijk zijn waarmee de additionele risico's op de stikstoffabriek acceptabel zijn voor de Gasunie. Bij deze oplossingsrichtingen wordt onder meer gekeken naar de indeling van het terrein en de afstanden tot de specifieke installaties van de stikstoffabriek die een risico op de omgeving kunnen veroorzaken. Indien er uit de nadere analyses effect kan optreden dat gemitigeerd moet worden, heeft een van de initiatiefnemers van Windpark N33 (Yard Energy) de bereidheid uitgesproken om gepast Sector Management toe te passen. "Gepast" wil zeggen dat de situatie voorafgaand aan het in bedrijf nemen van de stikstofinstallatie wordt beoordeeld op mogelijke negatieve effecten van de definitief geselecteerde windturbine 16. Indien dan blijkt dat de bedrijfszekerheid en/of de veiligheid van de stikstofinstallatie door de plaatsing van windturbine 16 in het geding kan komen zal Yard Energy dit met sectormanagement op een zodanige wijze mitigeren dat de trefkans van het terrein van Gasunie door een onderdeel van de windturbine wordt gereduceerd tot nul. Het ontstaan van het faalscenario van de windturbine dat leidt tot de toevoeging van een risico aan de stikstofinstallatie bij bladworp bij 2x nominaal toerental wordt met dit sectormanagement zodanig verminderd dat de resterende risico's van niet significante omvang zullen zijn. De gemaakte afspraken en toezeggingen zijn te vinden in de memo "*Gespreksnotitie overleg tbv oplossingsrichtingen effecten WP N33 op geplande stikstoffabriek Gasunie*" van 17 september 2015.

Conform de beschrijving in het handboek zijn de risico's voor de bovengrondse installaties in de omgeving door plaatsing van de windturbines hiermee van acceptabel niveau en is verdere analyse niet benodigd. Ter informatie zijn in onderstaand kader de minimale en maximale afmetingen van het voorkeursalternatief beschreven.

Kader 5.1 Minimale en maximale afmetingen voorkeursalternatief

Het voorkeursalternatief voor Windpark N33 bevat de volgende maximale en minimale dimensies:

- Maximale tiphoogte vanaf maaiveld = 200 meter
- Maximale ashoogte vanaf maaiveld = 140 meter
- Minimale ashoogte vanaf maaiveld = 115 meter
- Maximale rotordiameter = 130 meter
- Minimale rotordiameter = 110 meter
- Maximale fundatie diameter = 26 meter

Op basis van bovenstaande dimensies is de worst-case theoretische effectafstand berekend op maximaal 575 meter. Bij toepassing van een grote referentie windturbine is de maximale effectafstand bepaald op 372 meter.

6 EFFECTEN OP ONDERGRONDSE BUISLEIDINGEN EN BOVENGRONDSE INSTALLATIES VAN DE NAM

Inleiding

In eerdere overleggen over de beschrijving en het onderzoek naar de effecten van de plaatsing van windturbines van Windpark N33 nabij ondergrondse buisleidingen van de NAM is afgesproken om voor de beoordeling van de effecten aan te sluiten bij de uitgangspunten van het Handboek Risicozonering Windturbines (v3.1, vanaf nu genoemd 'handboek'). In het handboek staat dat de Gasunie een toetsafstand voor ondergrondse buisleidingen hanteert, die gelijk is aan het maximum van de tiphoogte of de werpafstand bij nominaal toerental. De NAM heeft aangegeven bij deze beoordeling aan te sluiten. Voor windturbines buiten deze toetsafstand vindt de NAM, volgens het handboek, het resterende risico voor de ondergrondse buisleidingen acceptabel en is verdere berekening niet nodig. Het eerste deel van deze notitie gaat hieronder in op de effecten op buisleidingen, het tweede deel besteed aandacht aan de effecten op bovengrondse installaties van de NAM. Buisleidingen van derden (Gasunie) zijn beschouwd in hoofdstuk 4. Het doel is om voor het inmiddels bepaalde voorkeursalternatief van Windpark N33 dat vastgelegd wordt in het Rijksinpassingsplan en waarvoor diverse vergunningen worden aangevraagd de effecten op de installaties van de NAM inzichtelijk te maken en de uitkomsten te testen aan de uitgangspunten van het handboek.

6.1.1 Deel I – Ondergrondse buisleidingen

Bepaling afstand tot ondergrondse buisleidingen van de NAM

De ligging van de ondergrondse buisleidingen van de NAM is bepaald aan de hand van de laatste informatie afkomstig uit de risicokaart.nl. De gegeven afstanden in deze notitie beschrijven hart op hart (h.o.h.) afstanden conform de uitgangspunten uit het handboek. De afstanden staan in Tabel 4.1. Afstanden groter dan 500 meter zijn niet beschouwd.

Tabel 6.1 Afstanden tot ondergrondse buisleidingen

| Windturbine nummer | Dichtstbijzijnde buisleiding | Afstand h.o.h. |
|--------------------|--|----------------|
| 01 | Aardgasleiding rapportnummer: 58024 – 501040 - 005 | 383 m |
| 02 | n.v.t. | + 500 m |
| 03 | n.v.t. | + 500 m |
| 04 | n.v.t. | + 500 m |
| 05 | n.v.t. | + 500 m |
| 06 | n.v.t. | + 500 m |
| 07 | n.v.t. | + 500 m |
| 08 | n.v.t. | + 500 m |
| 09 | n.v.t. | + 500 m |
| 10 | Aardgasleiding rapportnummer: 58735 – 501014 – 012 | 201 m |
| 11 | Aardgasleiding rapportnummer: 58735 – 501014 – 012 | 222 m |
| 12 | Aardgasleiding rapportnummer: 58371 – 501014 – 008 | 373 m |
| 13 | Aardgasleiding rapportnummer: 58371 – 501014 – 008 | 206 m |
| 14 | Aardgasleiding rapportnummer: 58509 – 501024 – 009 | 218 m |
| 15 | Aardgasleiding rapportnummer: 58509 – 501024 – 009 | 389 m |
| 16 | Aardgasleiding rapportnummer: 58182 – 501024 – 007 | 455 m |
| 17 | Aardgasleiding rapportnummer: 58509 – 501024 – 009 | 177 m |
| 18 | Aardgasleiding rapportnummer: 58509 – 501024 – 009 | 359 m |
| 19 | n.v.t. | + 500 m |
| 20 | n.v.t. | + 500 m |
| 21 | n.v.t. | + 500 m |
| 22 | n.v.t. | + 500 m |
| 23 | n.v.t. | + 500 m |
| 24 | n.v.t. | + 500 m |
| 25 | n.v.t. | + 500 m |
| 26 | n.v.t. | + 500 m |
| 27 | n.v.t. | + 500 m |
| 28 | n.v.t. | + 500 m |
| 29 | n.v.t. | + 500 m |
| 30 | n.v.t. | + 500 m |
| 31 | n.v.t. | + 500 m |
| 32 | n.v.t. | + 500 m |
| 33 | n.v.t. | + 500 m |
| 34 | n.v.t. | + 500 m |
| 35 | n.v.t. | + 500 m |

Toetsafstand voorkeursalternatief

De toetsafstand voor het voorkeursalternatief bedraagt het maximum van de tiphoogte of de werpafstand bij nominaal toerental. Uit de praktijk blijkt dat bij de windturbines vanaf de minimale dimensies die in het voorkeursalternatief worden gebruikt (zie kader) de tiphoogte de grootst mogelijke toetsafstand is. Voor het voorkeursalternatief is deze tiphoogte vanaf maaiveld vastgelegd op maximaal 200 meter. De maximale toetsafstand bedraagt dan ook 200 meter. Er ligt één windturbine binnen deze toetsafstand; nummer 17. Conform de beschrijving in het handboek zijn de risico's voor de overige ondergrondse buisleiding door plaatsing van de windturbines hiermee van acceptabel niveau en is verdere analyse van deze buisleidingen niet nodig. Windturbine nummer 17 bevindt zich binnen de toetsafstand omdat er door een beperkte beschikking over grondposities de windturbine 23 meter is geschoven ten opzichte van de gewenste positie. De effecten worden onderzocht in onderstaande paragrafen.

Analyse effecten windturbine 17

Windturbine 17 bevindt zich binnen de toetsafstand van 200 meter. Dit betekent dat de additionele risico's op de buisleiding berekend dienen te worden. Deze additionele risico's op ontploffing zijn berekend door de kans dat de windturbine de buisleiding beschadigt uit te rekenen. Een windturbine kan in vijf verschillende faalscenario's de buisleiding beschadigen. De vijf scenario's zijn:

- Omlaagvallen van de gondel (met of zonder de rotor);
- Omvallen van de mast;
- Bladworp tijdens nominaal toerental;
- Bladworp tijdens overtoeren (2x nominaal toerental);
- Naar beneden vallen van kleine onderdelen (bouten of ijs).

Bij elk faalscenario hoort een afstand tot waar een effect waarneembaar is. Voor zowel het omlaag vallen van de gondel als het naar beneden vallen van kleine onderdelen, geldt dat het risico beperkt blijft tot een zone kleiner dan de rotordiameter (maximaal 65 meter). Deze twee scenario's veroorzaken geen risico voor de buisleiding. De overige drie scenario's worden beschouwd in onderstaande paragrafen.

Omdat de effecten afhankelijk zijn van de specifieke combinatie van dimensies en eigenschappen kunnen de effecten variëren per windturbintype.

Om de effecten op de buisleiding te berekenen is gerekend met de grootst mogelijke windturbine die qua gewichten en effecten het grootste risico zal veroorzaken. Het inpassingsplan maakt een veelvoud aan windturbines mogelijk, om de effecten niet te onderschatten is de worst-case windturbine berekend. Door gebruik te maken van de eigenschappen van de Enercon E-126 EP4 4,2 MW wordt de zwaarste windturbine onderzocht.

Bladworp tijdens nominaal toerental

Om de effecten van bladworp tijdens nominaal toerental te berekenen zijn de volgende eigenschappen van de windturbine en de buisleiding van belang. De gegevens van de buisleiding zijn afkomstig van de risicokaart.nl geraadpleegd op 30-10-2015. Omdat er twee buisleidingen van de NAM vrijwel naast elkaar lopen zijn de meest nadelige eigenschappen van beide buisleidingen gecombineerd om het maximale effect te kunnen inschatten. Ook de raakzone wordt verbreed met de afstand tussen de ligging van de twee buisleiding.

Tabel 6.2 Eigenschappen windturbines en buisleidingen.

| Gegevens windturbine | Waarde | Eenheid |
|---|-------------------------|---------|
| Gewicht rotorblad | 12 | ton |
| Lengte rotorblad | 61,5 | meter |
| Zwaartepunt rotorblad vanaf hub (1/3 ^e BL) | 20,5 | meter |
| Nominaal toerental | 11,7 | rpm |
| Masthoogte | 135 | meter |
| | | |
| Gegevens buisleiding | Waarde | Eenheid |
| Beheerder | NAM | |
| Jaar ingebruikname | 1970 | |
| Uitwendige diameter | 711,20 | mm |
| Inwendige diameter | 685,80 | mm |
| Wanddikte buisleiding | 12,70 | mm |
| Maximale werkdruk | 83 | bar |
| Ligging bovenkant buisleidingdeel | 2,33 (en 2,08) | meter |
| Staalsoort | Koolstofstaal (grade B) | |

Bepaling kritische afstand buisleiding tot rotorblad

Door de kritische afstand te berekenen kan gekeken worden op welke afstand het rotorblad minstens dient te landen om de buisleiding te kunnen beschadigen. De formule waarmee de kritische afstand berekend kan worden is (Bijlage C -50, handboek):

$$R = 0,3048 \times \left(\frac{4,44 \times E}{\sigma_{toelaatbaar}} \right)^{\frac{1}{k_5 \times k_6}} \times \left(\frac{2,03 \times 10^{-4} \times k_4 \times E_{kinetisch}}{\sqrt{E \times t}} \right)^{\frac{1}{k_5}}$$

Met

R = kritische afstand bij bladworp

E = Elasticiteit

$\sigma_{toelaatbaar}$ = toelaatbare extra stress voor vloeien (Pa) = $\sigma_{toelaatbaar} = SMYS - \frac{P \times D}{2 \times t}$

t = wanddikte (mm)

$SMYS$ = de gespecificeerde minimum vloeigrens (Pa)

$E_{kinetisch}$ = de energie van de bron of lijnbron (per meter) in Joule

$k_{waarden}$ = empirische coëfficiënten voor punt en lijnbronnen (zie bijlage C-50, handboek)

D = Diameter van de pijpleiding

P = Interne gasdruk van de leiding (Pa)

Voor bladworp wordt ook de $E_{schokgolf}$ berekend conform de formule in Bijlage C-52 van het handboek.

De kritische afstand vanaf het landpunt van het zwaartepunt van het rotorblad tot aan de buisleiding bedraagt (rekening houdend met de diepteligging van de buisleiding) 12,9 meter. Dit betekent dat beschadiging aan de buisleiding kan optreden bij dit scenario op een afstand tot maximaal 154 meter (141 + 12,9 meter). De afstand tot de buisleiding bedraagt 177 meter. Er

is geen risico op schade bij bladworp. Dit scenario voegt hierdoor geen significant effect toe aan de faalfrequentie buisleiding

Omvallen van de mast

Als de mast omvalt, vallen de mast, de gondel en de rotor naar beneden. De gewichten van deze onderdelen zullen op verschillende afstanden een impact op de grond veroorzaken die de buisleiding kunnen beschadigen. De referentiewindturbine die is beschouwd bestaat grotendeels uit een betonnen mast en is voor het gewicht van het mastonderdeel zodoende worst-case. Bij het omvallen van de mast zullen de volgende gewichten op de volgende maximale afstanden vallen.

| Onderdeel | Gewicht | Zwaartepunt land op afstand |
|---------------------------------|----------|-------------------------------|
| Onderste deel van de mast | 1890 ton | Verspreid van 0 tot 100 meter |
| Top deel van de mast (staal) | 136 ton | 100 tot 131 meter |
| Gondel (excl. bladen incl. hub) | 370 ton | 135 meter |
| Omhoog staand enkel rotorblad | 30 ton | $135 + 1/3 * 63 = 156$ meter |

Voor het blad was al uitgerekend dat deze op 12,9 meter van de buisleiding mag vallen. Met een valafstand van $156 + 12,9$ meter is 169 meter is de afstand van 177 meter voldoende om geen schade aan de buisleiding te veroorzaken.

De Gondel landt met het zwaartepunt op 135 meter van de windturbine. Het gewicht betreft in totaal (exclusief rotorbladen) 370 ton. De kritische afstand uitgaande van een puntbelasting bedraagt 33 meter. $135 + 33 = 168$ meter. Deze afstand is kleiner dan 177 meter en de afstand van 177 meter is voldoende om geen schade aan de buisleiding te veroorzaken.

De mast weegt in totaal 2026 ton en is bovenin aanzienlijk lichter dan onderin. De mast bestaat uit een onderste deel van 100 meter van beton en een top deel van 31 meter staal. In de berekening is er vanuit gegaan dat het gewicht van deze twee delen verdeeld is over twee stukken waarbij het bovenste deel lichter is als het onderste deel. De maatgevende belasting wordt veroorzaakt door het onderste deel van de toren wat landt op een afstand tussen de nul en 100 meter afstand vanaf het hart van de windturbine. Het gewicht van dit onderdeel wat valt over een lengte van 100 meter vanaf een hoogte van 100 meter bedraagt circa 1890 ton. De kritische afstand tot de buisleiding van deze impact bedraagt circa 50 meter. $100 + 50$ meter is 150 meter. Deze afstand is kleiner dan 177 meter en de huidige afstand tot de buisleiding is hiermee groot genoeg om geen schade aan de buisleiding te veroorzaken. Het bovenste deel valt maximaal over een afstand van 100 tot 131 meter en heeft een gewicht van 136 ton. De kritische afstand van dit deel tot aan de buisleiding bedraagt 23 meter. $131+23 = 154$ meter. Ook dit onderdeel behaalt niet de kritische afstand tot de buisleiding. De afstand van 177 meter is voldoende om schade aan de buisleiding te voorkomen.

Bovenstaande berekeningen en uitgangspunten zijn conservatief omdat:

- Er geen rekening wordt gehouden met het verschil in gewicht en dikte van de betonnen mastdelen op de top van de windturbine in vergelijking met de onderkant van de windturbine.

- De gewichten van de Enercon E-126 EP4 MW aanzienlijk zwaarder zijn dan de gewichten van de beschikbare andere windturbines voor het voorkeursalternatief in de 3 tot 5 MW klasse van windturbines. Deze masten van deze typen windturbines bestaan over het algemeen voor een groter deel uit staal.
- Bij het berekenen van de schokgolven afkomstig van het treffen van de grond door de mast en de gondel wordt uitgegaan van volledige overdracht van de energie die ontstaat bij het vallen. Dit is een worst-case aanname aangezien in de praktijk een mast (of gondel) grotendeels zal vervormen tijdens het vallen en de impact op de grond. Het is berekend alsof een massief gewicht op één punt of langs één lijn valt terwijl in de praktijk de verschillende onderdelen (generator / gietijzeren mal) verspreide krachten op verschillende plaatsen van de grond uitoefenen.

Doordat bovenstaande analyse is gebaseerd op een worst-case windturbine en uitgangspunten, vallen analyses van andere windturbintypen binnen de mogelijkheden van de maximale dimensies van het voorkeursalternatief positiever uit voor de kans op optreden van schade aan de NAM-buisleiding.

Scenario bladworp bij overtoeren

Volgens de beschrijving in het handboek worden de effecten van windturbines op ondergrondse buisleidingen afkomstig van het faalscenario bladworp bij overtoeren acceptabel geacht. Dit komt omdat de kans op voorkomen van bladworp bij overtoeren zodanig laag is (5×10^{-6}) en het effectgebied waar het blad kan landen zodanig groot is dat de effecten bij voorbaat als verwaarloosbaar kunnen worden gezien. Conform het handboek zijn nadere berekeningen dan ook niet uitgevoerd en is er van uitgegaan dat het risico van dit scenario als acceptabel wordt gezien.

Kader 6.1 Minimale en maximale afmetingen voorkeursalternatief

Het voorkeursalternatief voor Windpark N33 bevat de volgende maximale en minimale dimensies:

- Maximale tiphoogte vanaf maaiveld = 200 meter
- Maximale ashoogte vanaf maaiveld = 140 meter
- Minimale ashoogte vanaf maaiveld = 115 meter
- Maximale rotordiameter = 130 meter
- Minimale rotordiameter = 110 meter
- Maximale fundatie diameter = 26 meter

6.1.2 Deel II – Effecten op bovengrondse installaties van de NAM

In de nabijheid van het plangebied van Windpark N33 bevinden zich enkele bovengrondse installaties en inrichtingen van de NAM. De effecten op installaties van derden (niet zijnde de NAM) zijn beschreven in hoofdstuk 5. De afstanden van de windturbines tot installaties in de omgeving zijn allen groter dan 1.000 meter, behalve bij windturbine 01 en windturbine 02. Deze windturbines bevinden zich op respectievelijk 664 en 786 meter van de rand van het terrein van de 'Hoofd procesinstallatie Uiterburen'. De maximale effectafstand van de referentieturbine bedraagt maximaal 372 meter (zie ook hoofdstuk 5). Er zijn dan ook geen effecten op de installatie van de NAM te verwachten.

Tabel 6.3 Afstanden tot bovengrondse NAM installaties

| Windturbine nummer | Dichtstbijzijnde installatie van derden - eigenaar | Afstand |
|--------------------|--|---------|
| 01 | Hoofd procesinstallatie Uiterburen – NAM | 664 m |
| 02 | Hoofd procesinstallatie Uiterburen – NAM | 786 m |

7 EFFECTEN OP BOVENGRONDSE HOOGSPANNINGSINSTALLATIES VAN TENNET

Inleiding

In eerdere overleggen over de beschrijving en het onderzoek naar de effecten van de plaatsing van windturbines van Windpark N33 nabij het hoogspanningsnetwerk van TenneT is afgesproken om voor de beoordeling van de effecten aan te sluiten bij de uitgangspunten van het Handboek Risicozonering Windturbines (v3.1), (vanaf nu genoemd 'het handboek'). In het handboek staat beschreven dat TenneT een toetsafstand voor haar hoogspanningsnetwerk hanteert die gelijk is aan het maximum van de tiphoogte of de werpafstand bij nominaal toerental. Voor windturbines buiten deze toetsafstand vindt TenneT, volgens het handboek, het resterende risico voor het hoogspanningsnetwerk acceptabel en is verdere berekening niet nodig. Het doel van deze notitie is om de effecten van het inmiddels vastgestelde voorkeursalternatief van Windpark N33 inzichtelijk te maken. De effecten en de beoordeling van TenneT over de effecten wordt toegevoegd aan de milieueffectbeschrijving het milieu effect rapport Windpark N33 in het hoofdstuk "Voorkeursalternatief" en deze informatie dient ter onderbouwing van het Rijksinpassingsplan wat als toetskader geldt voor de diverse vergunningaanvragen van Windpark N33.

Bepaling afstand tot hoogspanningsnetwerk van TenneT

De ligging van het hoogspanningsnetwerk van TenneT is bepaald aan de hand van de laatste informatie afkomstig uit geografische databases TOP10NL en uit ruimtelijke plannen (bestemmingsplan en visies). De gegeven afstanden in deze notitie beschrijven afstanden van het hart van de windturbine tot aan het hart van de hoogspanningslijn. De gegeven afstanden in deze notitie beschrijven hart op hart (h.o.h.) afstanden conform de uitgangspunten uit het handboek. De afstanden staan beschreven in Tabel 4.1. Afstanden groter dan 500 meter voldoen zonder twijfel aan de toetsafstand en zijn niet beschouwd.

Tabel 7.1 Afstanden tot bovengronds hoogspanningsnetwerk

| Windturbine nummer | Dichtstbijzijnde tracé | Afstand h.o.h. |
|--------------------|--|----------------|
| 01 | n.v.t. | +500 m |
| 02 | n.v.t. | +500 m |
| 03 | n.v.t. | +500 m |
| 04 | n.v.t. | +500 m |
| 05 | n.v.t. | +500 m |
| 06 | Tracé 380 kV Meeden – Eemshaven én 220 kV Meeden – Weiwerd | 222 m |
| 07 | n.v.t. | +500 m |
| 08 | n.v.t. | +500 m |
| 09 | n.v.t. | +500 m |
| 10 | n.v.t. | +500 m |
| 11 | Tracé 380 kV Meeden – Eemshaven én 220 kV Meeden – Weiwerd | 228 m |
| 12 | n.v.t. | +500 m |
| 13 | n.v.t. | +500 m |
| 14 | n.v.t. | +500 m |
| 15 | Tracé 380 kV Meeden – Eemshaven én 220 kV Meeden – Weiwerd | 227 m |
| 16 | n.v.t. | +500 m |
| 17 | n.v.t. | +500 m |
| 18 | n.v.t. | +500 m |
| 19 | n.v.t. | +500 m |
| 20 | n.v.t. | +500 m |
| 21 | Tracé 380 kV Meeden – Eemshaven n 220 kV Meeden – Weiwerd | 241 m |
| 22 | n.v.t. | +500 m |
| 23 | n.v.t. | +500 m |
| 24 | n.v.t. | +500 m |
| 25 | n.v.t. | +500 m |
| 26 | n.v.t. | +500 m |
| 27 | Tracé 110 kV Meeden – Veendam én 110 kV Veendam Gasselte Kraanvelden | 219 m* |
| 28 | n.v.t. | +500 m |
| 29 | n.v.t. | +500 m |
| 30 | n.v.t. | +500 m |
| 31 | n.v.t. | +500 m |
| 32 | n.v.t. | +500 m |
| 33 | n.v.t. | +500 m |
| 34 | n.v.t. | +500 m |
| 35 | n.v.t. | +500 m |

* De breedte van de hoogspanningslijn op deze locatie is 15 meter waardoor de werkelijke toetsafstand bij dit tracé 208 meter bedraagt. De locatie van windturbine 27 voldoet aan de toetsafstand.

Toetsafstand voorkeursalternatief

De toetsafstand voor het voorkeursalternatief bedraagt ofwel het maximum van de tiphoogte ofwel de werpafstand bij nominaal toerental. Voor de windturbines die in het voorkeursalternatief als referentie worden gebruikt (zie kader 7.1) de tiphoogte de maatgevende afstand. Voor het voorkeursalternatief is deze tiphoogte vanaf maaiveld vastgelegd op maximaal 200 meter. Omdat de hoogspanningslijn een breedte heeft van circa 38 meter is aan de toetsafstand een lengte van 19 meter toegevoegd. De maximale toetsafstand bedraagt dan ook 219 meter. Er liggen geen windturbines binnen deze toetsafstand. Conform de beschrijving in het handboek zijn de risico's voor het hoogspanningsnetwerk door plaatsing van de windturbines hiermee van acceptabel niveau en is verdere analyse niet benodigd.

Kader 7.1 Minimale en maximale afmetingen voorkeursalternatief

De windturbines in het voorkeursalternatief voor Windpark N33 kennen de volgende maximale en minimale dimensies:

- Maximale tiphoogte vanaf maaiveld = 200 meter
- Maximale ashoogte vanaf maaiveld = 140 meter
- Minimale ashoogte vanaf maaiveld = 115 meter
- Maximale rotordiameter = 130 meter
- Minimale rotordiameter = 110 meter
- Maximale fundatie diameter = 26 meter

Bij windturbines met een rotordiameter groter dan 110 meter en ashoogte van minimaal 115 meter is de nominale rotatiesnelheid zodanig laag dat de tiphoogte een grotere waarde heeft dan de werpafstand bij nominaal toerental. (Het keerpunt zit ongeveer bij rotordiameters van 70 tot 90 meter).

Gezien de aanwezige afstanden zijn er geen effecten op hoogspanningsstations te verwachten.

8 EFFECTEN OP DE VEILIGHEID VAN WATERKERINGEN

In opdracht van RWE, Yard Energy en Blaaswind is een analyse uitgevoerd van de effecten met betrekking tot externe veiligheid die kunnen ontstaan door plaatsing van windturbines in de buurt van de regionale waterkeringen langs het Winschoterdiep en het A.G. Wildervanckkanaal. Van het voorkeursalternatief veroorzaken vijf windturbines mogelijk een effect op de waterkering doordat de waterkering is gelegen binnen de tiphoogte van de windturbines. Op deze afstanden kan door het omvallen van de mast van de windturbine de waterkering worden getroffen waarna door de optredende schade de waterkering de waterstand niet langer zal kunnen keren. Daarnaast kan ook schade ontstaan door het afwerpen van een rotorblad⁷. In deze notitie is beoordeeld of er een significante risicotoevoeging ontstaat aan het huidige gewenste risico door het plaatsen van de windturbines.

Deze analyse is bedoeld om inzicht te verlenen in de mogelijke optredende veiligheidsrisico's voor de omgeving en om informatie te verschaffen over de hoogte van mogelijke effecten. Met behulp van een referentie windturbintype worden de veiligheidsrisico's ingeschat. De gebruikte referentie turbintype geeft een indicatie van de te verwachten effecten. Deze effecten kunnen veranderen indien uiteindelijk een ander type windturbine wordt geplaatst. De berekeningen en methodieken gebruikt in deze notitie sluiten aan bij de uitgangspunten uit het Handboek Risicozonering windturbines 2014 (v3.1). In deze rapportage wordt vanaf nu naar dit document verwezen als 'het handboek'.

8.1 Locatie initiatief

Om de effecten te onderzoeken zijn de windturbines gepositioneerd op de coördinaten van het voorkeursalternatief van Windpark N33. De bijbehorende afstanden tot de grens van de waterkering zijn aangegeven. De effecten van de vijf windturbines met afstanden kleiner dan 200 meter zijn uitgerekend. De overige windturbines voegen geen of een verwaarloosbaar risico toe aan de waterkering¹.

Tabel 8.1 Coördinaten

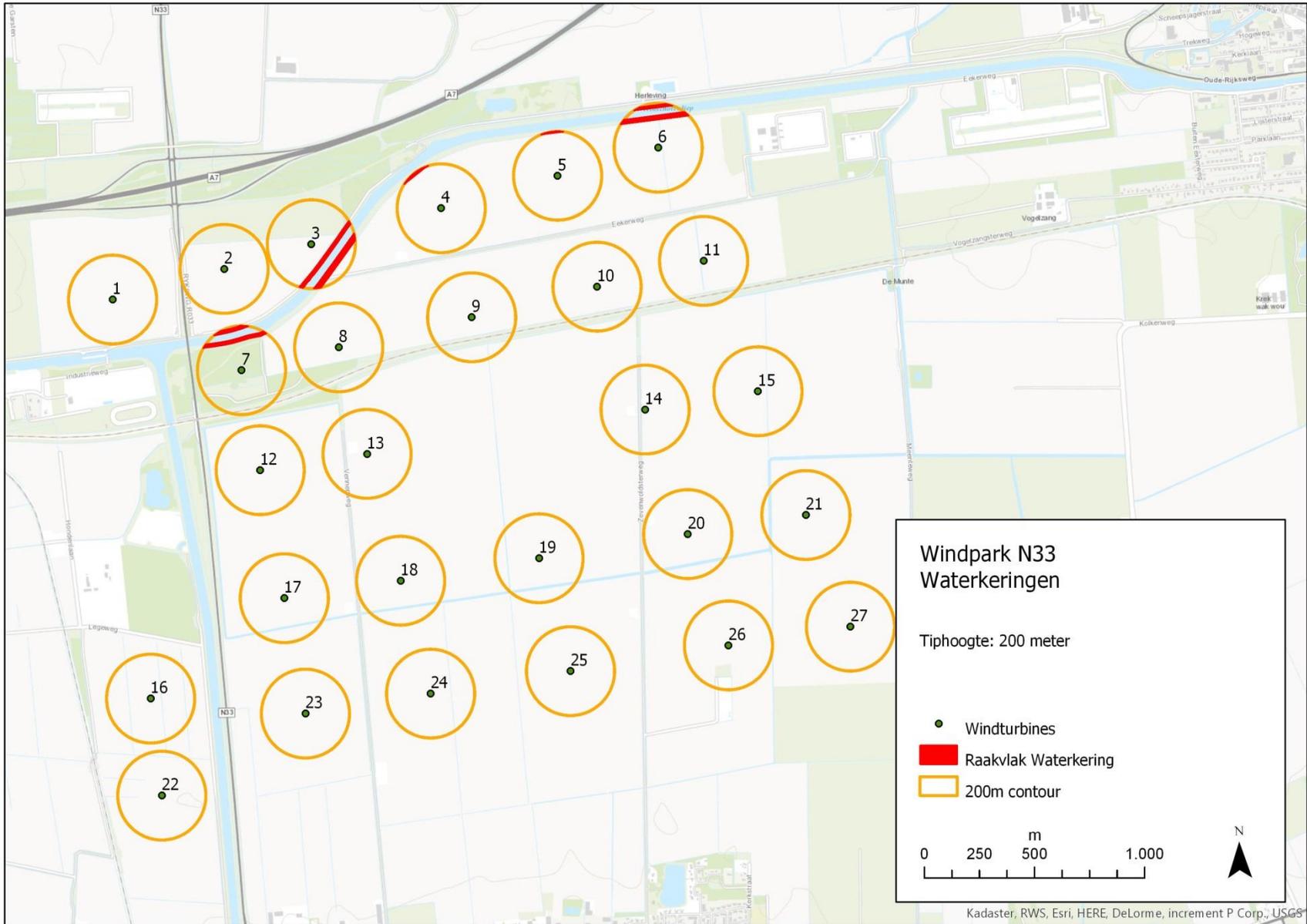
| Windturbine | X-coördinaat | Y-coördinaat | Initiatiefnemer | Afstand tot waterkering |
|-------------|--------------|--------------|-----------------|-------------------------|
| 1 | 255480,7 | 576524,1 | Yard | 201 meter |
| 2 | 255986,8 | 576662,2 | Yard | +250 meter |
| 3 | 256382,6 | 576773,2 | Yard | 77 meter |
| 4 | 256972,1 | 576935,1 | RWE | 189 meter |
| 5 | 257500,5 | 577081,6 | RWE | 193 meter |
| 6 | 257956,7 | 577208,1 | RWE | 125 meter |
| 7 | 256065,8 | 576205,9 | Yard | 125 meter |
| 8 | 256506,9 | 576308,7 | RWE | 242 meter |
| 9 | 257110,3 | 576444,1 | RWE | +250 meter |
| 10 | 257679,4 | 576582,1 | RWE | +250 meter |

⁷ Het faalscenario bladworp bij overtoeren is niet beschouwd in deze notitie. Dit faalscenario heeft een dusdanig lage kans van optreden (5×10^{-6} per jaar) dat de kans op schade aan de waterkering verwaarloosbaar klein is.

| | | | | |
|----|----------|----------|------|------------|
| 11 | 258163,0 | 576698,1 | RWE | +250 meter |
| 12 | 256150,4 | 575755,4 | Yard | +250 meter |
| 13 | 256635,5 | 575829,0 | Yard | +250 meter |
| 14 | 257897,5 | 576028,7 | RWE | +250 meter |
| 15 | 258409,5 | 576111,0 | RWE | +250 meter |
| 16 | 255653,4 | 574726,9 | Yard | 249 meter |
| 17 | 256260,0 | 575179,0 | Yard | +250 meter |
| 18 | 256787,9 | 575257,9 | Yard | +250 meter |
| 19 | 257415,9 | 575359,0 | RWE | +250 meter |
| 20 | 258090,8 | 575467,7 | RWE | +250 meter |
| 21 | 258627,2 | 575553,6 | RWE | +250 meter |
| 22 | 255704,2 | 574290,0 | Yard | 232 meter |
| 23 | 256355,9 | 574659,4 | Yard | +250 meter |
| 24 | 256924,0 | 574749,4 | Yard | +250 meter |
| 25 | 257558,9 | 574850,6 | RWE | +250 meter |
| 26 | 258275,7 | 574966,6 | RWE | +250 meter |
| 27 | 258829,4 | 575051,2 | RWE | +250 meter |
| 28 | 257129,8 | 571045,2 | Yard | +250 meter |
| 29 | 257167,8 | 570586,8 | Yard | +250 meter |
| 30 | 257208,3 | 570128,5 | Yard | +250 meter |
| 31 | 257246,4 | 569670,1 | Yard | +250 meter |
| 32 | 255598,6 | 567234,6 | Yard | +250 meter |
| 33 | 255457,7 | 566783,1 | Yard | +250 meter |
| 34 | 255318,7 | 566332,5 | Yard | +250 meter |
| 35 | 255197,7 | 565951,2 | Yard | +250 meter |

In het MER, en de verschillende externe veiligheidsbijlagen is een referentie windturbintype gehanteerd om de maximale effecten inzichtelijk te maken. Voor deze notitie wordt gebruik gemaakt van de afmetingen en gewichten van een Enercon E126 EP4 windturbine op 135 meter ashoogte om de effecten inzichtelijk te maken. De tiphoogte van de mogelijk te plaatsen windturbines is maximaal 200 meter. De werpafstand bij nominaal toerental van deze windturbine is circa 141 meter (zie ook "Bijlage 8a – Analyse Externe Veiligheid" uit het MER).

In onderstaand figuur zijn de stukken waterkering die getroffen kunnen worden weergegeven in het rood. De effecten op deze delen zijn in deze notitie beschreven.



8.2 Effectafstanden met betrekking tot veiligheid

Een windturbine kan op meerdere manieren voor een veiligheidsrisico zorgen in zijn omgeving. Conform het handboek zijn er vijf scenario's die kunnen optreden. Elk scenario heeft een eigen maximale effectafstand. De vijf scenario's, hun effectafstanden en hun kans van optreden zijn:

- Bladworp bij nominaal toerental = 141 meter
 - Kans van optreden van $8,4 \times 10^{-4}$ per jaar.
- Bladworp bij overtoeren (2x nominaal toerental) = 372 meter
 - Kans van optreden van $5,0 \times 10^{-6}$ per jaar
- Mastfalen (zonder of met rotor) = 200 meter (135 meter)
 - Kans van optreden van $1,3 \times 10^{-4}$ per jaar
- Naar beneden vallen van gondel en/of rotor = 65 meter
 - Kans van optreden van 4×10^{-5} per jaar
- Naar beneden vallen van kleine onderdelen en/of ijsafworp = Wordt kwalitatief beschouwd binnen de zone van de rotordiameter (65 meter)

8.3 Eigenschappen waterkeringen

Om te beoordelen wat de effecten van de windturbines zijn is het ook van belang om te kijken naar het te raken object. De waterkering hier maakt onderdeel van Eemskanaal en Dollarboezem. Uit "Veiligheidsklassen Regionale Waterkeringen - Actualiseren normering regionale waterkeringen" van April 2013 (Zie kaart in bijlage 1) blijkt dat er normklasse zijn voorgesteld voor de in dit gebied aanwezige waterkeringen. Voor het gebied "Meeden" geldt normklasse 4 met een norm van T300 voor de hoogte van de kering. Voor het gebied "Muntendam" geldt normklasse 5 met een norm van T1000 voor de hoogte van de kering. Deze waarden worden gebruikt om te toetsen of de aanwezigheid van windturbines een significant risico toevoegt aan de overstromingskans. De stabiliteit van de kering heeft overigens een normwaarde van T100. Additionele risico's van kleiner dan 10% bovenop de norm voor de hoogte van de kering worden als niet-significante toevoegingen gezien.

8.4 Voorbeeldberekening windturbine 3

De berekeningsmethodiek volgt het handboek en staat hieronder voor één windturbine nader uitgeschreven. Om de risico's te bepalen wordt gekeken naar de maximale trefkans van de windturbine van het waterkerende deel van de waterkering. Dit betreft het totale gebied van water tot aan sloot of het totale gebied wat in het bestemmingsplan is bestemd als 'waterkering'. De verschillende faalscenario's zorgen elk voor een eigen effect op een bepaalde afstand.

Scenario Mastfalen

Bij het scenario mastfalen wordt verondersteld dat de windturbine vanaf de mast af omvalt. Dit is een worstcase bepaling aangezien een mast ook op een andere hoogte kan afbreken / omvallen. De bijbehorende trefkans kan berekend worden met formule 5.2.3 uit Bijlage C-33 van het Handboek.

$$P_{r,mast} = P_{mb} \times \frac{1}{2\pi} \left[2 \times \cos^{-1} \left(\frac{d}{H + D/2} \right) + 2 \times \sin^{-1} \left(\frac{D/2}{H} \right) \right]$$

Met:

$$P_{mb} = \text{Kans op mastbreuk } (1,3 \times 10^{-4})$$

$$d = \text{Afstand tussen turbine en trefzone (77 meter)}$$

$$H = \text{Ashoogte (135 meter)}$$

$$D = \text{Diameter (127 meter)}$$

$$P_{r,mast} = \text{Kans op treffen door Mastfalen}$$

Uit de berekening volgt dat de mast een kans heeft van $6,9 \times 10^{-5}$ per jaar om op de waterkering te vallen.

Scenario bladworp bij nominaal toerental

Bij het scenario bladworp bij nominaal toerental wordt het blad afgeworpen in een bepaalde richting en land het met het zwaartepunt op een bepaalde afstand vanaf de windturbine. Dit betekent dat het blad ook over de waterkering heen kan vliegen en land achter de waterkering zonder deze te beschadigen. Om dit effect te berekenen wordt voor elke 10 meter waterkering de kans dat het blad landt op de kering uitgerekend. Hierbij wordt ook rekening gehouden met de werpriching. De kans dat het blad landt tussen de 77 en 97 meter is bijvoorbeeld 10,3%. De hoek waarin het blad dan moet worden geworpen bedraagt 6,6 graden. De kans op het raken van dit waterkering deel van 10 meter bedraagt daarmee 0,2%. Door alle delen binnen het effectgebied op te tellen en te vermenigvuldigen met de kans op bladworp bij nominaal toerental krijg je de maximale trefkans. De totale trefkans van het scenario bladworp bij nominaal toerental wordt hiermee $3,5 \times 10^{-5}$ voor windturbine 03.

Totale trefkans windturbine 03

De totale trefkans van windturbine 03 is nu $1,04 \times 10^{-4}$ per jaar.

8.5 Cumulatieve effecten gehele Windpark

Als alle windturbines worden doorgerekend op de manier zoals in paragraaf 1.4 staat beschreven dan zijn de onderstaande waarden de uitkomsten.

Tabel 8.2 Cumulatieve trefkans van noordzijde waterkering

| Windturbine nummer | Afstand tot noordrand waterkering | Trefkans |
|--------------------|-----------------------------------|---|
| Windturbine 3 | 77 meter | $1,04 \times 10^{-4}$ |
| Windturbine 4 | +200 meter | ~0 |
| Windturbine 5 | +200 meter | ~0 |
| Windturbine 6 | 179 meter | $2,2 \times 10^{-5}$ |
| Windturbine 7 | 178 meter | $2,28 \times 10^{-5}$ |
| Cumulatief | | $1,49 \times 10^{-4}$ |

Tabel 8.3 Cumulatieve trefkans van zuidzijde waterkering

| Windturbine nummer | Afstand tot zuidrand waterkering | Trefkans |
|--------------------|----------------------------------|-----------------------|
| Windturbine 3 | 128 meter | $7,0 \times 10^{-5}$ |
| Windturbine 4 | 189 meter | $1,52 \times 10^{-5}$ |
| Windturbine 5 | 193 meter | $1,13 \times 10^{-5}$ |
| Windturbine 6 | 125 meter | $7,3 \times 10^{-5}$ |
| Windturbine 7 | 127 meter | $4,5 \times 10^{-5}$ |

| | |
|------------|-----------------------|
| Cumulatief | $2,15 \times 10^{-4}$ |
|------------|-----------------------|

Dit betekent dat aan de noordelijke waterkering een risico wordt toegevoegd van $1,5 \times 10^{-4}$. Dit is circa 4,5% risicotoevoeging aan de normstelling van 1:300 met betrekking tot normstelling van de hoogte van de waterkering. Ten opzichte van de stabiliteitsnorm van 1:100 is dit een risicotoevoeging van 1,5%. De beschreven waarden zijn kleiner als 10% van de norm en de risicotoevoeging van de windturbines kans als verwaarloosbaar worden gezien.

Voor de zuidelijke waterkering is de toevoeging van het risico $2,15 \times 10^{-4}$. Dit is een risicotoevoeging van circa 6% aan de normstelling van 1:300 met betrekking tot de normstelling van de hoogte van de waterkering. Ten opzichte van de stabiliteitsnorm van 1:100 is dit een risicotoevoeging van 2%. De beschreven waarden zijn kleiner als 10% van de norm en de risicotoevoeging van de windturbines kan als verwaarloosbaar worden gezien.

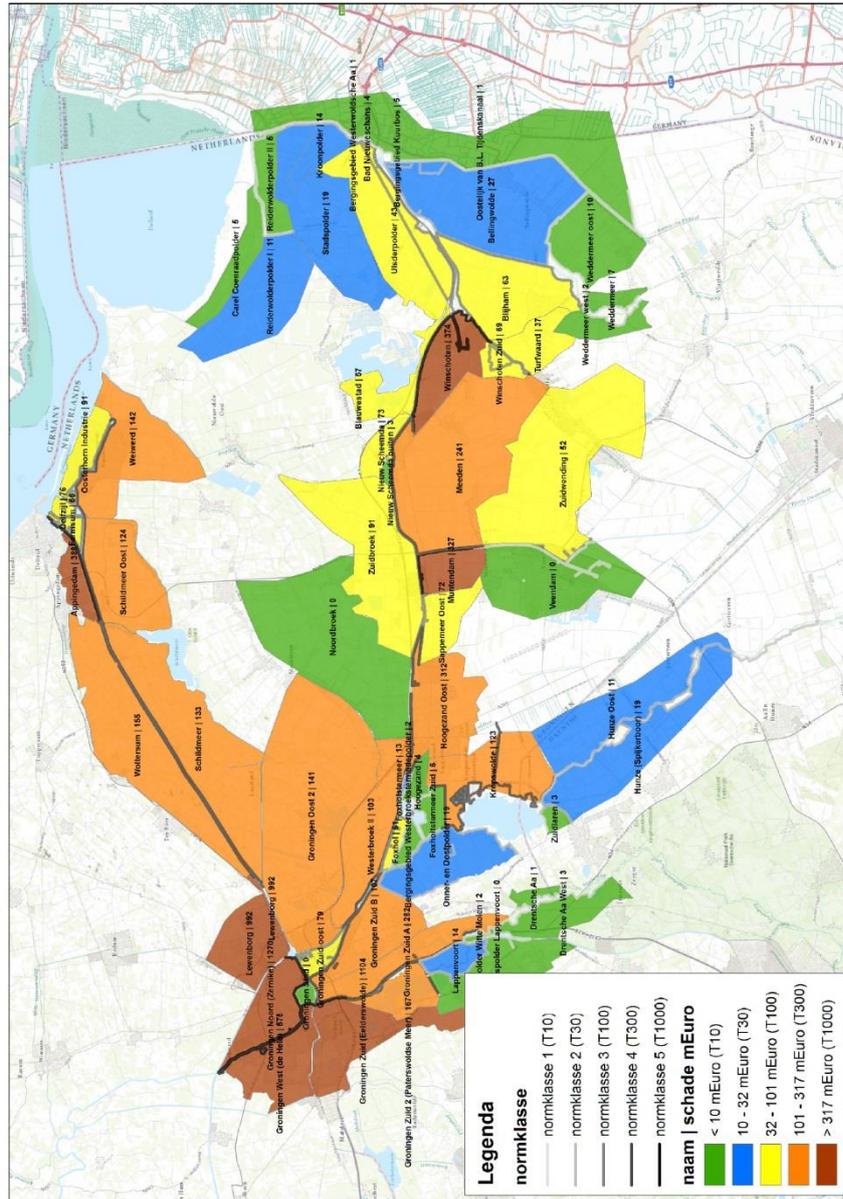
8.6 Samenvatting

De risicotoevoegingen vergeleken met een normstelling van T300 voor de waterkeringen bedraagt 4,5% aan de noordelijke waterkering van het Winschoterdiep en 6% aan de zuidelijke waterkering van het Winschoterdiep. Er zijn geen effecten voor het A.G. Wildervanckkanaal. De beschreven berekeningen in deze notitie zijn zeer worst case ingezet en gaan uit van het principe: treffen waterkering = 100% kans op overstroming.

Bijlage 1 Normering regionale waterkeringen Groningen en Noord-Drenthe (voorstel)

april 2013

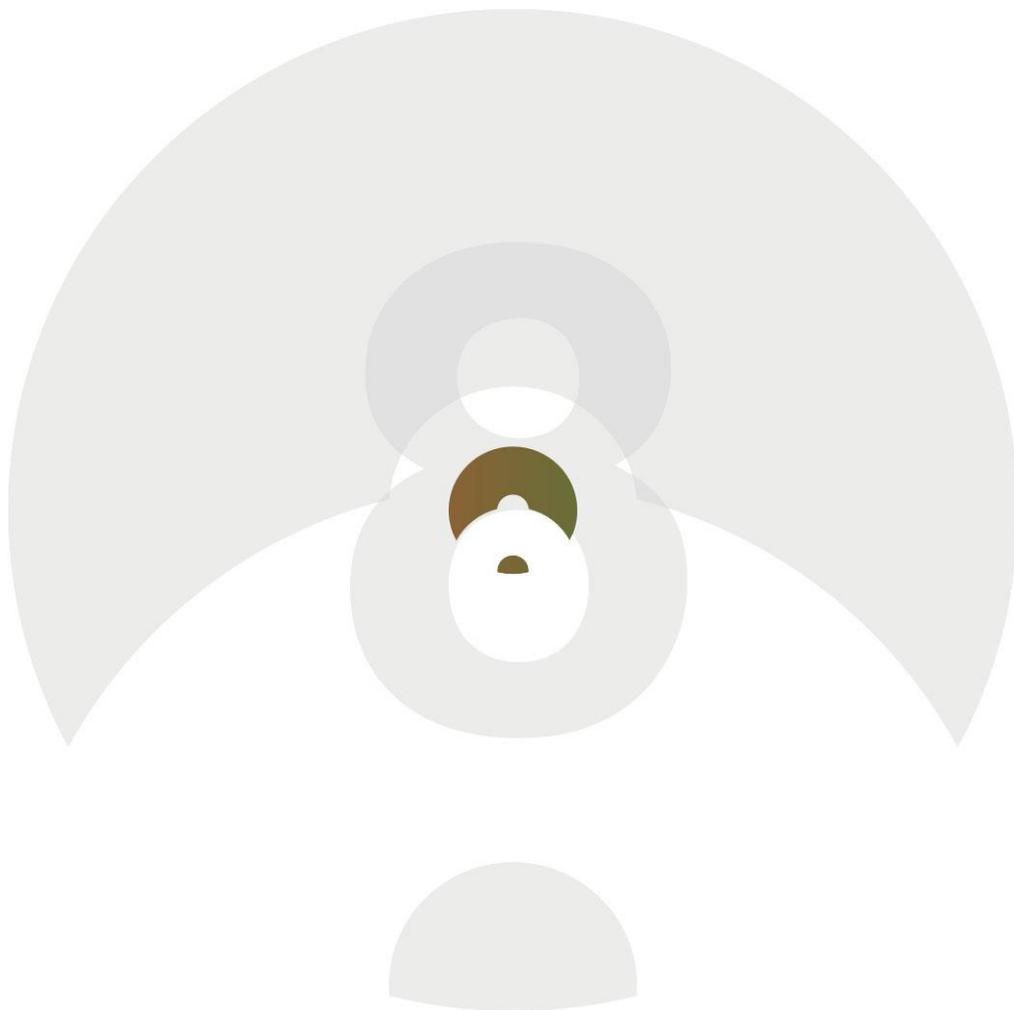
Normering regionale waterkeringen Groningen en Noord-Drenthe



Figuur D-3: Voorstel normklasse Eemskanaal en Dollardboezem

BIJLAGE 8D

NOTITIE WINDPARK N33 EN AARDBEVINGEN



NOTITIE AARDBEVINGEN EN WINDPARK N33

| | |
|---------------|-------------------------------|
| Datum | 18-01-2016 |
| Van | Pondera Consult – B. Vogelaar |
| Betreft | Aardbevingen en Windpark N33 |
| Projectnummer | 709016 |

Inleiding

In Noord-Nederland komen aardbevingen voor die ontstaan ten gevolge van het inklinken van de grond op relatief geringe diepte, met als oorzaak de winning van gas uit de gasvelden in het noorden van het land. Windpark N33 zal bestaan uit 35 windturbines en de windturbines bevinden zich geheel of gedeeltelijk binnen het gebied dat mogelijk aardbevingen zal ondervinden. Er zijn door omwonenden zorgen geuit en vragen gesteld over de relatie tussen het windpark en aardbevingen. In deze notitie wordt aangegeven op welke wijze er met aardbevingen rekening kan worden gehouden en wordt een inschatting van de mogelijke effecten en gevolgen gemaakt.

In deze notitie worden de volgende die onderwerpen besproken:

- De effecten van een windpark op aardbevingen in Groningen;
- De effecten van aardbevingen op het windpark;
- De mogelijke gevolgen op de omgeving van het falen van de windturbines.

De effecten van een windpark op aardbevingen in Groningen

In Noord-Nederland ontstaan aardbevingen door gaswinning en er bestaan zorgen in de omgeving dat ontwikkeling van Windpark N33 bijdraagt aan de hoeveelheid en zwaarte van de aardbevingen in de omgeving.

Er zijn geen voorbeelden in de praktijk gevonden die aangeven dat windturbines of windparken aardbevingen kunnen veroorzaken of versterken. Volgens enkele zienswijzen zouden de ontstane trillingen bij windturbines effect hebben op de ontwikkeling van aardbevingen. Tijdens heiwerkzaamheden (onder de fundatie van de masten) komt de omringende grond inderdaad in beweging. Deze trillingen planten zich als golven door de ondergrond voort. Op korte afstand tot de trillingsbron is de verticale trillingsrichting dominant, op grotere afstand is de horizontale trillingsrichting dominant. Op een afstand van ca. 10 meter van de palen zijn de effecten van deze heitrillingen al <1% van de oorspronkelijke trilling¹. Dit is een betrouwbare indicatie van de grootte van de verstoringszone rondom een heipaal als gevolg van heitrillingen.

¹ Invloed van windturbines op primaire waterkeringen, kansen en belemmeringen (2012). F.P.W. Van den Berg & H. Schelfhout in Geotechniek, oktober 2012.

Conclusie: de trillingen die ontstaan tijdens de exploitatie- (gebruiks)fase van de windturbines (door de opgevangen windkrachten en rotatie van de rotorbladen) zijn vele malen kleiner vergeleken met de optredende heitruïlingen tijdens de bouw. Van beide soorten trillingen zijn de resulterende effecten zeer lokaal en er is geen enkele aanleiding bekend om te verwachten dat de optredende trillingen aardbevingen kunnen veroorzaken of versterken. Er is geen reden om aan te nemen dat de heiwerkzaamheden van een windpark anders zijn als heiwerkzaamheden bij andere ontwikkelingen. Er wordt daarom in het kader van deze MER procedure geen onderzoek gedaan naar de effecten van Windpark N33 op aardbevingen.

De effecten van aardbevingen op het windpark

In december 2015 is de Nederlandse praktijkrichtlijn (NPR²) opgesteld voor de beoordeling van de "constructieve veiligheid van een gebouw bij nieuwbouw, verbouw en afkeuren – Grondslagen voor aardbevingsbelastingen: geïnduceerde aardebevingen". De richtlijn is bedoeld als hulp bij het beoordelen of nieuwe of te versterken bestaande gebouwen de optredende aardbevingen in Noord-Nederland als gevolg van de winning van gas kunnen doorstaan. Daarbij staat voorop dat de constructieve veiligheid niet in het geding is, in termen van:

- een mate van instorting die niet in verhouding staat tot de oorzaak, en tot slachtoffers kan leiden, en
- bezwijken van secundaire seismische elementen, wat eveneens tot slachtoffers kan leiden.

Kort gezegd kan met behulp van de NPR beoordeeld worden of een constructie constructief veilig blijft en niet voor slachtoffers kan zorgen als gevolg van de aardbevingen in Noord-Nederland. Er is gekeken naar met welke waarde aan aardbevingskrachten rekening gehouden kan worden bij de constructie van windturbines en tevens wordt een inschatting gemaakt van de hoogte van deze waarde.

In Figuur 3.1 van de NPR (zie volgende pagina) wordt een contourplot gegeven van de referentiepiekgrondversnellingen $a_{g,ref}$ in g bij een herhalingstijd van 475 jaar³. Deze referentiepiekgrondversnelling is van belang voor de hoogte van de aardbevingssterkte waarmee volgens de NPR rekening dient te worden gehouden. Het gebied van Windpark N33 bevindt zich met één tot drie windturbine windturbines in de zone van 0,12 tot 0,10g en met de andere windturbines in de zone van 0,1 tot 0,04g. Volgens de NPR is bij referentiepiekgrondversnellingen lager dan 0,04g geen beoordeling nodig. De meest noordwestelijke windturbines ondervinden de grootste krachten.

Om de benodigde aanvullende berekeningen die beschreven staan in de NPR te kunnen maken zijn de grondcondities rondom de bouwwerken benodigd. Deze grondcondities worden pas in een latere fase van de ontwikkeling van het windpark onderzocht. Op dit moment bevat deze analyse dan ook nog geen berekeningen of kan worden voldaan aan de technische richtlijnen van de NPR. Wel wordt aangegeven in hoeverre verwacht wordt of kan worden

² NPR 9998 'Ontwerp en beoordeling van aardbevingsbestendige gebouwen bij nieuwbouw, verbouw en afkeuren – geïnduceerde aardbevingen' (18 december 2015) <https://www.nen.nl/NEN-Shop/Eurocodes/Veilige-constructies-bij-aardbevingen.htm>

³ KNMI, Probabilistic Seismic Hazard Analysis for Induced Earthquakes in Groningen; Update 2015, October 2015.

voldaan aan de richtlijn gezien de zwaarte van de referentiepiekgrondversnellingen waarmee rekening dient te worden gehouden.

NPR 9998:2015



OPMERKING De figuur behoort te worden beschouwd als de piekgrondversnelling $a_{g,ref}$ zonder niet-lineaire site-effecten.

Windturbines worden ontworpen om een grote horizontale kracht (de wind) te kunnen opvangen. De hieruit ontstane trillingen en belastingen dienen op een goede manier opgevangen te worden zodat de stijfheid, stabiliteit en sterkte van de constructie niet in het geding komt. Volgens de referentiepiekgrondversnellingen uit de NPR dient er maximaal rekening gehouden te worden met een waarde van 0,12g. Het blijkt echter dat grondversnellingen met piek horizontale versnellingen kleiner dan 0,3g in veel gebieden in de wereld voorkomen. Het is zeer aannemelijk dat onder dergelijke lage aardbeving belastingen de optredende laterale krachten waarvoor reeds ontworpen dient te worden afkomstig van de

optredende windbelastingen vele malen hoger is dan de belastingen afkomstig van aardbevingen⁴. Ook in andere studies is gekeken naar de windbelastingen in vergelijking met de aardbevingsbelastingen. Ook bij de meest kwetsbare locaties van de windturbine (optredend moment bij de voet en maximale verplaatsingen aan de top) is bij een waarde onder de 0,15g de windbelasting maatgevend voor de optredende belastingen⁵. Andere rapportages ondersteunen het idee dat de piekgrondversnellingen die zullen optreden bij dit windpark niet zullen leiden tot een verandering in het ontwerp van de windturbine. De krachten die kunnen optreden door de windbelasting zijn zodanig dat de aardbevingskrachten kleiner zijn dan de ontwerpkrachten voor wind in windturbineontwerpen⁶.

Conclusie: bovenstaande informatie geeft aan dat, bij de huidige referentiepiekgrondversnellingen waarmee rekening dient te worden gehouden, het onwaarschijnlijk is dat het ontwerp van de windturbine aanpassingen behoeft om rekening te houden met de aardbevingen in het plangebied in Noord Nederland.

De mogelijke gevolgen op de omgeving van het falen van de windturbines

De NPR geeft aan dat voor bouwconstructies waarbij de menselijke veiligheid niet in het geding kan zijn, beoordeling op aardbevingsbelastingen niet benodigd is. Een windturbine is een zelf-opererende installatie waarbij geen aanwezigheid van mensen benodigd is. Er zijn normaliter dan ook geen personen langdurig aanwezig in of in de nabijheid van de windturbine. In deze paragraaf zijn de mogelijke gevolgen geanalyseerd voor de omgeving indien een windturbine zou falen als gevolg van een aardbeving. Een windturbine kan falen door drie mogelijke faalscenario's.

- Het omvallen van de windturbine met een maximale effectafstand gelijk aan de tiphoogte;
- Het afwerpen van een rotorblad met een maximale effectafstand gelijk aan de werpafstand;
- Het naar beneden vallen van gondel inclusief rotorblad met een effectafstand gelijk aan een halve rotordiameter.

De kans van voorkomen op een aardbeving in combinatie met een situatie op overtoeren bij de windturbine is zodanig klein dat alleen de situatie wordt beschouwd van de maximale werpafstand van het afwerpen van een rotorblad bij nominaal toerental. Dit betekent dat de maximale effectafstand wordt bepaald door het omvallen van de windturbine met een maximale effectafstand gelijk aan de maximale tiphoogte. De maximale tiphoogte voor Windpark N33 is vastgelegd op 200 meter. In Figuur 1.1 is te zien dat er binnen de 200 meter geen personen langdurige aanwezig zijn. Tevens is het, gezien het functionele gebruik van de gebieden binnen een afstand van 200 meter, zeer onwaarschijnlijk dat er mensen aanwezig zijn in de nabijheid van de windturbines. Bij het falen van een windturbine door een aardbeving zal de zelfredzaamheid van de aanwezige personen hoog zijn doordat de gevaren goed zichtbaar te identificeren zijn. Het is zeer onwaarschijnlijk dat er slachtoffers zullen vallen bij het falen van

⁴ *Seismicity and Earthquake Hazards – Taking a closer look at faulting and seismic hazards for wind farms*, (2014), D.E. Kramer & G. Hubbart Windtech International, November/December 2014.

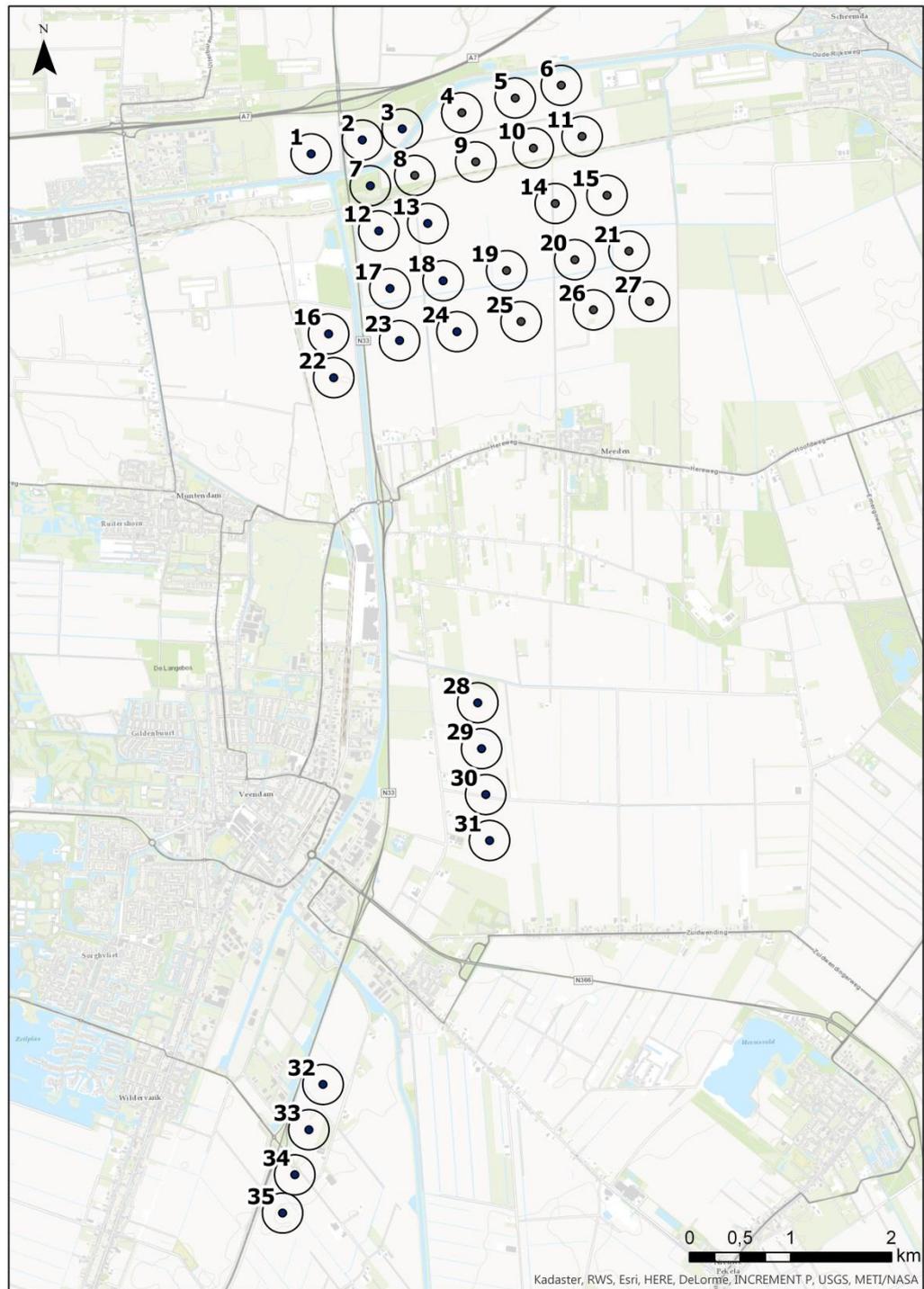
⁵ *Seismic Response of Wind Turbines due to Earthquake and Wind Loading*, (2014) R.A. Kjølraug, A.M. Kaynia & A. Elgama. Proceedings of the 9th International Conference on Structural Dynamics, EURO DYN 2014.

⁶ *Dynamic Response Analysis of Onshore Wind Energy Power Units during Earthquakes and Wind*, (2002) O. Kiyomiya, T. Rikiji & P.H.A.J.M. van Gelder. Proceedings of The Twelfth (2002) International Offshore and Polar Engineering Conference.

een windturbine door een aardbeving. Toepassing van de NPR is daarmee mogelijk niet benodigd.

Conclusie: Op basis van bovenstaande redenering kan gesteld worden dat de menselijke veiligheid niet in het geding is bij falen van de windturbine. Het optreden van aardbevingen vergroot het risico voor personen niet significant. Een beoordeling op aardbevingsbelastingen is daarom niet benodigd. De NPR zou toegepast kunnen worden om de kans op materiële schade te minimaliseren.

Figuur 1.1 Voorkeursalternatief Windpark N33 (18-01-2016) inclusief een 200 meter contour



BIJLAGE 9
BRIEVEN VAN DERDEN





Luchtverkeersleiding Nederland
Air Traffic Control the Netherlands

Pondera Consult
T.a.v. de heer B. Vogelaar
Per mail verstuurd naar:
B.Vogelaar@ponderaconsult.com

Postbus 75200
1117 ZT Luchthaven Schiphol
Nederland

Tel: +31(0) 20 40 62 000
Fax: +31(0) 20 64 84 999
E-mail: atc.nl@lvnl.nl

uw mail bericht van:
29 mei 2013

schiphol-o:
25 juni 2013

contactpersoon:
D. Matakena
(cnstoetsing@lvnl.nl)

uw kenmerk:

ons kenmerk:
PRO/LO/A2013/038/5303

toestelnummer:
020 406 3986

onderwerp:
Advies diverse varianten Windpark
N33

bijlage(n):

faxnummer:

Geachte heer Vogelaar,

Per mailbericht van 29 mei 2013 heeft u Luchtverkeersleiding Nederland (LVNL) plannen aangeboden inzake de plaatsing van windturbines nabij Veendam (Windpark N33), met het verzoek om advies over de invloed hiervan op de goede werking van de communicatie-, navigatie- en surveillance (cns) apparatuur. Uw verzoek betreft de toetsing van de opstelling van vijf varianten met twee type windturbines namelijk:

- a. het type Enercon E-126 met een maximale tiphoogte van 198,5 meter (maaiveld) en
- b. van het type Repower3.2M114 met een maximale tiphoogte van 180 meter (maaiveld).

Op grond van artikel 5.23 lid 1 onder b van de Wet luchtvaart heeft LVNL tot taak het verlenen van communicatie-, navigatie- en plaatsbepalingsdiensten. Het verlenen van deze diensten omvat mede het definiëren, verwerven, installeren, beheren en in stand houden van technische installaties en systemen. Een belangrijk deel van die installaties betreft de cns infrastructuur. Deze technische installaties en systemen staan met name op en in de omgeving van luchthavens opgesteld, maar ook elders in het land.

In dit kader beoordeelt LVNL of de uitvoering van (bouw)plannen of (bouw)werkzaamheden van invloed zijn op de correcte werking van cns apparatuur en brengt hierover advies uit. De beoordelingen vinden plaats aan de hand van internationale burgerluchtvaartcriteria (Annex 10 van ICAO).

LVNL heeft de beoogde opstelling van de vijf varianten nabij Veendam (Windpark N33) beoordeeld op de goede werking van de CVOR/DME Eelde, welke onderdeel is van de navigatieapparatuur van LVNL. Een CVOR (Conventional VHF Omni-Directional Radiorange) geeft een vliegtuig koersinformatie en een DME (Distance Measuring Equipment) geeft een vliegtuig afstandsinformatie. Deze twee installaties kunnen gecombineerd worden zoals voor het baken Eelde het geval is en stelt een vliegtuig in staat positie te bepalen en te navigeren. De toetsing heeft uitgewezen dat uitvoering van de vijf varianten enige verstoring zal veroorzaken van de goede werking van de CVOR/DME. De mate van deze verstoring valt binnen de tolerantiegrenzen en is derhalve acceptabel. Het advies van LVNL voor alle varianten is dan ook positief.

Dit advies is gebaseerd op de gegevens zoals omschreven in uw mailbericht van 29 mei 2013 inclusief bijlagen. Indien de locaties en/of type windturbine wijzigen dan verzoek ik u deze aan LVNL opnieuw voor te leggen. LVNL zal dan op basis van de gewijzigde plannen een nieuw advies afgeven.

Met vriendelijke groet,



D. Matakana
Procedures/Liaison Office
Luchtverkeersleiding Nederland

From: Berg, H. van den (Henk) - ILT [<mailto:Henk.van.den.Berg@ILenT.nl>]
Sent: Friday, April 12, 2013 11:17 PM
To: Puijl, M. van der
Cc: Rosmalen, J. van (Jack); Ontheffingen LIB (cnstoetsing@lvnl.nl); 'MH.Mudde@mindef.nl'
Subject: RE: Windpark N33: vragen mbt verlichting

Geachte mevrouw Van der Puijl, beste Marleen,

De Inspectie Leefomgeving en Transport (de Inspectie) heeft uw e-mail van 26 maart 2013 ontvangen. In uw e-mail vraagt u om een beoordeling van de realisatie van een grootschalig windproject en een windmeetmast in de omgeving van Veendam en Menterwolde zoals aangegeven in uw e-mail van 26 maart 2013. In reactie op uw verzoek kan ik u het volgende meedelen.

De Inspectie toetst of te realiseren objecten gevolgen hebben voor de veiligheid van de burgerluchtvaart. De plannen worden getoetst aan de hand van internationale burgerluchtvaartcriteria welke zijn opgesteld door de International Civil Aviation Organisation (ICAO). In het ICAO document over luchthavens (Annex 14) zijn de criteria met betrekking tot hoogtebepalingen rondom luchthavens verwoord. Doel hiervan is het luchtruim rond luchthavens vrij te houden van obstakels om zodoende vliegtuigoperaties van en naar de luchthaven veilig te kunnen uitvoeren. Zo wordt voorkomen dat de omgeving van een luchthaven ongecontroleerd wordt volgebouwd. De door u voorgestelde windturbines bevinden zich buiten dergelijke hoogtebepalingsgebieden.

Ondermeer op grond van internationale burgerluchtvaartregelgeving dienen minimaal de volgende objecten van obstakelmarkering en -lichten te worden voorzien:

- objecten met een hoogte van 150 meter of meer;
- objecten binnen een afstand van 120 meter tot water- en/of snelwegen met een hoogte van 100 meter of meer;
- objecten in de nabijheid van luchtvaartterreinen;
- objecten met een hoogte van 100 meter of meer binnen laagvlieggebieden voor de burgerluchtvaart;
- objecten met een hoogte van 45 meter of meer ten opzichte van het maaiveld binnen een afstand van 950 m (ruim 0,5NM) tot een SAR route.

Wanneer de windturbines en de windmeetmast een (tip)hoogte krijgen van 150 meter of meer verzoek ik u deze als volgt van obstakellichten te voorzien:

Voor de daglichtperiode:

- Op het hoogste vaste punt van de windturbineconstructie een wit flitsend obstakellicht met een gemiddelde lichtintensiteit van 20.000 candela (ICAO Medium Intensity type A; 20-60 flitsen per minuut).

Voor de nachlichtperiode:

- Op het hoogste vaste punt van de windturbineconstructie een rood, flitsend obstakellicht met een gemiddelde lichtintensiteit van 2.000 candela (ICAO Medium Intensity type B; 20-60 flitsen per minuut).
- Circa 45-52 meter onder het hoogste vaste punt van de windturbineconstructie rode, vastbrandende obstakellichten met een lage lichtintensiteit van 50 candela.

De aangebrachte obstakellichten dienen vanuit de lucht rondom zichtbaar te zijn. Dit kan resulteren in het aanbrengen van meerdere lichten per niveau. De lichten mogen naar de grond toe afgeschermd worden. Tevens verzoek ik u de windturbines uit te voeren in een witte kleur.

Voor een gedetailleerde invulling van het lichtenplan voor de windturbines en de windmeetmast verzoek u contact met mij op te nemen als de lay-out van het windpark en de tiphoogte van de windturbines bekend zijn.

Luchtverkeersleiding Nederland (LVNL) beoordeelt de invloed van de windturbines op de correcte werking van de ondermeer elektronische navigatie-, communicatie-, en landingshulpmiddelen. Defensie beoordeelt de invloed van de windturbines op de militaire luchtvaartoperaties. Defensie heeft per e-mail van 26 maart 2013 aangegeven geen bezwaar te hebben tegen de realisatie van windturbines op de door u voorgestelde locatie. LVNL heeft per e-mail van 28 maart 2013 aangegeven dat het zoekgebied voor een klein deel binnen het (nieuwe) toetsingsvlak van VOR/DME Eelde valt. De toetsingshoogte is 52,26 m (NAP). De beoogde windturbines binnen het toetsingsgebied wil LVNL toetsen. Op de internetsite waarin u refereert staat dat meerdere opstellingsvarianten worden onderzocht. Hier wil LVNL dan ook bij betrokken worden, of in ieder geval bij die varianten die binnen het toetsingsgebied van LVNL vallen. Voor meer informatie verwijst ik u door naar LVNL (CNSToetsing@lvnl.nl).

Tenslotte wil ik u erop wijzen dat alle objecten met een hoogte van 100 meter of meer aan luchtvaardenden moeten worden bekend gesteld. Daarvoor verzoek u tijdens de realisatie van de windturbines en de windmeetmast het formulier *Melding Luchtvaartobstakels van 100 meter en hoger* in te vullen en toe te zenden aan de heer J. van Rosmalen van mijn dienst (obstakels@ilent.nl). Dit formulier is te downloaden op http://www.ilent.nl/onderwerpen/transport/luchtvaart/formulieren_luchtvaart.

Ik vertrouw erop u hierbij voldoende te hebben geïnformeerd. Ik zal dit bericht nog met een formeel schrijven bevestigen.

Met vriendelijke groet,

Henk van den Berg

ing. H. (Henk) van den Berg
Senior inspecteur

.....
Afdeling Handhaving Serviceproviders
Inspectie Leefomgeving en Transport / Luchtvaart
 Saturnusstraat 50 | 2132 HB | Hoofddorp
 Postbus 575 | 2130 AN | Hoofddorp

T (070) 456 3442
F (070) 456 3009
M (06) 15359303
henk.van.den.berg@ilent.nl

.....

Van: Puijl, M. van der [<mailto:m.vanderpuijl@kde-energy.com>]

Verzonden: dinsdag 26 maart 2013 12:03

Aan: Berg, H. van den (Henk) - ILT

Onderwerp: Windpark N33: vragen mbt verlichting

Goedendag meneer van den Berg,
Beste Henk,

Allereerst zal ik mij kort voorstellen. Mijn naam is Marleen van der Puijl en ik ben projectmanager van Windpark N33. Het windpark N33 betreft de ontwikkeling van een grootschalig windproject in de omgeving van Veendam en Menterwolde, net ten zuiden van de A7 in Groningen. Momenteel worden de onderzoeken ten behoeve van de milieu-effect rapportage uitgevoerd. Parallel zijn wij bezig met de voorbereidingen om de vergunningsaanvragen te doen voor de omgevingsvergunning voor de windturbines, maar ook voor een windmeetmast.

In dit kader wil ik graag eens met u van gedachte wisselen over de vereisten die de Inspectie Leefomgeving en Transport/Luchtvaart stelt aan respectievelijk de windturbines en de windmeetmast.

Ik ben vandaag en morgen telefonisch goed bereikbaar. De daaropvolgende dagen rondom het Paasweekende wat minder. Vanaf woensdag 3 april ben ik dan weer aan het werk.

In de tussentijd kunt u meer informatie over het project windpark N33 terugvinden op: www.windpark-n33.nl

Ik hoor graag van u.

Met vriendelijke groet,

Marleen van der Puijl
Project Manager Windpark N33
M: +31 6 30 02 05 01

KDE ENERGY Nederland
Postbus 6261
9702 HG Groningen
Verlengde Hereweg 163
9721 AN Groningen
The Netherlands
+31 50 52 97 150

www.kde-energy.com



Please consider the environment before printing this e-mail.

Dit bericht kan informatie bevatten die niet voor u is bestemd. Indien u niet de geadresseerde bent of dit bericht abusievelijk aan u is toegezonden, wordt u verzocht dat aan de afzender te melden en het bericht te verwijderen. De Staat aanvaardt geen aansprakelijkheid voor schade, van welke aard ook, die verband houdt met risico's verbonden aan het elektronisch verzenden van berichten.

This message may contain information that is not intended for you. If you are not the addressee or if this message was sent to you by mistake, you are requested to inform the sender and delete the message. The State accepts no liability for damage of any kind resulting from the risks inherent in the electronic transmission of messages. .

Dit bericht kan informatie bevatten die niet voor u is bestemd. Indien u niet de geadresseerde bent of dit bericht abusievelijk aan u is toegezonden, wordt u verzocht dat aan de afzender te melden en het bericht te verwijderen. De Staat aanvaardt geen aansprakelijkheid voor schade, van welke aard ook, die verband houdt met risico's verbonden aan het elektronisch verzenden van berichten.

This message may contain information that is not intended for you. If you are not the addressee or if this message was sent to you by mistake, you are requested to inform the sender and delete the message. The State accepts no liability for damage of any kind resulting from the risks inherent in the electronic transmission of messages. .



Luchtverkeersleiding Nederland
Air Traffic Control the Netherlands

Pondera Consult
T.a.v. de heer B. Vogelaar
per mail verzonden naar:
b.vogelaar@ponderaconsult.com

Postbus 75200
1117 ZT Luchthaven Schiphol
Nederland

Tel: +31(0) 20 40 62 000
Fax: +31(0) 20 64 84 999
E-mail: atc.nl@lvnl.nl

uw mail bericht van:
13 november 2015

schiphol-o:
17 november 2015

contactpersoon:
D. Matakana
(cnstoetsing@lvnl.nl)

uw kenmerk:

ons kenmerk:
PRO/PDS/A2015/095/6413

toestelnummer:
020 406 3986

onderwerp:
Advies Voorkeursalternatief
Windpark N33 te Veendam

bijlage(n):

faxnummer:

Geachte heer Vogelaar,

U heeft een verzoek om advies ingediend bij Luchtverkeersleiding Nederland (LVNL) voor de invloed van de plaatsing van windturbines te Veendam, op de correcte werking van de communicatie-, navigatie- en surveillance (cns) apparatuur. Uw verzoek betreft het voorkeursalternatief van Windpark N33 waarover LVNL u in eerder stadium (per brief van 25 juni 2013 met kenmerk PRO/LO/A2013/038/5303) geadviseerd heeft.

Op grond van artikel 5.23 lid 1 onder b van de Wet luchtvaart heeft LVNL tot taak het verlenen van communicatie-, navigatie- en plaatsbepalingsdiensten. Het verlenen van deze diensten omvat mede het definiëren, verwerven, installeren, beheren en in stand houden van technische installaties en systemen. Een belangrijk deel van die installaties betreft de cns infrastructuur. Deze technische installaties en systemen staan met name op en in de omgeving van luchthavens opgesteld, maar ook elders in het land.

In dit kader beoordeelt LVNL of de uitvoering van (bouw)plannen of (bouw)werkzaamheden van invloed is op de correcte werking van cns apparatuur en brengt hierover (desgevraagd) advies uit. De beoordelingen vinden plaats aan de hand van onder andere internationale burgerluchtvaartcriteria, in het bijzonder van Annex 10 van ICAO.

Toetsing

LVNL heeft het voorkeursalternatief voor Windpark N33 beoordeeld op de correcte werking van de CVOR/DME Eelde, onderdeel van de navigatie apparatuur van LVNL. Bij de toetsing is LVNL uitgegaan van materiaalgebruik dat in potentie tot de meeste verstoring kan leiden, namelijk aluminium/metaal (worst-case scenario). De toetsing heeft uitgewezen dat uitvoering van de plannen voor de plaatsing van windturbines (voorkeursalternatief Windpark N33) met een maximale tiphoogte van 200 meter de correcte werking van de navigatieapparatuur niet op een onacceptabele mate negatief zal beïnvloeden. Het advies van LVNL is dan ook positief.

Wel wijs ik u erop dat indien de voorgelegde plannen worden gewijzigd dit kan leiden tot een ander toetsingsresultaat. Het is dan ook wenselijk gewijzigde plannen aan LVNL voor te leggen voor een nieuw advies.

Dit advies is gebaseerd op de gegevens zoals omschreven in uw mailbericht van 13 november 2015 inclusief bijlages.

Met vriendelijke groet,



D. Matakena
Procedures/Procedure Design Services
Luchtverkeersleiding Nederland

Van: schelte.rozendal@shell.com [mailto:schelte.rozendal@shell.com]

Verzonden: dinsdag 17 november 2015 22:25

Aan: Bouke Vogelaar

CC: Marielle de Sain; Meerten.vanderLaan@shell.com; Menno.vanOs@shell.com; henk.koop@shell.com; mark.engbersen@shell.com

Onderwerp: RE: Windpark N33 - Effecten op installaties en buisleidingen NAM

Geachte heer Vogelaar,

Dank voor de notitie en de inventarisatie van de mogelijke consequenties van het windpark N33 op de infrastructuur van de NAM. Hieruit concludeer dat de consequenties voor de bestaande leidingen van de NAM gering zijn.

U geeft in uw notitie tevens aan dat de effecten op mogelijke toekomstige infrastructuren (d.i. stikstoffabriek Gasunie) in separate notities zijn beschouwd. Om de stikstoffabriek van de Gasunie echter te kunnen ontwikkelen is het noodzakelijk dat de gasleidingen van de NAM bij de stikstoffabriek worden verlegd. De geprojecteerde omleggingen van NAM's leidingen komen mogelijk dicht bij het windpark N33.

Kunt u mij informeren of en hoe de gewijzigde trace's van NAM's buisleidingen in de separate Gasunie notities zijn beschouwd?

Hartelijke groet,

Schelke Rozendal
Safety Engineering Team Leader

Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V.

Statutaire vestiging Den Haag - Handelsregister no. 04008869

Tel: +31 (0)592 3 64261

Mob.: +31 (0)6 20 955 956

E-mail: [schelte.rozendal@shell.com](mailto:schelke.rozendal@shell.com)

Internet: <http://www.nam.nl>

From: Bouke Vogelaar [mailto:B.Vogelaar@ponderaconsult.com]

Sent: Friday, November 06, 2015 11:48 AM

To: Rozendal, Schelte NAM-UIO/T/SDS

Cc: Marielle de Sain

Subject: Windpark N33 - Effecten op installaties en buisleidingen NAM

Beste Schelte Rozendal,

Naar aanleiding van ons zojuist gevoerde telefoongesprek stuur ik u deze mail. Hierbij stuur ik de notitie die de effecten van het voorkeursalternatief (VKA) van Windpark N33 op buisleidingen van de NAM inzichtelijk maakt. Tevens stuur ik u een PDF-kaart van

het voorkeursalternatief en een Excel lijst met RD-coördinaten om eventueel afstanden e.d. te controleren die in onze notitie staan beschreven.

Ten aanzien van de discussie van 1,5 jaar terug ben ik blij om te kunnen melden dat er bij het VKA meer rekening is gehouden met de aangegeven maximale toetsafstanden van de NAM m.b.t. buisleidingen en installaties. Er ligt echter nog één windturbine van het VKA binnen de toetsafstand. Met de analyse in de notitie (conform handboek risicozonering windturbines 2014 (v3.1)) hopen wij aan te kunnen tonen dat de afstand van 177 meter voldoende is om schade aan de buisleiding te voorkomen. Wij horen graag uw mening en beoordeling over de optredende effecten. Om onze procedure richting voorontwerp inpassingsplan te versnellen zou het plezierig zijn als er een informele mail dan wel formele briefreactie zou kunnen zijn voor 19-11-2015 maar we begrijpen het als u intern enige tijd nodig heeft om de situatie te beschouwen. Uiteindelijk zouden we graag een brief van de NAM toevoegen aan het milieu effect rapport (en inpassingsplan) waarin uw beoordeling is vermeld.

PS: Voor het gemak ook shapefile (in RD-coördinaat) van Windturbineposities en een Excel lijst met coördinaten toegevoegd.

Met vriendelijke groet,

Bouke Vogelaar | Pondera Consult

Email: b.vogelaar@ponderaconsult.com | Mobiel: +31 6 52868297

Van: schelte.rozendal@shell.com [<mailto:schelte.rozendal@shell.com>]

Verzonden: woensdag 12 februari 2014 17:26

Aan: Marielle de Sain

CC: Meerten.vanderLaan@shell.com

Onderwerp: RE: memo

Hallo Marielle,

Ik heb de notitie doorgenomen en heb de volgende opmerkingen;

1. De uitgangspunten van de risicozonering windturbines begint met het plaatsen van de turbine buiten de werpafstand van een turbineblad bij nominaal toerental. In veel gevallen wordt aan dit uitgangspunt voldaan, bij een aantal locaties echter niet. Het document geeft geen duidelijkheid waarom niet aan dit uitgangspunt wordt voldaan. Het is immers toch goed praktisch om de risico(toename) af te wenden door optimale plaatsing en ontwerp van de windturbine irt haar omgeving.
2. De windturbines in de nabijheid van de NAM leidingen (501014 en 501024) leidt tot een zeer sterke toename van het (10-6) Plaatsgebonden Risico ter plekke van de windturbine(s). In de notitie van Pondera wordt de risico-toename verdeelt over een trace van 4,3 kilometer waarna vervolgens een conclusie wordt afgeleidt dat de

toename gering (8,1%) is. Deze redenering gaat voorbij aan het feit dat er met de faalkans van 4×10^{-5} dit volledig ten nadele komt van die specifieke locatie (en niet de gehele leiding) met als gevolg een domino effect van een van beide leidingen met een 1% letaliteitsafstand van 425 meter (81 bar , 28" diameter gasleiding). Deze risicotoename domineert het (escalatie) leidingrisico en is dus niet triviaal zoals aangeduidt. Het veroorzaakt daarmee 10^{-6} risicocontouren van beide buisleidingen hetgeen leidt tot extra (risico)ruimtebeslag. Ik kijk uit naar een nadere toelichting en verantwoording van Pondera over de gekozen benadering.

Hartelijke Groet,

Schelte Rozendal
TL Safety Engineering

Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V.

Statutaire vestiging Den Haag - Handelsregister no. 04008869

Tel: +31 (0)592 3 64261

Mob.: +31 (0)6 20 955 956

E-mail: schelte.rozendal@shell.com

Internet: <http://www.nam.nl>

From: Marielle de Sain [<mailto:M.deSain@ponderaconsult.com>]

Sent: maandag 9 december 2013 16:35

To: van der Laan, Meerten NAM-UIO/T/SDS

Cc: Bouke Vogelaar

Subject: memo

Hallo Meerten,

Zoals zojuist besproken, hierbij het memo. Wij horen graag jullie reactie op de inhoud en welke vervolgstappen (overleg) nodig zijn. Indien er vragen zijn dan horen we het graag.

Groet Mariëlle

Mariëlle de Sain
Adviseur duurzame energie en leefomgeving



Email: m.desain@ponderaconsult.com | Mobiel: +31 6 52868298 | bezoekadres: Nooitgedacht 2
3701 AN Zeist

Web: www.ponderaconsult.com | Kamer van koophandel: 08 156 154 (Hengelo)

BIJLAGE 10

VOORONDERZOEK BODEM EN WATER



RAPPORT

Vooronderzoek Bodem, Windpark N33

Klant: Pondera Consult

Referentie: P&S9X1520R001D01

Versie: 01/Concept

Datum: 21 januari 2016

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

George Hintzenweg 85
3068 AX Rotterdam
Netherlands
Planning & Strategy
Trade register number: 56515154

+31 88 348 90 00 **T**
+31 10 209 44 26 **F**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Vooronderzoek Bodem, Windpark N33

Ondertitel:
Referentie: P&S9X1520R001D01
Versie: 01/Concept
Datum: 21 januari 2016
Projectnaam: MER Windpark N33
Projectnummer: 9X1520
Auteur(s): Angela Boshoven

Opgesteld door: Angela Boshoven
Gecontroleerd door: Diane Timens
Datum/Initialen: 21 januari 2016
Goedgekeurd door: Angela Boshoven
Datum/Initialen: 21 januari 2016



Classificatie

Projectgerelateerd



Disclaimer

No part of these specifications/printed matter may be reproduced and/or published by print, photocopy, microfilm or by any other means, without the prior written permission of HaskoningDHV Nederland B.V.; nor may they be used, without such permission, for any purposes other than that for which they were produced. HaskoningDHV Nederland B.V. accepts no responsibility or liability for these specifications/printed matter to any party other than the persons by whom it was commissioned and as concluded under that Appointment. The quality management system of HaskoningDHV Nederland B.V. has been certified in accordance with ISO 9001, ISO 14001 and OHSAS 18001.

Inhoud

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Inleiding | 1 |
| 2 | Plangebied | 1 |
| 3 | Wet- en regelgeving bodem | 2 |
| 4 | Aanpak Vooronderzoek NEN 5725 | 3 |
| 5 | Resultaten vooronderzoek | 3 |
| 5.1 | Historie | 3 |
| 5.2 | Bodemopbouw | 4 |
| 5.3 | Grondwater | 5 |
| 5.4 | Eerder uitgevoerd bodemonderzoek | 7 |
| 5.5 | Bodemkwaliteitskaarten | 8 |
| 5.6 | Regels bij aanvraag omgevingsvergunning voor bouwen | 10 |
| 6 | Conclusies vooronderzoek | 11 |

Bijlagen

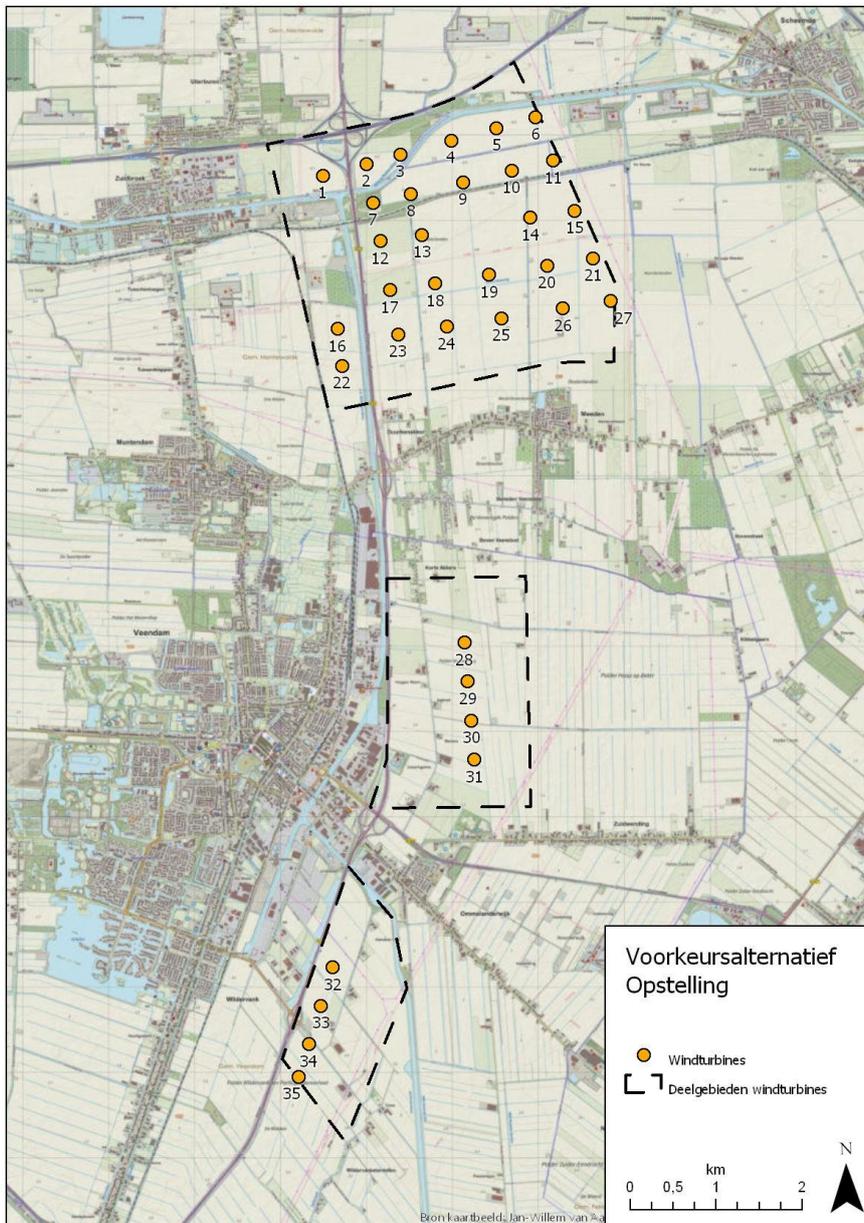
1. BODEMPROFIELEN

1 Inleiding

RWE en Yard overwegen de bouw van een windturbinepark in de omgeving van de N33, in de gemeenten Oldambt, Menterwolde en Veendam. Pondera Consult stelt hiervoor een milieueffectenrapport (MER) op. In het kader van het MER en als voorbereiding op een vergunningsaanvraag, is een Vooronderzoek Bodem uitgevoerd conform NEN 5725¹.

2 Plangebied

Het plangebied met de locatie van de voorgenomen windturbines is weergegeven in figuur 1.



Figuur 1. Weergave plan Windpark N33

¹ Bodem - Landbodem - Strategie voor het uitvoeren van vooronderzoek bij verkennend en nader onderzoek. Januari 2009.

Het plangebied ligt in drie gemeenten: gemeente Menterwolde, gemeente Oldambt en gemeente Veendam. Het voorkeursalternatief voorziet in 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 worden opgesteld in enkele lijnen en de windturbines in het noordelijke deelgebied worden in een grid geplaatst van lijnen van 5 bij 5 windturbines plus een enkele lijn van drie windturbines.

3 Wet- en regelgeving bodem

Voor de aanvraag van de omgevingsvergunning voor het bouwen van de windturbines is op grond van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) een milieuhygiënisch bodemonderzoek ter onderbouwing van de milieuhygiënische bodemkwaliteit vereist.

Daarnaast is voor de aanleg van het windturbinepark grondverzet voorzien. De wettelijke regels ten aanzien van grondverzet zijn in Nederland geregeld binnen de Wet bodembescherming (Wbb) en het Besluit bodemkwaliteit (Bbk). In de Wet bodembescherming is de omgang met ernstig verontreinigde grond geregeld, in het Besluit bodemkwaliteit is het overige grondverzet geregeld.

Om inzicht te krijgen in de bodemkwaliteit en na te gaan of sprake is van een geval van ernstige bodemverontreiniging, is een vooronderzoek conform de NEN 5725 nodig. Indien daar aanleiding toe is, volgt daarna een milieuhygiënisch bodemonderzoek conform de NEN 5740. In het vooronderzoek wordt informatie verzameld, die een basis vormt voor de verwachting ten aanzien van de bodemkwaliteit. Tevens vormt het de onderbouwing voor de te volgen strategie van het verkennende onderzoek.

Wet algemene bepalingen omgevingsrecht

Het uit te voeren bodemonderzoek heeft als doel het verkrijgen van een omgevingsvergunning voor de aanleg van het windpark / de windturbines. In de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) en de bijbehorende besluiten en ministeriële regelingen zijn de eisen voor een dergelijke omgevingsvergunning vastgelegd. In de modelbouwverordening (MBV) zijn aanvullende regels opgenomen om tegen te gaan dat wordt gebouwd op verontreinigde grond. Artikel 2.4.1 van deze MBV bevat het verbod tot bouwen op verontreinigde grond. Het doel van de voorschriften is dat niet wordt gebouwd op een bodem die dusdanig verontreinigd is, dat hierdoor gevaar voor de gezondheid van personen ontstaat.

Artikel 2.4 lid d van de Regeling omgevingsrecht schrijft voor dat bij de aanvraag van een vergunning voor een bouwactiviteit, de aanvrager ten behoeve van toetsing aan de overige voorschriften van de bouwverordening, een onderzoeksrapport betreffende verontreiniging van de bodem verstrekt. Dit onderzoeksrapport is gebaseerd op onderzoek dat is uitgevoerd door een persoon of een instelling die daartoe is erkend op grond van het Besluit bodemkwaliteit.

Wet bodembescherming

In de circulaire bodemsanering 2013 (Staatscourant 27 juni 2013) zijn streef- en interventiewaarden voor grond en grondwater opgenomen. Voor de achtergrondwaarden van grond wordt in de circulaire verwezen naar de Regeling Bodemkwaliteit (Staatscourant 20 december 2007, nr. 247). In de circulaire is ook beschreven op welke wijze kan worden bepaald of sprake is van een geval van ernstige bodemverontreiniging en een saneringsnoodzaak.

Besluit bodemkwaliteit

Het Besluit bodemkwaliteit, dat vanaf 2008 in werking is, bevat regels voor het toepassen van grond, baggerspecie en bouwstoffen op of in de bodem of in het oppervlaktewater. Het doel van het Besluit bodemkwaliteit is duurzaam bodembeheer. Dat wil zeggen: een balans tussen bescherming van de bodemkwaliteit voor mens en milieu, én gebruik van de bodem voor maatschappelijke ontwikkelingen

zoals woningbouw of aanleg van wegen. Met het Besluit bodemkwaliteit hebben gemeenten en waterschappen meer zeggenschap gekregen over de regels in hun gebied.

4 Aanpak Vooronderzoek NEN 5725

De inventarisatie van de milieukundige bodemgegevens is uitgevoerd op basis van de NEN 5725. Het doel van het vooronderzoek is het verzamelen van relevante informatie over de locatie, door het opvragen van beschikbare informatie en het uitvoeren van archiefonderzoek². De verzamelde informatie leidt tot een beeld van het terreingebruik en de milieukundige bodemkwaliteit en vormt de basis voor het vervolgtraject. Beschikbare gegevens zijn verzameld over:

- Het huidige, vroegere en toekomstige gebruik van de locatie en directe omgeving;
- De milieukundige bodemgesteldheid;
- Bodemopbouw en geohydrologische situatie.

De volgende bronnen zijn geraadpleegd:

- Wat was waar³: historische informatie over bodemgebruik in Nederland;
- Bodeminformatie van de provincie Groningen⁴: informatie over bodemkwaliteit is te vinden op de website van de provincie Groningen;
- Bodemdata⁵: op de webviewer van de Wageningen UR is de schematische weergave van de bodem terug te vinden, net als kenmerken van de grondwaterhuishouding;
- Dinoloket⁶: deze website geeft informatie over de bodemopbouw;
- Bodemkwaliteitskaarten, bodembeheernota's en bouwverordeningen van de gemeenten Oldambt, Menterwolde en Veendam:
 - Regionale Nota bodembeheer provincie Groningen, d.d. 20 juni 2013 (gemeenten Oldambt en Menterwolde);
 - Regionale bodemkwaliteitskaart provincie Groningen, d.d. maart 2013 (gemeenten Oldambt en Menterwolde);
 - Nota bodembeheer Veendam, d.d. 16 juli 2009;
 - Bouwverordening Oldambt 2013, ondertekend raadsvoorstel en raadsbesluit d.d. 14 mei 2013;
 - Bouwverordening gemeente Menterwolde 2007;
 - Bouwverordening gemeente Veendam 2012, d.d. 16 mei 2012.

5 Resultaten vooronderzoek

5.1 Historie

Op historische kaarten vanaf 1811 tot 1991 is het gebied weergegeven als landbouwgronden en weilanden. In figuur 2 en 3 zijn voorbeelden weergegeven. In de loop der jaren is een verschuiving zichtbaar van een 'mix van landbouwgronden en weilanden' naar 'voornamelijk landbouwgronden'. Ter plaatse van de geplande windturbines zijn geen grote veranderingen zichtbaar die gevolgen kunnen hebben voor de bodemkwaliteit.

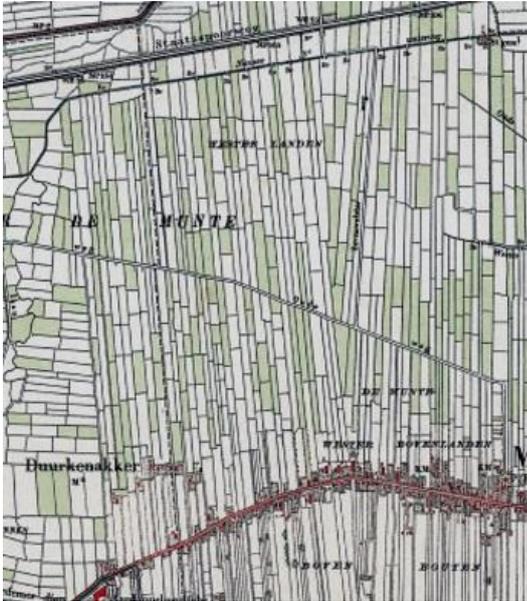
² Indien een bodemonderzoek volgens de NEN 5740 wordt uitgevoerd, zal ook nog een terreininspectie worden uitgevoerd.

³ Webadres: www.watwaswaar.nl

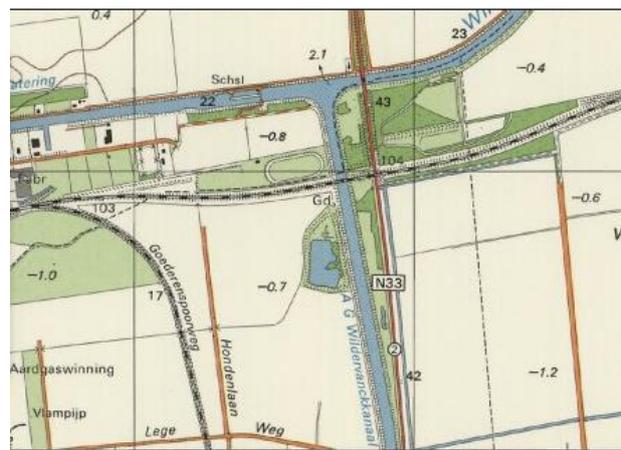
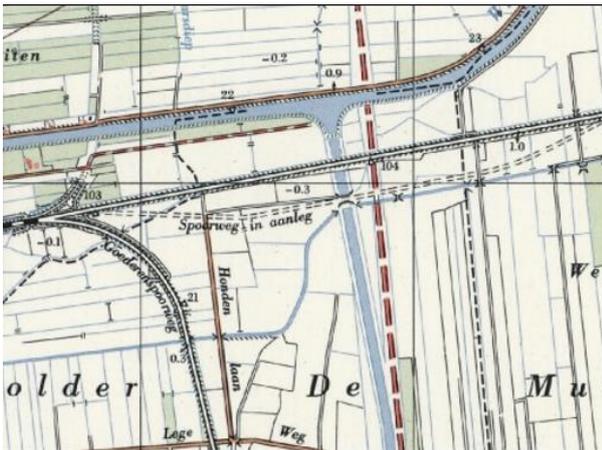
⁴ Webadres: www.kaarten.provinciegroningen.nl/viewer/app/bodeminformatie

⁵ Webadres: www.maps.bodemdata.nl/

⁶ Webadres: www.dinoloket.nl



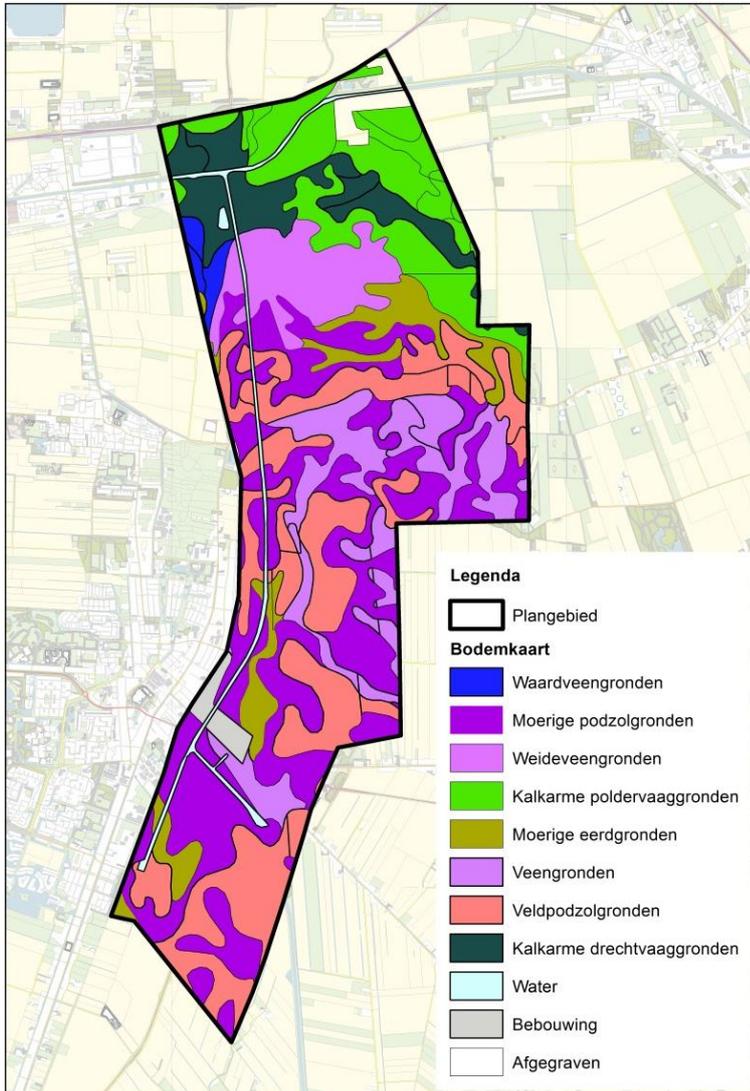
Figuur 2. Historische kaart uit 1903. Gebied van windturbine 1 t/m 27. Wit: landbouwgrond. Groen: weiland.



Figuur 3. Historische kaart uit 1962 en 1990. Noordelijk deel van het plangebied.

5.2 Bodemopbouw

De bodem bestaat in het uiterst noordelijke deel van het plangebied rond het Winschoterdiep uit kalkarme leek-/woudeerdgronden en kalkarme drechtvaaggronden. Meer ten zuiden daarvan bestaat de bodem uit weideveengronden op zand. De rest van het plangebied bestaat uit moerige podzolgronden, veldpodzolgronden en veengronden met een koloniaal dek. Zie figuur 4.



Figuur 4. Uitsnede bodemtypekaart

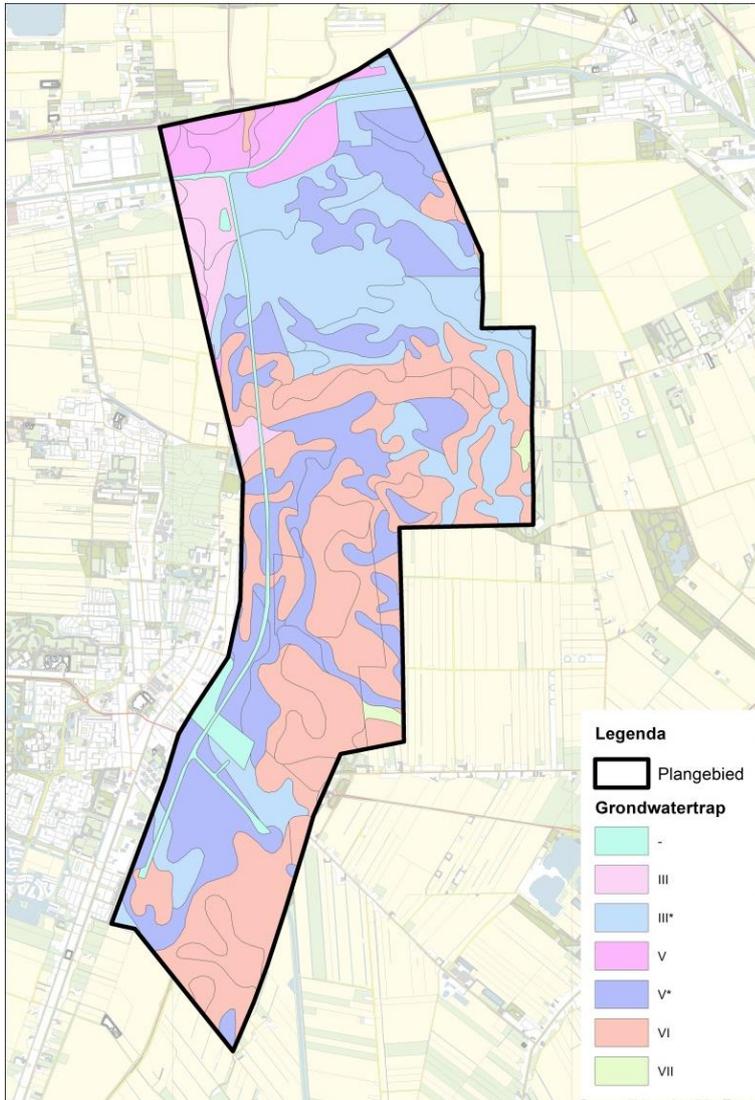
Binnen het plangebied treedt bodemdaling op door zoutwinning, gaswinning en door veenoxidatie. De maaiveld daling door zoutwinning treedt op in het zuidelijke deel van het plangebied ter hoogte van Veendam. Vooral in het noordelijke deel van het plangebied zal in de toekomst bodemdaling door veenoxidatie voorkomen door het laag houden van het grondwaterpeil.

In bijlage 1 zijn bodemprofielen weergegeven van drie locaties in het plangebied, ter hoogte van windturbine 12, 28 en 33.

5.3 Grondwater

Grondwatertrappen zijn klassen waarin aangegeven wordt waar de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) en de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) zich bevindt. Volgens de Bodemkaart van Nederland bevindt het grondwater zich in het plangebied in grondwatertrap III, III*, V, V* en VI (zie figuur 5). In tabel 1 is een overzicht van de grondwatertrappen gegeven.

In grote delen van het plangebied bevindt de GHG zich minder dan 40 cm onder maaiveld en de GLG dieper dan 80 cm onder maaiveld. Binnen het plangebied treedt er zowel kwel als infiltratie op.



Figuur 5. Grondwatertrappen nabij Windpark N33

Tabel 1. Grondwatertrappen en gemiddeld hoogste en laagste grondwaterstanden

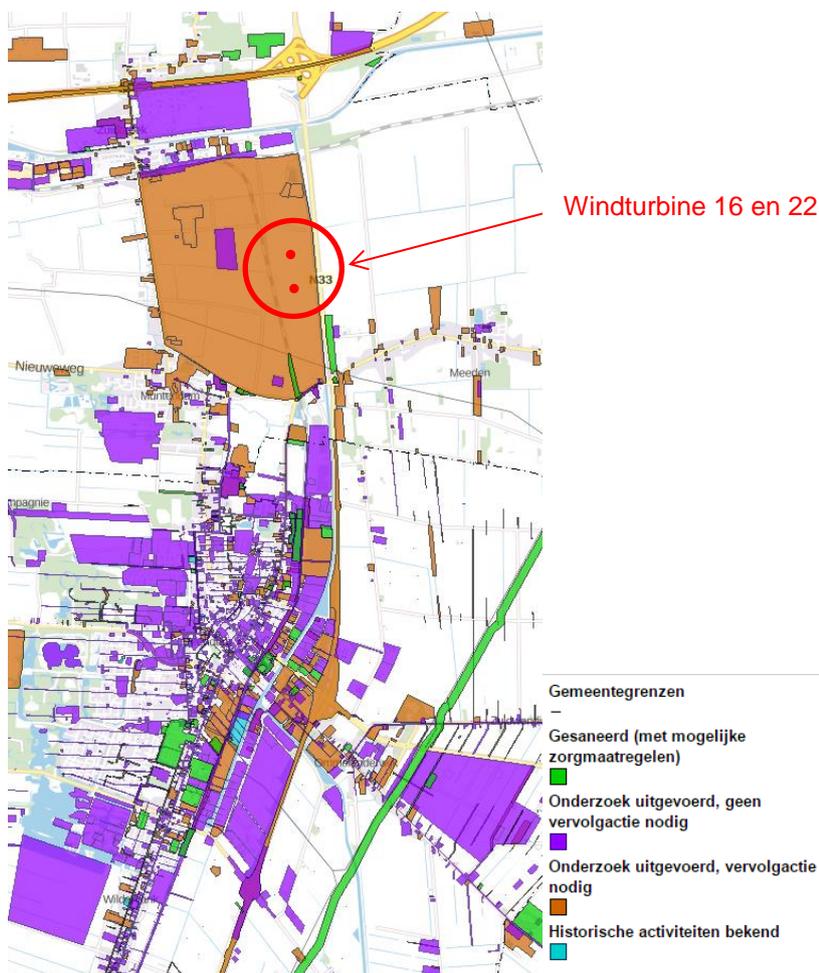
| Grondwatertrap | Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand [m-mv] | Gemiddeld Laagste Grondwaterstand [m-mv] |
|----------------|--|--|
| III | < 0,40 | 0,80-1,20 |
| III* | 0,25-0,40 | 0,80-1,20 |
| V | < 0,40 | > 1,20 |
| V* | 0,25-0,40 | > 1,20 |
| VI | 0,40-0,80 | > 1,20 |

5.4 Eerder uitgevoerd bodemonderzoek

De bodeminformatiekaart van de provincie Groningen geeft door middel van gekleurde vlakken informatie weer met betrekking tot de verwachte of bekende bodemkwaliteit. De opties zijn:

- Er zijn historische activiteiten bekend waarbij bodemverontreiniging kan zijn ontstaan;
- Bodemonderzoek heeft plaatsgevonden en er is geen vervolg nodig;
- Bodemonderzoek heeft plaatsgevonden en er is aanleiding tot vervolgstappen (nader onderzoek of bodemsanering);
- De locatie is gesaneerd.

Uit de kaart blijkt dat ter plaatse van de geplande windturbines geen historische activiteiten bekend zijn die bodemverontreiniging kunnen hebben veroorzaakt. Informatie over gedempte sloten of puinpaden is niet weergegeven. Wel blijkt dat bodemonderzoek is uitgevoerd ter plaatse van windturbine 16 en 22, gelegen in gemeente Menterwolde (zie figuur 6). De conclusie luidt dat er een nader vooronderzoek nodig is.



Figuur 6. Bodeminformatiekaart van de provincie Groningen

Naar aanleiding van de gegevens van de bodeminformatiekaart, is op 18 januari 2016 een nader vooronderzoek, in de vorm van een archiefonderzoek, uitgevoerd bij de gemeente Menterwolde. Het vooronderzoek bij de gemeente heeft zich toegespitst op het verzamelen van bodeminformatie van de locaties van windturbine 16 en 22.

Resultaten nader vooronderzoek, windturbine 16 en 22

In januari 1999 is een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd in de Tusschenklappenpolder (locatiecode GR198700720). Op de bodeminformatiekaart in figuur 6 is een bruin gemarkeerd gebied te zien. Dit gebied is op 29 oktober 1998 onder water gelopen. De kaden langs het A.G. Wildervanckkanaal en het Meedendiep zijn doorgestoken om meer schade ten gevolge van overstromingen en wateroverlast elders in de provincie te voorkomen. Ten gevolge hiervan heeft de Tusschenklappenpolder vier tot vijf weken (afhankelijk van de hoogteligging) onder water gestaan. Daarna is een verkennend bodemonderzoek⁷ verricht (zie figuur 7) om de gevolgen van de inundatie (onderwaterzetting) in kaart te brengen. Met twee rode stippen is de globale ligging van de windturbines op de tekening van het genoemde onderzoek weergegeven. Op basis van dit onderzoek is de gehele polder als verdacht aangemerkt en op de bodeminformatiekaart gearceerd weergegeven.



Figuur 7. Onderzochte deelgebieden binnen Tusschenklappenpolder en ligging windturbines 16 en 21

Tijdens het verkennend bodemonderzoek zijn 13 deellocaties onderzocht om de invloed van het onder water zetten op de kwaliteit van de bovengrond in de polder vast te stellen. Geconcludeerd is dat het onder water zetten de bodemkwaliteit niet noemenswaardig heeft beïnvloed. Uit de tekening van het onderzoek blijkt dat de locaties van de geplande windturbines buiten het gebied liggen waar daadwerkelijk verkennend bodemonderzoek is verricht (zie figuur 7).

Het vooronderzoek bij de gemeente heeft verder geen nieuwe (bodem-)informatie opgeleverd voor de beide locaties op basis waarvan ze als verdacht zouden worden aangemerkt. Ze liggen in landbouwgebied. In de directe omgeving hebben geen (bedrijfs-)activiteiten plaatsgevonden die de bodemkwaliteit hebben beïnvloed of waardoor bodemverontreinigingen zijn ontstaan.

5.5 Bodemkwaliteitskaarten

De gemeenten Oldambt, Menterwolde en Veendam hebben regels opgesteld voor het toepassen van grond binnen de gemeenten. Deze regels zijn vastgelegd in Bodemkwaliteitskaarten en Nota's bodembeheer.

⁷ Onderzoek inzake schaderapportage Tusschenklappenpolder, Oranjewoud, kenmerk 11191-46706-01.rap d.d. 29 januari 1999

Het Besluit bodemkwaliteit relateert het beleid voor het toepassen van grond en bagger aan zowel de functie als de kwaliteit van de ontvangende bodem. Daartoe zijn de bodemfunctieklassen 'Wonen' en 'Industrie' geïntroduceerd en de bodemkwaliteitsklassen 'Wonen' en 'Industrie' met bijbehorende maximale waarden. Voor toepassingen op de landbodem gelden de volgende normen:

- Achtergrondwaarde;
- Maximale waarden voor wonen;
- Maximale waarden voor industrie.

De generieke toepassingseisen zijn weergegeven in tabel 2. Uitgangspunten bij het toepassen van grond zijn:

- De bodemkwaliteit moet passen bij de functie;
- De kwaliteit van de ontvangende bodem mag niet verslechteren. Alleen grond van dezelfde kwaliteit of beter mag worden toegepast.

Het staat gemeenten vrij om in plaats van het generieke beleid een eigen gebiedsspecifiek beleid te ontwikkelen. Gemeente Veendam heeft daarvoor gekozen en heeft de bodemfuncties landbouw/natuur, wonen en industrie verder onderverdeeld.

Tabel 2. Generiek toepassingskader (Bron: Regionale bodemkwaliteitskaart Provincie Groningen, maart 2013)

| Functie op bodemfunctiekaart* | Actuele bodemkwaliteit | Welke kwaliteit maximaal toepassen |
|-------------------------------|------------------------|------------------------------------|
| Landbouw/natuur | AW2000 | AW2000 |
| Landbouw/natuur | Wonen | AW2000 |
| Landbouw/natuur | Industrie | AW2000 |
| Wonen | AW2000 | AW2000 |
| Wonen | Wonen | Wonen |
| Wonen | Industrie | Wonen |
| Industrie | AW2000 | AW2000 |
| Industrie | Wonen | Wonen |
| Industrie | Industrie | Industrie |

* De bodemfunctiekaart is een weergave van het huidige, en eventueel toekomstige, gebruik van de landbodem.

Bij het toekennen van een functieklasse wordt onderscheid gemaakt in:

- Gebieden met de functie 'wonen';
- Gebieden met de functie 'industrie';
- Overige gebieden (deze gebieden zijn niet ingedeeld in de functie 'wonen' of 'industrie' en vallen daardoor automatisch in de functie 'landbouw/natuur').

De gemeenten Oldambt, Menterwolde en Veendam zijn ingedeeld in zones waaraan een bodemkwaliteitsklasse is toegekend (tabel 3). Onderscheid wordt gemaakt in kwaliteit van de bovengrond (0-0,5 m-mv) en de ondergrond (0,5-2,0 m-mv).

Tabel 3. Bodemkwaliteitsklassen ter plaatse van de windturbines

| Windturbines | Gemeente | Kwaliteitsklasse bovengrond | Kwaliteitsklasse ondergrond |
|---------------------|-------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 1 t/m 3 7 t/m 27 | Menterwolde | Achtergrondwaarde* | Achtergrondwaarde |
| 4 t/m 6 | Oldambt | Achtergrondwaarde* | Achtergrondwaarde |
| 28 t/m 35 | Veendam | Achtergrondwaarde* | Achtergrondwaarde |

Toelichting

* Voor wegbermen (maximaal 10 meter vanaf een verharde weg) geldt specifiek beleid

5.6 Regels bij aanvraag omgevingsvergunning voor bouwen

In de bouwverordening van de gemeenten is opgenomen dat voor de aanvraag van een omgevingsvergunning voor bouwen de resultaten van een recent milieuhygiënisch bodemonderzoek, verricht volgens NEN 5740, uitgave 2009, dient te worden overlegd.

Daaraan is toegevoegd dat het bevoegd gezag hiervan kan afwijken indien uit het NEN 5725, uitgave 2009, bedoelde vooronderzoek naar het historisch gebruik en naar de bodemgesteldheid blijkt, dat de locatie onverdacht is dan wel de gerezen verdenkingen een volledig veldonderzoek volgens NEN 5740, uitgave 2009 niet rechtvaardigen.

De Regionale Nota bodembeheer van de provincie Groningen, die de gemeenten Oldambt en Menterwolde als gemeentelijk beleid hanteren, geeft een toelichting op het gebruik van de bodemkwaliteitskaarten als bewijsmiddel:

- De Regionale bodemkwaliteitskaart geeft inzicht in de diffuse bodemkwaliteit. Als er sprake is van een verdachte locatie, kan de bodemkwaliteitskaart niet als bewijsmiddel worden gebruikt. De kwaliteit van de bodem van deze locatie kan namelijk afwijken van de kwaliteit van de bodemkwaliteitskaart. Als een initiatiefnemer voor grondverzet de bodemkwaliteitskaart wil gebruiken als bewijsmiddel dan moet de initiatiefnemer:
 - Bij de gemeente van de herkomstlocatie nagaan welke informatie over de herkomstlocatie aanwezig is;
 - Informatie verstrekken over de herkomstlocatie. Hiervoor is een formulier opgenomen. Vervolgens wordt door de gemeente beoordeeld of een locatie verdacht is voor bodemverontreiniging en of de bodemkwaliteitskaart als bewijsmiddel mag dienen.

De gemeente Veendam heeft een eigen gemeentelijke Nota Bodembeheer. Daarin staat:

- Het Besluit bodemkwaliteit kent voor grond onder andere de volgende milieuhygiënische verklaring: Verklaring op grond van een bodemkwaliteitskaart die is gekoppeld aan het gebiedsspecifieke kader. De bodemkwaliteitskaart geeft de gemiddelde kwaliteit van de bodem aan in elke zone. Deze verklaring kan alleen worden gebruikt bij grondverzet binnen het eigen beheergebied, of tussen beheersgebieden als de ontvangende gemeente de bodemkwaliteitskaart van de aanbiedende gemeente bij besluit heeft aangewezen.

Op basis van de bodemkwaliteitskaarten en overige verzamelde informatie kunnen de bodemkwaliteitskaarten dienen als bewijsmiddel voor de aanvraag van een omgevingsvergunning voor bouwen.

6 Conclusies vooronderzoek

Het vooronderzoek heeft ter plaatse van de windturbinelocaties geen industriële of andere activiteiten aan het licht gebracht die geleid kunnen hebben tot bodemverontreiniging.

Op grond van bodemonderzoek uit 1999 hebben de locaties van windturbine 16 en 22 volgens de bodeminformatiekaart van de provincie Groningen de status 'onderzoek uitgevoerd, vervolgactie nodig'. Recent archiefonderzoek bij de gemeente Menterwolde heeft aangetoond dat beide locaties liggen in de Tusschenklappenpolder, die in oktober 1998 onder water is gezet om wateroverlast elders in de provincie te voorkomen. Nadien is verkennend bodemonderzoek verricht om de invloed van de inundatie op de bodem in kaart te brengen. Geconcludeerd is dat het onder water zetten de bodemkwaliteit niet noemenswaardig heeft beïnvloed. Opgemerkt wordt dat locaties van de windturbines 16 en 22 buiten het gebied liggen waar daadwerkelijk verkennend bodemonderzoek is verricht. Verder is geen nieuwe (bodem-)informatie bij de gemeente Menterwolde aangetroffen op basis waarvan de locaties als verdacht moeten worden aangemerkt. Ze liggen in landbouwgebied en in de directe omgeving hebben geen (bedrijfs-)activiteiten plaatsgevonden die de bodemkwaliteit hebben beïnvloed.

Voor zover bekend is er ter plaatse van de overige geplande windturbines evenmin sprake van ernstige bodemverontreiniging of een saneringsnoodzaak.

Op basis van de bodemkwaliteitskaarten voldoet de verwachte bodemkwaliteit ter plaatse van de geplande windturbinelocaties aan de achtergrondwaarden.

De regels voor grondverzet zijn weergegeven in de Nota's Bodembeheer van de gemeenten. Met toepassing van deze regels kan grondverzet binnen de gemeenten vrij plaatsvinden. Wanneer de grond afgevoerd wordt is onderzoek noodzakelijk.

Ten behoeve van de vergunningsaanvraag is met dit vooronderzoek voldoende onderzoek uitgevoerd.

**BIJLAGE
BODEMPROFIELEN**

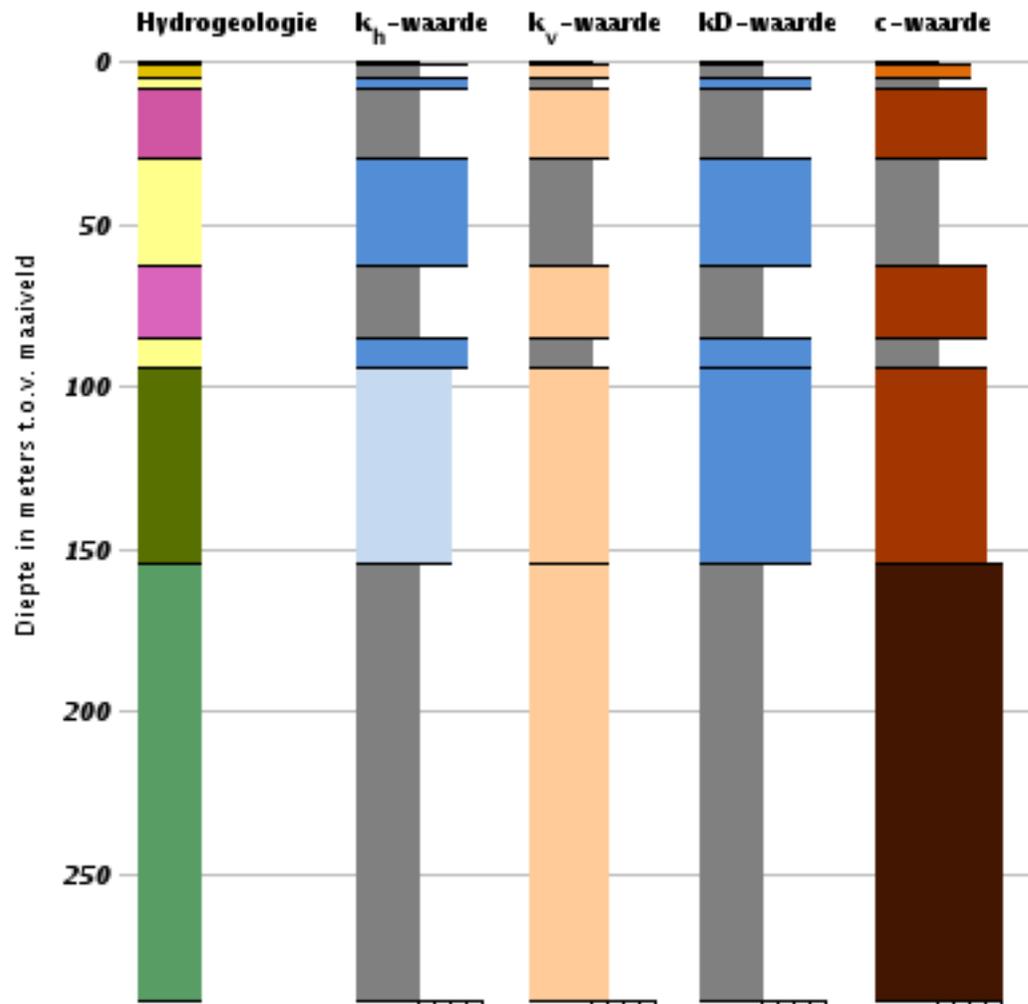
Bodemprofiel nabij windturbine 12

Appelboor REGIS II v2.1

Coördinaten: 256191, 575745

Maaiveld: -1,37 m

Diepte t.o.v. maaiveld: 0,00 m - 288,67 m



Hydrogeologie

| | k_f -waarde | k_v -waarde | kD -waarde | c -waarde |
|-----------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| HL-c | Ongeconsolideerd | Ongeconsolideerd | Ongeconsolideerd | Zeer hoog ($10000 \leq c$) |
| BX-k-1 | Zeer hoog ($100 \leq k$) | Zeer hoog ($100 \leq k$) | Zeer hoog ($1000 \leq kD$) | Hoog ($1000 \leq c < 10000$) |
| PE-k-1 | Hoog ($10 \leq k < 100$) | Hoog ($10 \leq k < 100$) | Hoog ($100 \leq kD < 1000$) | Matig ($100 \leq c < 1000$) |
| PE-k-2 | Matig ($1 \leq k < 10$) | Matig ($1 \leq k < 10$) | Matig ($10 \leq kD < 100$) | Laag ($10 \leq c < 100$) |
| OO-c | Geconsolideerd | Geconsolideerd | Geconsolideerd | Zeer laag ($c < 10$) |
| BR-k-1 | Zeer hoog ($100 \leq k$) | Zeer hoog ($100 \leq k$) | Zeer hoog ($1000 \leq kD$) | Geen waarde |
| Zandlagen | Hoog ($10 \leq k < 100$) | Hoog ($10 \leq k < 100$) | Hoog ($100 \leq kD < 1000$) | |
| | Matig ($1 \leq k < 10$) | Matig ($1 \leq k < 10$) | Matig ($10 \leq kD < 100$) | |
| | Alle lagen | Alle lagen | Alle lagen | |
| | Laag ($0,001 \leq k < 1$) | Laag ($0,001 \leq k < 1$) | Laag ($1 \leq kD < 10$) | |
| | Zeer laag ($k < 0,001$) | Zeer laag ($k < 0,001$) | Zeer laag ($kD < 1$) | |
| | Geen waarde | Geen waarde | Geen waarde | |

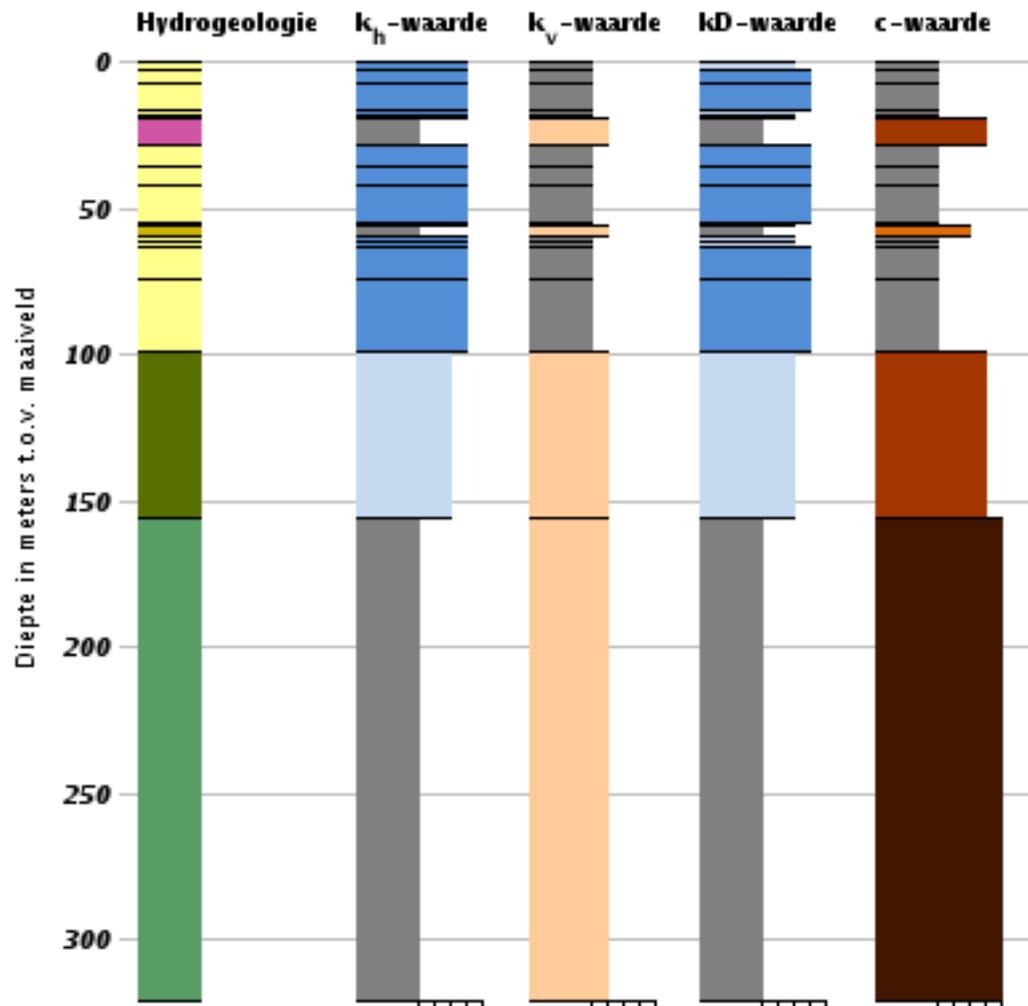
Bodemprofiel nabij windturbine 28

Appelboor REGIS II v2.1

Coördinaten: 257092, 571014

Maaiveld: 1,35 m

Diepte t.o.v. maaiveld: 0,00 m - 320,79 m



| Hydrogeologie | k_f -waarde | k_v -waarde | kD -waarde | c -waarde |
|---------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| PE-k-1 | Ongeconsolideerd | Ongeconsolideerd | Ongeconsolideerd | Zeer hoog ($10000 \leq c$) |
| PZ-k-1 | Zeer hoog ($100 \leq k$) | Zeer hoog ($100 \leq k$) | Zeer hoog ($1000 \leq kD$) | Hoog ($1000 \leq c < 10000$) |
| OO-c | Hoog ($10 \leq k < 100$) | Hoog ($10 \leq k < 100$) | Hoog ($100 \leq kD < 1000$) | Matig ($100 \leq c < 1000$) |
| BR-k-1 | Matig ($1 \leq k < 10$) | Matig ($1 \leq k < 10$) | Matig ($10 \leq kD < 100$) | Laag ($10 \leq c < 100$) |
| Zandlagen | Geconsolideerd | Geconsolideerd | Geconsolideerd | Zeer laag ($c < 10$) |
| | Zeer hoog ($100 \leq k$) | Zeer hoog ($100 \leq k$) | Zeer hoog ($1000 \leq kD$) | Geen waarde |
| | Hoog ($10 \leq k < 100$) | Hoog ($10 \leq k < 100$) | Hoog ($100 \leq kD < 1000$) | |
| | Matig ($1 \leq k < 10$) | Matig ($1 \leq k < 10$) | Matig ($10 \leq kD < 100$) | |
| | Alle lagen | Alle lagen | Alle lagen | |
| | Laag ($0,001 \leq k < 1$) | Laag ($0,001 \leq k < 1$) | Laag ($1 \leq kD < 10$) | |
| | Zeer laag ($k < 0,001$) | Zeer laag ($k < 0,001$) | Zeer laag ($kD < 1$) | |
| | Geen waarde | Geen waarde | Geen waarde | |

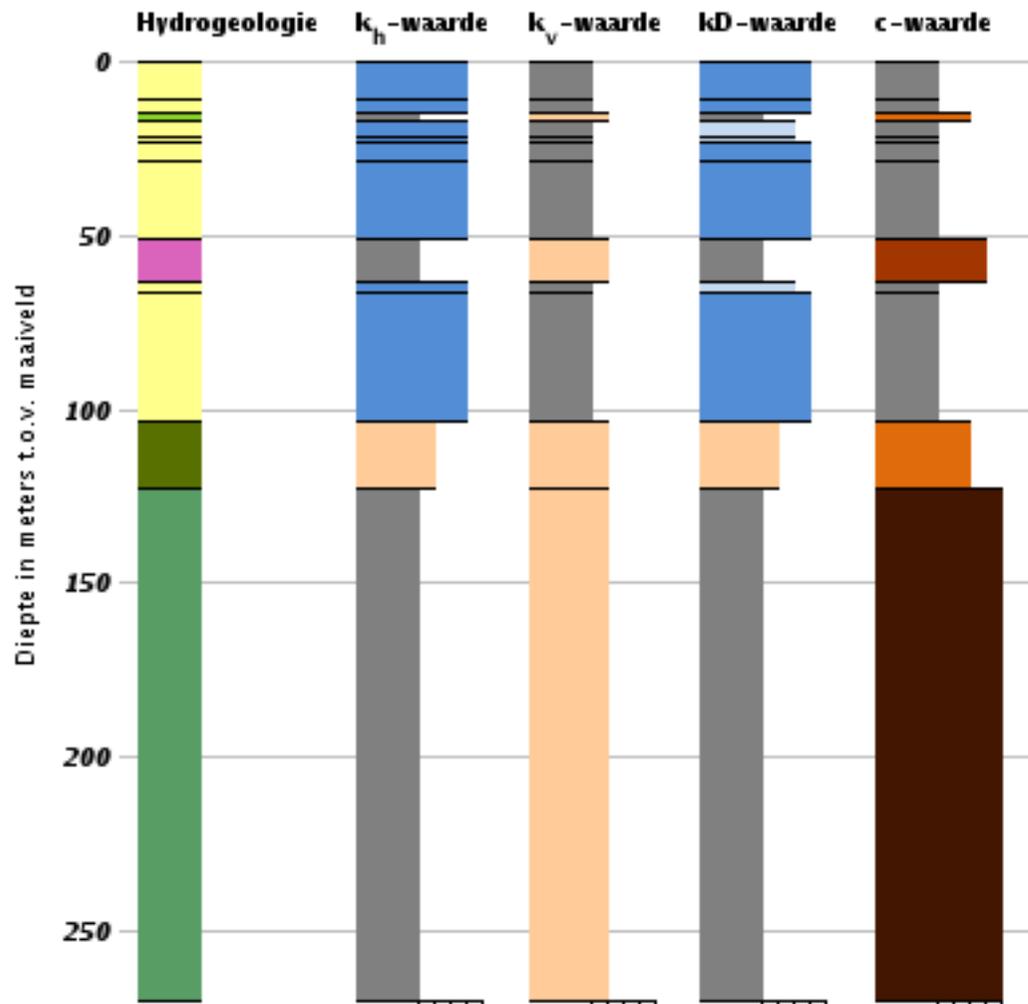
Bodemprofiel nabij windturbine 33

Appelboor REGIS II v2.1

Coördinaten: 255432, 566794

Maaiveld: 2,08 m

Diepte t.o.v. maaiveld: 0,00 m - 270,19 m



| Hydrogeologie | k_f -waarde | k_v -waarde | kD -waarde | c -waarde |
|---------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| EE-k-1 | Ongeconsolideerd | Ongeconsolideerd | Ongeconsolideerd | Zeer hoog ($10000 \leq c$) |
| PE-k-2 | Zeer hoog ($100 \leq k$) | Zeer hoog ($100 \leq k$) | Zeer hoog ($1000 \leq kD$) | Hoog ($1000 \leq c < 10000$) |
| OO-c | Hoog ($10 \leq k < 100$) | Hoog ($10 \leq k < 100$) | Hoog ($100 \leq kD < 1000$) | Matig ($100 \leq c < 1000$) |
| BR-k-1 | Matig ($1 \leq k < 10$) | Matig ($1 \leq k < 10$) | Matig ($10 \leq kD < 100$) | Laag ($10 \leq c < 100$) |
| Zandlagen | Geconsolideerd | Geconsolideerd | Geconsolideerd | Zeer laag ($c < 10$) |
| | Zeer hoog ($100 \leq k$) | Zeer hoog ($100 \leq k$) | Zeer hoog ($1000 \leq kD$) | Geen waarde |
| | Hoog ($10 \leq k < 100$) | Hoog ($10 \leq k < 100$) | Hoog ($100 \leq kD < 1000$) | |
| | Matig ($1 \leq k < 10$) | Matig ($1 \leq k < 10$) | Matig ($10 \leq kD < 100$) | |
| | Alle lagen | Alle lagen | Alle lagen | |
| | Laag ($0,001 \leq k < 1$) | Laag ($0,001 \leq k < 1$) | Laag ($1 \leq kD < 10$) | |
| | Zeer laag ($k < 0,001$) | Zeer laag ($k < 0,001$) | Zeer laag ($kD < 1$) | |
| | Geen waarde | Geen waarde | Geen waarde | |

BIJLAGE 11
WATERADVIES MER



Wateradvies MER Windpark N33

Vergunningen

In de 6 inrichtingsvarianten die beoordeeld zullen worden in het MER staan enkele windmolens dichtbij hoofdwatergangen van het waterschap geprojecteerd. Deze hoofdwatergangen zijn van belang voor een goede waterhuishouding en het grondgebruik. De hoofdwatergangen worden beschermd d.m.v. de Keur. Algemeen geldt een vergunningsplicht voor alle werken binnen 5 meter vanaf de insteek van de watergang.

Waterkwantiteit

Door plaatsing van de windmolens neemt het verhard oppervlak toe, met ongeveer 400 m² per fundatie en 2.000 m² per opstelplaats. Wij verwachten dat de windmolens ook bereikbaar worden gemaakt met verharde ontsluitingsweg van 4 tot 5 meter breed. Hierdoor zal het hemelwater sneller tot afstroming komen dan in de huidige situatie. Deze toename aan verhard oppervlak, bij meer dan 1.500 m² binnen een peilgebied, moet worden gecompenseerd. Het hemelwater moet vertraagd worden afgevoerd, of er moet waterberging worden gerealiseerd binnen het betreffende peilgebied.

Waterkwaliteit

Het afstromende hemelwater mag niet worden vervuild. Daarom wordt het gebruik van niet-uitlogende bouwmaterialen geadviseerd. Als het hemelwater wel wordt vervuild moet er een voorziening worden getroffen om het hemelwater te zuiveren voordat het op het oppervlaktewater wordt geloosd, bijvoorbeeld d.m.v. een bodempassage.

Overstromingsgevoeligheid

Enkele windmolens staan geprojecteerd in overstromingsgevoelig gebied, bijvoorbeeld de Tussenklappenpolder.

Het watersysteem dient zodanig ingericht te zijn dat het bescherming biedt tegen overstromingen. Een 100% garantie tegen overstromingen is echter niet mogelijk, vandaar dat er veiligheidsnormen zijn opgesteld met een gemiddelde overschrijdingsfrequentie. Voor overstroming vanuit de boezem is de norm een gemiddelde overschrijdingsfrequentie van 1 keer per 100 jaar. Nationaal en internationaal is er steeds meer aandacht voor overstromingsbestendigheid. In de Richtlijn Overstromingsrisico's (ROR), het advies van de Deltacommissie en het Nationaal Waterplan wordt aangegeven dat 100% veiligheid tegen overstromingen niet kan worden gegarandeerd. Daarom moet er mede worden gekeken naar overstromingsrisico dan alleen naar overstromingskans. Bij het bepalen van risico's wordt de volgende 'formule' gebruikt: risico = kans x effect. Het overstromingsrisico is dus niet alleen afhankelijk van de overstromingskans, maar ook van het effect van een overstroming. Het effect van een overstroming is dichtbevolkt stedelijk gebied is vele malen groter dan van een overstroming in het landelijk gebied.

In het nieuwe beleid wordt duidelijk aangegeven dat er niet zomaar gebouwd mag worden op plekken die overstromingsgevoelig zijn. Wanneer een initiatiefnemer op een dergelijke locatie wil bouwen, moet eerst duidelijk worden gemaakt, middels een kosten-baten-analyse, dat de gekozen locatie de meest geschikte locatie is voor de geplande ontwikkeling. In deze analyse moeten de gevolgen voor het waterbeheer en de bezwaren op het gebied van overstromingsgevoeligheid zwaarwegend worden meegenomen. Als uiteindelijk toch voor de desbetreffende locatie wordt gekozen dient er een onderhandeling plaats te vinden met het waterschap over de verdeling van kosten van verantwoordelijkheden om te kunnen voldoen aan de veiligheidsnorm. Door de geplande ontwikkeling kan het namelijk zo zijn dat het overstromingsrisico voor het gebied toeneemt, omdat het gevolg van een overstroming toeneemt. Het toegenomen risico kan tot gevolg hebben dat het gebied in een

andere veiligheidsklasse komt, waardoor maatregelen moeten worden genomen, zoals bijvoorbeeld aanpassing van de kaden. Het waterschap hanteert in zulke gevallen het principe "de veroorzaker betaalt".

Door overstromingsbestendig te bouwen kan voorkomen worden dat er schade ontstaat in het geval er een overstroming plaatsvindt. Hierbij kan gedacht worden aan het op hoogte plaatsen van elektra en het voldoende hoog aanleggen van belangrijke toegangswegen.

BIJLAGE 12

BUREAUONDERZOEK ARCHEOLOGIE (VKA)



**ArcheoPro Archeologisch rapport
Nr 15102**

**Windpark N33
Gemeente Veendam/Oldambt/Menterwolde
Inventariserend Veldonderzoek (IVO-0);
Bureauonderzoek**



Concept versie 07-01-2016

(Zonder opmerkingen zal deze versie na 3 maanden als definitief rapport worden opgeleverd)

Richard Exaltus
Joep Orbons

Januari 2016

ArcheoPro

ArcheoPro Archeologisch rapport Nr 15102

Windpark N33 Gemeente Veendam/Oldambt/Menterwolde Inventariserend Veldonderzoek (IVO-0); Bureauonderzoek

Concept versie 07-01-2016

(Zonder opmerkingen zal deze versie na 3 maanden als definitief rapport worden opgeleverd)

| Colofon | | |
|---|--|--|
| Opdrachtgever: Status: | Pondera Consult, Weibergweg 49, 7556 PE Hengelo Concept versie 07-01-2016 | |
| Projectcode : | 15-193 | |
| Bestandsnaam : | ArcheoPro, Windpark N33, 2016 01 07 | |
| Archis melding (OM nummer): | 3980295100 | |
| Bevoegd gezag: | Gemeente Veendam/Oldambt/Menterwolde | |
| Opslagplaats documentatie: | Provincie Groningen | |
| ISSN: | 1569-7363 | |
| Auteur: | Richard Exaltus, Joep Orbons | |
| Projectleider: | Richard Exaltus | |
| Projectmedewerkers: | Richard Exaltus, Joep Orbons | |
| Onderaannemers : | nvt | |
| Autorisatie: | Drs. R.P. Exaltus; senior-archeoloog | |
|  | | |
| Uitgegeven door ArcheoPro © Copyright 2015 ArcheoPro, Eijsden | | |
| ArcheoPro Sint Jozefstraat 45 NL 6245 LL Eijsden Nederland | Tel : 0(0 31) 43 3672586 www.archeopro.nl | Kamer van Koophandel Limburg: 14117581 e-mail: info@archeopro.nl |

Inhoudsopgave

| | |
|--|----|
| Inhoudsopgave..... | 3 |
| Samenvatting | 4 |
| 1. Inleiding | 5 |
| 1.1 Algemeen..... | 5 |
| 1.2 Locatiegegevens | 5 |
| 1.3 Aard van de ingreep..... | 5 |
| 1.4 Onderzoek..... | 5 |
| 2 Bureauonderzoek..... | 9 |
| 2.1 Methode en bronnen | 9 |
| 2.2 Geo(morfo)logie, aardkunde en bodem..... | 11 |
| 2.3 Archeologie..... | 17 |
| 2.4 Historie..... | 24 |
| 2.5 Gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel | 28 |
| 2.6 Onderzoeksstrategie..... | 31 |
| 3 Conclusies en aanbevelingen (beleidsadvies)..... | 33 |
| Verklarende woordenlijst..... | 34 |
| Archeologische tijdschaal | 34 |
| Bronnen..... | 35 |
| Literatuur | 36 |

Samenvatting

In november 2015 is in opdracht van Pondera Consult, door ArcheoPro een bureauonderzoek uitgevoerd voor het Windplan N33 in de gemeenten Oldambt, Menterwolde en Veendam. Het windmolenpark voorziet in de bouw van 4 windmolens in de gemeente Oldambt, 23 windmolens in de gemeente Menterwolde en 8 windmolens in de gemeente Veendam. Tevens zullen leiding- en wegtracés worden aangelegd. De hiervoor benodigde bodemingrepen kunnen tot aantasting van archeologische waarden leiden. In het kader hiervan is door ArcheoPro een archeologisch onderzoek uitgevoerd in de vorm van een bureaustudie.

Volgens het gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel ligt het plangebied in een voormalig dekzandgebied dat gedurende de nieuwe steentijd volledig overgroeid is geraakt met veen. Vanaf de middeleeuwen zijn het centrale- en het zuidelijke deel van het plangebied in veenontginningsgebieden komen te liggen. Het noordelijke deel is in de middeleeuwen overstromd vanuit het Dollardgebied en afgedekt met klei. Dit gebied is vanaf de zestiende in cultuur gebracht.

Binnen het plangebied kunnen prehistorische nederzettingsresten aanwezig zijn uit het laat-paleolithicum, het mesolithicum en het neolithicum. Gedurende de bronstijd, de ijzertijd en de Romeinse tijd, was het gehele plangebied overgroeid met veen en daardoor onaantrekkelijk voor bewoning. Wel kunnen uit deze perioden resten van specifiek aan veenlandschappen gebonden verschijnselen aanwezig.

Vergelijking van de gemeentelijke beleidskaarten met de geplande molenlocaties laat zien dat in de gemeente Oldambt op alle hier gelegen molenlocaties (4, 5, 6 en 11), een verkennend booronderzoek vereist is bij ingrepen die dieper reiken dan het kleidek en die een oppervlakte beslaan die groter is dan vijfhonderd vierkante meter. Verder loopt hier door het plangebied een cultuurlandschappelijk waardevol lijnelement (WR-a2) waarop onderzoek vereist is bij ingrepen die groter zijn dan honderd vierkante meter.

In de gemeente Menterwolde liggen de molenlocaties 1, 2, 3, 10, 14, 17 tot en met 21, 22, 24 en 26 in een zone waarin verkennend booronderzoek noodzakelijk is bij bodemingrepen die groter zijn dan honderd vierkante meter en die dieper reiken dan dertig centimeter. De molenlocaties 7, 8 en 12 liggen in een zone waarin geen archeologisch onderzoek vereist is. De molenlocaties 9, 13, 16, 23, 25 en 27, liggen deels in een zone waarin wel archeologisch onderzoek vereist is en deels in een zone waarin dit niet het geval is. Hier kan de noodzaak tot archeologisch onderzoek mogelijk vermeden of verminderd worden door het verschuiven van deze locaties of door het vermijden van bodemingrepen in de zones met een onderzoeksverplichting.

In de gemeente Veendam liggen de molenlocaties 32 en 35 in een zone waarin geen archeologisch onderzoek vereist is. De molenlocaties 28, 29, 30, 31, 33 en 34 liggen echter in een zone waarin archeologisch onderzoek vereist is bij bodemingrepen met een oppervlakte groter dan tweehonderd vierkante meter.

De lengte van de te onderzoeken lijnelementen kan wellicht met 20,9 kilometer worden gereduceerd door kabeltracés samen te laten vallen met in het verleden gedempte sloten.

1. Inleiding

1.1 Algemeen

| | |
|----------------------------|---|
| Opdrachtgever: | Pondera Consult, Weibergweg 49, 7556 PE Hengelo |
| Archis onderzoeksmelding: | 3980295100 |
| Bevoegd gezag: | Gemeente Veendam/Oldambt/Menterwolde |
| Bewaarplaats vondsten: | Provincie Groningen |
| Bewaarplaats documentatie: | Provincie Groningen |

1.2 Locatiegegevens

| | |
|-----------------------------|--|
| Provincie: | Groningen |
| Gemeente: | Veendam/Oldambt/Menterwolde |
| Plaats: | Windpark N33 |
| Toponiem: | Windpark N33 |
| Hoekcoördinaten plangebied: | 254863 / 565731 254863 / 577352 259919 / 577352 259919 / 565731 |
| Oppervlakte plangebied: | 166,77 ha |
| Bepaling locaties: | GPS Garmin, meetlinten |

1.3 Aard van de ingreep

| | |
|---------------|-------------------------|
| Aard ingreep: | Aanleg van een windpark |
|---------------|-------------------------|

1.4 Onderzoek

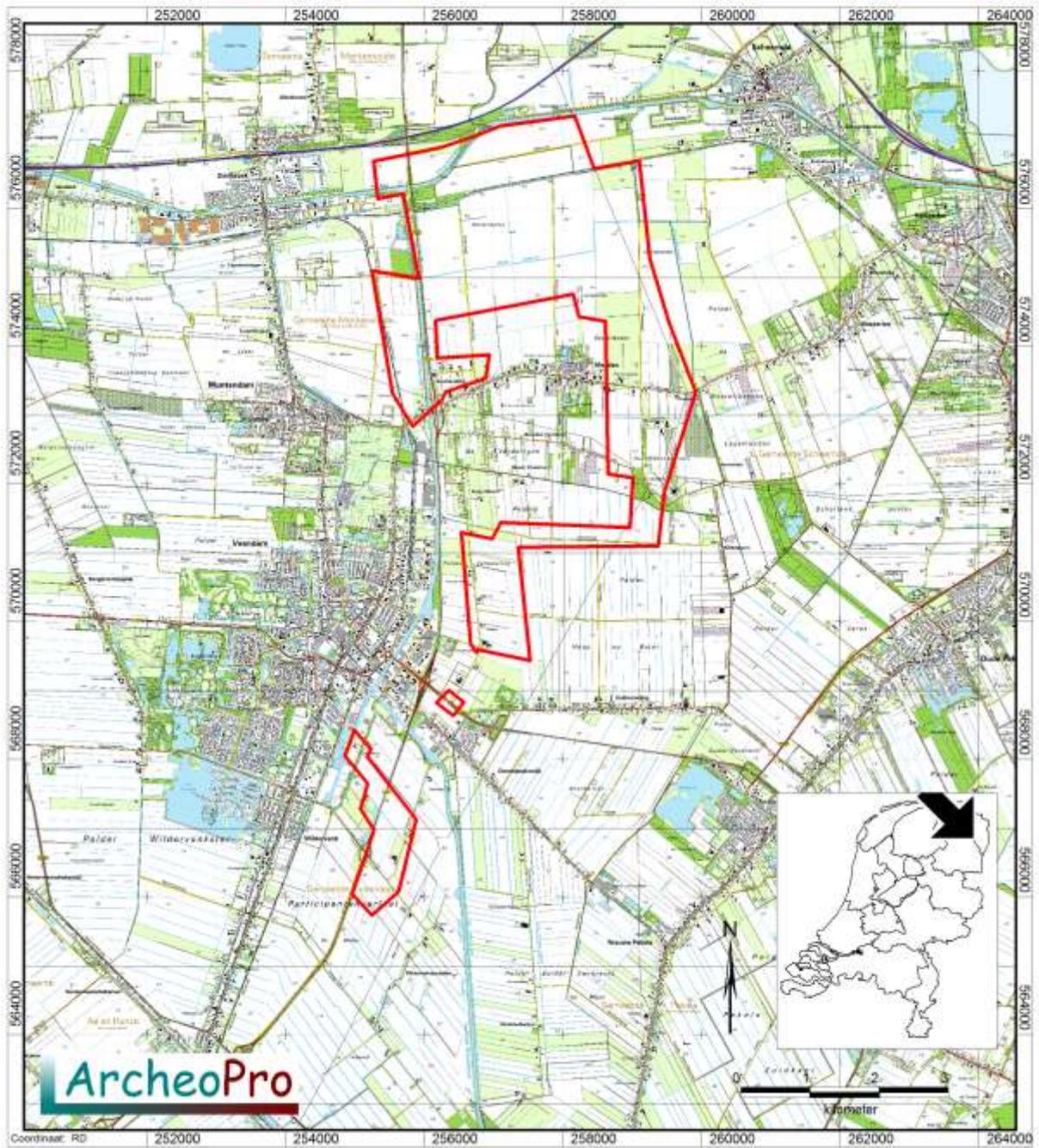
In november 2015 is in opdracht van Pondera Consult, door ArcheoPro een bureauonderzoek uitgevoerd voor het Windplan N33 in de gemeenten Oldambt, Menterwolde en Veendam. Het windmolenpark voorziet in de bouw van 4 windmolens in de gemeente Oldambt, 23 windmolens in de gemeente Menterwolde en 8 windmolens in de gemeente Veendam. Tevens zullen leiding- en wegtracés worden aangelegd. De hiervoor benodigde bodemingrepen kunnen tot aantasting van archeologische waarden leiden. In het kader hiervan is door ArcheoPro een archeologisch onderzoek uitgevoerd in de vorm van een bureaustudie.

Het bureauonderzoek had tot doel om op basis van beschikbare informatie te komen tot een gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel. Hierbij is in kaart gebracht welke archeologische waarden binnen het plangebied aanwezig (kunnen) zijn, waar binnen het plangebied aanvullend archeologisch onderzoek vereist is wat eventueel de mogelijkheden

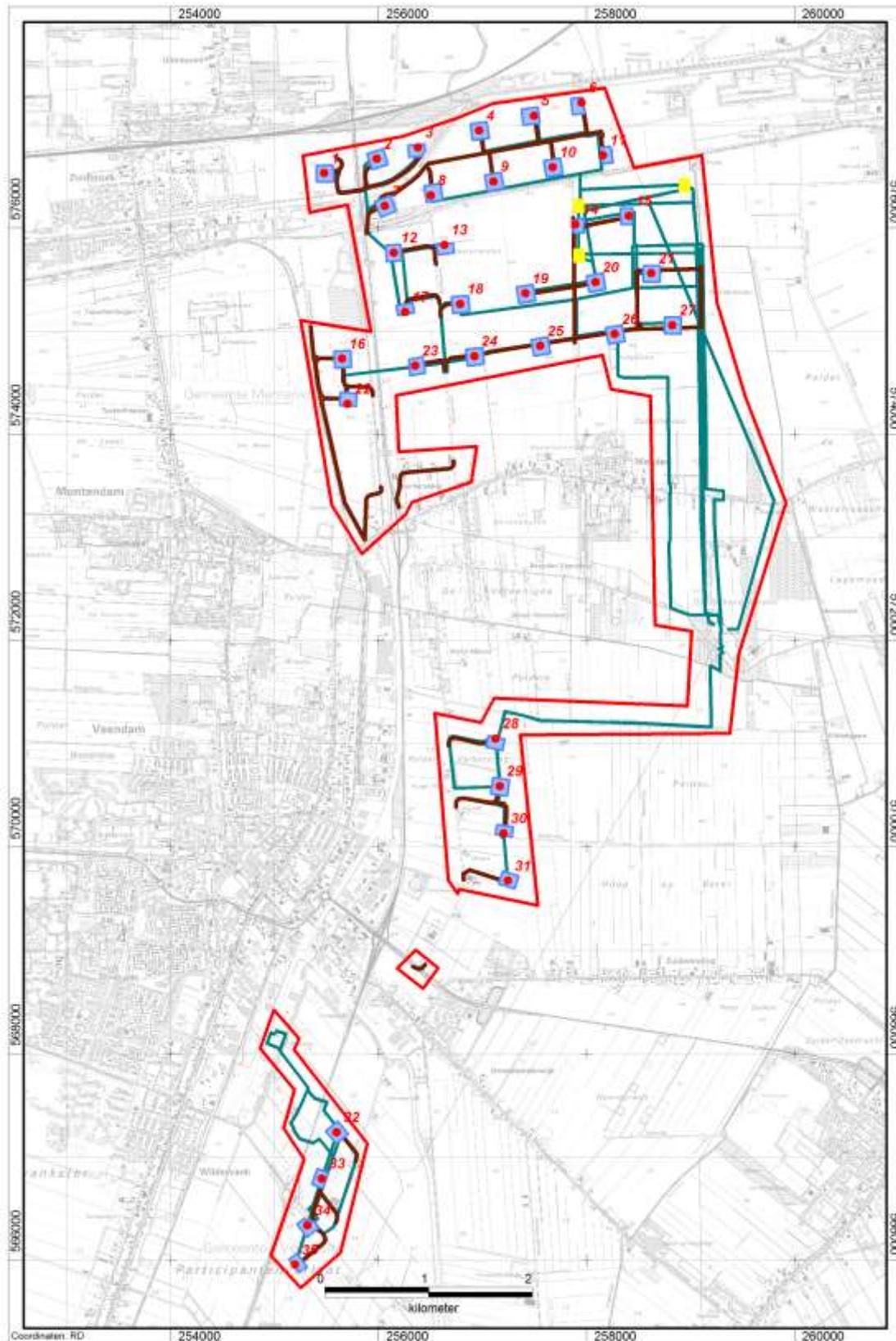
tot planaanpassingen zijn om archeologische waarden te sparen en onderzoeksverplichtingen te verminderen.

In Nederland dient het vaststellen van de archeologische waarde van een plangebied te gebeuren op grond van de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA versie 3.3). Gemeenten kunnen hierop aanvullende uitvoeringskaders vaststellen. Zowel de gemeente Oldambt als de gemeente Veendam hebben een eigen beleidskaart met betrekking tot archeologische waarden. De gemeente Menterwolde gebruikt officieel de Indicatieve Kaart Archeologische Waarden (IKAW) als ondergrond voor haar beleidskaart. Deze kaarten zijn als uitgangspunt gebruikt voor de in dit rapport opgestelde adviezen.

ArcheoPro voert haar onderzoeken uit conform de hiervoor vastgelegde normen en richtlijnen (KNA 3.3) en is door de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE) vergunning verleend tot het verrichten van bepaalde archeologische werkzaamheden in het kader van het doen van opgravingen, bestaande uit prospectie door middel van booronderzoek. Het onderzoek is uitgevoerd door drs. R.P. Exaltus (senior-archeoloog), en ing. P.J. Orbons (senior vakspecialist).



Figuur 1: De ligging van het plangebied (rood omlind).



Figuur 2: De binnen het plangebied voorgenomen bouw van windmolens (genummerde rode stippen) met aanleg van leidingtracés (blauwe lijnen), onderhoudswegen (bruine lijnen) en trafostation (één van de drie gele rechthoeken).

2 Bureauonderzoek

2.1 Methode en bronnen

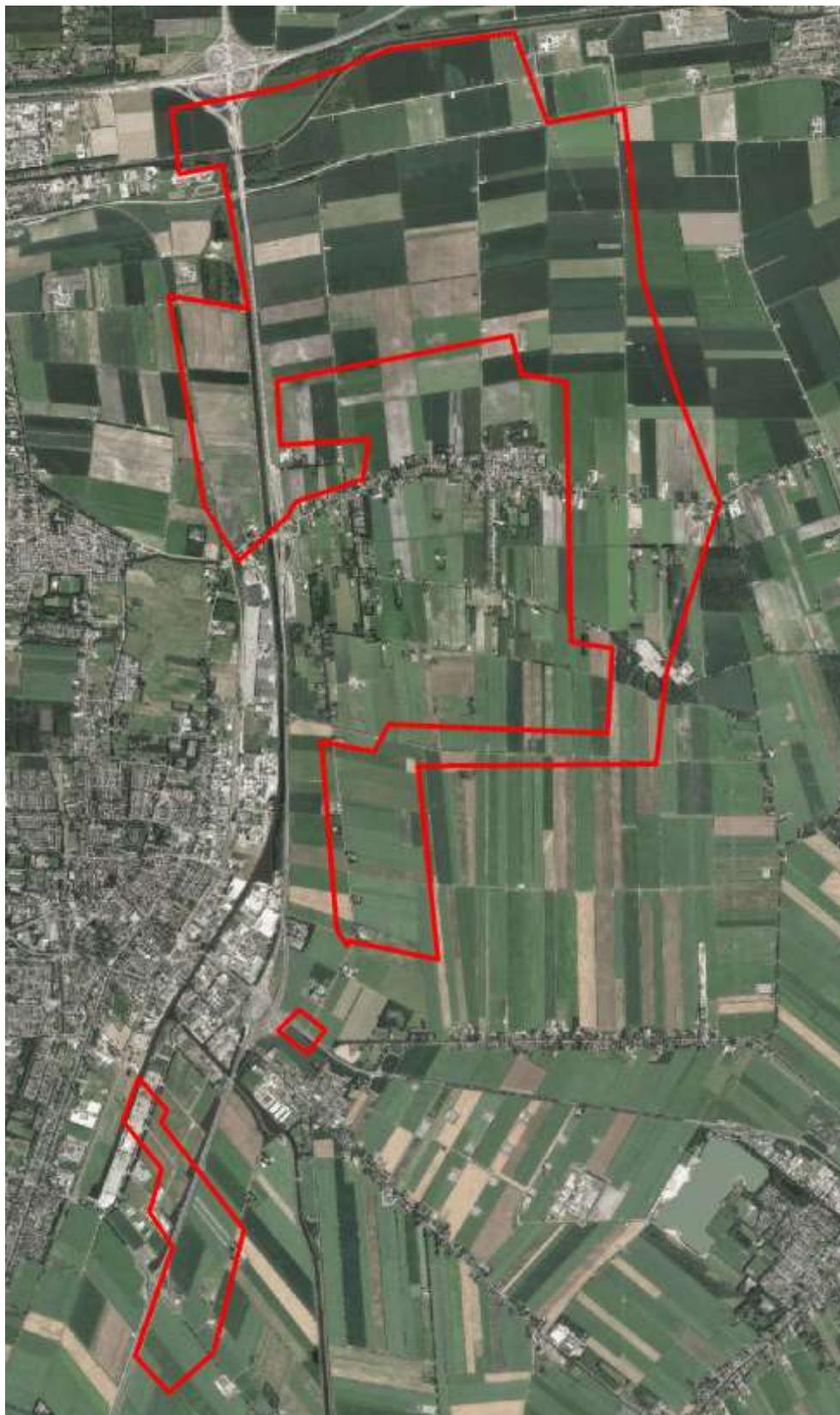
Onderzoeksgebied bureauonderzoek: Cirkel met een straal van één kilometer rond het centrum van het plangebied

Tijdens het bureauonderzoek wordt door de bestudering van beschikbare bronnen, kennis vergaard omtrent de bodem en geologie van het onderzoeksgebied en de hierin bekende en te verwachten archeologische waarden.

Aan de hand van de resultaten van het bureauonderzoek kan de beste aanpak voor het veldonderzoek worden bepaald.

Hierbij zijn de volgende bronnen geraadpleegd (voor bronvermelding; zie ook literatuurlijst, dit geldt ook voor de kaarten die in de tekst opgenomen zijn):

- Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN)
- Archeologische MonumentenKaart (AMK)
- ARCHEologisch Informatie Systeem (ARCHIS)
- Atlas van topografische kaarten Nederland 1955-1965, 1:50.000
- Bodemkaart 1:50.000
- Gemeente Veendam, Archeologische beleidskaart
- Gemeente Oldambt, Archeologische beleidskaart
- Geomorfologische kaart 1:50.000
- Geologische kaart 1:50.000
- Grote historische atlas van Nederland 1:50.000 1838-1857 (Deel Noord)
- Grote historische topografische atlas van Nederland, provincie Groningen 1:25.000 1894-1926
- Indicatieve Kaart Archeologische Waarden (IKAW)
- Kadastrale minuutplan met aanwijzende tafels, 1830
- Overig historisch kaartmateriaal



Figuur 3: Luchtfoto met daarop rood omlijnd het plangebied.

2.2 Geo(morfo)logie, aardkunde en bodem

Het plangebied ligt ten oosten van de Hondsrug. De Hondsrug vormt het meest oostelijke deel van het Drentse keileemplateau en is ongeveer 150.000 jaar geleden ontstaan tijdens de voorlaatste ijstijd; het Saale-glaciaal. Tijdens dit glaciaal zijn pleistocene fluviaatiele afzettingen door Scandinavisch landijs opgestuwd tot stuwwallen en ruggen. Tijdens het Pleniglaciaal (circa 75.000 - 15.700 jaar geleden) was de ondergrond permanent bevroren waardoor het regen- en sneeuwmeltwater over het oppervlak afstroomde. Hierdoor zijn fluvioperiglaciaal afzettingen gevormd en zijn reeds bestaande dalen verder uitgesleten. Één van deze dalen vormt het ten oosten van de Hondsrug gelegen stroomdal van de Hunze. Aanvankelijk stroomde hier met name smeltwater doorheen. Na het afsmelten van de gletsjers drong de zee dit stroomdal binnen en werden mariene sedimenten afgezet. De totale breedte van het Hunzedal bedroeg ongeveer twintig kilometer. Hiervan ligt het grootste deel ten oosten van het huidige dal van de Hunze.

Aan het einde van het Weichseliën, met name in het Laat Pleniglaciaal (circa 29.000 - 15.700 BP) en het Jonge Dryas (circa 12.745 - 11.755 BP) heerste er een poolklimaat in Nederland. Door het ontbreken van vegetatie trad op grote schaal verstuing op. Vanuit het Noordzeebekken werd zand meegevoerd dat als dekzand over de fluvioperiglaciaal afzettingen (Formatie van Boxtel) is afgezet in de vorm van vlaktes, welvingen en ruggen. Dit zand is kalkloos, fijnkorrelig en goed afgerond. Deze afzettingen behoren tot het Laagpakket van Wierden van de Formatie van Boxtel (Berendsen, 2004). Dit dekzand is vaak afgezet in de vorm van duinen die nu welvingen in het landschap vormen.

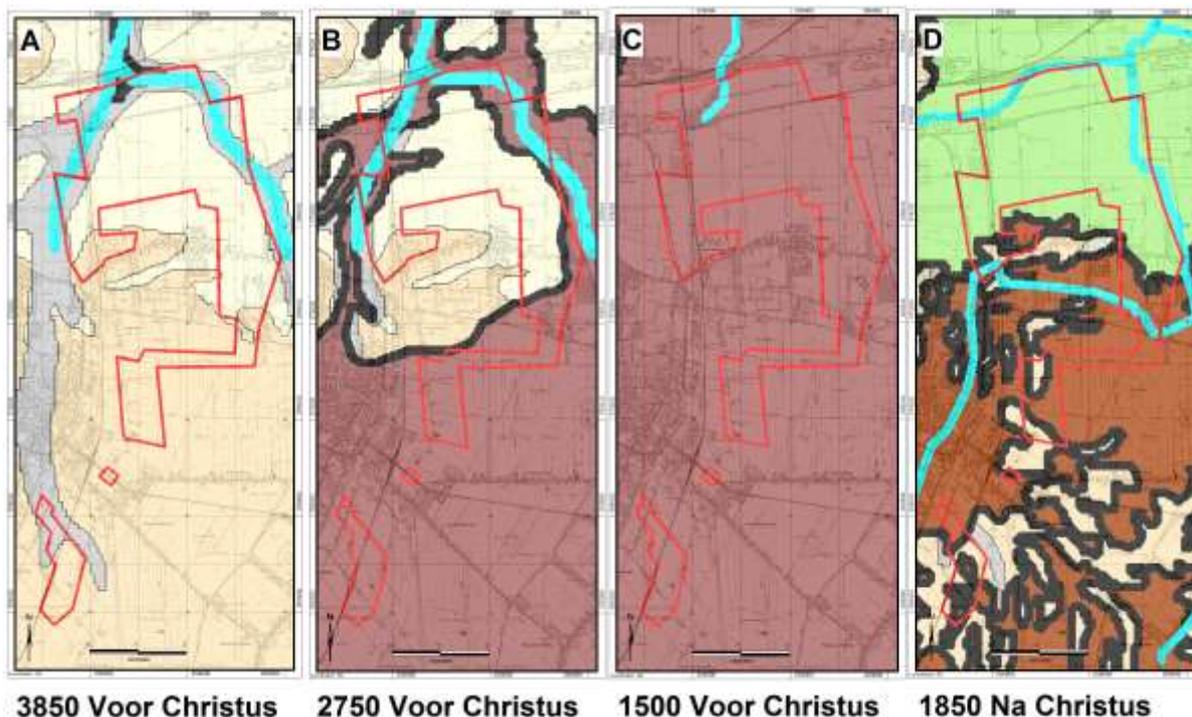
Binnen lage delen van het dekzandlandschap zijn ten gevolge van de na de ijstijden vrijwel permanent stijgende zeespiegel in combinatie met slechte afwaterings-omstandigheden, dermate hoge grondwaterspiegels ontstaan dat veengroei kon gaan plaatsvinden.

Geomorfologisch gezien bestaat het meest noordelijke deel van het plangebied uit een vlakte van getij-afzettingen (figuur 5; legenda-eenheid 1M35). Deze is plaatselijk afgegraven (figuur 5; legenda-eenheid 2M48). Ten zuiden van de vlakte van getij-afzettingen ligt een ontgonnen veenvlak dat al dan niet bedekt is met klei (figuur 5; legenda-eenheid 1M46). Dit veenvlak strekt zich tot halverwege het plangebied uit maar wordt plaatselijk onderbroken door (delen van) een dekzandvlakte die is vervlakt door veen en/of overstromingsmateriaal (figuur 5; legenda-eenheid 2M14). De zuidelijke helft van het plangebied ligt in een relatief laaggelegen veenkoloniale ontginningsvlakte (figuur 5; legenda-eenheid 2M44). Het noordelijke deel hiervan wordt doorsneden door met veen gevulde, dalvormige laagten (figuur 5; legenda-eenheid 1R1).

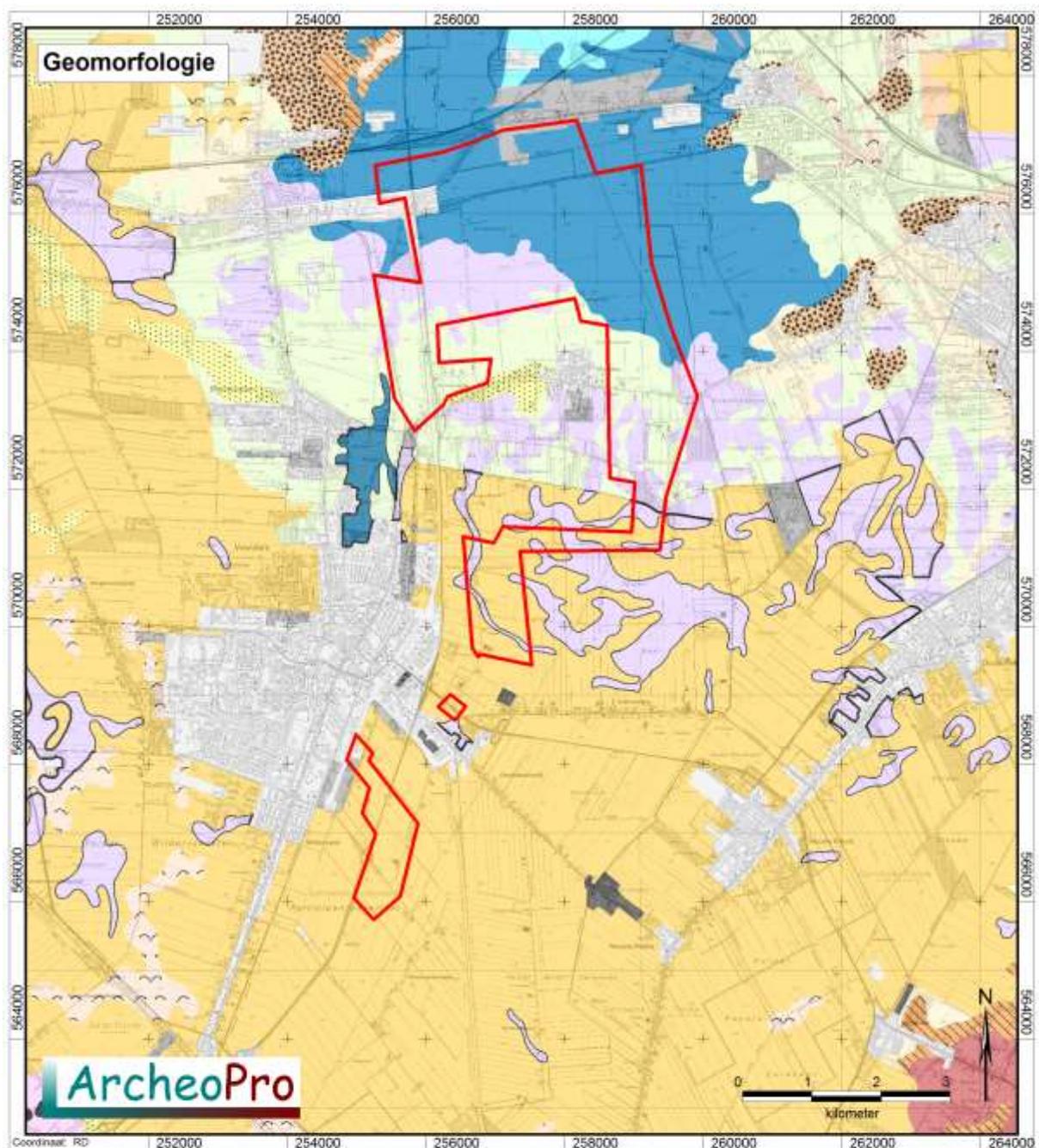
Figuur 4 toont paleogeografische kaarten van het onderzoeksgebied uit 3850, 2750 en 1500 v.Chr., en uit 1850 na Chr. (overgenomen uit Bazelmans et al 2011). Hierop is te zien dat het plangebied vanaf ongeveer 3000 v.Chr. steeds verder overgroeit is met veen. Met name de zuidelijke delen waarop de windmolenlocaties 28 tot en met 35 liggen, waren rond 3000 v.Chr. al volledig overgroeit met veen. Rond 1500 v.Chr. was het gehele plangebied overgroeit met veen. Deze situatie heeft tot in de middeleeuwen geduurd. Op de kaart uit 1850 is te zien dat delen van het veen toen inmiddels al waren afgegraven. Het noordelijke deel van het plangebied was toen door middeleeuwse inbraken vanuit de Dollard, inmiddels veranderd in een zeeleigebied.

Op de uitsnede uit het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN; figuur 6) is goed te zien dat het onderzoeksgebied in noordelijke richting sterk afloopt. De hoogteligging binnen het plangebied als geheel varieert van drie meter boven NAP in het zuiden tot anderhalve meter beneden NAP in het noorden.

Op de drogere delen van het dekzandlandschap zijn veelal podzolgronden ontstaan. Deze worden gekenmerkt door een uitspoelingslaag (E-horizont) en een inspoelingslaag (B-horizont). De B-horizont gaat veelal via een overgangslaag (de BC-horizont) over in het niet door bodemvorming beïnvloede zand (de C-horizont). Dergelijke podzolgronden zijn binnen het plangebied aanwezig in de vorm van veldpodzolgronden (figuur 7; legenda-eenheid Hn21). Deze komen voor op het centrale en het zuidelijke deel van het plangebied. Het noordelijke deel van het plangebied wordt gedomineerd door de aanwezigheid van vaaggronden. Deze komen voor in de vorm van kalkarme poldervaaggronden die zijn gevormd in klei (legenda-eenheid Mn85C en Mn86C op figuur 7) en kalkarme drechtvaaggronden die zijn gevormd in zware klei (legenda-eenheid Mv41C op figuur 7). Ten zuiden van de zone met vaaggronden is in het noorden van het plangebied een groot gebied aanwezig waarin weideveengronden zijn gevormd op zand dat ondieper ligt dan 120 cm beneden het maaiveld (legenda-eenheid pVz op figuur 7). Ten zuiden hiervan begint het gebied waarin regelmatig podzolgronden (aan het maaiveld) voorkomen. Tussen de zones met aan het maaiveld liggende podzolgronden liggen zones met veengronden met een veenkoloniaal dek op zand zonder humuspodzol, beginnend ondieper dan 120 cm (legenda-eenheid iVz op figuur 7) en moerige podzolgronden met een veenkoloniaal dek en een moerige tussenlaag (legenda-eenheid iWp op figuur 7). Dergelijke gronden worden gekenmerkt door een bouwvoor die door de opname daarin van veen, moerig is geworden.



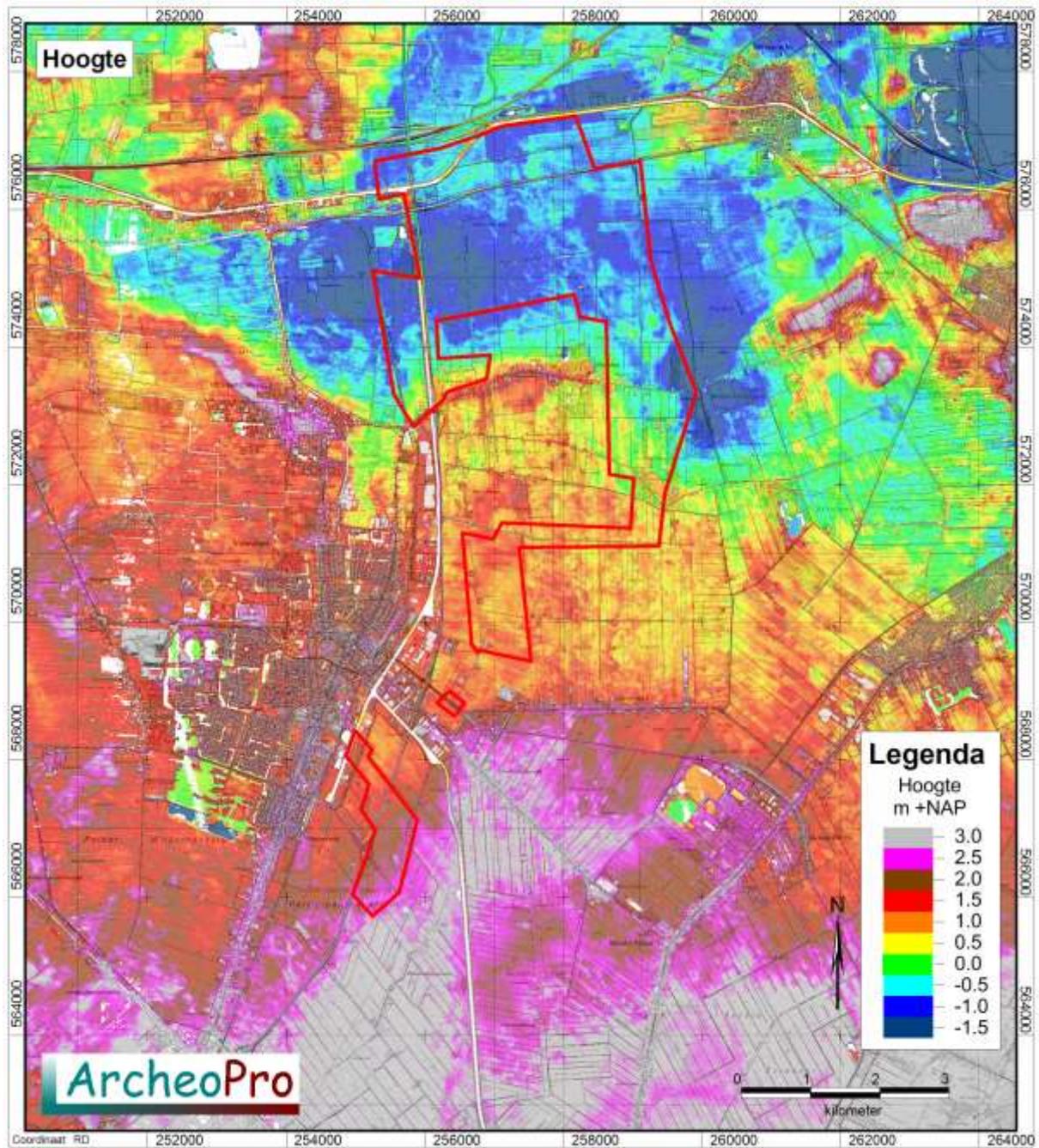
Figuur 4: De paleogeografische ontwikkelingen in het plangebied tussen 3850 v.Chr. en 1850 na Chr. (bruin is veengebied, groen is getijdegebied, blauw is waterlopen en de overige kleuren zijn dekzandgebied).



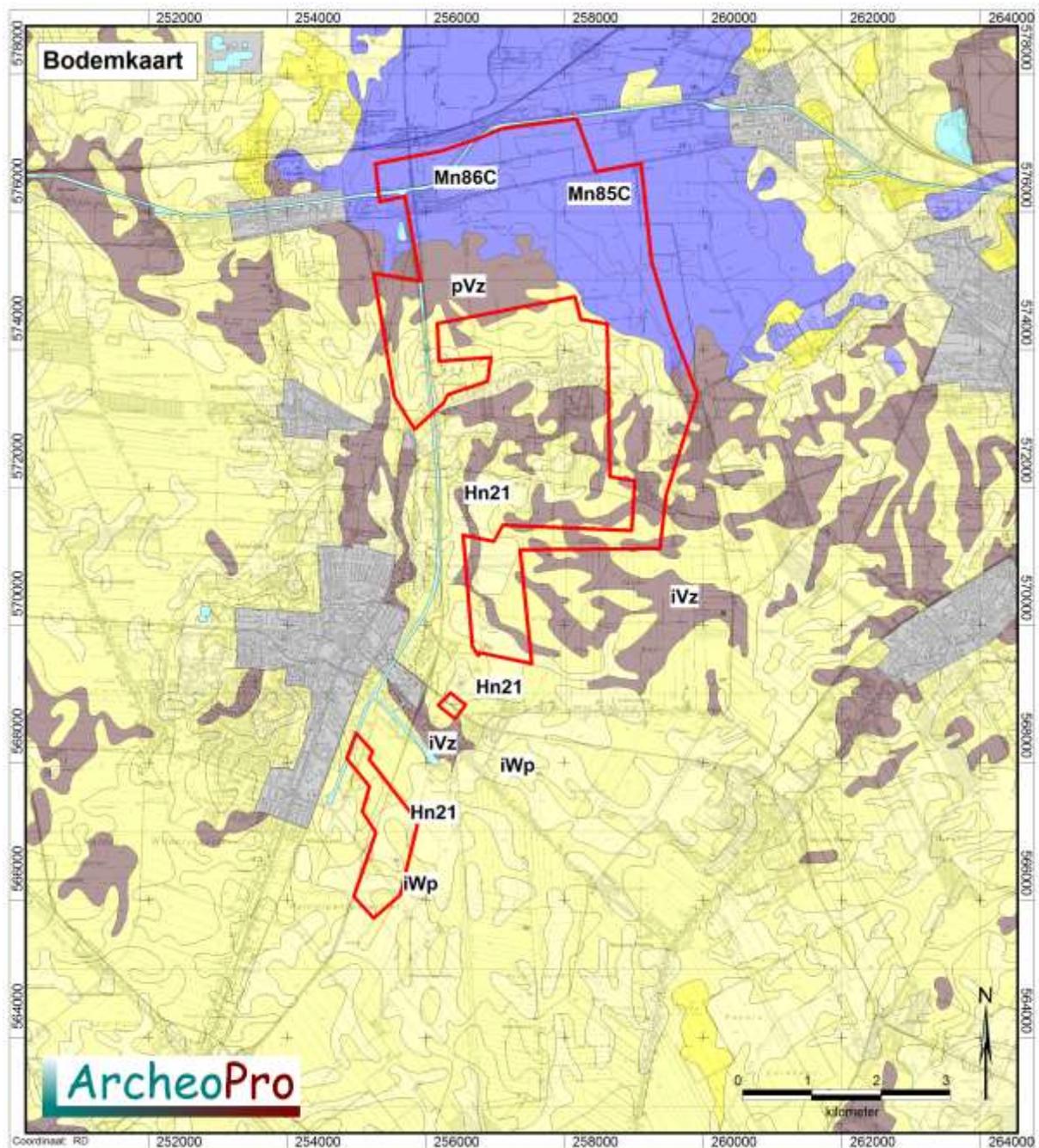
Legenda

| | | | |
|--|---|--|---|
| 1M35 | Vlakte van getij-afzettingen | 2M32 | |
| 1M46 | Ontgonnen veenvlak al dan niet bedekt met klei en/of zand | 2M44 | Veenkoloniale ontginningsvlakte, relatief laaggelegen |
| 1R1 | Dalvormige laagte met veen | 2M45 | Veenkoloniale ontginningsvlakte, relatief hooggelegen |
| 1R4 | Beekdalbodem met veen | 2M48 | Vlakte ontstaan door afgraving of egalatie |
| 2M13 | Dekzandvlakte | 3K14 | Dekzandrug al dan niet met oud-boulanddek |
| 2M14 | Dekzandvlakte vervlakt door veen en/of overstromingsmateriaal | 3L10 | Dekzandwelingen bedekt met ten dele afgegraven veen |

Figuur 5: Uitsnede uit de geomorfologische kaart met daarin rood omljnd het plangebied met daarop rood omljnd het plangebied.



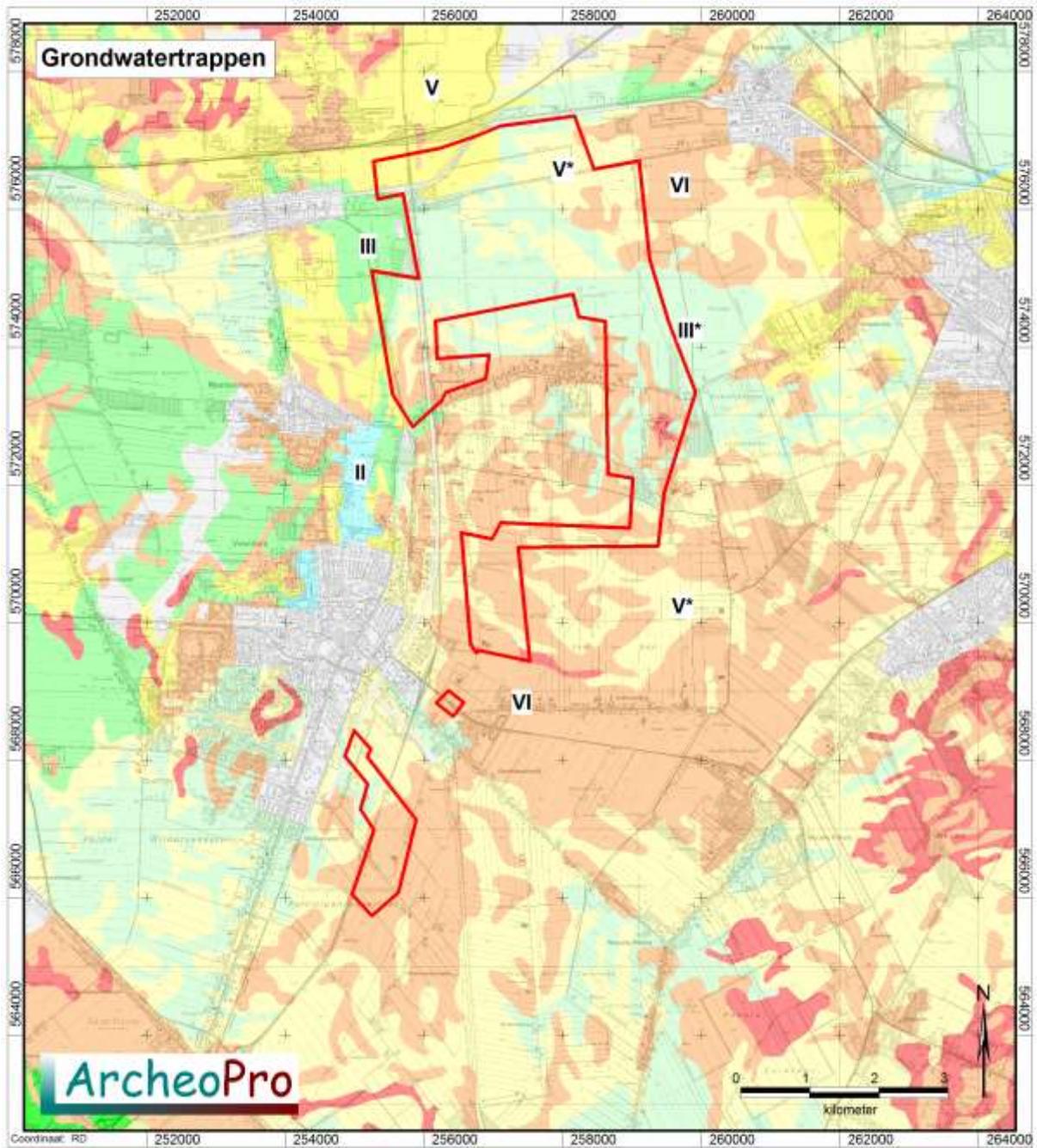
Figuur 6: Uitsnede uit het Actueel Hoogtebestand Nederland met daarop rood omlind het plangebied.



Legenda bodemkaart

| | | |
|--|--|---|
| Vlak- en duinvaaggronden | Vaaggronden | Fluvistische afzettingen, pre laat-pleistoceen |
| Laar- veldpodzolgronden | Kleigronden | Kleifaarde of vuursteeneluvium |
| Moerige eer- en podzolgronden | Ondiepe kleigronden, potklei | Mariene afzettingen, pre-pleistoceen |
| Vlak- en duinvaaggronden, goorendgronder | Vaaggronden | Oude bewoningsplaatsen |
| Enkeerd/tuimeerd gronden | Gors-, slikvaaggronden | Bebouwing, dijken en bovenlandstrook, opgehoogd of afgegraven |
| Brikgronden | Poldervaaggronden | Water, moeras |
| Leem-/woudeerdgronden/vaaggronden | Vlakvaaggronden | |
| | Veen, pelgaten, kreekbeddingen, beekdalgronden, duin- en kweidergronden, stuifzand | |

Figuur 7: Uitsnede uit de bodemkaart met daarin rood omljnd het plangebied met daarop rood omljnd het plangebied. Voor uitleg van de codes, zie hoofdstuk 2.2



Legenda:

| Grondwater | Winter | Zomer | Grondwater | Winter | Zomer | Grondwater | Winter | Zomer |
|------------|--------|--------|------------|--------|--------|------------|--------|-------|
| I | --- | <50 | IV | >40 | 80-120 | VII | >80 | >120 |
| II | --- | 50-80 | V | <40 | >120 | VIII | >120 | >200 |
| III | <40 | 80-120 | VI | 40-80 | >120 | X | --- | --- |

Figuur 8: Uitsnede uit de grondwatertrappenkaart met daarop rood omlijnd het plangebied.

2.3 Archeologie

Binnen het plangebied liggen achttien bekende archeologische vindplaatsen. Het betreft zeventien waarnemingen en één AMK-terrein. Deze zijn opgesomd in tabel 1.

Het AMK-terrein (nr. 7203), ligt nagenoeg buiten het plangebied, ten zuiden van molenlocatie 26. Het gaat om een terrein met sporen van bewoning uit het mesolithicum die zijn aangetroffen op een geprononceerde dekzandrug met een markante oosthelling.

Vrijwel alle vindplaatsen binnen het plangebied zijn aangetroffen tijdens booronderzoek in kabeltracés, of tijdens de archeologische begeleiding van dergelijke tracés. Dergelijke tracés doorsnijden het plangebied zowel langs de westrand als de oostrand, volledig van noord naar zuid. Tevens doorsnijden twee kabeltracés het plangebied van west naar oost. In de meest noordelijke hiervan zijn binnen het plangebied zeven waarnemingen aangetroffen. Van west naar oost gaat het om de waarnemingen 415960, 21930, 415748, 425184, 425181, 415958 en 21931, die ten noorden van de molenlocaties 18, 19 en 20 liggen. De waarneming 21930 betreft de resultaten van een oppervlaktekartering waarbij kogelpotfragmenten, scherven van roodbakkend aardewerk met glazuur, brokjes natuursteen en kiezels en kleine baksteenfragmenten aangetroffen. De vondsten zijn aangetroffen in sterk veraard veen dat nog max. 10 cm dik is, met daaronder zwak gepodzoleerd, nagenoeg vlakliggend, hier en daar dagzomend zand. De meeste vondsten zijn aangetroffen ten oosten van een tochtsloot. De vondstverspreiding lijkt perceelsgebonden te zijn. Tezamen met de sterke fragmentatie van de aardewerkscherven vormt dit een aanwijzing dat het bemestingsaardewerk betreft dat van elders is aangevoerd. De waarneming 21931 vormt de vondst in het buizentracé van een gesloten rechthoekige koker bestaande uit vier tegen elkaar gespijkerde plankjes. Het object dateert waarschijnlijk uit de middeleeuwen. De waarneming 415748 betreft de vondst van niet nader gedateerd houtskool dat is aangetroffen in de top van dekzand en dat mogelijk op de aanwezigheid van een nederzettingsterrein uit de steentijd wijst. De waarneming 415958, 415960, 425181 en 425184 vormen soortgelijke vondsten van houtskool en verbrand vuursteen in de top van het dekzand.

De waarneming 21926 ligt twee en een halve kilometer ten zuiden van molenlocatie 27. Het gaat om de resten van een veendijk uit de nieuwe tijd. Het betreft een voormalige veendijk die diende ter bescherming van het bouwland van de Meedener boeren tegen hoogwater. Deze is aangelegd nadat de Dollardinbraken vanaf de late middeleeuwen de boeren dwongen hun economische zones naar hogere gronden te verplaatsen. De waarneming 413203 ligt hier ongeveer een halve kilometer ten noorden van in het leidingtracé ten zuiden van molenlocatie 27. Hier is bij booronderzoek tussen de Wethouder L. Veemanweg en het Trafostation Beneden Veensloot, een vuursteenvindplaats aangetroffen op een dekzandkop in een ontgonnen veengebied. Het vondstmateriaal (houtskool) en microdebitage van vuursteenbewerking is aangetroffen in een intacte podzolbodem in dekzand.

De waarneming 415962 ligt enkele honderden meters ten noordwesten van molenlocatie 16 en betreft de vondst tijdens een oppervlaktekartering van drie fragmenten onbewerkt vuursteen, één fragment verbrande vuursteen, één vuursteenafslag en één verbrande vuursteenafslag. De waarneming 430701 ligt ongeveer tweehonderd meter ten oosten van de waarneming 415962 en betreft de vondst van aardewerkscherven uit de nieuwe tijd. De waarneming 432843 ligt hier ongeveer tweehonderd meter ten noorden van en betreft de vondst van een niet nader gedateerde aardewerkscherf.

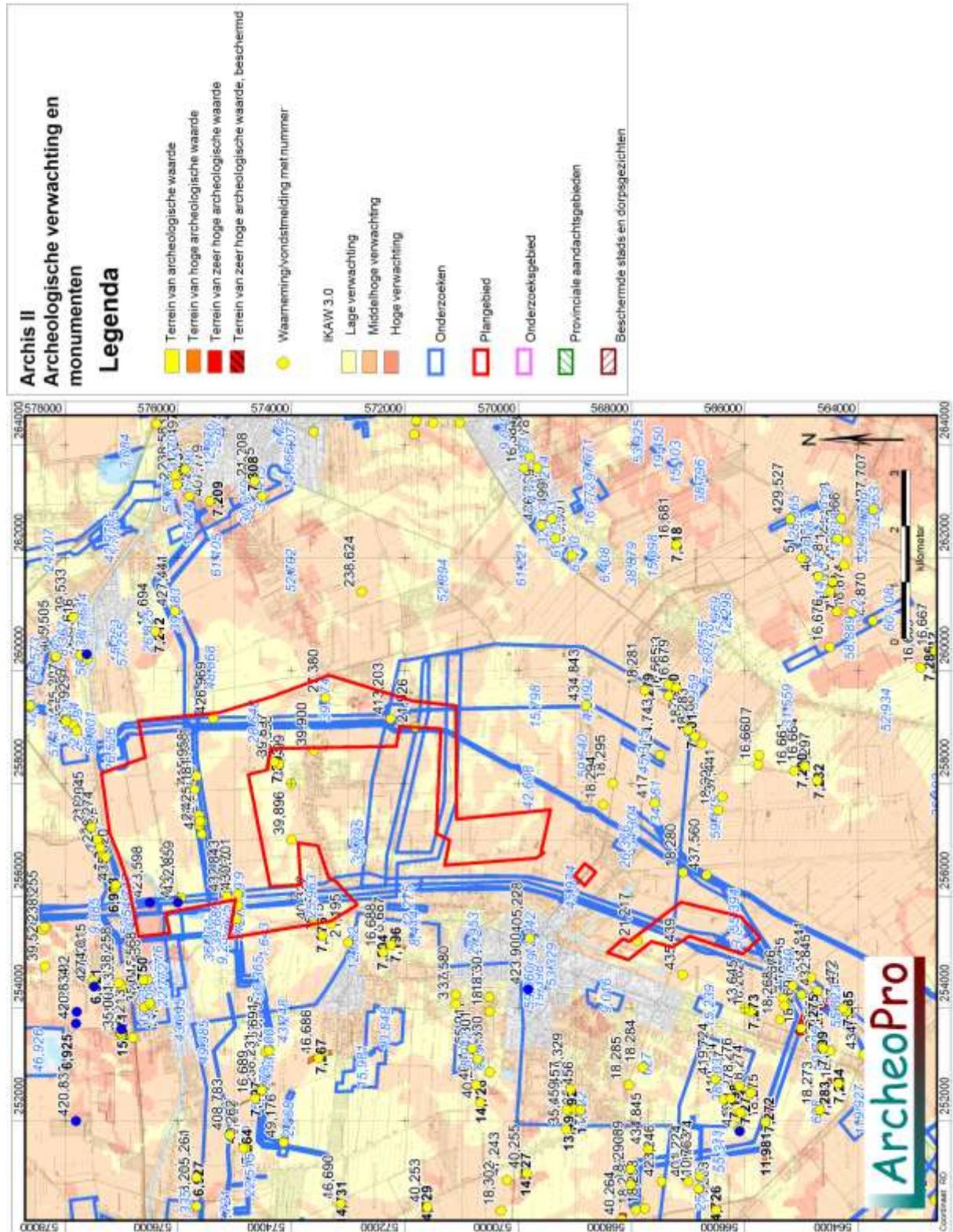
De waarneming 21217 ligt bijna een kilometer ten noordwesten van molenlocatie 32 en betreft de resten van een niet nader gedateerde houten veenweg.

Alle boven beschreven archeologische waarnemingen liggen in een zone waarbinnen volgens de gemeentelijke beleidskaarten een onderzoeksverplichting geldt. De overige zes waarnemingen liggen in een zone waarvoor een lage archeologische verwachting geldt. Het betreft de waarnemingen 21217, 27380, 415964, 420110, 426969 en 432859.

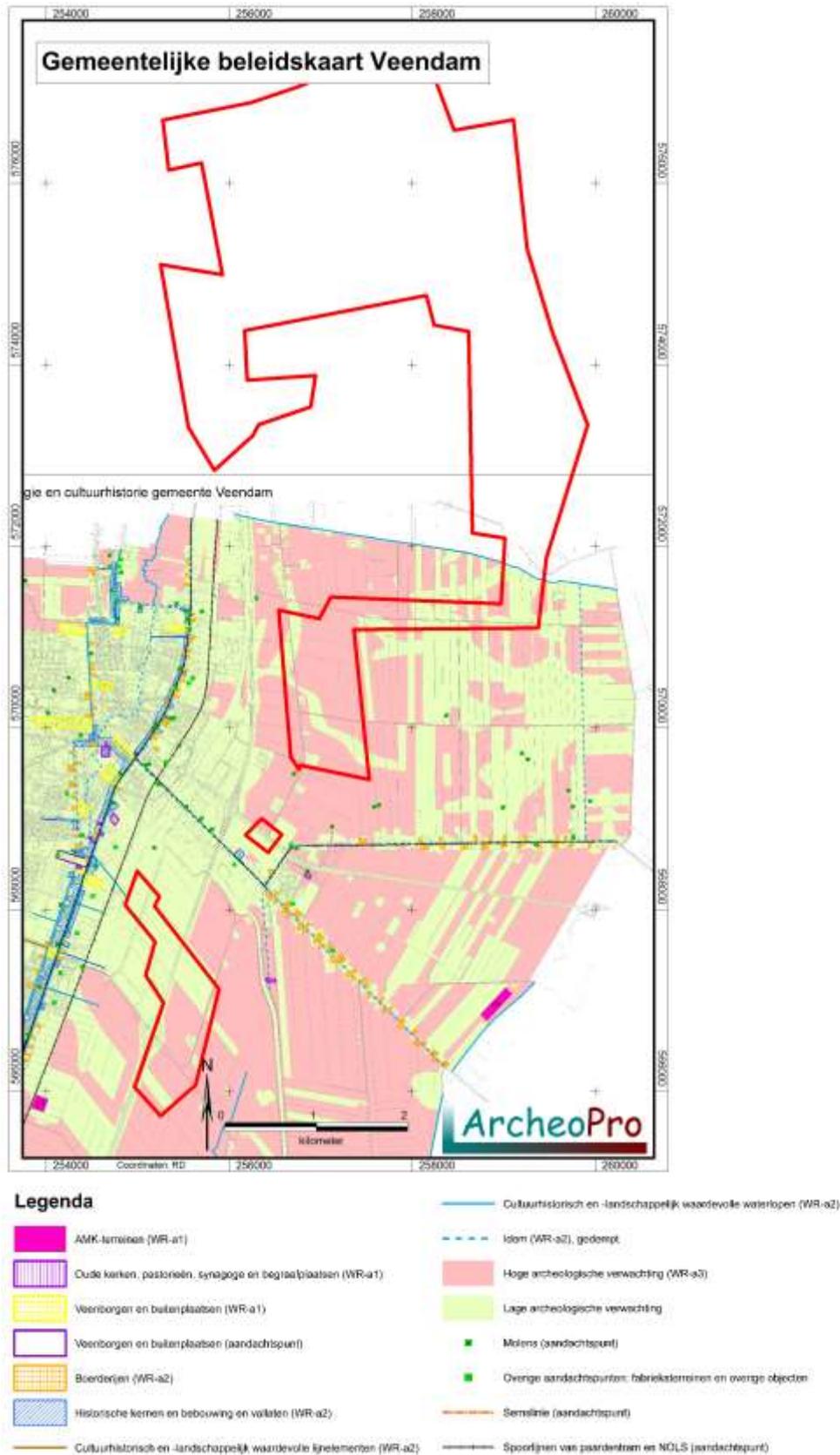
De waarneming 415964 ligt ongeveer tweehonderd meter ten noorden van molenlocatie 16. Hier zijn tijdens een oppervlaktekartering vijf verbrande brokken vuursteen en één mogelijke vuursteenafslag gevonden. De waarneming 21217 ligt bijna een kilometer ten noordwesten van molenlocatie 32 en betreft de resten van een niet nader gedateerde houten veenweg.

De waarneming 426969 betreft de vondst van aardewerkscherven uit de middeleeuwen die zijn aangetroffen aan het maaiveld tijdens onderzoek in het aardgastransportleidingstracé Midwolda-Tripscompagnie (Aalbersberg, G, J.L. van Beek en J. Jans, 2007). De waarneming 27380 ligt hier ongeveer twee kilometer ten zuiden van en betreft de vondst van een niet nader beschreven of gedateerde steen. De waarnemingen 432859 en 420110 liggen tussen de molenlocaties 7 en 12 en betreffen achtereenvolgens de vondst van een niet nader gedateerde aardewerkscherf en een niet nader omschreven vondst uit de Romeinse tijd.

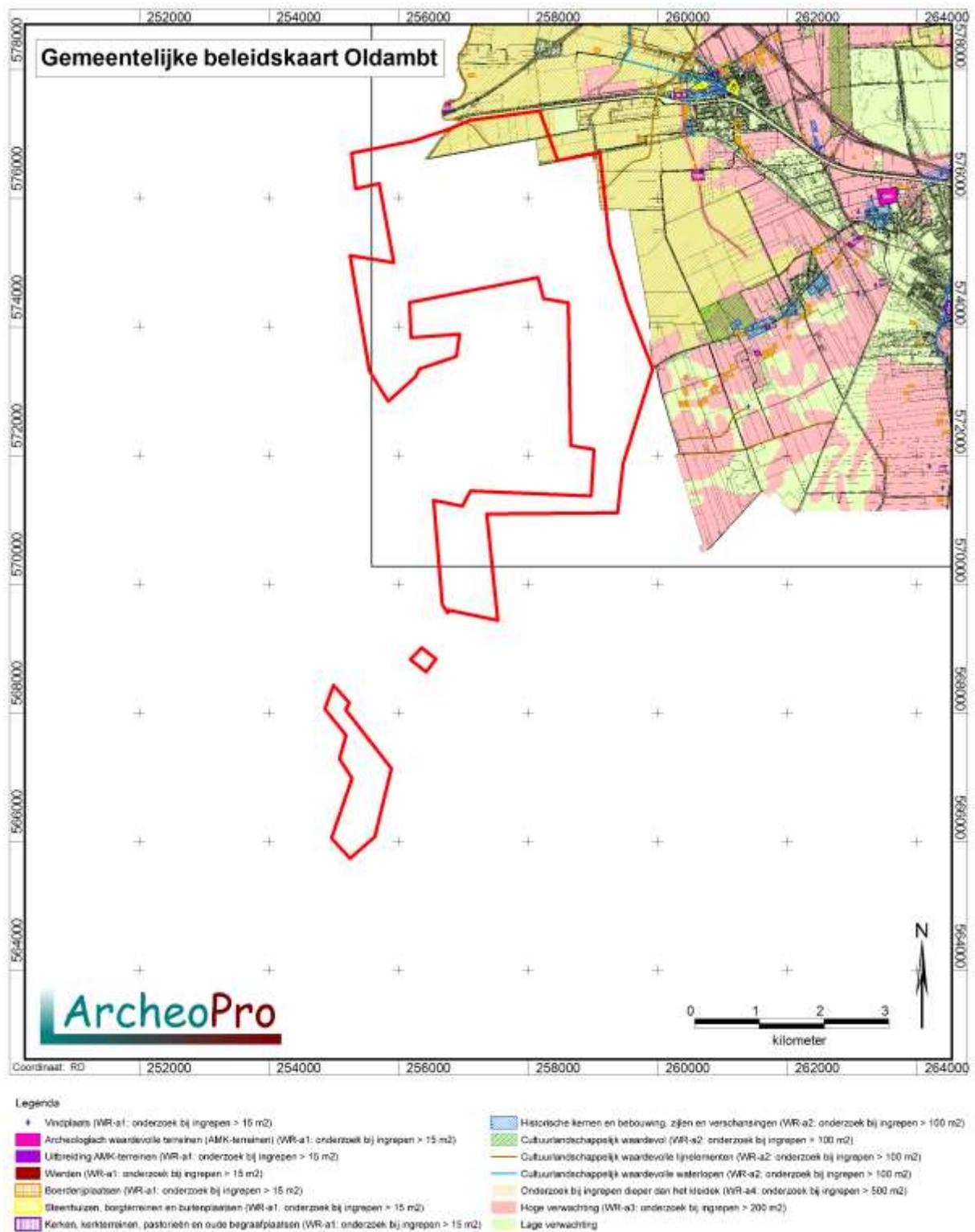
| Waarnemingen en Monumenten | | | |
|-----------------------------------|---------------|---|---------------------------------|
| Nummer | Coördinaat | Periode | Vondsten |
| W 21930 | 257250/575625 | Middeleeuwen | Hout/houtskool, keramiek, steen |
| W 21931 | 258125/575670 | Middeleeuwen, Nieuwe Tijd | Hout/houtskool |
| W 27380 | 259520/573400 | Neolithicum, Bronstijd, IJzertijd | Steen |
| W 21217 | 255200/567900 | Niet nader bepaald | Niet van toepassing |
| W 21926 | 259000/571820 | Nieuwe Tijd, | Niet van toepassing |
| W 413203 | 259142/572251 | Paleolithicum, Mesolithicum, Neolithicum, Bronstijd | Hout/houtskool |
| W 415748 | 257320/575575 | Paleolithicum, Mesolithicum, Neolithicum | Hout/houtskool |
| W 415958 | 257890/575705 | Niet nader bepaald | Hout/houtskool |
| W 415960 | 257093/575581 | Paleolithicum tot Bronstijd | Vuursteen |
| W 415962 | 255827/574937 | Paleolithicum tot Bronstijd | Vuursteen |
| W 415964 | 255587/574964 | Paleolithicum tot Bronstijd | Vuursteen |
| W 425181 | 257437/575633 | Paleolithicum tot Bronstijd | Hout/houtskool |
| W 425184 | 257326/575619 | Paleolithicum tot Bronstijd | Vuursteen |
| W 426969 | 259154/575380 | Middeleeuwen | Keramiek, vuursteen |
| W 430701 | 256029/574946 | Nieuwe Tijd | Keramiek |
| W 432843 | 255996/575145 | Niet nader bepaald | Keramiek |
| W 432859 | 255971/575949 | Niet nader bepaald | Keramiek |
| AMK 7203 | 258314/574279 | Mesolithicum | Nederzetting, onbepaald |



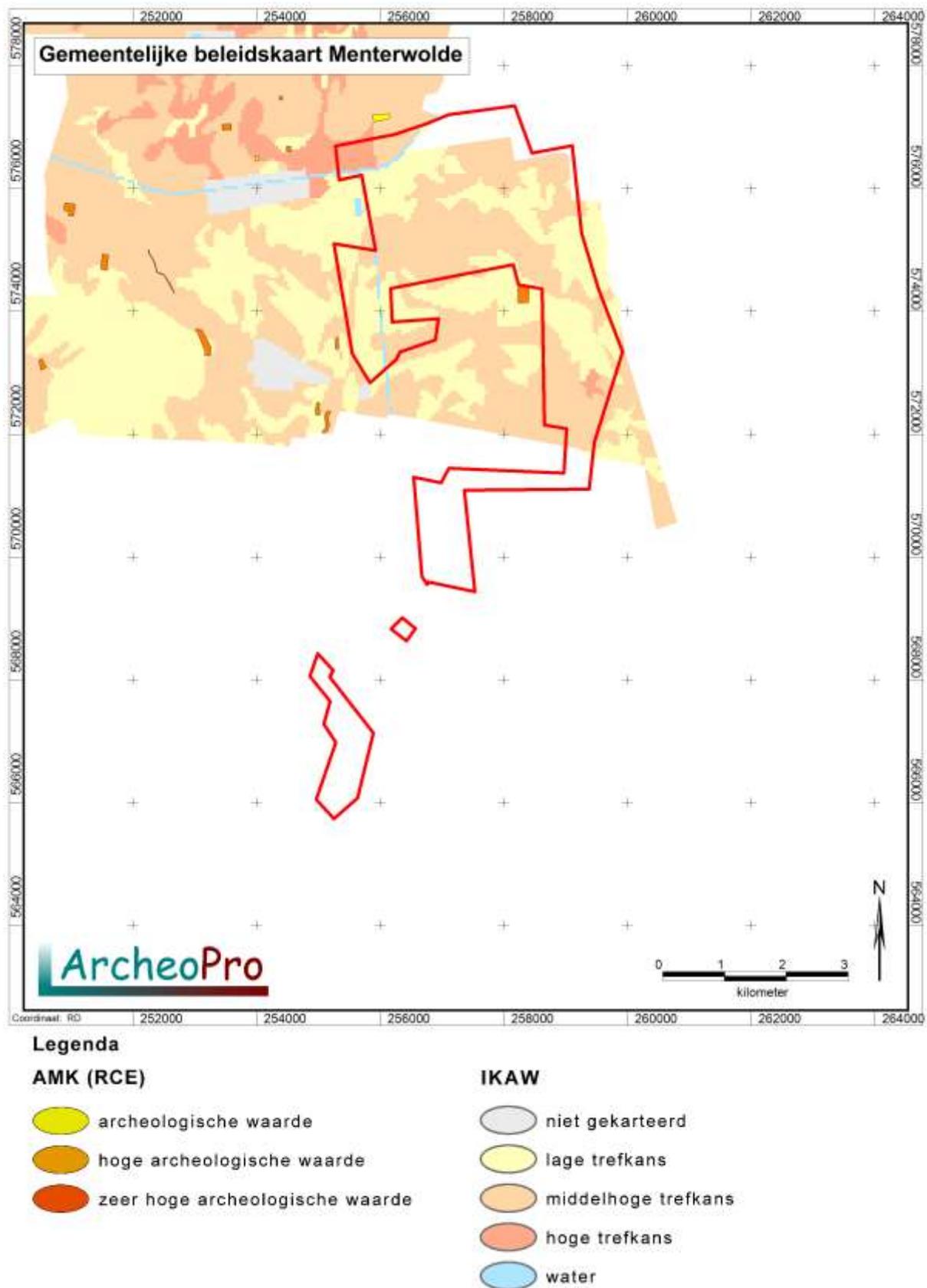
Figuur 9: Kaart met Archis-gegevens met daarop rood omlind het plangebied.



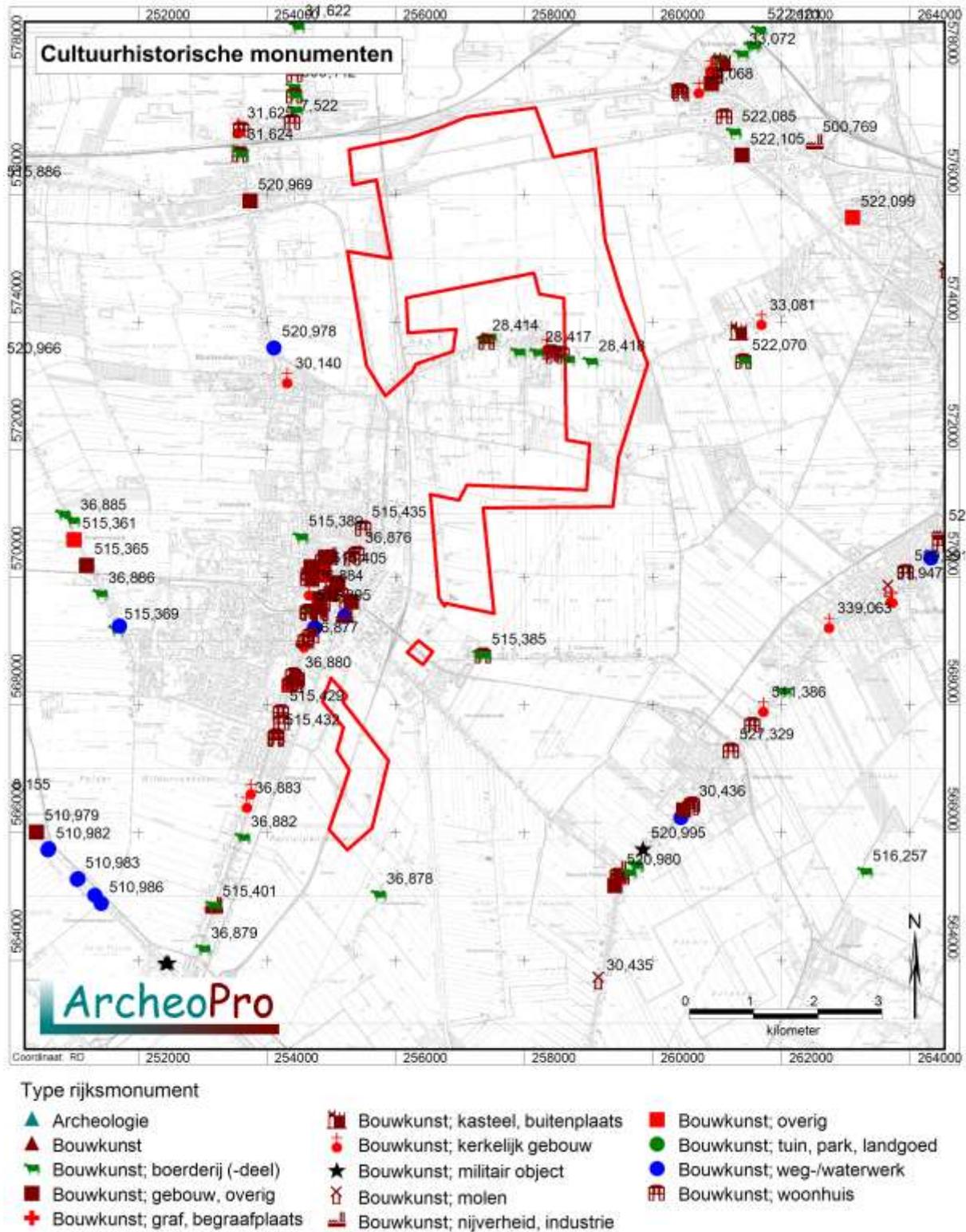
Figuur 10: Uitsnede uit de gemeentelijke beleidskaart Veendam daarop rood omlind het plangebied.



Figuur 11: Uitsnede uit de gemeentelijke beleidskaart Oldambt daarop rood omlind het plangebied.



Figuur 12: Uitsnede uit de gemeentelijke beleidskaart Menterwolde daarop rood omlind het plangebied.



Figuur 13: Uitsnede uit de kaart cultuurhistorische monumenten daarop rood omlijnd het plangebied.

2.4 Historie

Hoewel veenontginningen al op kleine schaal vanaf de vroege middeleeuwen plaatsvonden, zijn de grootschalige veenontginningen pas in de elfde en de twaalfde eeuw op gang gekomen.

De grens tussen de kleigronden in het noorden van het plangebied en de veengronden ten zuiden daarvan, wordt gevormd door het dorp Meeden dat zelf op een zandrug ligt.

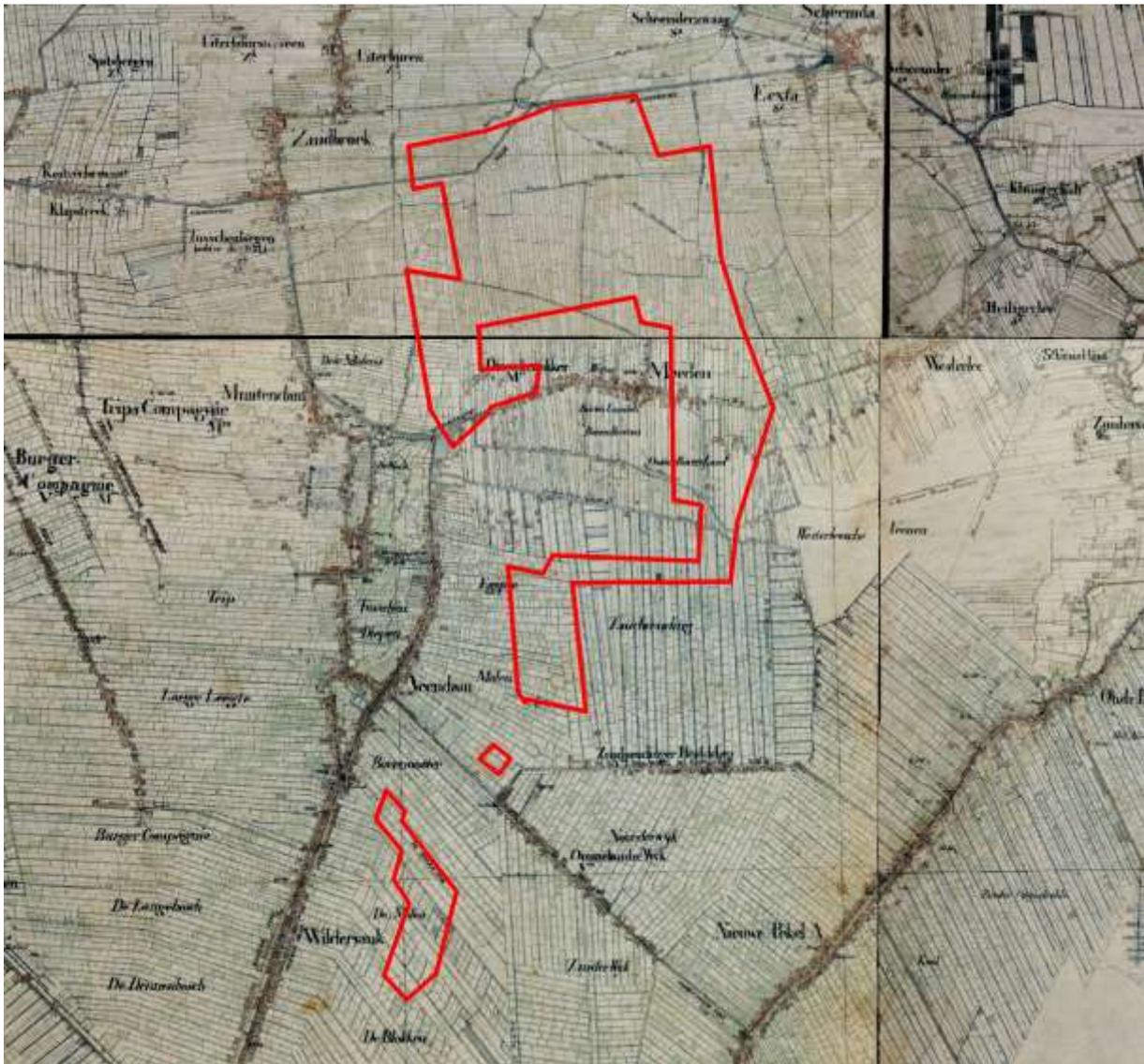
Het kleigebied ten noorden van Meeden bestaat uit de oudste Dollardinpolderingen die voor een deel al aan het einde van de zestiende eeuw waren afgerond. Deze inpolderingen waren noodzakelijk geworden nadat grote delen van het oorspronkelijke veengebied overspoeld werden vanuit het Dollardgebied en werden afgedekt met een laag Dollardklei.

Zowel de klei- als de veengebieden werden vooral door vrije (eigenerfde) boeren ontgonnen volgens het systeem van opstrek. Dit betekent dat erven vanaf de ontginningsas bij elke nieuwe ontginningsfase steeds verder werden opgestrekt. Hierdoor ontstonden de zeer lange noord-zuid lopende kavels die vanaf Meeden in noordelijke richting het kleigebied in lopen. In dit gebied liggen de molenlocaties 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15 en 17 tot en met 27. De windmolenlocaties 1, 2, 3 en 7 in het noordwestelijke deel van het plangebied en de windmolenlocaties 4, 5, 6 en 11 in het noordoostelijke deel, liggen in soortgelijke klei-ontginningsgebieden die respectievelijk vanuit Zuidbroek en Scheemda zijn ontgonnen. De oorspronkelijke ontginningsstructuur is goed herkenbaar op de in figuur 14 getoonde uitsnede uit de kaart van het gebied van Huguenin uit de periode 1819 tot 1829. Tevens is hierop te zien dat Het veenlandschap ten zuidoosten destijds nog deels onontgonnen was.

De gebieden waarin de molenlocaties 28 tot en met 31 liggen en de molenlocaties 32 tot en met 35 zijn respectievelijk ontgonnen vanuit de ontginningsassen van Veendam en Wildervank. De initiator hiervan was de stad-Groninger Adriaan Geerts Paap (later Wildervanck), die in 1647 veengebied rond Muntendam kocht en die de aanzet gaf tot het ontstaan van de benodigde infrastructuur en de bouw van de kerken van Veendam en Wildervanck. Hiertoe werd in 1655 een nieuw kerkdorp gesticht onder Muntendam waaruit Veendam en Wildervank voortkomen. De oorspronkelijke ontginningsstructuur ten oosten van Veendam en Wildervank is nog goed herkenbaar op de in figuur 15 afgebeelde uitsnede uit de topografische kaart uit 1845. Op de uitsnede uit de topografische kaart uit 2008 (zie figuur 16) is goed te zien dat de oorspronkelijke ontginningsstructuur binnen het gehele plangebied, grotendeels verloren is gegaan ten gevolge van schaalvergroting in de tweede helft van de twintigste eeuw.



Figuur 14: Uitsneden uit de kaart van Huguenin uit de periode 1819 tot 1829.



Figuur 15: Uitsnede uit de topografische kaart uit 1845.



Figuur 16: Uitsnede uit de topografische kaart uit 2008

2.5 Gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel

Specifieke ligging (locatie)

Het plangebied ligt in een voormalig dekzandgebied dat gedurende de nieuwe steentijd volledig overgroeid is geraakt met veen. Vanaf de middeleeuwen zijn het centrale- en het zuidelijke deel van het plangebied in veenontginningsgebieden komen te liggen. Het noordelijke deel is in de middeleeuwen overstromd vanuit het Dollardgebied en afgedekt met klei. Dit gebied is vanaf de zestiende in cultuur gebracht.

Figuur 17 vormt een combinatie van de beleidskaarten van de drie gemeenten waarin is weergegeven in welke zones wel een onderzoeksverplichting geldt en in welke zones dit niet het geval is.

De molenlocaties 4, 5, 6 en 11 liggen binnen de gemeente Oldambt en liggen allemaal in een zone met een lage verwachting (WR-a4). Het betreft gebieden met een lage verwachtingswaarde ten aanzien van resten die aan het maaiveld liggen. In verband met de afdekking door een (conserverend) kleipakket, geldt echter wel een hoge verwachting voor vindplaatsen uit de steentijd op het in de ondergrond aanwezige dekzand. Tevens geldt een hoge verwachting voor resten uit de middeleeuwen op het veen en het zand. Binnen deze zone is (bureau)onderzoek vereist bij ingrepen die dieper reiken dan het kleidek en die een oppervlakte beslaan die groter is dan vijfhonderd vierkante meter.

Verder loopt er door het plangebied een cultuurlandschappelijk waardevol lijnelement (WR-a2) waarop onderzoek vereist is bij ingrepen die groter zijn dan honderd vierkante meter.

De molenlocaties 1, 2, 3, 7, 8, 9, 10 en 12 tot en met 27, liggen in de gemeente Menterwolde. Hiervan liggen de molenlocaties 1, 2, 3, 10, 14, 17 tot en met 21, 22, 24 en 26 in een zone met een hoge kans op het aantreffen van archeologische waarden. De molenlocaties 7, 8, 12 en 15 liggen in een zone met een lage kans op het aantreffen van archeologische waarden. De molenlocaties 9, 13, 16, 23, 25 en 27, liggen deels in een zone met een hoge kans op het aantreffen van archeologische waarden en deels in een zone met een lage kans op het aantreffen van archeologische waarden. Alleen de molenlocaties 7, 8, 12 en 15 behoeven geen nader archeologisch onderzoek. Voor de molenlocaties 9, 13, 16, 23, 25 en 27, kan de noodzaak tot archeologisch onderzoek mogelijk vermeden worden door het verschuiven van deze locaties of door het vermijden van bodemingrepen in de zones met een onderzoeksverplichting.

De molenlocaties 28 tot en met 35, liggen in de gemeente Veendam. Hiervan liggen de nummers 32 en 35 in een zone met een lage archeologische verwachting en de nummers 28, 29, 30, 31, 33 en 34 in een zone met een hoge archeologische verwachting. Hiervoor geldt dat archeologisch (bureau)onderzoek noodzakelijk is bij bodemingrepen met een oppervlakte groter dan tweehonderd vierkante meter.

De drie potentiële locaties voor een trafostation liggen alle drie binnen de gemeente Menterwolde. De noordwestelijke locatie en de noordoostelijke locatie (A en C op figuur 17), liggen allebei in een zone met een hoge kans op het aantreffen van archeologische waarden. Alleen de zuidwestelijke locatie (C op figuur 17) ligt in een zone met een lage kans op het aantreffen van archeologische waarden.

Binnen de contouren van het plangebied liggen zeventien archeologische waarnemingen en één AMK-terrein. Voor zover deze in zones liggen waarvoor op basis van de gegevens op de

gemeentelijke beleidskaarten een onderzoeksverplichting geldt, hebben deze vindplaatsen geen invloed op de noodzaak tot het verrichten van onderzoek; deze geldt hier immers toch al.

Vindplaatsen die in zones liggen waarvoor op basis van de gegevens op de gemeentelijke beleidskaarten geen onderzoeksverplichting geldt, kunnen echter aanleiding zijn tot het verrichten van archeologisch onderzoek op nabijgelegen planlocaties. Dit is het geval binnen het leidingen- en wegtracé tussen de molenlocaties 7 en 12 (waarneming 421110 en 432859), nabij trafolocatie B (waarneming 415958), op het noord - zuid lopende leidingtracé ten oosten van molenlocatie 27 (waarnemingen 426969 en 413203), en op het leidingtracé ten noordwesten van molenlocatie 32 (waarneming 21217).

Verwachte perioden (datering)

Op basis van de bekende gegevens omtrent archeologische waarden in het gebied moet worden geconcludeerd dat binnen het plangebied prehistorische nederzettingsresten aanwezig kunnen zijn uit het Laat-Paleolithicum, het Mesolithicum en het Neolithicum. Gedurende de Bronstijd, de IJzertijd en de Romeinse tijd, was het gehele plangebied overgroeid met veen en daardoor onaantrekkelijk voor bewoning. Wel kunnen uit deze perioden resten van specifiek aan veenlandschappen gebonden verschijnselen aanwezig zijn zoals resten van veenwegen (uit alle perioden), concentraties depotvondsten (met name uit de bronstijd), veenlijken (met name uit de ijzertijd), en losse gebruiksvoorwerpen zoals (verloren) gereedschappen en uitrustingsstukken (uit alle perioden). Voor al dit type vondsten geldt echter dat deze nauwelijks door middel van prospectief onderzoek zijn op te sporen.

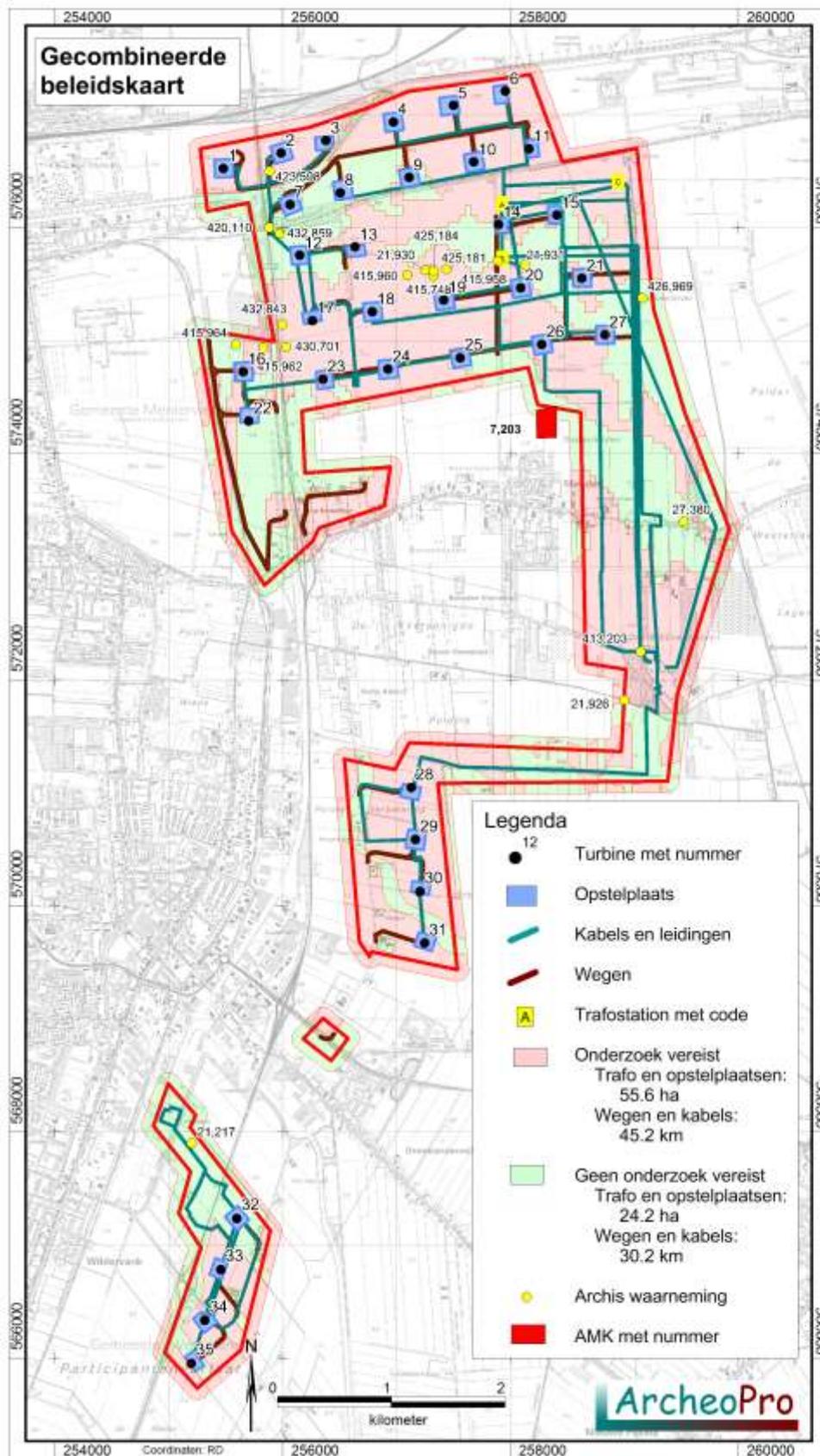
Complextypen

Nederzettingsresten uit het laat-paleolithicum, het mesolithicum en het vroeg-neolithicum, kunnen zowel bestaan uit basisnederzettingen met een oppervlakte tussen 200 en 1.000 m² als uit kleine tijdelijke kampementjes met zeer geringe afmetingen die nauwelijks meer zijn dan de neerslag van een enkele (jacht)activiteit of een kortstondig kamp. De omvang hiervan kan beperkt zijn tot enkele (tientallen) vierkante meters. Uit latere perioden zullen hooguit losse vondsten aanwezig zijn zoals verloren gereedschappen (bijlen e.d.) of wagenwielen e.d. Een bijzondere vondstcategorie wordt gevormd door clusters van vondsten die in het veen zijn terechtgekomen als rituele deposities. Hierbij kan het met name gaan om metalen voorwerpen. In dit licht kunnen ook veenlijken als een mogelijke vondstcategorie worden gezien. Verder moet rekening worden gehouden met resten van veenwegen.

Uit de middeleeuwen en de nieuwe tijd kunnen eventueel resten van ontginningsactiviteiten aanwezig zijn. Hierbij kan het zowel gaan om losse vondsten zoals verloren gereedschappen e.d. als om resten van veenwinningskuilen en ontginningsgreppels.

Uiterlijke kenmerken

Vuursteenvindplaatsen uit het laat-paleolithicum, mesolithicum of vroeg-neolithicum, zullen binnen het plangebied uit vondststrooiingen bestaan met eventuele ondiepe sporen in de ondergrond die afgedekt worden door de bouwvoor. Dit type vindplaatsen wordt met name gekenmerkt door de aanwezigheid van houtskooldeeltjes in de top van het al (afgedekte) dekzand. Eventueel kan door verploeging ook vondstmateriaal uit de onderliggende bodem onderin de bouwvoor zijn terechtgekomen. Depotvondsten bestaan uit clusters van specifieke (doorgaans) metalen vondsten. Veenwegen zullen uit houten palen en/of vlechtwerk bestaan en veenlijken worden gekenmerkt door botclusters in samenhang met gelooide huid- en haarresten.



Figuur 17: Combinatie van de beleidskaarten van de drie gemeenten waarin is weergegeven in welke zones wel een onderzoeksverplichting geldt en in welke zones dit niet het geval is.

Mogelijke verstoringen

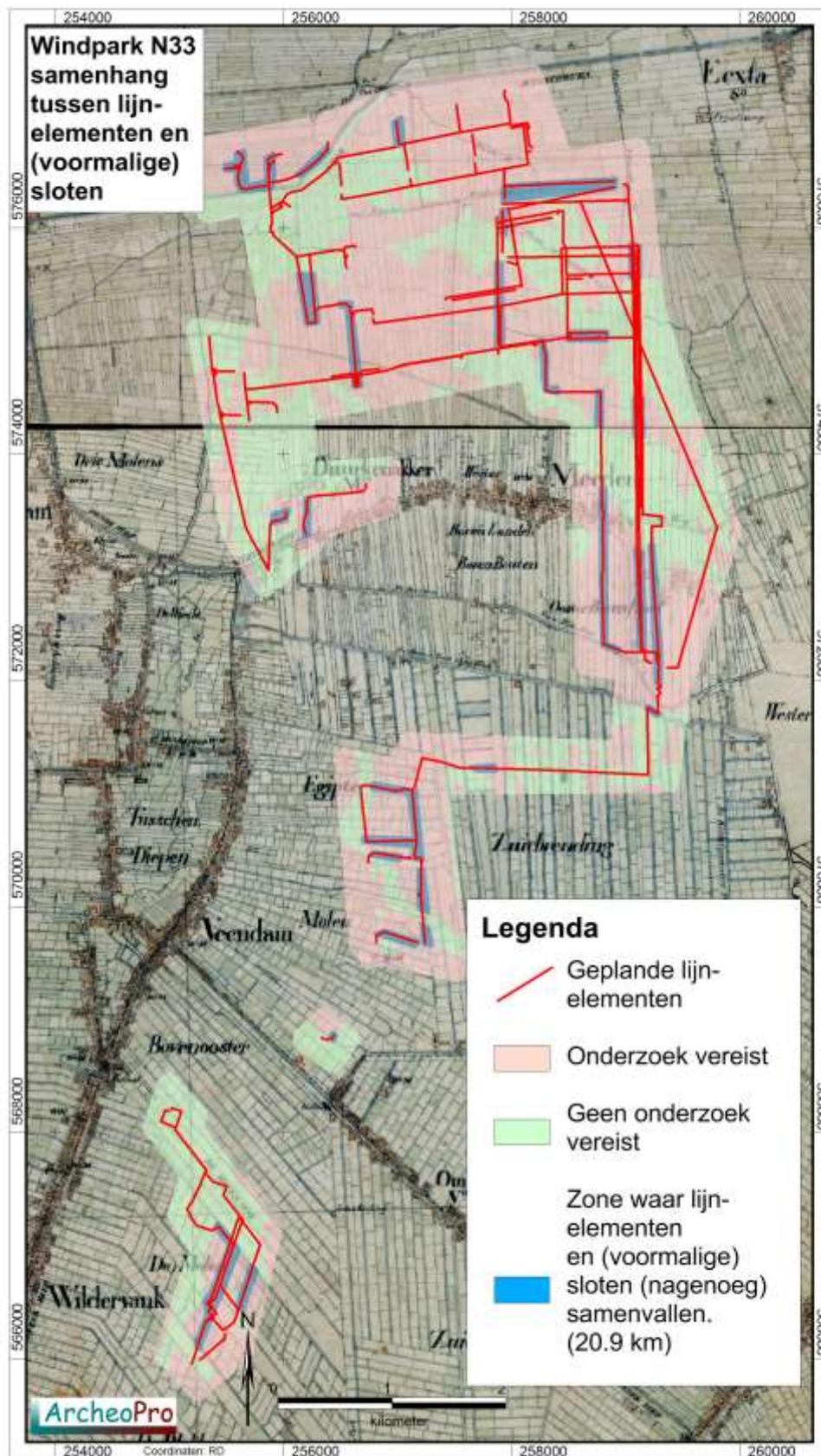
Door ontginningsactiviteiten en door twintigste eeuwse landbouwactiviteiten kan (plaatselijk aanzienlijke) bodemverstoring zijn opgetreden en kunnen archeologisch vondstniveaus verloren zijn gegaan. De aanleg van (inmiddels grotendeels gedempte) ontginningsloten zal zeker tot aantasting van het dekzandlandschap hebben geleid. Figuur 18 toont de samenhang tussen de (voormalige) ontginningsloten en de voor het windmolenpark geplande lijnelementen. Tevens zijn hierop (in rood) de zones weergegeven waarvoor een onderzoeksverplichting geldt.

2.6 Onderzoeksstrategie

In de zones waarvoor een lage verwachting geldt, is geen verder archeologisch onderzoek vereist. In de overige zones is in eerste instantie een verkennend onderzoek vereist met een dichtheid van zes boringen per hectare. Dit betekent dat in weg- en leidingtracés elke vijftig meter een boring moet worden gezet. Per molenlocatie kan het beste worden uitgegaan van vijf boringen per locatie waarvan er drie in een middenraai staan die geflankeerd wordt door twee raaien van elk twee boringen. Op deze manier beslaat het verkennend booronderzoek per molenlocatie een cirkel met een diameter van tenminste 120 meter.

Voor het booronderzoek kan het beste gebruik worden gemaakt van een zandguts zodat de bodemopbouw zo nauwkeurig mogelijk kan worden beschreven.

Overall waar ten tijde van het veldonderzoek een goede vondstzichtbaarheid heerst en waar uit de resultaten van het booronderzoek blijkt dat eventueel aanwezige archeologische resten aan het maaiveld verwacht kunnen worden (grondbewerking tot in de top van de podzolbodem), kan het beste direct een oppervlaktekartering worden uitgevoerd. Hiertoe dient elke vier meter een baan te worden belopen waarbij het maaiveld wordt geïnspecteerd op de aanwezigheid van archeologische indicatoren. Overall waar dit niet mogelijk is maar waar de resultaten van het verkennend booronderzoek hier wel aanleiding toe geven, kan (in een volgende fase) eventueel alsnog een oppervlaktekartering worden uitgevoerd als de omstandigheden hiervoor inmiddels zijn verbeterd (als bijvoorbeeld de gewassen van het land zijn). In plaats hiervan kan ook een karterend booronderzoek worden uitgevoerd. Hiertoe dient op de locaties waarop bodemingrepen zullen plaatsvinden die tot in het potentiële vondstniveau reiken, het boornetwerk te worden verdicht door de afstanden tussen de boringen en de boorraaien, te halveren. Per boorpunt dient dan te worden (na)geboord met een edelmanboor met een diameter van vijftien centimeter waarbij het opgeboorde zand wordt gezeefd op een zeef met een maaswijdte van maximaal vier millimeter.



Figuur 18.: De samenhang tussen (voormalige) ontginningsloten en de voor het windmolenpark geplande lijnelementen.

3 Conclusies en aanbevelingen (beleidsadvies)

Volgens het gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel ligt het plangebied in een voormalig dekzandgebied dat gedurende de nieuwe steentijd volledig overgroeid is geraakt met veen. Vanaf de middeleeuwen zijn het centrale- en het zuidelijke deel van het plangebied in veenontginningsgebieden komen te liggen. Het noordelijke deel is in de middeleeuwen overstromd vanuit het Dollardgebied en afgedekt met klei. Dit gebied is vanaf de zestiende in cultuur gebracht.

Binnen het plangebied kunnen prehistorische nederzettingsresten aanwezig zijn uit het laat-paleolithicum, het mesolithicum en het neolithicum. Gedurende de bronstijd, de ijzertijd en de Romeinse tijd, was het gehele plangebied overgroeid met veen en daardoor onaantrekkelijk voor bewoning. Wel kunnen uit deze perioden resten van specifiek aan veenlandschappen gebonden verschijnselen aanwezig.

Vergelijking van de gemeentelijke beleidskaarten met de geplande molenlocaties laat zien dat in de gemeente Oldambt op alle hier gelegen molenlocaties (4, 5, 6 en 11), een verkennend booronderzoek vereist is bij ingrepen die dieper reiken dan het kleidek en die een oppervlakte beslaan die groter is dan vijfhonderd vierkante meter. Verder loopt hier door het plangebied een cultuurlandschappelijk waardevol lijnelement (WR-a2) waarop onderzoek vereist is bij ingrepen die groter zijn dan honderd vierkante meter.

In de gemeente Menterwolde liggen de molenlocaties 1, 2, 3, 10, 14, 17 tot en met 21, 22, 24 en 26 in een zone waarin verkennend booronderzoek noodzakelijk is bij bodemingrepen die groter zijn dan honderd vierkante meter en die dieper reiken dan dertig centimeter. De molenlocaties 7, 8, 12 en 15 liggen in een zone waarin geen archeologisch onderzoek vereist is. De molenlocaties 9, 13, 16, 23, 25 en 27, liggen deels in een zone waarin wel archeologisch onderzoek vereist is en deels in een zone waarin dit niet het geval is. Hier kan de noodzaak tot archeologisch onderzoek mogelijk vermeden worden door het verschuiven van deze locaties of door het vermijden van bodemingrepen in de zones met een onderzoeksverplichting.

In de gemeente Veendam liggen de molenlocaties 32 en 35 in een zone waarin geen archeologisch onderzoek vereist is. De molenlocaties 28, 29, 30, 31, 33 en 34 liggen echter in een zone waarin archeologisch onderzoek vereist is bij bodemingrepen met een oppervlakte groter dan tweehonderd vierkante meter.

De lengte van de te onderzoeken lijnelementen kan wellicht met 20,9 kilometer worden gereduceerd door kabeltracés samen te laten vallen met in het verleden gedempte sloten.

Voor alle zones waarin geen archeologisch vervolgonderzoek vereist is, blijft onverminderd van kracht dat indien hier tijdens of voorafgaande aan de geplande werkzaamheden archeologische materialen en/of sporen aangetroffen worden, deze gemeld dienen te worden bij de betreffende gemeente, conform Monumentenwet 1988, laatste wijziging van 1 september 2007, paragraaf 7, artikel 53 en verder.

Verklarende woordenlijst

AHN Actueel Hoogtebestand Nederland.
AMK Archeologische Monumentenkaart.
ASB Archeologische Standaard Boorbeschrijving.
Archis Archeologisch Informatie Systeem.
BP: Before Present (present = 1950)
GIS Geografische InformatieSystemen.
GPS Global Positioning System.
IKAW Indicatieve kaart van archeologische waarden
IVO Inventariserend VeldOnderzoek.
KNA Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie.
-mv Onder maaiveld.
NAP Normaal Amsterdams Peil
PVA Plan van Aanpak.
PVE Programma van Eisen.
RCE Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed.
SBB Standaard Boor Beschrijvingsmethode.
SCEZ Stichting Cultureel Erfgoed Zeeland.
SIKB: Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer

Archeologische tijdschaal

| Periode | Datering |
|--|-------------------------|
| Midden- en Laat Paleolithicum (oude steentijd) | 250.000 - 9000 |
| Mesolithicum (midden steentijd) | 9000 - 4500 |
| Neolithicum (nieuwe steentijd) | 4500 - 2000 |
| Bronstijd | 2000 - 800 |
| IJzertijd | 800 - 12 v. chr. |
| Romeinse tijd | 12 v chr. - 500 n. chr. |
| Vroege middeleeuwen | 500 - 1000 |
| Volle middeleeuwen | 1000 - 1250 |
| Late middeleeuwen | 1250 - 1500 |
| Nieuwe tijd | 1500 - heden |

Bronnen

Grote historische Provincie Atlas van Nederland; deel 2 Noord-Nederland 1838-1857 1:50.000. Topografische dienst Wolters Noordhoff Groningen 1990

Grote topografische atlas van Nederland 1:50.000 Deel 2 Noord-Nederland. Topografische dienst. Wolters Noordhoff Groningen 1997

Kadastrale minuut 1830 met aanwijzende tafels, (www.watwaswaar.nl)

Kadaster Topografische Dienst, Top25Raster, Top10Vector, GBKN kaarten, Emmen 2008

Luchtfoto, <http://maps.google.nl>

Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, IKAW 2 (Indicatieve kaart Archeologische Waarden), Amersfoort.

Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, AMK (Archeologische monumentenkaart), Amersfoort.

Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, ARCHIS II (Archeologisch Informatie Systeem), <http://archis2.archis.nl/>

Rijkswaterstaat, Servicedesk Data, AHN (Actueel Hoogtebestand Nederland), Delft.

Stichting voor Bodemkartering, Bodemkaart van Nederland 1:50.000. Wageningen, 1968.

Stichting voor Bodemkartering: Geomorfologische kaart van Nederland 1:50.000, Staring Centrum, Wageningen, 1989

Stichting voor Bodemkartering, Geologische kaart van Nederland 1:50.000. Wageningen, 1968.

Twaalf provinciën 2007. Atlas van topografische kaarten. Nederland 1955-1965. Uitgeverij twaalf provinciën. Landsmeer.

Literatuur

Aalbersberg, G, J.L. van Beek en J. Jans, 2007. Aardgastransportleidingstrace Midwolda-Tripscompagnie, RAAP-rapport-1584

Cate, J. A. M. ten. A. F. van Holst, H. Kleijer en J. Stolp, 1995. Handleiding bodemgeografisch onderzoek; richtlijnen en voorschriften. Deel A: Bodem. Wageningen, DLO-Staring Centrum. Technisch Document 19A.

Cohen, K.M. & E. Stouthamer, 2012. Beknopte toelichting bij het digitaal basisbestand paleogeografie van de Rijn-Maas Delta, Utrecht, 2012.

Es. Van W.A., Sarfatij, H. & P.J. Woltering (red.) 1988. Archeologie in Nederland; De rijkdom van het bodemarchief. Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek. Amersfoort.

Hielkema, J.B., 2011, De Oude Weg te Meeden. Aardgastransportleidingstrace, Midwolda-Tripscompagnie (A-666). Archeologische begeleiding, RAAP-rapport-2312

Kuiper, M. 2006/2007. Atlas van topografische kaarten Nederland, 1955-1965. Uitgeverij 12 Provinciën, Landsmeer.

Leidraad inventariserend veldonderzoek; Deel: karterend booronderzoek (SIKB, 2006)