OVERZICHT BIJLAGEN

0. Literatuurlijst en Gebruikte afkortingen en begrippen
1. Locatieonderbouwing windpark DDM – OM
2. Verkennende studie inrichtingsalternatieven
3. Akoestisch en slagschaduw onderzoek
4. Natuurtoets Bureau Waardenburg
5. Onderzoek Vliegbewegingen ganzen en zwanen
6. Onderzoek Vleermuizen in Noordoost-Drenthe
7. Viewshed rapportage
8. Fotovisualisatie rapport
9. Archeologisch bureauonderzoek
10. Notitie gesprek Waterschap
11. Onderzoek Waterhuishouding
12. Onderzoek externe veiligheid
13. Onderzoek radarverstoring TNO
14. Onderzoeken en correspondentie Luchtvaart
    a. Ministerie van Defensie
    b. Inspectie Leefomgeving en Luchtverkeersleiding
    c. Notitie zweefvliegen
15. Energieopbrengst berekeningen
16. Onderzoek LOFAR – Pager Power
17. Notitie VKA natuurtoets Bureau Waardenburg
18. Landschapsvisie Windenergie Veenkoloniën
19. Kaartbijlage
20. Economische effecten analyse
21. Karterend booronderzoek archeologie – ArcheoPro
22. Passende Beoordeling
23. Notitie stikstofdepositie

BIJLAGE 0



LITERATUURLIJST

Beleid

- Provincie Drenthe (2010) *Omgevingsvisie Drenthe 2010* , 2 juni 2010, Assen.
- Provincie Drenthe (2014) *Actualisatie Omgevingsvisie Drenthe 2014* , 2 juli 2014, Assen.
- Pondera Consult (2011) Conceptnotitie Reikwijdte en Detail Windpark De Drentse Monden, 16 juni 2011, Hengelo.
- Pondera Consult (2012) Conceptnotitie Reikwijdte en Detail Windpark Oostermoer en samenhang met windpark De Drentse Monden, 11 januari 2012, Hengelo.
- Bureau energieprojecten (2011) Inspraakbundel – Zienswijzen op voornemen Windpark De Drentse Monden en Oostermoer, augustus 2011, Voorschoten.
- Commissie voor de milieueffectrapportage (2011) *Windpark De Drentse Monden - Advies over reikwijdte en detailniveau van het milieueffectrapport.* rapportnummer 2553–56, 20 september 2011, Utrecht.
- Commissie voor de milieueffectrapportage (2012) *Windpark Oostermoer - Advies over reikwijdte en detailniveau van het milieueffectrapport.* rapportnummer 2612–52, 29 maart 2012, Utrecht.
- Energierapport 2011 (2011), Ministerie van Economische Zaken, Landbouw & Innovatie, vastgesteld 10 juni 2011, Den Haag.
- Europees Parlement en Raad (2009), Richtlijn 2009/28/EG ter bevordering van het gebruik van energie uit hernieuwbare bronnen en houdende wijziging en intrekking van Richtlijn 2001/77/EG en Richtlijn 2003/30/EG, vastgesteld 23 april 2009, Brussel.
- Staatscourant (2011) Advies van de Commissie m.e.r. - Aankondiging in de Staatscourant van 23 juni 2011 (nr. 2011/11122).
- Staatscourant (2012) Advies van de Commissie m.e.r. - Aankondiging in de Staatscourant van 19 januari 2012 (nr. 2012/1122).
- Ministerie van Infrastructuur en Milieu & Ministerie van Economische Zaken (2014) *Structuurvisie Windenergie op Land (SVWOL),* maart 2014, Den Haag.
- Sociaal Economische Raad (2013) *Energieakkoord voor duurzame groei*, september 2013, Den Haag.
- Lensink, S. en van Zuijlen, C. (2014) *Eindadvies basisbedragen SDE+ 2015,* 14 oktober 2014, Petten.

Bestemmingsplannen en wetten/regels

- Gemeente Borger Odoorn (1997) *Bestemmingsplan Buitengebied*, vastgesteld op 23 april 1997, Borger.
- Gemeente Borger Odoorn (2012) *Voorbereidingsbesluit bestemmingsplan Buitengebied*, 12.09255, vastgesteld 31 mei 2012.
- Gemeente Aa en Hunze (1993) *Bestemmingsplan Buitengebied*, vastgesteld op 21 oktober 1993 Gieten.

Infrastructuur

- Kefkens, G. & Pruppers, M.J.M. (2009) Handreiking voor het berekenen van de breedte van de specifieke magneetveldzone bij bovengrondse hoogspanningslijnen, RIVM, 25 juni 2009, Bilthoven. Te vinden op: www.rivm.nl/Onderwerpen/Onderwerpen/H/Hoogspanningslijnen/Handreiking

- RIVM (2011) Afspraken tussen betrokken partijen over de berekening van de “magneetveldzone” bij ondergrondse kabels en hoogspanningsstations behorende tot de Randstad 380 kV verbinding. 22 september 2011.
- Energy Solutions (2012) *Magneetveldberekeningen Q10 Landtracé*, 28 februari 2012.
- Energy Solutions (2010) 110 kB kabelverbinding Westermeerdijk – Ens – berekening specifieke magneetveldzone, 12 augustus 2010.
- Rijkswaterstaat (2010) Tr*acébesluit OTB/MER verdubbeling N33 – Nota geluid – MER deel.* Kenmerk IN190002 Geluid MER.doc, Versie 3.0. 19 november 2010, Utrecht.

Geluid

- Publicatieblad van de Europese Gemeenschappen (2002) *Europese richtlijn Omgevingslawaai*, 25 juni 2002, Publicatieblad van de Europese Gemeenschappen.
- Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) (2014) *Statline - Bewoonde woningen; huishoudens.* 15 maart 2013. Te vinden op: http://statline.cbs.nl/StatWeb/publication/?DM=SLNL&PA=60043NED&D1=5&D2=a&VW=T
- Janssen, S.A., Vos, H., Eisses, A.R. (2008) *Hinder door geluid van windturbines*, TNO, Rapportnummer: 2008-D-R1051/B. oktober 2008, Delft.
- VROM (1993) Geluid, geur en milieukwaliteit. Publicatienummer 4a/1993.
- Minister van Infrastructuur en Milieu (2011) *Reken- en meetvoorschrift windturbines*, Bijlage 4 van Activiteitenregeling (nieuwe bijlage op grond van wijziging windturbines), geldend op 4 april 2015.
- Regeling algemene regels voor inrichtingen milieubeheer (Rarim) (2007) *Activiteitenregeling milieubeheer*, Geldend op 4 april 2015. ’s-Gravenhage.
- Wet geluidhinder (1979) *Artikel 1*. Geldend op 4 april 2015. ’s-Gravenhage.

Flora en fauna

- Rijksoverheid Natuurnetwerk Nederland (*voormalige Ecologische hoofdstructuur)* - http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/natuur-en-biodiversiteit/natuurnetwerk-nederland, geraadpleegd d.d. 14 april 2015.
- Natuurbeheerplan Drenthe 2015 (2015) Vastgesteld door Gedeputeerde Staten op 14 april 2015.
- Bekker, D., 2011. Werkatlas Zoogdieren van Groningen. Zoogdiervereniging, Nijmegen
- 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.
- 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, Wagening / Bureau Waardenburg bv, Culemborg.
- 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.

- Lensink, R., H. van Gasteren, F. Hustings, L.S. Buurma, G. van Duin, L. Linnartz, F. Vogelzang Z & C. Witkamp (2002) *Vogeltrek over Nederland 1976-1993.* Schuyt & Co. Haarlem
- Lensink, R. & M. van der Valk (2013). Effecten van luchtvaartverlichting aan windturbines op vogels en vleermuizen. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- 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.
- 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
- Vos, S., 2010. Verspreidingsatlas van de Zoogdieren van Drenthe. Zoogdiervereniging, Nijmegen..
- Limpens, H.J.G.A., K. Mosterd & W. Bongers (1997) *Atlas van de Nederlandse vleermuizen. Onderzoek naar verspreiding en ecologie*. Uitgeverij KNNV, Utrecht.
- 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.
- Ministerie van LNV (2006) Concept handreiking Flora- en faunawet.

Landschap, Cultuurhistorie en Archeologie

- Monumentenwet (1988) Geldend op 11 mei 2015. 's-Gravenhage.
- Verdrag van Malta (1992) 16 januari 1992, Valetta.
- Wet op de archeologische monumentenzorg (2007) Geldend op 11 mei 2015, 21 december 2006, 's-Gravenhage.
- Gemeente Borger Odoorn (2011) *Een Archeologische verwachtingen en beleidsadvieskaart*, RAAP adviesbureau, augustus 2011.
- Gemeente Aa en Hunze (2012) Archeologische verwachtings- en beleidskaart, januari 2012.
- Provincie Drenthe (2009) *Cultuurhistorisch Kompas*
- Rijksdienst voor het cultureel erfgoed (2012) *Archeologische Monumenten Kaart (AMK)*
- Rijksdienst voor het cultureel erfgoed (2009) Indicatieve Kaart Archeologische Waarden (IKAW).
- Rijksdienst voor het cultureel erfgoed (2013) *Rijksmonumenten*
- Rijksdienst voor het cultureel erfgoed (2009) *Stads- en dorpsgezichten.*
- H+N+S & ROM3D (2013) Handreiking waardering landschappelijke effecten van windenergie, maart 2013.
- Veenenbos en Bosch (2012) Landschapsvisie windenergie de veenkoloniën.
- Dubbelman, M.E.W.J. Dictaat Architectuur – deel 3; de perspectivische waarneming van de ruimte.

Water en bodem

- Besluit bodemkwaliteit (2007) Geldend op 15 mei 2015.
- Advies van de Deltacommissie (2008) Samen werken met water – Een land dat leeft, bouwt aan zijn toekomst.
- Nationaal waterplan 2009-2015 (2009) 22 december 2009.
- Regionaal waterplan (2010), provincie Drenthe, 2010

- Richtlijn Overstromingsrisico's (ROR) (2007) Richtlijn 2007/60/EG van het Europees Parlement en de raad.

Veiligheid

- DNV Veiligheidsnorm NVN 11400-0
- IEC (2005) International standard IEC 61400-1 Wind turbines – 3rd edition.
- Minister van Volkshuisvesting,Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (2009) Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer en het Besluit omgevingsrecht (wijziging milieuregels windturbines) 21 september 2009.
- Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) (2004) 27 mei 2004.
- RVO (2014) *Handboek Risicozonering windturbines*. 3.1, 3e geactualiseerde versie september 2014. Opgesteld door DNV/GL.
- Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) (2011) 1 januari 2011.
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2002) Beleidsregel voor het plaatsen van windturbines op, in of over rijkswaterstaatswerken, 2 juli 2002).
- van Gent, O. (2012) Toelichting bij de nieuwe (PERSEUS) radarhinder toetsingsmethode

Opbrengstberekening

- ECN (2011) Berekening referentierendement voor de opwekking van elektriciteit. ECN-N-11-016
- ECN (2014), rapport: ECN-E--14-035: Basisbedragen SDE, 2015
- Agentschap NL (2010). Protocol Monitoring Hernieuwbare Energie. Update 2010. Methodiek voor het berekenen en registreren van de bijdrage van hernieuwbare energiebronnen. Utrecht, December 2010
- Ministerie van Infrastructuur en Milieu (2013) *Stoffen – NEC-stoffen*, te raadplegen op: http://www.infomil.nl/onderwerpen/klimaat-lucht/stoffen/nec-stoffen, bezocht dd 15 mei 2015.
- Europees parlement (2009) Richtlijn ter bevordering van het gebruik van energie uit hernieuwbare bronnen. EU-richtlijn 2009/28/EG, 23 april 2009.
- ECN (2005) Monitoring Nederlandse elektriciteitscentrales 2000-2004. ECN-C--05-090, 1 november 2005.
- Das Grűne Emissionshaus (2003) Gute Öko-Bilanz für Windenergieanlagen Original-Pressemitteilung vom 08.08.2003.
- Guided Tour (2013) Geraadpleegd via http://www.windpowerwiki.dk/, dd 16 februari 2015.
- Vestas (2011) Life Cycle Assessment of Electricity Production from aV112 Turbine Wind Plant, February 2011, Copenhagen.

GEBRUIKTE AFKORTINGEN EN BEGRIPPEN

Alternatief
Andere wijze dan de voorgenomen activiteit om (in aanvaardbare mate) tegemoet te komen aan de doelstelling(en). De Wet milieubeheer schrijft voor, dat in een MER alleen alternatieven moeten worden beschouwd, die redelijkerwijs in de besluitvorming een rol kunnen spelen.

Ashoogte
De hoogte van de rotor-as, waaraan de rotorbladen van de windturbine zijn bevestigd, ten opzichte van het maaiveld.

Autonome ontwikkeling
Veranderingen, die zich in het milieu zullen voltrekken als noch de voorgenomen activiteit, noch een van de alternatieven worden gerealiseerd. Zie ook ‘nulalternatief’ en ‘referentiesituatie’.

Bevoegd gezag
In het kader van de Wet Milieubeheer en de Wet op de ruimtelijke ordening: één of meer overheidsinstanties die bevoegd zijn om over de activiteit van de initiatiefnemer het besluit te nemen waarvoor het milieueffectrapport wordt opgesteld.

Commissie voor de milieueffectrapportage (Commissie voor de m.e.r.)
Commissie van onafhankelijke deskundigen die het bevoegd gezag adviseert over de gewenste inhoud van het milieueffectrapport en in een latere fase in het toetsingsadvies over de kwaliteit van het milieueffectrapport.

Initiatiefnemer
Degene die een m.e.r.-plichtige activiteit wil ondernemen, in dit geval Duurzame Energieproductie Exloërmond BV, Raedthuys Windenergie BV en Vereniging Windpark Oostermoer.

Mitigatie
Het verminderen van nadelige effecten (op het milieu) door het treffen van bepaalde maatregelen.

Milieueffectrapportage (m.e.r.)
De procedure van milieueffectrapportage; een hulpmiddel bij de besluitvorming, dat bestaat uit het maken, beoordelen en gebruiken van een milieueffectrapport en het evalueren achteraf van de gevolgen voor het milieu van de uitvoering van de activiteit waarvoor een milieueffectrapport is opgesteld.

MER
Milieueffectrapport. Een openbaar document waarin van een voorgenomen activiteit van redelijkerwijs in beschouwing te nemen alternatieven of varianten de te verwachten gevolgen voor het milieu in hun onderlinge samenhang op systematische en zo objectief mogelijke wijze worden beschreven.

MW
Megawatt = 1.000 kilowatt = 1.000 kW. kW is een eenheid van vermogen.

Nul-alternatief
Bij dit alternatief wordt uitgegaan van de bestaande situatie en de autonome ontwikkeling. Dit alternatief dient als referentiekader voor de effectbeschrijving van de andere alternatieven.

Plangebied
Dat gebied, waarbinnen de voorgenomen activiteit of een van de alternatieven kan worden gerealiseerd. Vergelijk: studiegebied.

Referentiesituatie
Zie ‘nulalternatief’.

Richtlijnen
Document waarin het bevoegd gezag aangeeft wat er in het MER ten minste moet worden onderzocht.

Rotordiameter
De diameter van de denkbeeldige cirkel die door de rotorbladen (wieken) van de windturbine worden bestreken.

Studiegebied
Dat gebied, waarbinnen de milieugevolgen dienen te worden beschouwd. De omvang van het studiegebied kan per milieuaspect verschillen. Vergelijk: plangebied.

Tiphoogte
Maat die voor windturbines wordt gebruikt om de maximale hoogte vanaf de grond aan te geven wanneer een rotorblad verticaal staat. De tiphoogte is gelijk aan de ashoogte + halve rotordiameter.

Varianten
Mogelijkheid om via (een) iets andere deelactiviteit(en) de doelstelling(en) in redelijke mate te realiseren. Dit wordt niet als complete activiteit beschreven in het MER (want dan zou er sprake zijn van een alternatief).

Wettelijke adviseurs
Adviseurs die geraadpleegd worden door het bevoegd gezag teneinde een advies te krijgen over het plan en het MER. Veelal gaat het hierbij om de Regionale Inspectie van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu (I&M), de lokale afdeling van het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, het waterschap en gemeenten en provincie(s).

BIJLAGE 1



709022
16 juli 2015

MILIEUEFFECTRAPPORT WINDPARK DE DRENTSE MONDEN EN OOSTERMOER BIJLAGE 1

Duurzame Energieproductie Exloërmond, Raedthuys Windenergie BV en Vereniging windpark Oostermoer

Definitief

PONDERA
energie, klimaat en milieu

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

Documenttitel	Milieueffectrapport Windpark De Drentse Monden en Oostermoer Bijlage 1
Soort document	Definitief
Datum	16 juli 2015
Projectnummer	709022
Opdrachtgever	Duurzame Energieproductie Exloërmond, Raedthuys Windenergie BV en Vereniging windpark Oostermoer
Auteur	Bouke Vogelaar, Paul Janssen, Pondera Consult
Vrijgave	Eric Arends, Pondera Consult

INHOUDSOPGAVE

1	**Onderbouwing locatie**	**1**
1.1	Werkwijze onderbouwing locatie	1
1.2	Afbakenen zoekgebied	2
1.3	Selectie te onderzoeken locaties	3
2	**Beoordelingskader voor locaties**	**9**
3	**Beoordeling van de locaties**	**14**
3.1	(D1) Drentse Monden-Oostermoer	14
3.2	(D2) N391 – Emmen	16
3.3	(G1) Ulsderpolder (A7)	18
3.4	(G2) Reiderland – Slaperdijk	20
3.5	(G3) Eemshaven-West	22
3.6	(G4) Tussen Nieuwe Pekela, Alteveer en Stadskanaal	24
3.7	(G5) Langs kanaal oostelijk van Zuidbroek, westelijk van Scheemda en ten noorden van Meeden	26
3.8	(G6) Tussen Nieuwolda en Midwolda langs de weg N362	28
3.9	(G7) Open gebied tussen Winschoten, Blijham en Bellingwolde	30
3.10	(G8) Ten noorden van Kloosterburen	32
3.11	(G9) Plangebied WP N33 Veendam/Menterwolde	34
3.12	(G10) Delfzijl	36
3.13	Nadere beoordeling van de locatie binnen de Veenkoloniën	38
3.14	Afweging geschiktheid locatie De Drentse Monden - Oostermoer en conclusies	38

1 ONDERBOUWING LOCATIE

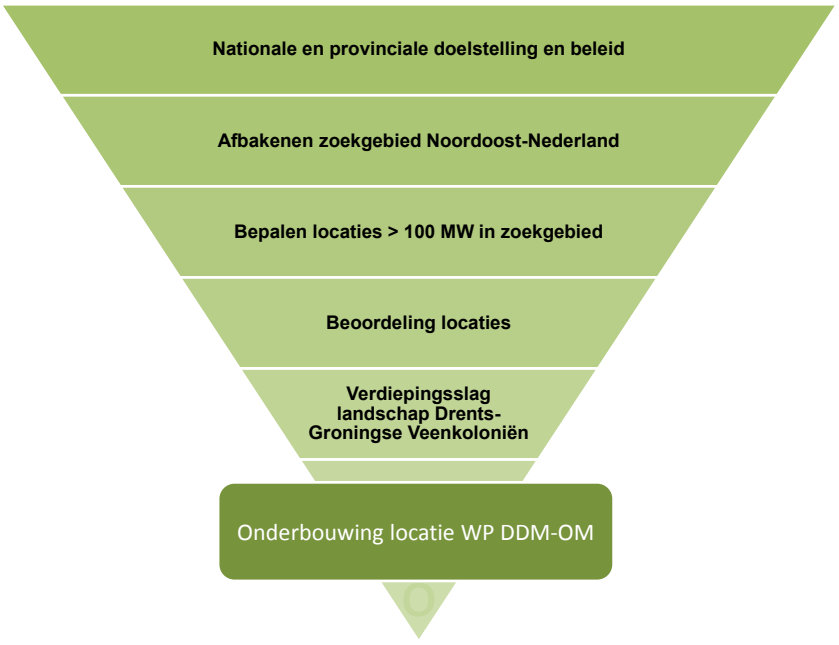
1.1 Werkwijze onderbouwing locatie

De locatie De Drentse Monden – Oostermoer is vanaf 2010 in het provinciaal omgevingsbeleid aangewezen als locatie voor een (grootschalig) windpark. Uitgangspunt in het beleid van de provincie Drenthe is dat grootschalige windenergie als activiteit het beste geplaatst kan worden in landschappen die qua schaal en maat passen bij windturbines. Dit is het geval in het veenkoloniale gebied, zo stelt de provincie.

Het Rijk heeft aangegeven dat concentratie van windenergie op land wenselijk is en landschappelijk gezien voor de hand ligt in grootschalige cultuurlandschappen, bij industriecomplexen en haventerreinen, in grote meren, bij grootschalige waterstaatswerken en andere hoofdinfrastructuur. Concentratie vindt bij voorkeur plaats op locaties die relatief windrijk zijn en waar ruimte voor windturbines is. In de Structuurvisie Infrastructuur en ruimte (SVIR, 2012) heeft het Rijk aangegeven welke gebieden zij kansrijk acht voor grootschalige opstellingen. Deze gebieden zijn in de Structuurvisie Windenergie op Land (SvWOL, 2014) verder uitgewerkt.

Gelet op de vereisten aan een (plan)MER voor een inpassingsplan op rijksniveau en uit oogpunt van zorgvuldigheid is er in dit MER voor gekozen om de locatie voor windpark De Drentse Monden – Oostermoer nader te onderbouwen met meer gedetailleerde milieu-informatie. Dit is gedaan door de locatie voor windpark De Drentse Monden – Oostermoer zelf en andere locaties in het SVIR en SWOL zoekgebied Noordoost Nederland (provincies Groningen en Drenthe) op milieueffecten te onderzoeken. Hierbij is de onderstaande werkwijze gehanteerd.

Figuur 1.1 Werkwijze locatieonderbouwing schematisch



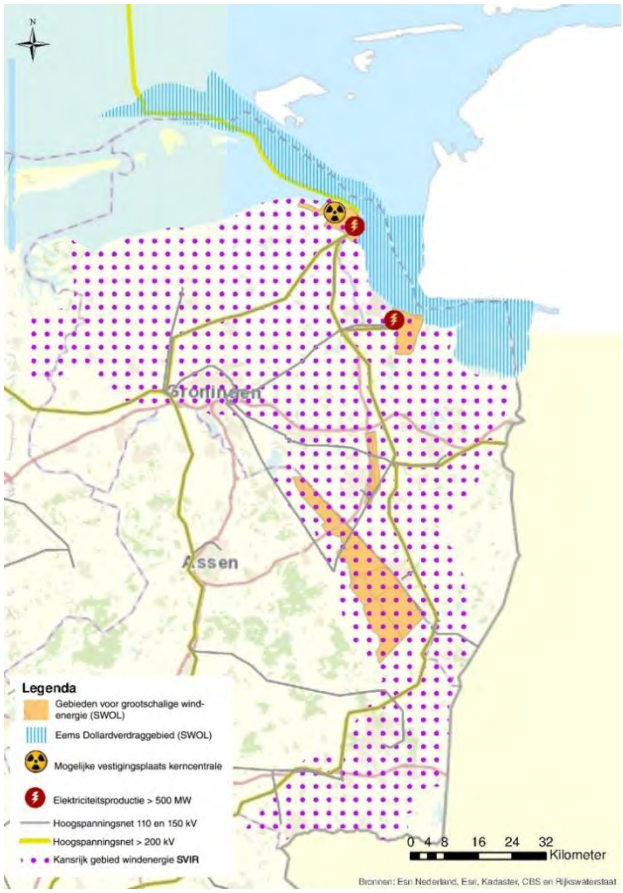
Op basis van de nationale doelstelling en provinciale doelstellingen, vastgelegd in het IPO-bestuursakkoord, is het zoekgebied in Noordoost-Nederland afgebakend. Vervolgens zijn aan de hand van een set uitgangspunten locaties geselecteerd waarin minimaal 100 MW aan opgesteld vermogen gerealiseerd kan worden. Het gaat immers om locaties waar grootschalige windenergie mogelijk is en die onder verantwoordelijkheid van het Rijk kunnen vallen. Daarna zijn de verschillende locaties kwalitatief beoordeeld op effecten voor leefomgeving, ecologie, landschap en energieopbrengst. Dit zijn de mogelijke milieueffecten die op het niveau van het locatieonderzoek onderscheidend zijn. Ten slotte is nog een verdiepingsslag gemaakt voor het thema landschap. Naar aanleiding van het advies van de Commissie voor de m.e.r. is een integrale landschappelijke visie opgesteld voor het totale gebied van de Drents-Groningse Veenkoloniën. Hierin is windpark De Drentse Monden-Oostermoer in samenhang bekeken met het nabijgelegen initiatief windpark N33. Dit ligt in het Groningse deel van de Veenkoloniën op circa 4 kilometer afstand van het noordelijke deel van de locatie windpark De Drentse Monden-Oostermoer. Het is eveneens een grootschalig windenergieproject onder de rijkscoördinatieregeling.

1.2 Afbakenen zoekgebied

Het Rijk heeft aangegeven dat concentratie van windenergie op land wenselijk is en landschappelijk gezien voor de hand ligt in grootschalige open productielandschappen (grootschalige cultuurlandschappen), bij industriecomplexen en haventerreinen en in de grote meren. Concentratie vindt bij voorkeur plaats op locaties die relatief windrijk zijn en waar ruimte voor windturbines is. In de Structuurvisie Infrastructuur en ruimte (SVIR, 2012) heeft het Rijk aangegeven welke gebieden zij kansrijk acht voor grootschalige opstellingen. In januari 2013 zijn er tussen het Interprovinciaal overleg (IPO) en Rijk afspraken gemaakt over de locaties voor grootschalige windenergie en het opgesteld vermogen per provincie. Iedere provincie heeft zijn eigen doelstelling en voor Drenthe bedraagt deze 285,5 MW. Deze locaties zijn betrokken in de Structuurvisie Wind op Land (maart 2014). Als zoekgebied voor de locaties voor windpark De Drentse Monden - Oostermoer is daarom aangesloten op de in de SWOL en het in de SVIR als ‘kansrijk voor windenergie’ aangeduide regio Noordoost-Nederland. Daarbij is ingezoomd op de provincies Drenthe en Groningen. In elke regio en provincie zijn meerdere grootschalige windparken nodig om de doelstelling te realiseren.

Door de gekozen afbakening worden alleen redelijkerwijs te onderzoeken locatiealternatieven beschouwd, die aansluiten bij het initiatief. De doelstelling van het initiatief, het realiseren van een grootschalig windpark, staat hierbij centraal.

Figuur 1.2 Uitsnede gebied kansrijk voor grootschalige windenergie in Noordoost-Nederland



Bron: SVIR, 2012 en SvWOL, maart 2014 (vervaardiging kaartmateriaal Pondera Consult)

1.3 Selectie te onderzoeken locaties

Omdat gezocht wordt naar voldoende ruimte voor een grootschalig windpark, zijn gebieden geselecteerd waar ruimte is voor een omvang van 100 MW en meer aan windenergie. Hierbij is gekeken naar locaties waarbij zo min mogelijk wettelijke en technische belemmeringen aanwezig zijn – en waarbij ruimte is voor windturbines. Dit is gedaan op basis van de volgende uitgangspunten:

- Voor de grootschalige windenergielocaties De Drentse Monden – Oostermoer, N33, Delfzijl en Eemshaven die in de SWOL zijn aangewezen is de begrenzing uit de SWOL aangehouden;
- Voor de overige mogelijke locaties is een ‘logische’ afbakening gekozen, waarbij de aaneengesloten open ruimten zijn gehanteerd, waarbinnen een ‘plaatsingsgebied’ is geprojecteerd. Per locatie is een kaart opgenomen;
- Toepassing van windturbines met een vermogen van 3 MW met een rotordiameter van 100 meter (zie toelichting in Kader 1.1);
- Onderlinge afstand tussen de windturbines van 4 maal de rotordiameter (400 meter);

- Een afstand van locaties tot woningen van 450 meter. Bij een afstand van 450 meter kan, met toepassing van mitigerende maatregelen, voldaan worden aan de normen voor geluid- en slagschaduw.
- Bij de locaties is rekening gehouden met (veiligheids)zones van buisleidingen, spoorwegen, elektrische infrastructuur, laagvliegroutes en aanvliegroutes vliegvelden. De afstanden zijn gebaseerd op het Handboek Risicozonering Windturbines van 2013[1] en bedragen tot buisleidingen en elektrische infrastructuur 200 tot 250 meter. Voor spoorwegen is de afstand circa 60 meter. Laagvliegroutes en aanvliegroutes staan op verschillende toetsingskaarten.[2]
- Ligging in Natura 2000-gebieden is niet relevant voor de selectie omdat deze uitgesloten zijn binnen het gebied dat in de SVIR als kansrijk voor windenergie is aangegeven.

Kader 1.1 Toelichting keuze windturbines

Het hanteren van een windturbineklasse is relevant aangezien de omvang van de turbine van invloed is op het ruimtebeslag van een windpark. Vanwege onderlinge beïnvloeding (turbulentie) dienen windturbines op een bepaalde afstand van elkaar te worden geplaatst. Er is gekozen om voor de selectie van locaties uit te gaan van windturbines van 3 MW met een rotordiameter van 100 meter. Op basis van deze referentieturbine zijn de vermogens van de gebieden en afstanden tot bijvoorbeeld woningen bepaald. Windturbines met grotere afmetingen of een groter vermogen kunnen ook toepasbaar zijn. Het hanteren van grotere klasse windturbines is, door de grotere onderlinge afstanden en afstanden tot woonbebouwing beperkt onderscheidend voor het vermogen dat in een gebied opgesteld kan worden.

De selectie van locaties (met uitzondering van de vier grootschalige locaties die in het SWOL zijn opgenomen) is gedaan op basis van de hierboven genoemde uitgangspunten. In de eerste stap zijn alle ruimtelijke wettelijke en technische belemmeringen voor windenergie in beeld gebracht binnen het SVIR zoekgebied voor windenergie in de provincies Groningen en Drenthe. Deze belemmeringen betreffen afstanden tot woonbebouwing, wegen, spoorwegen, buisleidingen, bovengrondse elektrische infrastructuur, militaire terreinen en laagvliegroutes. Daar waar geen of weinig belemmeringen zijn, is potentieel ruimte voor het plaatsen van windturbines.

In stap twee is in de gebieden waar geen belemmeringen aanwezig zijn, gezocht naar aaneengesloten ruimte zonder of met zeer beperkte woonbebouwing, die potentieel omvangrijk genoeg is voor een windenergieproject van 100 MW of meer.

In de derde stap is bepaald hoeveel opgesteld vermogen gerealiseerd kan worden binnen een gebied, Hierbij worden windturbines in denkbeeldige lijn- of raster opstellingen geplaatst op een onderlinge afstand van vier maal de rotordiameter tussen de windturbines. De lijnen volgen de landschappelijke structuur en benutten de beschikbare ruimte in het gebied. In Tabel 1.1 zijn de geïdentificeerde gebieden benoemd en in Figuur 1.3 zijn deze met ovalen in kaart gebracht. In

[1] Het handboek risicozonering windturbines 2013 was de meest recente versie op het moment van uitvoering van de analyse. In de nieuwe versie van het handboek (v3.1) zijn enkele kleine wijzigingen aangebracht. Deze wijzigingen zijn beoordeeld op hun relevantie voor de locatieafweging, gezien de abstractheid van de locatieafweging zal toepassing hiervan niet leiden tot een andere beoordeling.

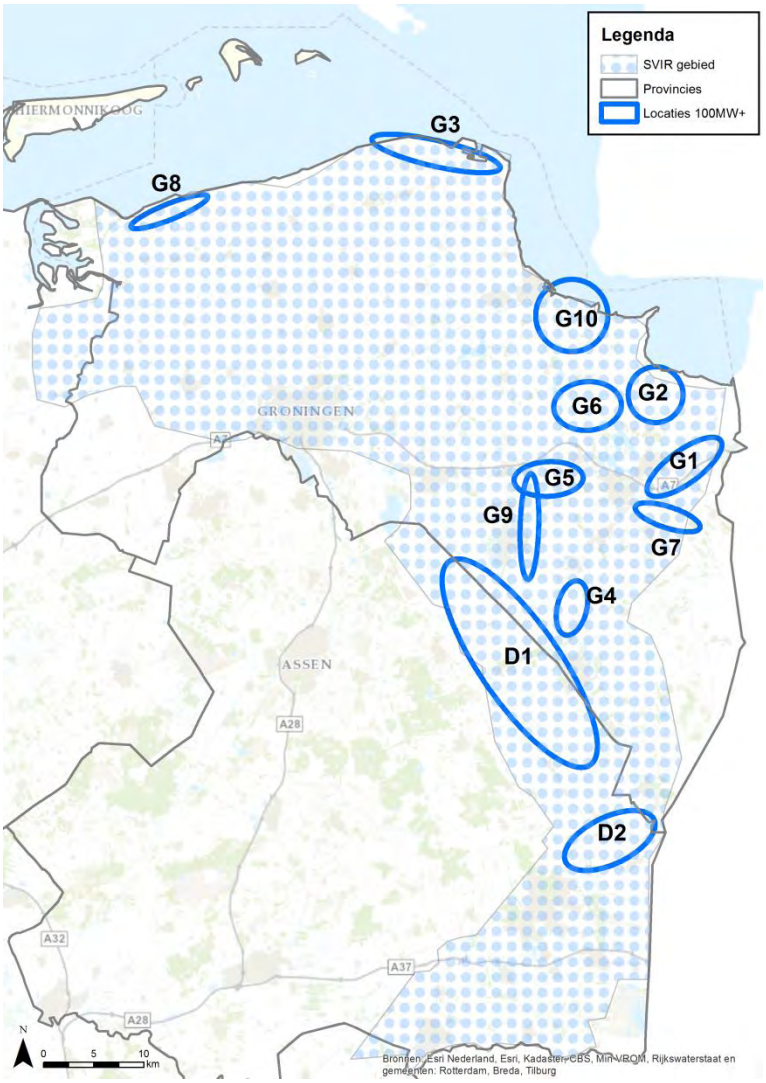
[2] De militaire laagvliegroute is uitgesloten als plaatsingsgebied. Er is contact opgenomen met Defensie, Luchtverkeersleiding en de Inspectie voor Leefomgeving en Transport om vooraf rekening te kunnen houden met mogelijke invloed op luchtvaartcommunicatieapparatuur en aanvliegroutes.

de volgende paragraaf zijn de effecten van mogelijke opstellingen beoordeeld. Per gebied is voor de effectbeoordeling telkens een kaart toegevoegd met de gehanteerde lijnen en contouren voor de beoordeling.

Tabel 1.1 Te beoordelen locaties in zoekgebied Noordoost-Nederland

Locatienummer	Naam locatie
Locaties in provincie Groningen	
G1	A7 (Ulsderpolder)
G2	Reiderland - Slaperdijk
G3 (POP/SWOL)	Eemshaven-West
G4	Tussen Nieuwe Pekela, Alteveer en Stadskanaal
G5	Langs kanaal oostelijk van Zuidbroek, westelijk van Scheemda en ten noorden van Meeden
G6	Tussen Nieuwolda en Midwolda langs de weg N362
G7	Open gebied tussen Winschoten, Blijham en Bellingwolde
G8	Ten noorden van Kloosterburen
G9 (POP/SWOL)	Plangebied Windpark N33 Veendam/ Menterwolde
G10 (POP/SWOL)	Delfzijl Zuid
Locaties in provincie Drenthe	
D1 (SWOL)	Drentse Monden – Oostermoer
D2	N391 – Emmen

Figuur 1.3 Te beoordelen locaties > 100 MW potentieel opgesteld vermogen



Relatie met overige locaties voor windenergie in Drenthe

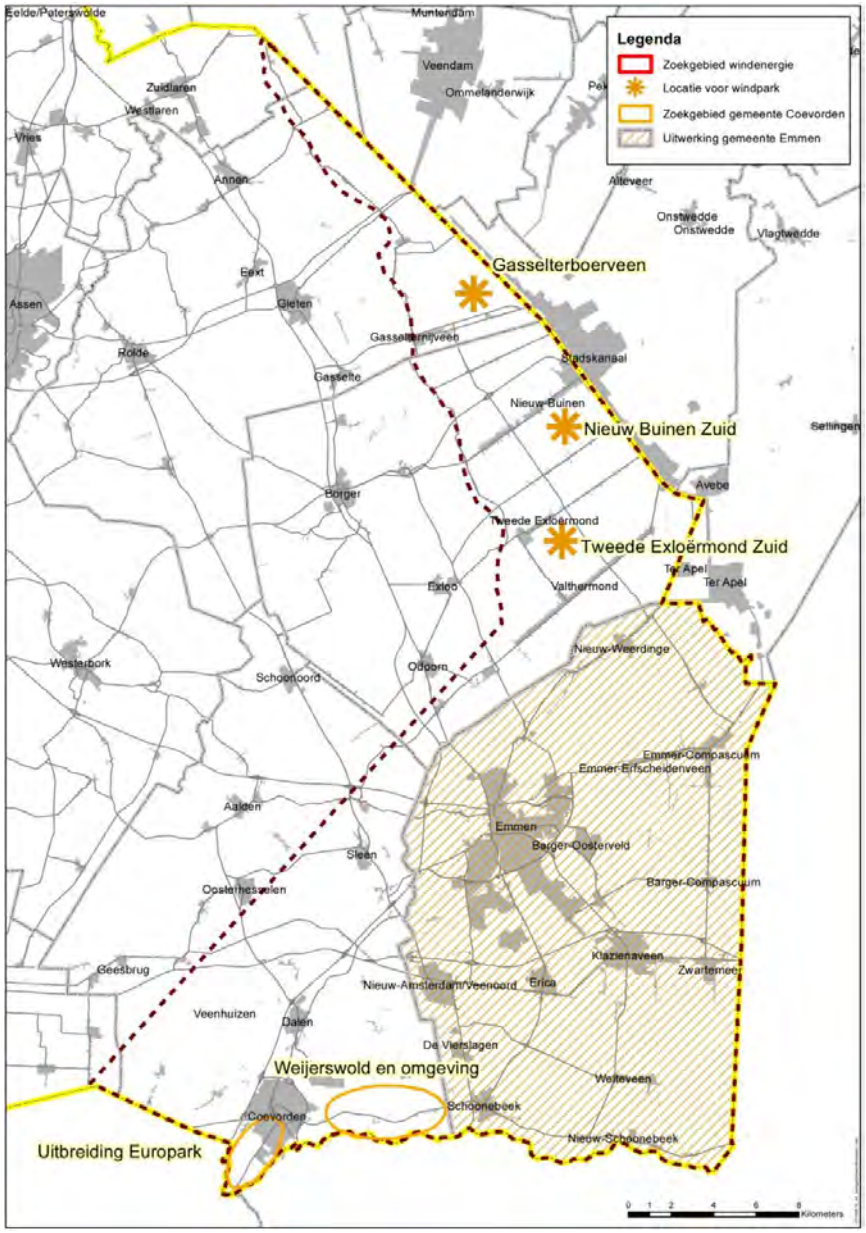
Gedeputeerde Staten van de provincie Drenthe hebben samen met de colleges van de gemeenten Aa en Hunze, Borger-Odoorn, Coevorden en Emmen voor het in de Omgevingsvisie 2010 aangewezen zoekgebied voor windenergie een nadere uitwerking opgesteld in de vorm van een gebiedsvisie windenergie. De gebiedsvisie is op 23 juni 2013 vastgesteld.

De provincie Drenthe heeft de rijksoverheid aangeboden in Drenthe 285,5 MW aan windenergie ruimtelijk mogelijk te maken, als bijdrage aan het realiseren van de rijksdoelstelling van 6000 MW voor 2020. In deze gebiedsvisie windenergie wordt aangegeven waar en hoe de doelstelling van 285,5 MW in het zoekgebied kan worden gerealiseerd. De locaties en gebieden die in aanmerking komen voor het plaatsen van windturbines worden nader begrensd. Ook worden de randvoorwaarden en ontwerpuitgangspunten beschreven waaronder plaatsing

mogelijk is. De volgende locaties en gebieden worden aangewezen voor windparken (zie ook figuur 1.4):

- Aa en Hunze: Gasselterboerveen;
- Borger-Odoorn: Nieuw Buinen-Zuid en Tweede Exloërmond-Zuid;
- Emmen: vastleggen locaties Rudeveen en De Monden in Structuurvisie windenergie[3];
- Coevorden: zoekgebieden Weijerswold en Uitbreiding Europark.

Figuur 1.4 Locaties gebiedsvisie windenergie Drenthe



[3] Structuurvisie Windenergie Emmen, 2 december 2013. Deze staat echter ter discussie en er worden nieuwe locaties onderzocht binnen de gemeente Emmen op dit moment.

Van deze locaties hebben alleen de locaties in Aa en Hunze en Borger-Odoorn (de locaties waar windpark De Drentse Monden – Oostermoer is gesitueerd) en de locatie De Monden in Emmen potentieel een opgesteld vermogen van 100 MW of meer. Deze zijn meegenomen als locatie D1 en D2 in de locatie afweging in dit onderzoek. De locatie Rundeveen in Emmen en de twee locaties in Coevorden blijven ruim onder deze grens en zijn derhalve niet nader beschouwd.

2 BEOORDELINGSKADER VOOR LOCATIES

Er is een kwalitatieve beoordeling gemaakt voor de vier thema's: energieopbrengst, leefomgeving, ecologie en landschap. De locaties zijn gescoord op een driepuntsschaal. De locaties zijn relatief, ten opzichte van elkaar, gescoord. Zo wordt inzichtelijk wat de verschillen tussen de locaties zijn. Er kan dus een positief of negatief effect in absolute zin plaatsvinden, die door de onderlinge vergelijking van gebieden neutraal ('0') kan scoren.

(1) Energieopbrengst

Het potentieel opgesteld vermogen (hoeveelheid megawatt) is in de beoordeling van de locaties gehanteerd als maatstaf voor de hoeveelheid energie die opgewekt kan worden op een locatie. Verschillen in windaanbod worden hierdoor niet zichtbaar maar dit is geen bezwaar voor het vergelijken van locaties aangezien in de SVIR gebieden met significant lagere gemiddelde windsnelheden buiten beschouwing zijn gelaten. Wel is het goed op te merken dat hiermee een onderschatting van locaties nabij de Waddenkust plaatsvindt vanwege het hogere windaanbod daar.

Vanwege landschappelijke en praktische overwegingen (afstand tot wegen) worden opstellingen meestal in lijnen of grids geplaatst en niet willekeurig in een gebied. Het bepalen van het potentieel opgesteld vermogen van een gebied zou hier dus rekening mee moeten houden. Dit is gedaan door te bekijken hoe binnen het afgebakende plaatsingsgebied lijn- of clusteropstellingen kunnen passen met een onderlinge afstand van vier maal de rotordiameter. Binnen deze opstellingen is bepaald hoeveel windturbines er kunnen worden gerealiseerd. Het aantal windturbines vermenigvuldigd met het vermogen (3 MW) van de referentieturbine, levert een potentieel vermogen per gebied op.

Het doel van het realiseren van windenergieprojecten is primair de productie van duurzame energie en het daarmee dichterbij brengen van doelstellingen voor duurzame energie (zie hoofdstuk 2). Daarom scoort een locatie met meer potentieel vermogen positiever dan een locatie met net 100 MW. De volgende indeling is bij het bepalen van de scores aangehouden, gebaseerd op de relatieve bandbreedte tussen de locaties:

Tabel 2.1 Bepalen van score op het aspect energieopbrengst (potentieel opgesteld vermogen)

Potentieel opgesteld vermogen	Score	Betekenis
100 tot 130 MW	0	Neutraal
130 tot 180 MW	0/+	Licht positief
> 180 MW	+	Positief

(2) Leefomgeving

Onder het thema leefomgeving vallen, in het kader van dit locatieonderzoek, de effecten van geluid en slagschaduw. Bij de beoordeling van deze twee milieueffecten is gekeken naar het aantal woningen in de nabijheid van de locaties. Er is gekeken naar het aantal woningen binnen het gebied van 450 tot 1500 meter rond de locaties[4]. Hierbinnen wordt voldaan aan de normen voor slagschaduw[5] en geluid. Niettemin kan er nog enige slagschaduw optreden en zullen de windturbines onder omstandigheden hoorbaar zijn (geluidniveau tussen de circa 37 en 47 dB Lden). Hierbij geldt dat met het toenemen van de afstand (richting 1500 meter) de effecten afnemen.

In het geografisch informatiesysteem (GIS) is een contour van 1500 meter getrokken rondom de potentiële opstellingen. Binnen de contour is het aantal woningen tussen de 450-1500 meter geteld. Om recht te doen aan het globale karakter zijn de aantallen afgerond op de volgende manier:

- Aantal woningen <250 op 5 tallen;
- Aantal woningen tussen 250 en 1000 op 50 tallen;
- Aantal woningen > 1000 afronden op 100 tallen.

Om locaties met een verschillende omvang te kunnen vergelijken, is rekening gehouden met het aantal woningen per MW door het aantal woningen te delen door het aantal MW's van de betreffende locatie. Een locatie waar per MW weinig woningen in of in de nabijheid liggen scoort minder negatief dan waar dat aantal hoger is. De indeling in de score is gebaseerd op de aantallen van de verschillende locaties, waarbij de locaties met het hoogste aantal woningen per MW de bovengrens heeft bepaald.

Tabel 2.2 Bepalen van score op het aspect leefomgeving

Aantal woningen per MW binnen 450-1500 meter contour	Score	Betekenis
Minder dan 10 woningen per MW	0	Neutraal
Tussen 10 - 30 woningen per MW	0/-	Licht negatief
Meer dan 30 woningen per MW	-	Negatief

Bij het bovenstaande past een belangrijke nuancering. De invloed op de leefomgeving kan niet één op één afgeleid worden van de hoeveelheid woningen in de omgeving van een windpark. In geval van woonkernen in de nabijheid van een locatie, is het aantal woningen hoog, maar niet iedere woning ontvangt dezelfde hoeveelheid geluid en slagschaduw door de afschermende werking van bebouwing rondom de woonkern. De woningen binnen in de woonkern ervaren veel minder invloed van windturbines. Ook de aanwezigheid van een bedrijventerrein of andere grootschalige infrastructuur kan een dergelijke afschermende werking hebben. Dit is bijvoorbeeld het geval wanneer grote gebouwen, zoals fabriekspanden, de windturbines aan het zicht onttrekken, waardoor slagschaduw niet zal optreden nabij de woningen. Voor woonbebouwing in de vorm van linten zijn de effecten veelal vergelijkbaar met die bij solitaire woningen omdat er geen of minder sprake is van een afschermende werking door andere

[4] Deze getallen kennen geen juridische basis en zijn gebaseerd op praktijkervaringen om op hoofdlijnen de invloed van geluid en slagschaduw en de verschillen tussen locaties aan te geven.
[5] Voor de verspreid liggende bebouwing binnen 450 meter is ervan uitgegaan dat dit mogelijke initiatiefnemers in een windenergieproject betreft of een andere passende oplossing wordt gevonden.

woningen; dit is overigens weer afhankelijkheid van de 'dikte' van de lintbebouwing en de positionering van de windturbines. Gelet op het feit dat dit in deze locatieonderbouwing, niet in detail naar de bebouwing wordt gekeken, is geen rekening gehouden met deze nuance. Dat betekent dat de gepresenteerde effecten een overschatting bevatten voor gebieden met woonkernen en andere afschermende bebouwing.

(3) Ecologie

Natura 2000-gebieden zijn niet aanwezig in de zoekgebieden omdat deze in de SVIR uitgesloten zijn. Wel ligt een aantal Natura 2000-gebieden in de buurt. Er is gekeken naar afstanden tot Natura 2000-gebieden die belangrijk zijn voor vogelsoorten. Voor elk Natura 2000-gebied is in een aanwijzingsbesluit bepaald welke natuurwaarden behouden moeten worden. Deze zogenaamde instandhoudingsdoelstelling geeft per soort aan voor hoeveel vogels het gebied een goed leefgebied moet zijn (behoudsdoel) of worden (ontwikkelingsdoel: vergroting van het oppervlak en / of verbetering van de kwaliteit van het gebied). Voor een Natura 2000-gebied waarvoor geen instandhoudingsdoelstellingen voor vogels zijn geformuleerd, is de afstand tot dit Natura 2000-gebied niet van belang geacht omdat daar geen effecten van windparken worden verwacht.

De volgende Duitse en Nederlandse Natura 2000-gebieden met instandhoudingsdoelstellingen voor vogels, zijn betrokken bij de effectbeoordeling:

a. Rheiderland (Duitsland);
b. Waddenzee en Noordzeekustzone (NL);
c. Leekstermeergebied (NL);
d. Lauwersmeer (NL);
e. Emstal von Lathen bis Papenburg (Duitsland);
f. Bargerveen (NL);
g. Drents Friese Wold & Leggelderveld (NL);
h. Dwingelerderveld (NL);
i. Fochteloërveen (NL);
j. Zuidlaardemeergebied (NL);
k. Drentsche Aa (NL).

Voor de beoordeling is gekeken naar de afstand tot bovenstaande Natura 2000-gebieden. Het verschil in afstanden is relevant voor de potentiele functie van een gebied voor vogelsoorten, bijvoorbeeld voor foerageren. Gebieden op grotere afstand zijn van minder belang voor de instandhouding dan nabijgelegen gebieden.

Tabel 2.3 Bepalen van score op aspect ecologie

Afstand tot Natura 2000-gebied met instandhoudingsdoel-stellingen voor vogels	Score	Betekenis
Groter dan 5 kilometer	0	Neutraal
Tussen 5 en 2,5 kilometer	0/-	Licht negatief
Minder dan 2,5 kilometer	-	Negatief

Daarnaast is gekeken naar de aanwezigheid van weidevogel- en akkervogelkern- en ganzenfoerageergebieden binnen de zoeklocaties. Aangezien binnen elk van de locaties minimaal één van deze drie vogelgebieden valt, is dit aspect niet onderscheidend en niet

meegenomen in de score. Uitzondering hierop is het gebied Eemshaven, waar geen ‘vogelgebied’ is aangewezen. Verder is nagegaan of locaties binnen de gebieden van het Natuurnetwerk Nederland (vanaf hier: Natuurnetwerk) liggen. Dit zijn gebieden die voorheen onder de ecologische hoofdstructuur vielen. Bij de aanwezigheid in een locatie die onderdeel uitmaakt van het natuurnetwerk en tevens een waarde voor vogels heeft, is dit als negatief beoordeeld.

De beoordeling is een kwalitatief deskundigenoordeel: in een volgende fase moet worden vastgesteld of effecten daadwerkelijk optreden.

(4) Landschap

Het Rijk geeft aan dat concentratie van windenergie landschappelijk gewenst is in gebieden waar het relatief hard waait en in grootschalige cultuurlandschappen, bij industriecomplexen en haventerreinen, in grote meren, bij grootschalige waterstaatswerken en andere hoofdinfrastructuur. In deze gebieden verhoudt de maatvoering van moderne grote windturbines zich gunstig tot de schaal van het landschap en wordt deze schaal niet ‘gedegradeerd’ tot bekrompen afmetingen. De provincie Drenthe heeft als beleid windenergie te realiseren in landschappen die qua maat en schaal passen bij windenergie (grootschalige agrarische productielandschappen). Met dit beleid streeft de provincie tevens naar het zo veel mogelijk vrijhouden van kleinschalige gebieden.

Het inrichten van een windpark heeft effect op de openheid van een gebied. Dit komt doordat de windturbines door hun grote afmetingen ten opzichte van de landschappelijke elementen, een verkleinend effect hebben op de schaal van het landschap. In de Drentse Omgevingsvisie en het Groningse Provinciaal Omgevingsplan (POP) en is de landschappelijke kwaliteit van het landschap in respectievelijk ‘kernkwaliteiten’ en ‘kernkarakteristieken’ uitgewerkt. De windturbineopstellingen hebben vooral effect op de kernkwaliteit of kernkarakteristiek ‘openheid’. Bij de beoordeling van de locaties is een inschatting gemaakt van de invloed dat een windpark als gevolg van het verkleiningseffect op deze kernkwaliteiten heeft.

Gelet op het concentratiebeleid in de SVIR/SWOL en het provinciale beleid in Groningen heeft de aanwezigheid van industrie, haven en/of infrastructuur een positieve invloed op de score voor de Groningse locaties. De gedachte hierachter is dat de openheid door de aanwezigheid van deze element al enigszins beperkt is en elders effecten op landschap en leefomgeving worden voorkomen. In Drenthe heeft de provincie gekozen voor het vrijhouden van de kleinschalige Drentse landschappen, door turbines in grootschalige open productielandschappen te plaatsen. De Drentse locaties scoren daarmee positief wanneer zij in deze gebieden gesitueerd zijn.

In de provincie Drenthe is de kernkwaliteit ‘openheid’ toegekend aan het veenkoloniale gebied voor wat betreft de wijkenstructuur (linten) in combinatie met openheid. In de provincie Groningen is de kernkarakteristiek ‘grootschalige openheid’ toegekend aan gebieden die worden gekenmerkt door weidsheid en onbegrensd uitzicht. De Groningse openheid moet gezien worden als meer grootschalig (vandaar de term ‘grootschalige openheid’) met een grotere weidsheid dan in gebieden in Drenthe. In de Drentse gebieden is veel meer sprake van

'kamers'[6] dan van 'onbegrensde' grootschalige openheid. Dit betekent voor de score dat de Drentse locaties niet in de categorie (-) scoren.

Tabel 2.4 Bepalen van score op aspect landschap

Ligging windpark in/nabij kernkarakteristiek en invloed industrie/infrastructuur	Score	Betekenis
Ligt niet in gebied met kernkarakteristiek openheid *en* sluit aan bij infrastructuur en/of industrie	0	Neutraal
Ligt in gebied met kernkarakteristiek openheid *en* sluit aan bij infrastructuur en/of industrie *of* Ligt niet in gebied met kernkarakteristiek openheid *en* sluit niet aan bij infrastructuur en/of industrie	0/-	Licht negatief
Ligt in gebied met kernkarakteristiek openheid *en* sluit niet aan bij infrastructuur en/of industrie	-	Negatief

In paragraaf 3.13 is het voor het thema landschap een verdiepingsslag gemaakt door de mogelijke samenhang tussen de verschillende windparken in de Drentse en Groningse Veenkoloniën te beoordelen.

Aan de hand van het beoordelingskader zijn de 12 geselecteerde locaties beoordeeld. Bij de beoordeling is uitgegaan van een windpark dat is ingericht conform de in paragraaf 1.2 beschreven uitgangspunten. Het is een kwalitatieve beoordeling op basis van GIS en de genoemde getallen zijn daarmee een benadering. Zie ook kader 2.1.

Kader 2.1 Leeswijzer kaarten per locatie

Om het aantal MW per locatie te bepalen zijn in het gebied fictieve lijnen getekend. Op deze lijnen kunnen windturbines op een onderlinge afstand van vier maal de rotordiameter worden geplaatst. Op basis van deze lijnen en de onderlinge afstand is het potentieel opgesteld vermogen (aantal turbines van 3 MW) van een gebied berekend: door de lengte van de lijnen te delen door de onderlinge afstand (rekening houden met een begin- en eindpunt van de lijn). Bij de uitgangspunten is aangegeven dat turbines niet kunnen worden geplaatst binnen de buisleidingcontouren. In de kaarten zijn de lijnen waar potentieel windturbines geplaatst kunnen worden, ononderbroken doorgetrokken over de leidingcontouren. Aangezien windturbines een onderlinge afstand hebben, kan bij de plaatsing voldoende afstand aangehouden worden.

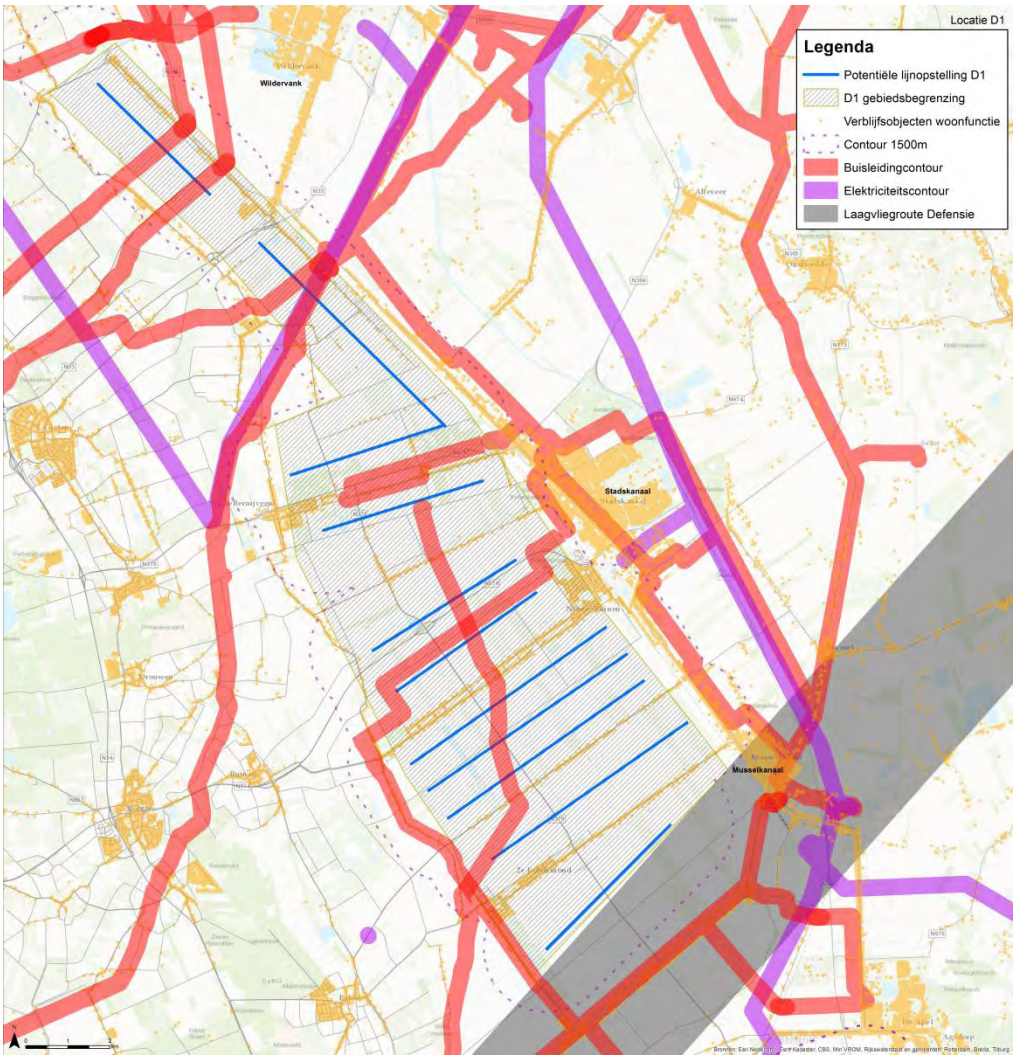
[6] Kamers zijn open landschappelijke gebieden waarbinnen landbouw plaatsvindt. Die kamers worden omsloten door bebouwingslinten en beplante wegen.

3 BEOORDELING VAN DE LOCATIES

3.1 (D1) Drentse Monden-Oostermoer

Het gebied ligt in de gemeenten Aa en Hunze en Borger-Odoorn in het veenkoloniale gebied nabij Annerveenschekanaal, Eexterveen, Gieterveen, Gasselternijveen, 1e en 2e Exloërmond, Nieuw-Buinen en Drouwenermond. De locatie betreft het plangebied van windpark De Drentse Monden-Oostermoer.

Figuur 3.1 Locatie D1 Drentse Monden - Oostermoer



*** NB: Deze kaart heeft een afwijkende schaal ten behoeve van plaatsing op pagina**

Potentieel vermogen

Het gebied heeft een oppervlakte van 75 km^2, waarbinnen in een opstelling van lijnen circa 132 windturbines van 3 MW kunnen worden geplaatst met een totaal vermogen van 396 MW[7]. De locatie scoort hiermee positief (+).

Leefomgeving

Er ligt een aantal woonkernen in en om het gebied, waaronder de kern Stadskanaal, evenals een aantal woonlinten. Hierdoor ligt een groot aantal woningen binnen een straal van 450 - 1500 meter van de locatie. Wanneer rekening wordt gehouden met het aantal woningen per MW, scoort dit gebied licht negatief (0/-) op dit aspect. Wel dient opgemerkt te worden dat een aanzienlijk deel van de woningen door de ligging in een kern minder hinder zal ondervinden door de afschermende werking van de omringende bebouwing.

Ecologie

De locatie ligt circa 6 kilometer van het meest nabij gelegen Natura 2000-gebied met instandhoudingsdoelstellingen voor vogels, Zuidlaardermeer. Gezien deze ruimte afstand scoort de locatie neutraal (0). Binnen de locatie is een heel klein deel Natuurnetwerk aanwezig, die geen specifieke waarde voor vogels heeft, waardoor de score voor ecologie hetzelfde blijft.

Landschap

De locatie is gelegen in een grootschalig open landschap in Drenthe. In tegenstelling tot de grootschalige open gebieden in Groningen, zijn zogenaamde ‘kamers’ aanwezig waardoor minder sprake is van grootschalige openheid. Er is geen industrie / infrastructuur aanwezig. Hierdoor is de score licht negatief (0/-).

Tabel 3.1 Eigenschappen (D1) Drentse Monden-Oostermoer

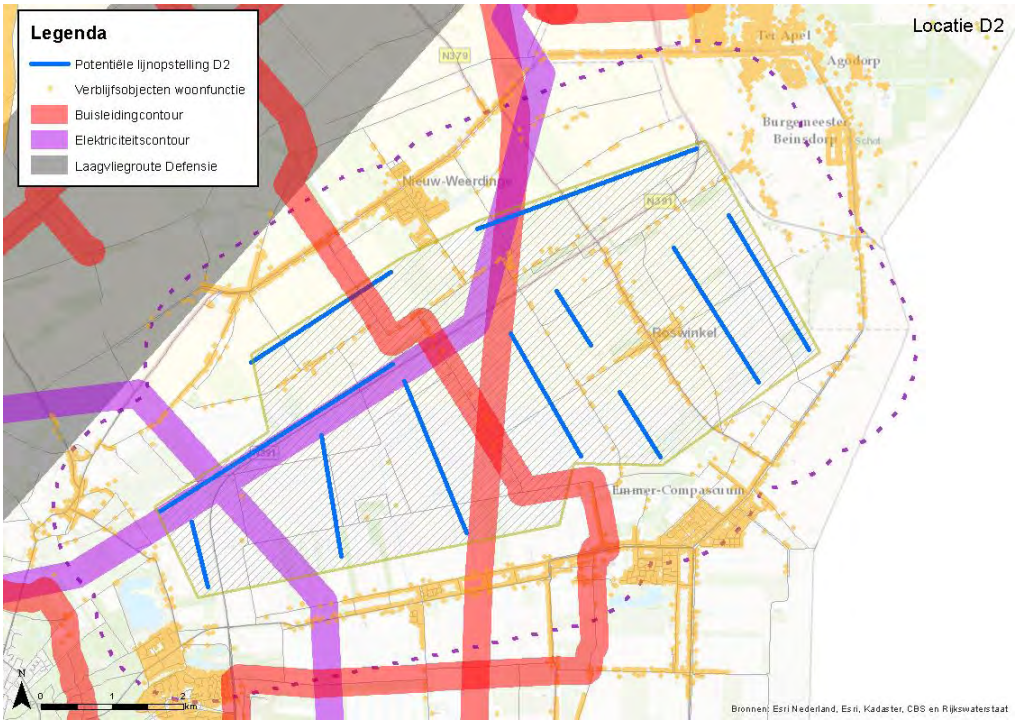
Aspecten	Eigenschappen		Score
Energieopbrengst	Aantal windturbines	132	+
	Vermogen [MW]	396	
Leefomgeving	Woningen binnen 450-1 500m	8700	0/-
	Woningen per MW (450-1000 m)	22	
Ecologie	Afstand tot Natura 2000 [km]	6	0
	EHS betekenis vogels	Nee	
Landschap	Grootschalige openheid	Ja, met mate	0/-
	Aansluiting infra/industrie	Nee	

[7] In februari 2015 is door de minister van Economische zaken een maximale invulling van 150 MW voor dit gebied vastgelegd. Omdat hier een vaste systematiek wordt gehanteerd, waarbij ieder gebied technisch maximaal wordt ingevuld, is deze doelstelling hier niet overgenomen voor de beoordeling. Een geringer opgesteld vermogen leidt tot geringere effecten, maar ook tot minder opgesteld vermogen. Daardoor zal dit niet tot een andere totaalbeoordeling leiden.

3.2 (D2) N391 – Emmen

De locatie is gelegen in de gemeente Emmen in het veenkoloniale gebied nabij de kernen Emmer-Erfscheidenveen, Emmer-Compascuum, Munsterscheveld, Nieuw-Weerdinge en Roswinkel. Het gebied ligt ten noorden en zuiden van de provinciale weg N391 tussen Emmen en Ter Apel.

Figuur 3.2 Locatie D2 N391-Emmen



Potentieel vermogen

Het gebied heeft een oppervlakte van 21km^2, waarbinnen in een opstelling van lijnen circa 57 windturbines van 3 MW kunnen worden geplaatst met een totaal vermogen van 171 MW. De locatie scoort hiermee licht positief (0/+).

Leefomgeving

Er ligt een aantal woonkernen in en om het gebied, waaronder de kernen Emmer-Compascuum, Munsterscheveld, Roswinkel en Ter Apel. Hierdoor ligt een groot aantal woningen binnen een straal van 450 - 1500 meter van de locatie. Wanneer rekening wordt gehouden met het aantal woningen per MW, scoort dit gebied negatief (-) op dit aspect. Wel dient opgemerkt te worden dat een aanzienlijk deel van de woningen door de ligging in een kern minder hinder zal ondervinden door de afschermende werking van de omringende bebouwing.

Ecologie

De locatie ligt op circa 12 kilometer van het meest nabij gelegen Natura 2000-gebied met instandhoudingsdoelstellingen voor vogels, Bargerveen. Gezien deze ruime afstand scoort de locatie neutraal (0). Binnen de locatie is een heel klein deel Natuurnetwerk aanwezig, die geen specifieke waarde voor vogels heeft, waardoor de score voor ecologie hetzelfde blijft.

Landschap

De locatie is gelegen in een open landschap. De realisatie van een windpark in open landschap heeft een negatieve invloed op die openheid, al is de invloed minder dan wanneer sprake is van grootschalige openheid zoals in Groningen. Er is geen industrie / infrastructuur aanwezig. Hierdoor is de score licht negatief (0/-).

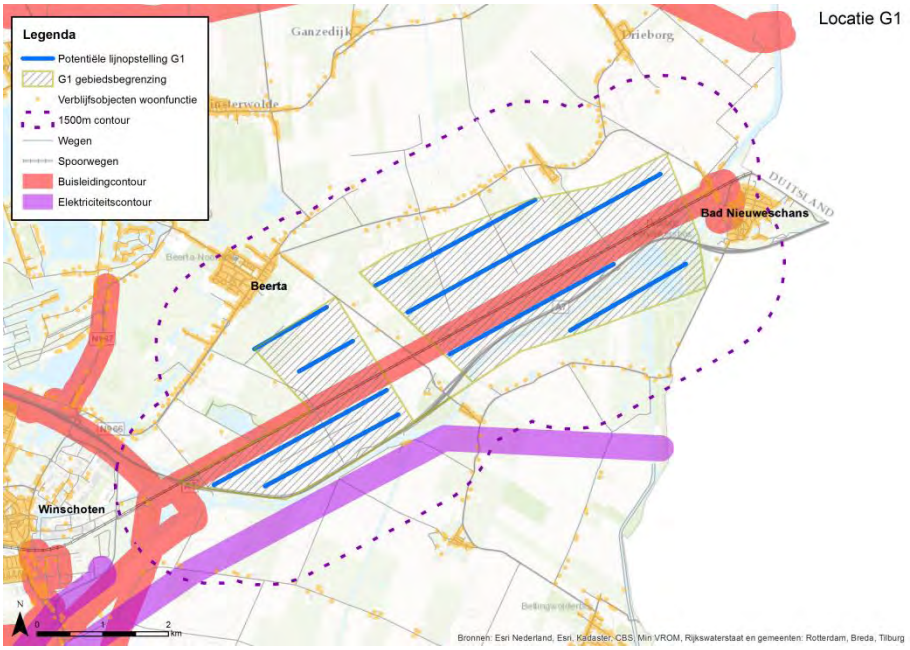
Tabel 3.2 Eigenschappen (D2) N391 – Emmen

Aspecten	Eigenschappen		Score
Energieopbrengst	Aantal windturbines	57	0/+
	Vermogen [MW]	171	
Leefomgeving	Woningen binnen 450- 1500m	5700	-
	Woningen per MW (450-1500m)	33	
Ecologie	Afstand tot Natura 2000 [km]	12	0
	EHS betekenis vogels	Nee	
Landschap	Grootschalige openheid	Ja, met mate	0/-
	Aansluiting infra/industrie	Nee	

3.3 (G1) Ulsderpolder (A7)

De locatie ligt in de gemeente Oldambt, tussen Winschoten en Bad Nieuweschans, langs de rijksweg A7 en de waterweg de Pekel Aa. De door de streekraad aangedragen locatie ‘langs de A7 tussen Klein Ulsda en Bad Nieuweschans’ maakt onderdeel uit van deze locatie.

Figuur 3.3 Locatie G1 Ulsderpolder



Potentieel vermogen

Het gebied heeft een oppervlakte van 14,2 km^2, waarbinnen in een opstelling van lijnen circa 48 windturbines van 3 MW kunnen worden geplaatst met een totaal vermogen van 144 MW. Hierdoor scoort de locatie licht positief (0/+).

Leefomgeving

Er zijn geen woonkernen en weinig verspreid liggende woningen in het gebied aanwezig. Gezien het relatief gemiddeld aantal woningen per MW in een straal van 450 - 1500 meter scoort het gebied licht negatief (0/-).

Ecologie

De locatie ligt circa 2,5 kilometer van het meest nabij gelegen Natura 2000-gebied met instandhoudingsdoelstellingen voor vogels, Rheiderland in Duitsland. Gezien deze afstand scoort de locatie licht negatief (0/-). Binnen de locatie is een (natte) EHS-verbinding aangewezen. Omdat deze geen specifieke waarde voor vogels heeft is dit niet van invloed op de score.

Landschap

De locatie ligt in een grootschalig open landschap volgens kaart kernkarakteristieken uit het POP3. De realisatie van een intensief ingericht windpark in open landschap heeft een grote invloed op die openheid. Een aandachtspunt is de karakteristieke waterloop Westerwoldse Aa.

De ligging van infrastructuur (A7 en waterweg) aan weerszijden van de locatie zorgt er voor dat de score licht negatief is (0/-).

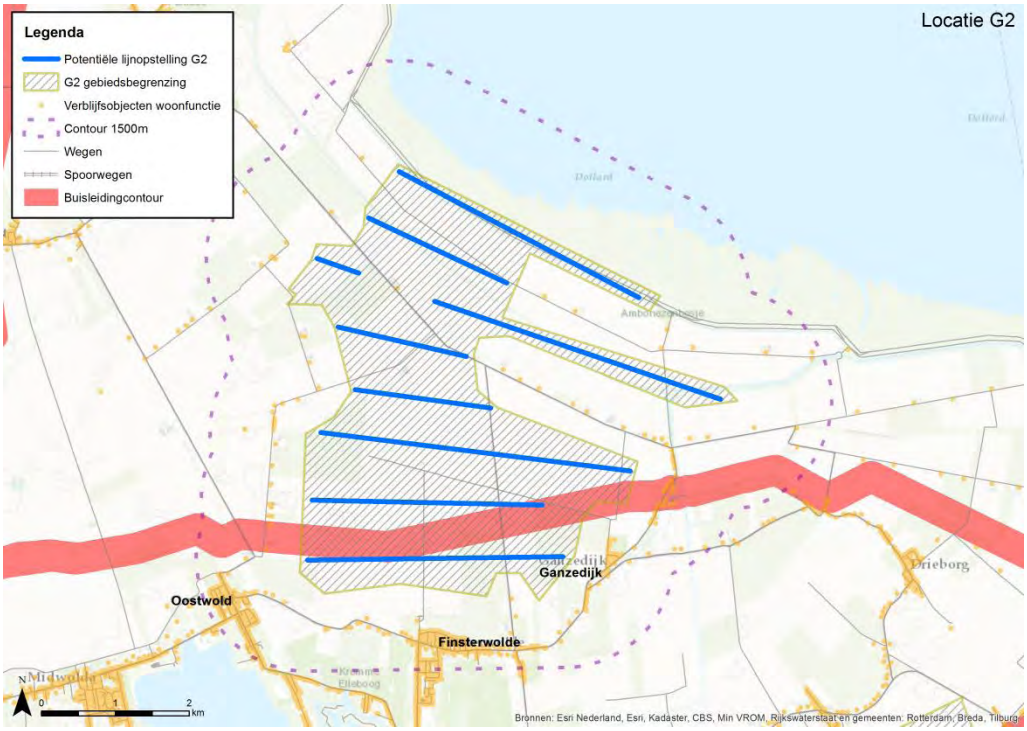
Tabel 3.3 Eigenschappen en score (G1) Ulsderpolder (A7)

Aspecten	Eigenschappen		Score
Energieopbrengst	Aantal windturbines	48	0/+
	Vermogen [MW]	144 MW	
Leefomgeving	Woningen binnen 450-1500 m	1800	0/-
	Woningen per MW (450-1500 m)	13	
Ecologie	Afstand tot Natura 2000 [km]	2,5	0/-
	EHS betekenis vogels	nee	
Landschap	Grootschalige openheid	Ja	0/-
	Aansluiting infra/industrie	Ja (snelweg A7)	

3.4 (G2) Reiderland – Slaperdijk

Het gebied ligt ten noorden van Oldambt en Finsterwolde aan de Waddenzee.

Figuur 3.4 Locatie G2 Reiderland - Slaperdijk



Potentieel vermogen

Het gebied heeft een oppervlakte van 17,5 km^2, waarbinnen in een opstelling van lijnen circa 62 windturbines van 3 MW kunnen worden geplaatst met een totaal vermogen van 186 MW. Dit betekent een positieve score (+).

Leefomgeving

Om het gebied heen ligt een aantal woonkernen: Oostwold, Finsterwolde, en Ganzedijk. Deze liggen echter op relatief grote afstand, waardoor ze voor een beperkt deel binnen de 450 - 1.500 meter contour vallen. Er is daarom neutraal gescoord (0).

Ecologie

De locatie ligt tegen de Eems Dollard op een afstand van 0 kilometer van het meest nabij gelegen Natura 2000-gebied met instandhoudingsdoelstellingen voor vogels, de Waddenzee. Gezien deze korte afstand scoort de locatie negatief (-). Er is geen EHS aanwezig binnen de locatie.

Landschap

De locatie ligt in een grootschalig open landschap volgens kaart kernkarakteristieken uit het POP3 en ligt daarnaast in de nabijheid van het open water van de Dollard. Aandachtspunt is de karakteristieke waterloop Oude Geut en de Oude dijken. Er is geen infrastructuur of industrie aanwezig. De locatie scoort daarmee negatief (-).

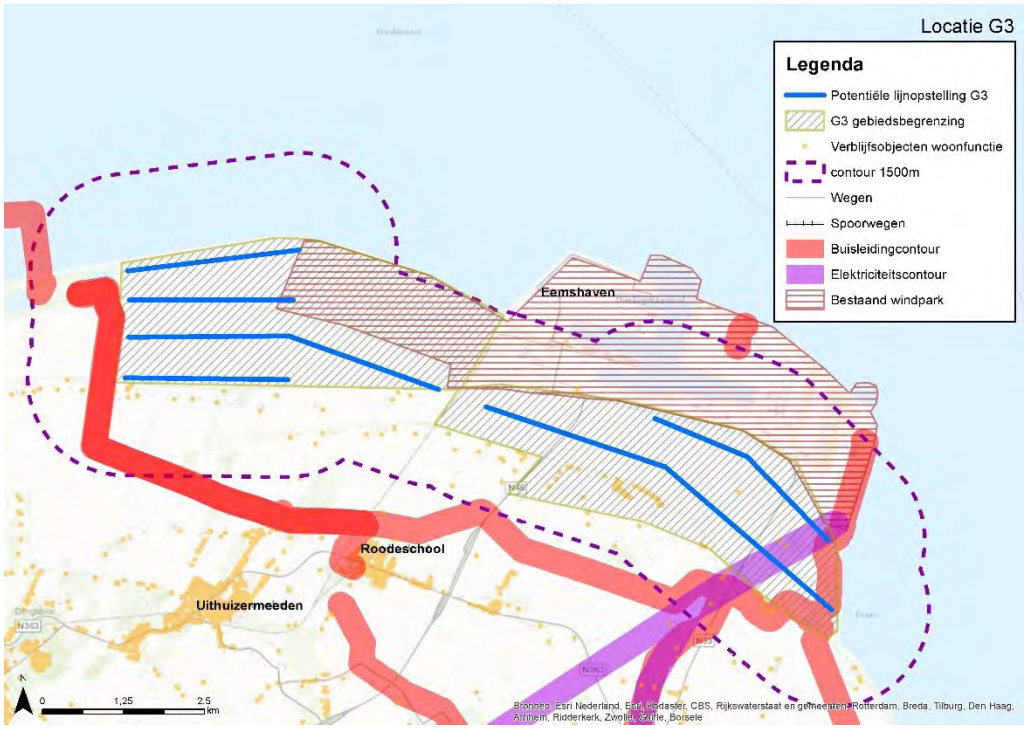
Tabel 3.4 Eigenschappen en score G2 Reiderland - Slaperdijk

Aspecten	Eigenschappen		Score
Energieopbrengst	Aantal windturbines	62	+
	Vermogen [MW]	186	
Leefomgeving	Woningen binnen 450–1500 m	1100	0
	Woningen per MW (450-1500 m)	6	
Ecologie	Afstand tot Natura 2000 [km]	0	-
	EHS betekenis vogels	Nee	
Landschap	Grootschalige openheid	Ja	-
	Aansluiting infra/industrie	Nee	

3.5 (G3) Eemshaven-West

Het gebied ligt ten westen en zuiden van het haven- en industrieterrein Eemshaven en ten noorden van Uithuizen en Roodeschool in de gemeente Eemsmond aan de Waddenzee. Op 29 januari 2014 is door Provinciale Staten besloten over uitbreiding van het zoekgebied Windenergie te Eemshaven. Hiermee is aan de westzijde van het oorspronkelijke zoekgebied een extra locatie opgenomen waar ruimte is voor offshore prototype windturbines en onderzoeksturbines. In deze beoordeling is dit aanvullende gebied meegenomen als onderdeel van de locatie, omdat de mogelijke turbines die hier gerealiseerd worden enerzijds meetellen het opgesteld vermogen, maar anderzijds ook milieueffecten hebben.

Figuur 3.5 Locatie G3 Eemshaven-West



Potentieel vermogen

Het gebied heeft een oppervlakte van 21,6 km^2, waarbinnen in een opstelling van lijnen circa 56 windturbines van 3 MW kunnen worden geplaatst met een totaal vermogen van 168 MW. Dit betekent een licht positieve score (0/+).

Leefomgeving

Er ligt een aantal woonkernen ten zuiden van het gebied: Roodeschool, Uithuizermeeden en Uithuizen. Binnen een straal van 450 - 1500 meter van de locatie liggen zeer weinig woningen; hierdoor is de score neutraal (0).

Ecologie

De locatie ligt tegen de Waddenzee aan in het Waddengebied en daarmee op een afstand van 0 kilometer van het meest nabij gelegen Natura 2000-gebied met instandhoudingsdoelstellingen voor vogels. Gezien deze korte afstand scoort de locatie negatief (-). Er is geen EHS aanwezig binnen de locatie.

Landschap

De locatie ligt in een grootschalig open landschap volgens kaart kernkarakteristieken uit het POP3. Aandachtspunt is de karakteristieke waterloop Grote Tjariet en de Oude Middendijk. Er is aansluiting op het nabijgelegen grootschalige industrieterrein waar al een groot aantal windturbines staat. Hierdoor scoort de locatie licht negatief (0/-).

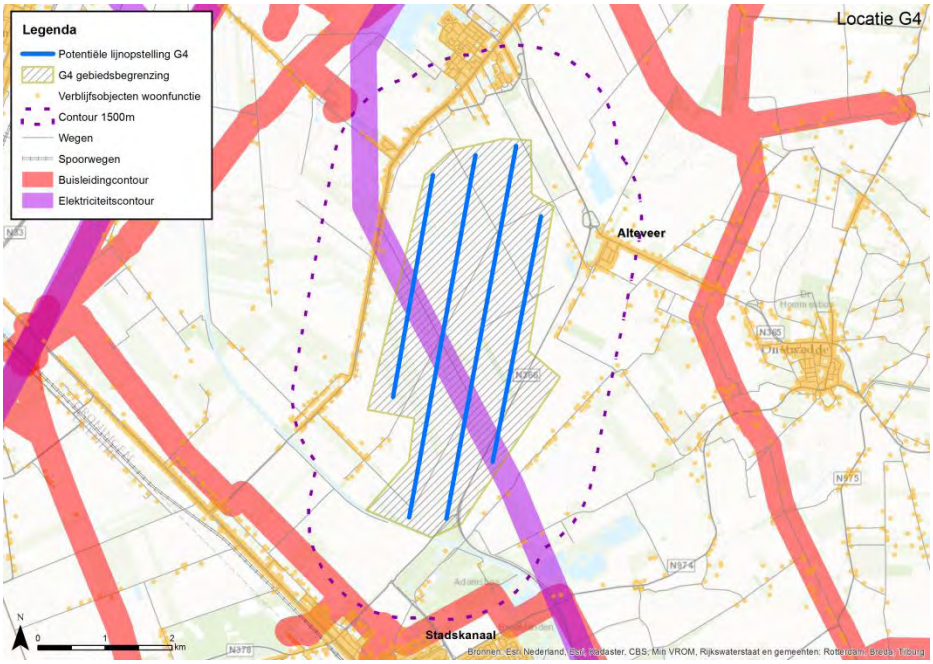
Tabel 3.5 Eigenschappen en score G3 Eemshaven-West

Aspecten	Eigenschappen		Score
Energieopbrengst	Aantal windturbines	56	0/+
	Vermogen [MW]	168 MW	
Leefomgeving	Woningen binnen 450–1500 m	450	0
	Woningen per MW (450–1500 m)	1,6	
Ecologie	Afstand tot Natura 2000 [km]	0	-
	EHS betekenis vogels	Nee	
Landschap	Grootschalige openheid	Ja	0/-
	Aansluiting infra/industrie	Ja	

3.6 (G4) Tussen Nieuwe Pekela, Alteveer en Stadskanaal

Het gebied ligt tussen Nieuwe Pekela aan de noordwestzijde, Alteveer aan de oostzijde en Stadskanaal aan de zuidzijde. De door de streekraad aangedragen locatie ‘tussen Nieuwe Pekela, Alteveer en Stadskanaal maakt onderdeel uit van deze locatie.

Figuur 3.6 Locatie G4 tussen Nieuwe Pekela, Alteveer enStadskanaal



Potentieel vermogen

Het gebied heeft een oppervlakte van 10,8 km^2, waarbinnen in een opstelling van lijnen circa 45 windturbines van 3 MW kunnen worden geplaatst met een totaal vermogen van 135 MW. Hiermee scoort de locatie licht positief (0/+).

Leefomgeving

Er ligt een aantal woonkernen om het gebied heen: Nieuwe Pekela, Boven Pekela, Alteveer en Stadskanaal. Binnen een straal van 450 - 1500 meter van de locatie ligt een gemiddeld aantal woningen. Er is daarom licht negatief (0/-) gescoord.

Ecologie

De locatie ligt circa 18 kilometer van het meest nabij gelegen Natura 2000-gebied met instandhoudingsdoelstellingen voor vogels (Zuidlaardermeer). Gezien deze ruime afstand scoort de locatie neutraal (0). Er is geen EHS aanwezig binnen de locatie.

Landschap

De locatie ligt niet in een grootschalig open landschap volgens kaart kernkarakteristieken uit het POP3. In dit gebied is sprake van een kenmerkend patroon van kanalen en wijken. Het ligt niet in de nabijheid van infrastructuur of industrie. De locatie scoort daarom negatief (-).

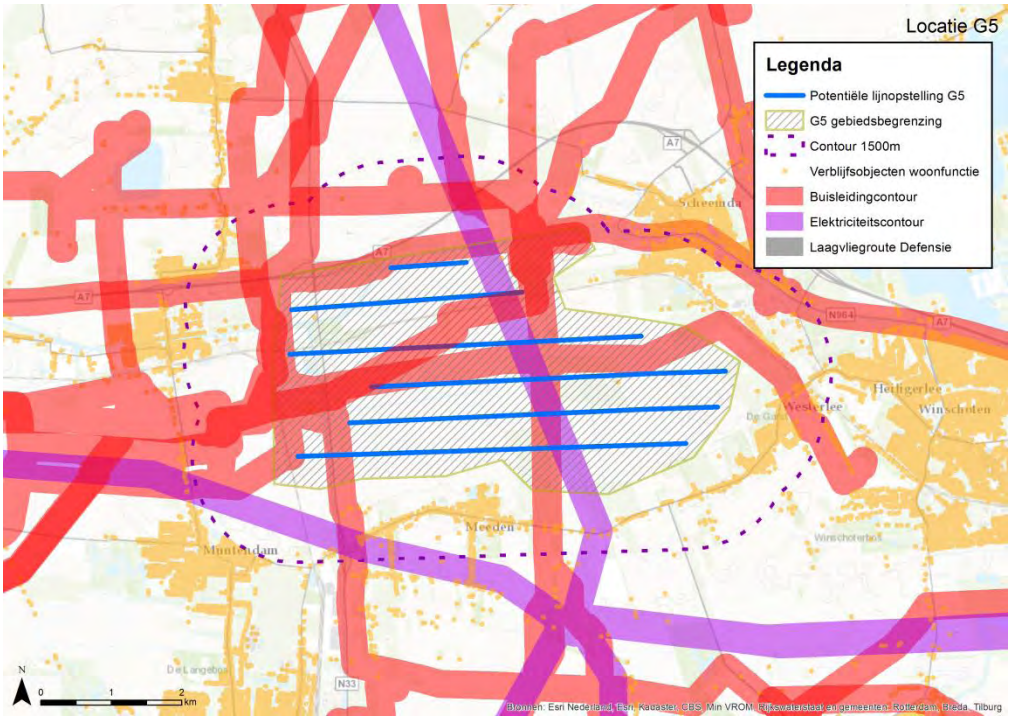
Tabel 3.6 Eigenschappen en score G4 tussen Nieuwe Pekela, Alteveer en Stadskanaal

Aspecten	Eigenschappen		Score
Energieopbrengst	Aantal windturbines	45	0/+
	Vermogen [MW]	135	
Leefomgeving	Woningen binnen 450–1500 m	1600	0/-
	Woningen per MW (450–1500 m)	12	
Ecologie	Afstand tot Natura 2000 [km]	18	0
	EHS betekenis vogels	Nee	
Landschap	Grootschalige openheid	Nee	-
	Aansluiting infra/industrie	Nee	

3.7 (G5) Langs kanaal oostelijk van Zuidbroek, westelijk van Scheemda en ten noorden van Meeden

Het gebied ligt langs de A7 nabij Zuidbroek en overlapt voor een deel met het plangebied van Windpark N33 (G9); beide locaties zijn niet tegelijkertijd mogelijk. De door de streekraad aangedragen locatie ‘langs het kanaal ten oosten van Zuidbroek en ten westen van Scheemda en het gebied ten noorden van Meeden’ maakt onderdeel uit van deze locatie.

Figuur 3.7 Locatie G5 langs kanaal Zuidbroek



Potentieel vermogen

Het gebied heeft een oppervlakte van 20 km^2, waarbinnen in een opstelling van lijnen circa 62 windturbines van 3 MW kunnen worden geplaatst met een totaal vermogen van 186 MW. Hiermee is de score positief (+).

Leefomgeving

Er liggen drie woonkernen om het gebied heen: Zuidbroek in het westen, Meeden in het zuiden en Scheemda in het oosten. Verder is het gebied relatief vrij van woonbebouwing. Binnen een straal van 450 - 1500 meter rond de locatie ligt een gemiddeld aantal woningen. Hierdoor is licht negatief gescoord (0/-). Er wordt opgemerkt dat een aanzienlijk deel van de woningen door de ligging in een kern minder hinder zal ondervinden door de afschermende werking van de omringende bebouwing.

Ecologie

De locatie ligt circa 11 kilometer van het meest nabij gelegen Natura 2000-gebied met instandhoudingsdoelstellingen voor vogels, Zuidlaardermeer. Gezien de ruime afstand tot dit gebied scoort de locatie neutraal (0). Er is geen EHS aanwezig binnen de locatie.

Landschap

De locatie ligt in een grootschalig open landschap volgens kaart kernkarakteristieken uit het POP3. De realisatie van een windpark in grootschalig open landschap heeft een grote invloed op die openheid. Daarnaast sluit het deels aan bij de infrastructuur van de A7 en daarmee is de score licht negatief (0/-).

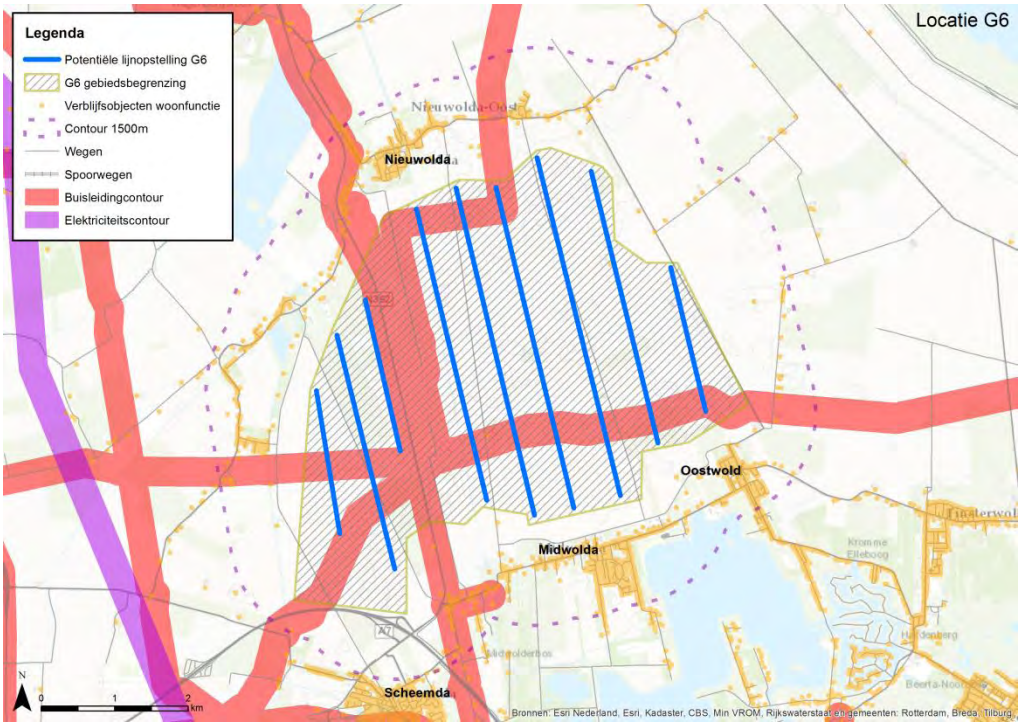
Tabel 3.7 Eigenschappen en score G5 langs kanaal Zuidbroek

Aspecten	Eigenschappen		Score
Energieopbrengst	Aantal windturbines	62	+
	Vermogen [MW]	186	
Leefomgeving	Woningen binnen 450–1500 m	2500	0/-
	Woningen per MW (450–1500 m)	13	
Ecologie	Afstand tot Natura 2000 [km]	11	0
	EHS betekenis vogels	Nee	
Landschap	Grootschalige openheid	Ja	0/-
	Aansluiting infra/industrie	Ja (deels A7)	

3.8 (G6) Tussen Nieuwolda en Midwolda langs de weg N362

Het gebied ligt tussen Nieuwolda en Midwolda in en strekt zich uit ten weerszijde van de N362. De door de streekraad aangedragen locatie ‘tussen Nieuwolda en Midwolda langs de weg N362’ maakt onderdeel uit van deze locatie.

Figuur 3.8 Locatie G6 tussen Nieuwolda en Midwolda



Potentieel vermogen

Het gebied heeft een oppervlakte van 21,8 km^2, waarbinnen in een opstelling van lijnen circa 77 windturbines van 3 MW kunnen worden geplaatst met een totaal vermogen van 231 MW. Dit scoort positief (+).

Leefomgeving

Er ligt een aantal woonkernen om het gebied heen: Midwolda en Oostwold aan de zuidkant, Nieuw Scheemda en ’t Waar en Nieuwolda aan de noordkant. Aan de oostkant zijn verspreid liggende woningen. Binnen een straal van 450 - 1500 meter rond de locatie ligt een gemiddeld aantal woningen, maar een relatief klein aantal woningen per MW, waarmee het neutraal (0) scoort.

Ecologie

De locatie ligt circa 4,5 kilometer van het meest nabij gelegen Natura 2000-gebied met instandhoudingsdoelstellingen voor vogels, de Waddenzee. Gezien deze afstand scoort de locatie licht negatief (0/-). Er is geen EHS aanwezig binnen de locatie.

Landschap

De locatie ligt in een grootschalig open landschap volgens kaart kernkarakteristieken uit het POP3. Het effect op de ‘grootschalige openheid’ is groot. De locatie ligt niet nabij grootschalige infrastructuur of industrie. Op dit aspect is de score daarom negatief (-).

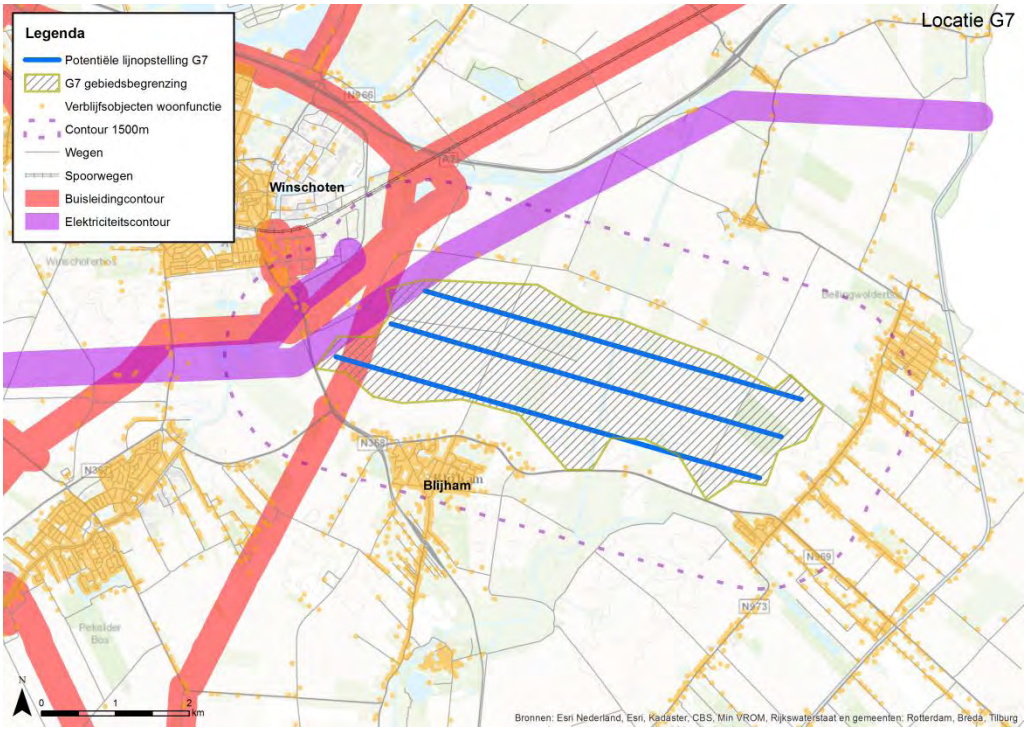
Tabel 3.8 Eigenschappen en score G6 tussen Nieuwolda en Midwolda

Aspecten	Eigenschappen		Score
Energieopbrengst	Aantal windturbines	77	+
	Vermogen [MW]	231	
Leefomgeving	Woningen binnen 450–1500 m	2200	0
	Woningen per MW (450–1500 m)	10	
Ecologie	Afstand tot Natura 2000 [km]	4,5	0/-
	EHS betekenis vogels	Nee	
Landschap	Grootschalige openheid	Ja	-
	Aansluiting infra/industrie	Nee	

3.9 (G7) Open gebied tussen Winschoten, Blijham en Bellingwolde

Het gebied ligt ten oosten van Winschoten, ten noorden van Blijham en ten oosten van Bellingwolde.

Figuur 3.9 Locatie G7 Winschoten



Potentieel vermogen

Het gebied heeft een oppervlakte van 10 km^2, waarbinnen in een opstelling van lijnen circa 41 windturbines van 3 MW kunnen worden geplaatst met een totaal vermogen van 123 MW. Dit scoort neutraal (0).

Leefomgeving

Er ligt een aantal woonkernen aan de randen van het gebied: Winschoten, Blijham en Bellingwolde. Verder is er langs de noordkant van het gebied woonbebouwing aanwezig langs de Tweekarspelenweg. Binnen een straal van 450 - 1500 meter rond de locatie ligt een gemiddeld aantal woningen waardoor het licht negatief (0/-) scoort. Er wordt opgemerkt dat een aanzienlijk deel van de woningen door de ligging in een kern minder hinder zal ondervinden door de afschermende werking van de omringende bebouwing.

Ecologie

De locatie ligt op ongeveer 5,5 kilometer van het meest nabij gelegen Natura 2000-gebied met instandhoudingsdoelstellingen voor vogels, Rheiderland in Duitsland. Gezien deze afstand scoort de locatie neutraal (0). Er is geen EHS aanwezig binnen de locatie.

Landschap

De locatie is gelegen in een grootschalig open landschap volgens kaart kernkarakteristieken uit het POP3. De realisatie van een intensief ingericht windpark in dit type open landschap heeft

een grote invloed op de openheid. De locatie ligt niet nabij grootschalige infrastructuur, industrie of havens. De score is daarom negatief (-).

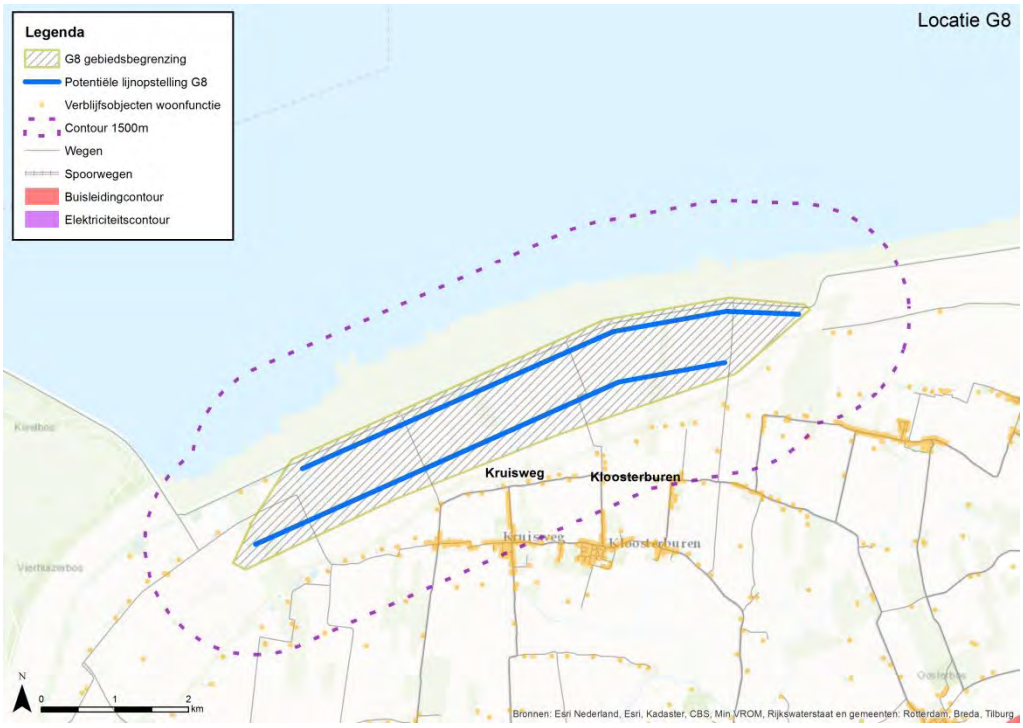
Tabel 3.9 Eigenschappen en score G7 open gebied tussen Winschoten, Blijham en Bellingwolde

Aspecten	Eigenschappen		Score
Energieopbrengst	Aantal windturbines	41	0
	Vermogen [MW]	123	
Leefomgeving	Woningen binnen 450-1500 m	2100	0/-
	Woningen per MW (450-1500 m)	17	
Ecologie	Afstand tot Natura 2000 [km]	5,5	0
	EHS betekenis vogels	Nee	
Landschap	Grootschalige openheid	Ja	-
	Aansluiting infra/industrie	Nee	

3.10 (G8) Ten noorden van Kloosterburen

Het gebied ligt in het noorden van Groningen ten noorden van Kloosterburen aan de Waddenzee.

Figuur 3.10 Locatie G8 Kloosterburen



Potentieel vermogen

Het gebied heeft een oppervlakte van 8,4 km^2, waarbinnen in een opstelling van lijnen circa 34 windturbines van 3 MW kunnen worden geplaatst met een totaal vermogen van 102 MW. De locatie scoort hiermee neutraal (0).

Leefomgeving

Er ligt een klein aantal verspreid liggende woningen en enkele kleine woonkernen aan de zuidrand van het gebied: Kloosterburen, Hoornhuizen, Kruisweg en Kleine Huisjes. Binnen een straal van 450 - 1500 meter van de locatie liggen zeer weinig woningen, waardoor de score neutraal (0) is.

Ecologie

De locatie ligt op 0 kilometer van het meest nabij gelegen Natura 2000-gebied met instandhoudingsdoelstellingen voor vogels, de Waddenzee. Gezien deze nabije ligging scoort de locatie negatief (-). Er is geen EHS aanwezig binnen de locatie.

Landschap

De locatie is gelegen in een grootschalig open landschap volgens de kaart kernkarakteristieken uit het POP3, en dicht bij het open water van de Waddenzee. De realisatie van een intensief ingericht windpark in dit type open landschap heeft een grote invloed op de openheid. De

locatie ligt niet nabij grootschalige infrastructuur of industrie. Op dit aspect is de score daarom negatief (-).

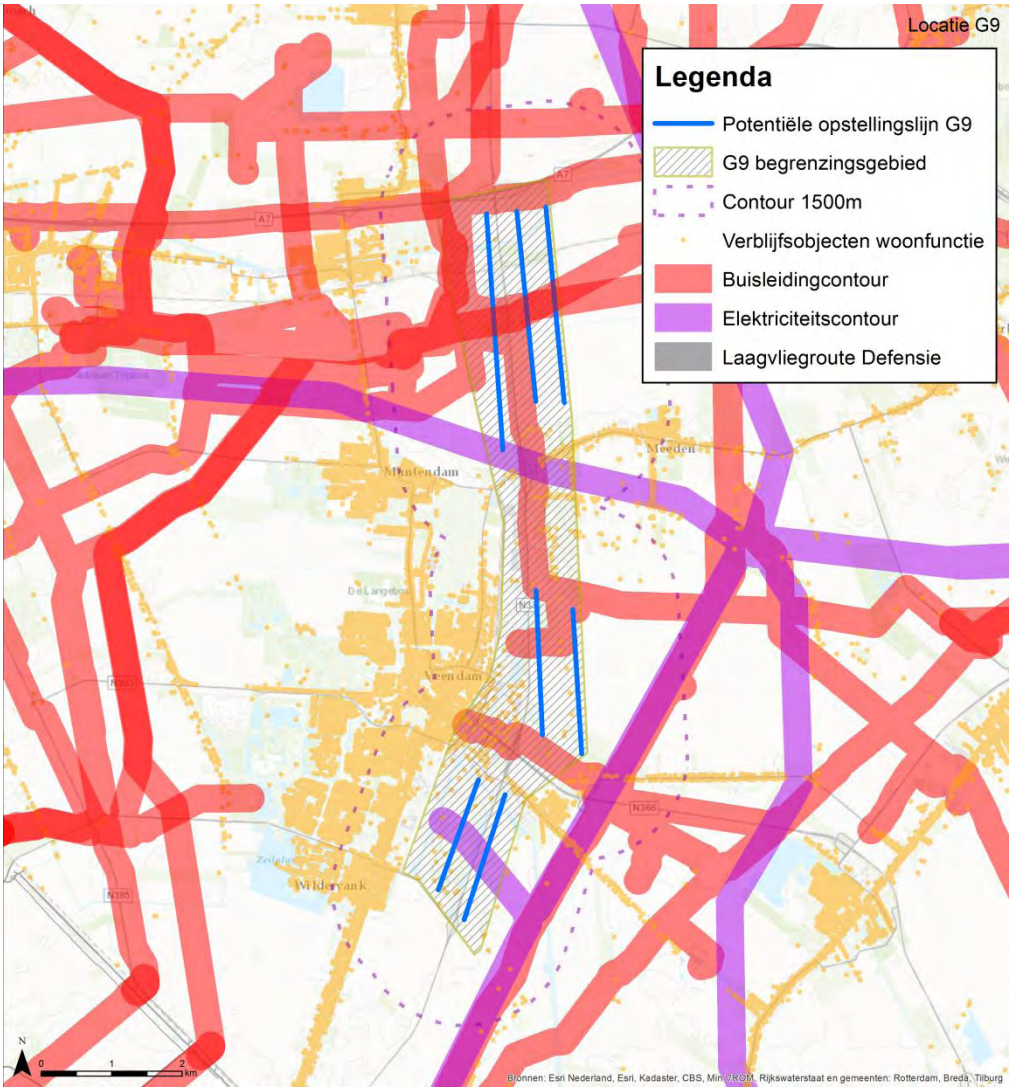
Tabel 3.10 Eigenschappen en score G8 ten noorden van Kloosterburen

Aspecten	Eigenschappen		Score
Energieopbrengst	Aantal windturbines	34	0
	Vermogen [MW]	102	
Leefomgeving	Woningen binnen 450-1500 m	300	0
	Woningen per MW (450-1500m)	3	
Ecologie	Afstand tot Natura 2000 [km]	0	-
	EHS betekenis vogels	Nee	
Landschap	Grootschalige openheid	Ja	-
	Aansluiting infra/industrie	Nee	

3.11 (G9) Plangebied WP N33 Veendam/Menterwolde

Het gebied ligt ten oosten van de kernen Veendam, Muntendam en Zuidbroek. Het gebied overlapt voor een deel met de locatie langs de A7 nabij Zuidbroek (G5); beide locaties zijn niet tegelijkertijd mogelijk. Binnen het plangebied bevinden zich verder een tweetal kleine kernen namelijk Meeden en Ommelanderwijk. In of flankerend aan het gebied liggen de N33 en het A.G. Wildervanckkanaal, de A7 en de spoorweg Veendam-Groningen evenals een hoogspanningsverbinding.

Figuur 3.11 Locatie G9 Plangebied WP N33 Veendam / Menterwolde



Potentieel vermogen

Het gebied heeft een oppervlakte van 8,9 km^2, waarbinnen in een opstelling van lijnen circa 41 windturbines van 3 MW kunnen worden geplaatst met een totaal vermogen van 123 MW. De locatie scoort hiermee neutraal (0).

Leefomgeving

Er ligt een aantal woonkernen in en aan de randen van het gebied: Zuidbroek, Muntendam, Veendam, Wildervank, Zuidwending en Meeden. Hierdoor ligt er een groot aantal woningen binnen een straal van 450 - 1500 meter van de locatie. Op dit aspect wordt negatief (-) gescoord. Wel dient opgemerkt te worden dat een aanzienlijk deel van de woningen door de ligging in een kern minder hinder zal ondervinden door de afschermende werking van de omringende bebouwing. Bovendien geldt vooral voor een grotere kern als Veendam dat de aanwezigheid van grotere infrastructuur en bedrijvigheid de invloed van het windpark op de leefomgeving deels wegneemt.

Ecologie

De locatie ligt circa 12 kilometer van het meest nabij gelegen Natura 2000-gebied met instandhoudingsdoelstellingen voor vogels, Zuidlaardermeer. Gezien deze ruime afstand scoort de locatie neutraal (0). Er is geen EHS aanwezig binnen de locatie.

Landschap

Een klein stuk van het noordelijke deel ligt in een grootschalig open landschap volgens de kaart kernkarakteristieken uit het POP3. Binnen of nabij de locatie bevinden zich verschillende woonkernen. Tussen de grotere kernen en de locatie bevinden zich industrie- en bedrijventerreinen en voorts wordt de locatie doorsneden, door (spoor) weg-, water- en energie-infrastructuur. Hierdoor is licht negatief (0/-) gescoord.

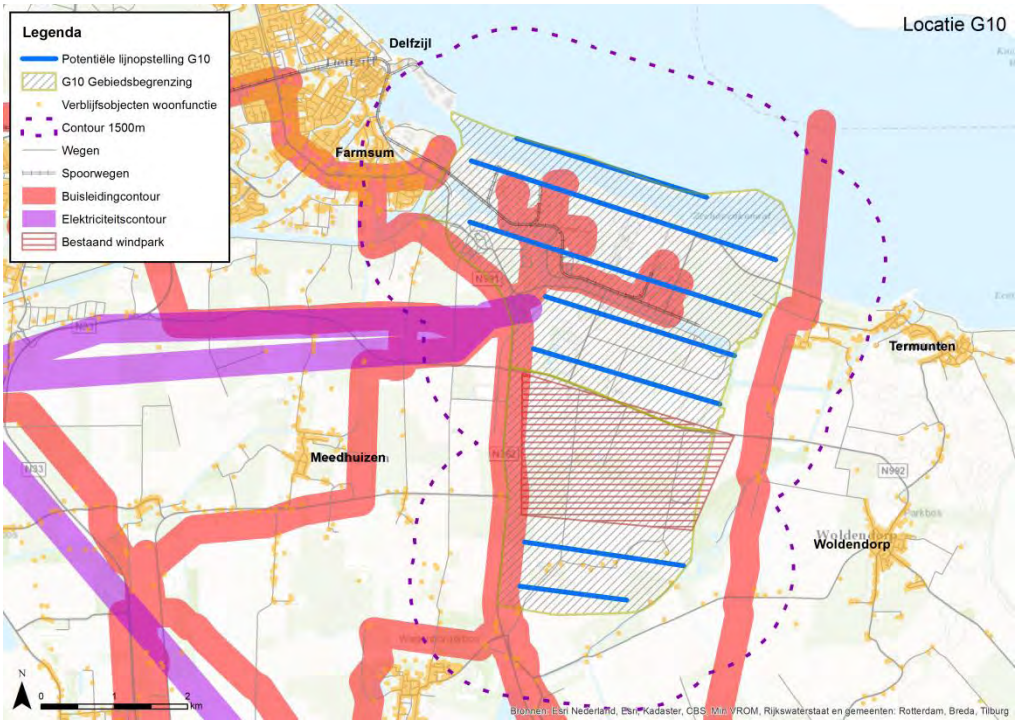
Tabel 3.11 Eigenschappen en score G9 Plangebied WP N33 Veendam/Menterwolde

Aspecten	Eigenschappen		Score
Energieopbrengst	Aantal windturbines	41	0
	Vermogen [MW]	123	
Leefomgeving	Woningen binnen 450-1500 m	7600	-
	Woningen per MW (450-1500 m)	62	
Ecologie	Afstand tot Natura 2000 [km]	12	0
	EHS betekenis vogels	Nee	
Landschap	Grootschalige openheid	Ja (noordelijk deel)	0/-
	Aansluiting infra/industrie	Ja	

3.12 (G10) Delfzijl

Het gebied ligt ten zuidoosten van de kern van Delfzijl, tussen de dorpen Termunten, Woldendorp, Wagenborgen en Meedhuizen. Het gebied omvat tevens het industrie- en haventerrein van Delfzijl. In het gebied is al een groot windpark aanwezig (rood gearceerd in Figuur 3.12).

Figuur 3.12 Locatie G10 Delfzijl



Potentieel vermogen

Het gebied heeft een oppervlakte van 20,2 km^2, waarbinnen in een opstelling van lijnen circa 50 windturbines van 3 MW kunnen worden geplaatst met een totaal vermogen van 150 MW. De locatie scoort hiermee licht positief (0/+).

Leefomgeving

Er ligt een aantal woonkernen rondom het gebied: Termunten, Woldendorp, Wagenborgen en Meedhuizen. Deze kernen liggen echter op dusdanig afstand dat zij veelal buiten de 450 - 1500 meter vallen. Er liggen relatief weinig woningen binnen de contour, daarom is op dit aspect neutraal (0) gescoord.

Ecologie

Een deel van de locatie grenst aan het Natura 2000-gebied met instandhoudingsdoelstellingen voor vogels, de Waddenzee. Om deze reden scoort de locatie negatief (-) op het aspect ecologie. Er is geen EHS aanwezig binnen de locatie.

Landschap

Het ligt niet in een grootschalig open landschap volgens de kaart kernkarakteristieken uit het POP3. Een deel van de locatie bestaat uit industrie- en bedrijventerreinen van de haven van Delfzijl. De locatie sluit deels aan bij grootschalige infrastructuur en haventerreinen. Hierdoor is de score neutraal (0).

Tabel 3.12 Eigenschappen en score G10 Delfzijl

Aspecten	Eigenschappen		Score
Energieopbrengst	Aantal windturbines	50	0/+
	Vermogen [MW]	150	
Leefomgeving	Woningen binnen 450-1 500m	900	0
	Woningen per MW (450-1000 m)	6	
Ecologie	Afstand tot Natura 2000 [km]	0	-
	EHS betekenis vogels	Nee	
Landschap	Grootschalige openheid	Nee	0
	Aansluiting infra/industrie	Ja	

3.13 Afweging geschiktheid locatie De Drentse Monden - Oostermoer en conclusies

In onderstaande tabel zijn de scores voor de locaties op een rij gezet. Twee opmerkingen bij de tabel: de verschillende scores zijn relatief: de locaties zijn ten opzichte van elkaar gescoord; en de scores van de verschillende thema's kunnen niet bij elkaar opgeteld worden.

Tabel 3.13 Overzicht scores locatie onderbouwing

Nr.	Locatie	Energie-opbrengst	Leefomgeving	Ecologie	Landschap
D1	Drentse Monden – Oostermoer	+	0/-	0	0/-
D2	N391 - Emmen	0/+	-	0	0/-
G1	A7 (Ulsderpolder)	0/+	0/-	0/-	0/-
G2	Reiderland - Slaperdijk	+	0	-	-
G3	Eemshaven-West	0/+	0	-	0/-
G4	Tussen nieuw Pekela, Alteveer en Stadskanaal	0/+	0/-	0	-
G5	Langs kanaal Zuidbroek	+	0/-	0	0/-
G6	Tussen Nieuwolda en Midwolda	+	0	0/-	-
G7	Open gebied Winschoten, Blijham en Bellingwolde	0	0/-	0	-
G8	Ten noorden van Kloosterburen	0	0	-	-
G9	N33 Veendam/ Menterwolde	0	-	0	0/-
G10	Delfzijl	0/+	0	-	0

De scores in de bovenstaande tabel geven aan dat geen van de locaties ongeschikt is voor grootschalige windenergie. Wel kennen alle locaties op een of meerdere thema's aandachtspunten. Geconcludeerd wordt dat het plangebied van windpark De Drentse Monden – Oostermoer (D1) goed scoort op ecologie en energieopbrengst. Dit sluit aan bij de keuzes die in rijks- en Drents provinciaal beleid zijn gemaakt voor grootschalige windenergie. Dit betekent dat de inrichting van locatie voor windpark De Drentse Monden - Oostermoer verder kan worden onderzocht. Voor het vervolgonderzoek en de detailuitwerking in het deel projectMER verdienen de thema's leefomgeving en landschap bijzondere aandacht. Vergeleken met de andere beoordeelde locaties ligt er veel lintbebouwing binnen de locatie en in de nabije omgeving van het windpark. Daarnaast zijn er, door de grote beschikbare ruimte in het landschap, veel verschillende inrichtingsmogelijkheden die nader moeten worden uitgewerkt.

3.14 Nadere beoordeling van de locatie binnen de Veenkoloniën

Deze paragraaf maakt tot slot een verdiepingsslag voor het thema landschap voor twee windparken in het Drents-Groningse veenkoloniale gebied vanwege de nabije ligging en het advies van de Commissie m.e.r. Dit gebeurt aan de hand van een landschapsvisie, waarbij is uitgegaan van de bestaande twee initiatieven. De locatie windpark De Drentse Monden – Oostermoer ligt binnen de Drents-Groningse Veenkoloniën. In de directe nabijheid (minimale afstand 4 kilometer) en binnen het veenkoloniale gebied ligt de locatie van het te ontwikkelen windpark N33. Hiervoor is eveneens een rijkscoördinatieregeling van kracht. Omdat de geplande windparken relatief dicht bij elkaar liggen, rijst de vraag hoe dit kan passen binnen de karakteristieken van de Veenkoloniën.

In deze paragraaf wordt deze vraag beantwoord, onder meer aan de hand van de integrale cultuurhistorische en landschappelijke visie voor het gehele Drents-Groningse veenkoloniale gebied. Deze is opgesteld door bureau voor landschapsarchitectuur *Veenenbos en Bosch* en in zijn geheel opgenomen in het bijlagenrapport. In deze visie zijn verschillende opstellingstypologieën onderzocht en is door middel van schetsen en visualisaties nagegaan welke impact windparken hebben op het veenkoloniale landschap, de ‘vrije horizon’ en de identiteit van het landschap. Ook wordt stilgestaan bij de effecten van verschillende onderlinge afstanden en de wijze waarop een herkenbaar patroon voor het gehele veenkoloniale gebied kan ontstaan.

De Drentse Monden-Oostermoer en N33 en als grootschalige windparken binnen het veenkoloniale gebied

De locatie De Drentse Monden-Oostermoer omvat twee grotere agrarische gebieden. Oostermoer ligt ten noorden van Gasselternijveen tussen de Hunze en het Annerveenschekanaal/Nieuwe Diep. In het gebied liggen naast Gieterveen een aantal dunner bebouwde linten. De Drentse Monden ligt pal ten zuiden daarvan tussen Stadskanaal en het Hunzedal en loopt bijna tot aan Valthermond door en kent een bijna regelmatige herhaling van bebouwingslinten.

De locatie langs de N33 ligt pal ten oosten van Veendam en sluit aan bij de daar in een reeks langs de provinciale weg gelegen bedrijven- en industrieterreinen. De locatie N33 ligt op de grens van de Veenkoloniën: het zuidelijk deel van de locatie ligt er binnen, het noordelijk deel er buiten.

De afstand tussen de initiatieven voor grootschalige windparken is ongeveer 4 kilometer. De locaties liggen dus binnen zichtafstand van elkaar. Gezien de afstand van 4 kilometer en hun oriëntatie bijna haaks op elkaar, zullen de windparken De Drentse Monden-Oostermoer en N33 als twee afzonderlijke opstellingen ervaren worden.

In de afgelopen jaren zijn in het ruimtelijk beleid verschillende aanknopingspunten benoemd om te komen tot de opstelling van windturbines. Het rijksbeleid noemt als locaties voor de grotere concentraties van windturbines de grootschalige agrarische productiegebieden, grote wateren en industriegebieden en havencomplexen. De Veenkoloniën zijn een grootschalig agrarisch productiegebied. De ontginning van het veen heeft van het oorspronkelijke moeras een gebied

met ruime maten en een rationele verkaveling gemaakt. Deze ruimtelijke eigenschappen maken het gebied geschikt als concentratiegebied voor windturbines. De agrarische productie is met zijn wisselende seizoensbeeld dominant aanwezig. De initiatieven voor de windparken komen vanuit de boeren, de windturbines bieden nieuwe kansen aan deze sector. Vanuit dat oogpunt is, anders dan bij de ontginning van het moeras, sprake van een minder ingrijpende identiteitsverandering, het gebied is en blijft agrarisch van karakter. De aanwezige agrarische sector heeft een innovatief karakter en de plaatsing van windturbines in de Veenkoloniën kan dit in beeld brengen. Bovendien is, in tegenstelling tot de ontginning van het moeras, in potentie sprake van een tijdelijke activiteit. De windturbines kunnen na hun levensduur weer worden verwijderd, zonder dat een permanente verandering aan het landschap overblijft.

Samenhang van initiatieven voor windenergie binnen de locaties

Omdat de toekomstige windturbines een forse maat hebben, zijn de diverse opstellingen vanuit de locaties windpark De Drentse Monden-Oostermoer en windpark N33 gezamenlijk zichtbaar. Een grote variatie in opstellingen, bijvoorbeeld lijnen, blokken en zwermen van windturbines, geeft daarbij meer onrust in het beeld. Vanuit deze gedachtegang bestaat er landschappelijk de voorkeur voor een gelijke opstellingstypologie bij de initiatieven.

Binnen de Veenkoloniën zijn landschappelijke verschillen aanwezig. Naarmate de tijd vorderde werd de aanpak van de ontginning grootschaliger; de maten werden ruimer, de verkaveling rationeler van opzet. De landschappelijke verschillen hoeven geen aanleiding te zijn om in de uiteenlopende delen van de koloniën een ander type opstelling te plaatsen. Met de grote maten van de huidige windturbines en de ruime zichtbaarheid die hier aan vast zit, gaat het om het landschap op de grote schaal. Op die schaal is de verwantschap tussen de delen van de Veenkoloniën sterker dan het ruimtelijk verschil.

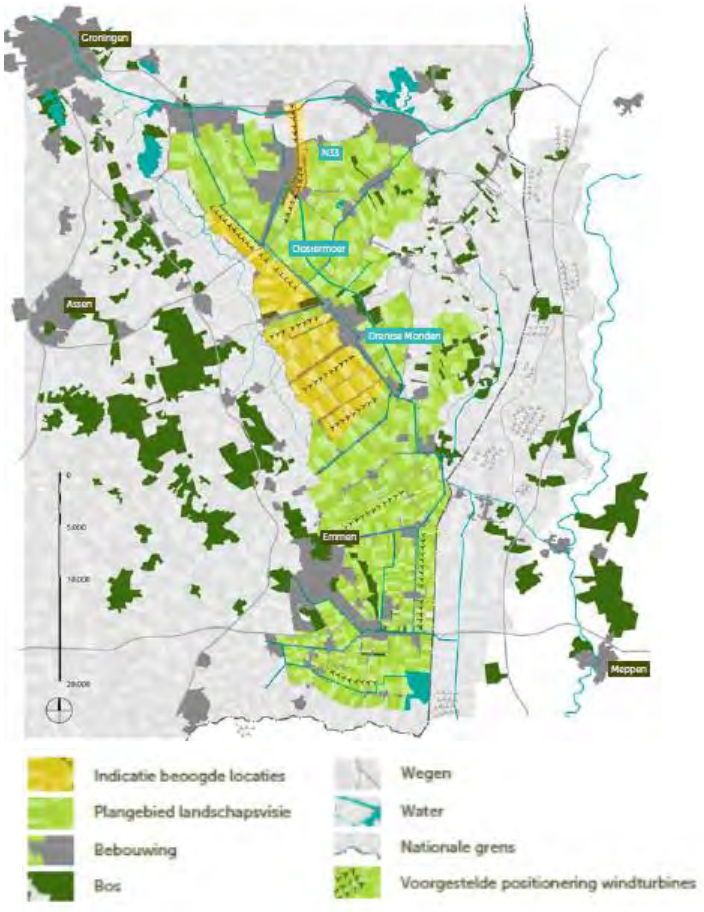
Afstemming en inpassing van de verschillende initiatieven

In de landschappelijke visie voor de Veenkoloniën is een ontwerpend onderzoek uitgevoerd voor verschillende opstellingstypologieën voor een windpark: lijnen, blokken en zwermen. Deze zijn op verschillende manieren toegepast en daaruit blijkt dat met lijnen en rasters op verschillende manieren aansluiting gevonden kan worden bij de aanwezige landschappelijke structuur. Daarbij is de N33 voor het deelgebied Oostermoer, gezien de nabijheid, het meest van belang.

Binnen het deel Oostermoer past een lijnopstelling parallel aan de provinciegrens, maar geen raster of cluster door de aanwezige lintbebouwing aan de Noordoost- en zuidwestzijde van dit gebied.
Als locatie voor een windpark kent de N33 een andere ontstaansgeschiedenis dan De Drentse Monden-Oostermoer. Al bijna tien jaar lang wordt aan de ontwikkeling van de locatie N33 gewerkt. De provincie Groningen kent voor windenergie een lang lopend concentratiebeleid. Daarbij zijn drie locaties in de nabijheid van haven- en industrieterreinen aangewezen als windlocatie, waarvan de N33 nabij Veendam en Menterwolde er een is. De inzet is om bij elk van deze locaties een substantieel deel van de Groningse opgave te realiseren. Het karakter van een opstelling ter plaatse kan op de regionale visie worden afgestemd. Dan ligt de keuze voor een lijnopstelling langs de N33 voor de hand. Die aanpak heeft sterke verwantschap met een opstelling van kortere lijnen tussen de linten elders in de Veenkoloniën waardoor als geheel binnen de regio een herkenbaar beeld ontstaat (zie Figuur 3.13).

Op basis van de integrale landschappelijke visie voor de Veenkoloniën kan gesteld worden dat de locaties De Drentse Monden-Oostermoer en N33 geschikt zijn als locatie voor een grootschalig windpark. De verschillende parken kunnen samen een nieuwe structuur vormen in aansluiting op het bestaande landschap, waarbij het de voorkeur heeft uit te gaan van één opstellingstypologie, waarbij lijnopstellingen het meest voor de hand liggen. De bevindingen uit de landschappelijke visie geven geen aanleiding om in het kader van de locatieafweging tot een andere begrenzing van de respectievelijke plangebieden voor de windparken te komen.

Figuur 3.13 Plangebieden en voorbeeldopstellingen vanuit het aspect landschap (bron: Landschapsvisie Windenergie De Veenkoloniën)



Vanuit de gedachte van concentratiebeleid wordt gestreefd naar een voor windenergie zo optimaal mogelijke benutting van de plangebieden in de Veenkoloniën. Hierbij wordt uiteraard rekening gehouden met wettelijke normen en aan te houden afstanden voor leefomgeving en ecologie.

De inrichtingsvoorbeelden die in de landschapsvisie zijn geopperd, zijn puur vanuit het aspect landschap ontstaan. Wanneer niet enkel landschap het uitgangspunt is, kunnen in de verschillende plangebieden voor windparken in de Veenkoloniën vanuit de het concentratiebeleid voor windenergie meer windturbines worden geplaatst. Daardoor kunnen

andere gebieden vrij worden gehouden van windturbines en hierdoor wordt verrommeling van het landschap tegengegaan. Vanuit dit perspectief heeft concentratie van windenergie in het ene gebied dus een landschappelijke betekenis voor andere gebieden.

BIJLAGE 2



709022
3 juli 2015

BIJLAGE 2
VERKENNING OPSTELLINGS-MOGELIJKHEDEN WINDPARK DDM - OM

Definitief

INHOUDSOPGAVE

1	**Inleiding**	**1**
1.1	Verkenning opstellingsmethoden	1
2	**Ontwerpsessies: uitgangspunten**	**2**
2.1	Toelichting ontwerpproces	2
2.2	Algemeen beleidskader en context	4
2.3	Historische ontwikkeling en landschappelijke karakteristieken	6
2.4	Randvoorwaarden vanuit wet- en regelgeving en beleid	16
3	**Ontwerpprincipes**	**18**
3.1	Inleiding	18
3.2	Verschillende ontwerpprincipes	18
4	**van ontwerpprincipe naar opstellingen**	**25**
4.1	Inleiding	25
4.2	Uitwerking plaatsingsstrategieën	25
5	**opstellingen naar inrichtingsalternatieven**	**53**
5.1	Inleiding	53
5.2	Mogelijke lijnopstellingen in de deelgebieden	53
6	**Beoordelingskader**	**58**
6.1	Beoordelingscriteria	58
6.2	Beoordeling opstellingsvarianten	62
6.3	Gevoeligheidsanalyse van de mogelijke invloed van LOFAR	72
7	**Resultaten en bevindingen**	**75**

1 INLEIDING

1.1 Verkenning opstellingsmethoden

In dit document wordt een voorselectie gemaakt van te onderzoeken opstellingsalternatieven in het plangebied De Drentse Monden-Oostermoer. Het aantal opstellingsmogelijkheden van windturbines in het gebied is erg groot, doordat het plangebied een groot oppervlakte beslaat en binnen het gebied grote open delen (‘kamers’) aanwezig zijn die op verschillende wijze ingericht kunnen worden. Een voorselectie, vanuit een beperkt aantal milieuaspecten en landschappelijk perspectief, is nodig om te bepalen welke inrichtingsalternatieven in dit MER nader uitgewerkt en in detail onderzocht gaan worden.

Uitgangspunt voor de inrichtingsalternatieven in het plangebied is een efficiënte benutting van het plangebied met een windpark. Dit betekent de benadering van het plangebied vanuit de concentratiegedachte. Het gebied is immers aangewezen als concentratiegebied voor grootschalige windenergie waardoor de beschikbare ruimte ook efficiënt benut dient te worden om de (rijks)doelstellingen te kunnen behalen, maar nadrukkelijk rekening houdend met de kwaliteit van leefomgeving en wettelijke beperkingen. Een efficiënte benutting van gebied betekent een goede balans tussen opgesteld vermogen en hinder voor de omgeving.

In het ontwerpproces zoals dat in dit document wordt beschreven wordt nadrukkelijk aangehaakt op de landschapsvisie voor de Veenkoloniën[1] zoals deze door Veenenbos en Bosch is opgesteld.

Dit document resulteert in de uitgangspunten voor te onderzoeken *opstellingsalternatieven in het ProjectMER*, alsmede in aandachtspunten voor het vervolgonderzoek.

De studie bestaat uit de volgende stappen:

1. ontwikkeling van opstellingsvarianten (paragraaf 2):
   - toelichting ontwerpproces (2.1);
   - algemeen beleidskader en context (2.2);
   - historische ontwikkeling en landschappelijke karakteristieken van het plangebied (2.3);
   - randvoorwaarden vanuit wet- en regelgeving en beleid (2.4), inclusief LOFAR;
   - ontwerpprincipes en technische randvoorwaarden (hoofdstuk 3);

De ontwerpsessies:

2. keuze voor een aantal concrete opstellingsvarianten (hoofdstuk 4);
3. vaststellen van het beoordelingskader (Hoofdstuk 6);
4. beoordeling van de opstellingsvarianten (Paragraaf 6.2).
5. gevoeligheidsanalyse van de mogelijke invloed van LOFAR (paragraaf 0);
6. conclusies ten aanzien van de te onderzoeken opstellingsalternatieven voor het vervolg van dit MER (hoofdstuk 7).

[1] “Landschapsvisie Windenergie De Veenkoloniën, Nieuwe Energie”, Veenenbos en Bosch, november 2012.

2 ONTWERPSESSIES: UITGANGSPUNTEN

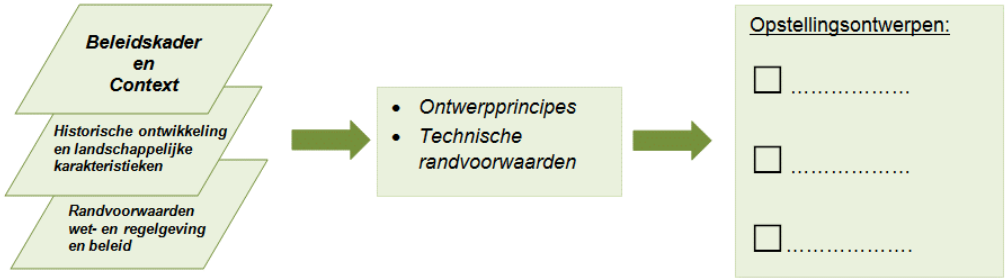
2.1 Toelichting ontwerpproces

De initiatiefnemers van windpark De Drentse Monden-Oostermoer hebben samen met het Rijk in 2011 en 2012 diverse opstellingsvarianten ontwikkeld voor het windpark in ontwerpsessies[2] onder begeleiding van, en in samenwerking met, het landschapsarchitectenbureau Veenenbos en Bosch. Bij deze sessies is tevens gebruik gemaakt van het door ROM3D opgestelde 3D-model[3] van het plangebied. Het ontwerpproces wordt hieronder toegelicht. De gebruikte figuren in dit hoofdstuk komen veelal uit de presentaties van Veenenbos en Bosch tijdens de ontwerpsessies.

Om te komen tot het daadwerkelijk ontwerpen van turbineopstellingen zijn eerst een aantal vooronderzoekstappen nodig. Deze stappen zijn door Veenenbos en Bosch in samenwerking met Pondera Consult en de initiatiefnemers gezet en betreffen:

- het schetsen van een algemeen beleidskader en de context van het onderzoek;
- het in kaart brengen van de historische ontwikkeling en de landschappelijke karakteristieken van het plangebied;
- het vaststellen van relevante randvoorwaarden vanuit wet- en regelgeving en beleid;
- het benoemen van te hanteren ontwerpprincipes en technische randvoorwaarden.

Figuur 2.1 Illustratie ontwerpproces



Pas nadat deze stappen zijn gezet kunnen de daadwerkelijke opstellingsontwerpen worden gemaakt. Hieronder worden de punten kort toegelicht.

Het schetsen van een algemeen beleidskader en de context van het onderzoek

Als start van het traject is door Veenenbos en Bosch een analyse gemaakt de beleids- en praktijkcontext van windenergie vanuit een landschappelijk perspectief. De praktijkcontext gaat vooral over achtergronden en landelijke doelstellingen voor duurzame energie en specifiek windenergie. Dit komt al uitgebreid aan de orde in hoofdstuk 2 van het MER, volstaan wordt dan

[2] Deze sessies hebben plaatsgevonden op 15 november 2011, 13 december 2011 en 19 januari 2012. Deze sessie hebben plaatsgevonden ruim voordat er een Structuurvisie wind op Land was vastgesteld en een doelstelling in geinstalleerd vermogen voor het gebied was bepaald.
[3] In 2011 is door ROM-3D een driedimensionaal model van het plangebied opgesteld. In dit model kunnen windturbines worden gemodelleerd en kan de aanschouwer vanuit een willekeurig standpunt de opstellingen bekijken. Het model is tevens door de Provincie Drenthe en gemeenten gebruikt voor het opstellen van de gebiedsvisie windenergie.

ook grotendeels met een verwijzing naar dat hoofdstuk. Specifiek voor het plangebied wordt nog wel kort ingegaan op de beleidskaders in paragraaf 2.2.

Het in kaart brengen van de historische ontwikkeling en de landschappelijke karakteristieken van het plangebied
Vanuit de geschetste context is door Veenenbos en Bosch een analyse gemaakt van het plangebied, op basis van beschikbare literatuur en enkele locatiebezoeken. Gekeken is naar de ontstaansgeschiedenis van het gebied.

Het vaststellen van relevante randvoorwaarden vanuit wet- en regelgeving en beleid
Vanuit wet en regelgeving zijn er diverse randvoorwaarden die een rol spelen bij het ontwerpen van opstellingen. Er zal minimaal moeten worden voldaan aan de wettelijke milieunormen voor geluid- en slagschaduw, externe veiligheid (buisleidingen, wegen en hoogspanningsverbindingen) en afstand tot de laagvliegroute van Defensie. Deze randvoorwaarden beperken de vrije ontwerpruimte. Pondera Consult heeft deze beperkingen in beeld gebracht en als input aan Veenenbos en Bosch aangeleverd.

Het benoemen van te hanteren ontwerpprincipes en technische randvoorwaarden
Doordat de ontwerpruimte groot is in het plangebied, kan met verschillende ontwerpprincipes voor windturbineopstellingen worden gewerkt.

De ontwerpprincipes worden ingekaderd door de technische randvoorwaarden die turbinefabrikanten stellen om de windturbines zo optimaal mogelijk te laten functioneren. Omdat turbines elkaars wind afvangen en zorgen voor turbulentie is een minimale onderlinge afstand vereist.

Vanuit de randvoorwaarden zijn de ontwerpsessies gestart. In een aantal sessies zijn diverse opstellingen getekend, waarna deze opstellingen zijn gevisualiseerd in een 3D-model (zie Figuur 2.3) en er zijn fotovisualisaties vervaardigd (zie Figuur 2.4). Figuur 2.2 visualiseert in het kort de ontwerpende stappen binnen de ontwerpsessies.

Figuur 2.2 Ontwerpsessies



Figuur 2.3 Voorbeeld gebruik ROM 3D model ten behoeve van ontwerpsessies



Figuur 2.4 Voorbeeld visualisaties ten behoeve van ontwerpsessies

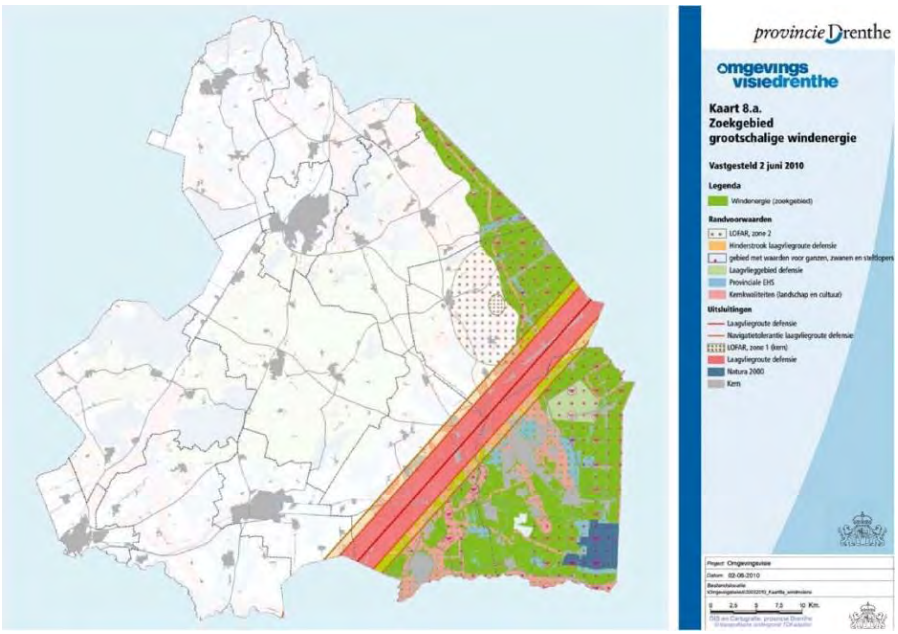


Op basis van de uitkomsten van deze verkenningen worden de opstellingsalternatieven voor verder onderzoek in het MER uiteindelijk bepaald.

2.2 Algemeen beleidskader en context

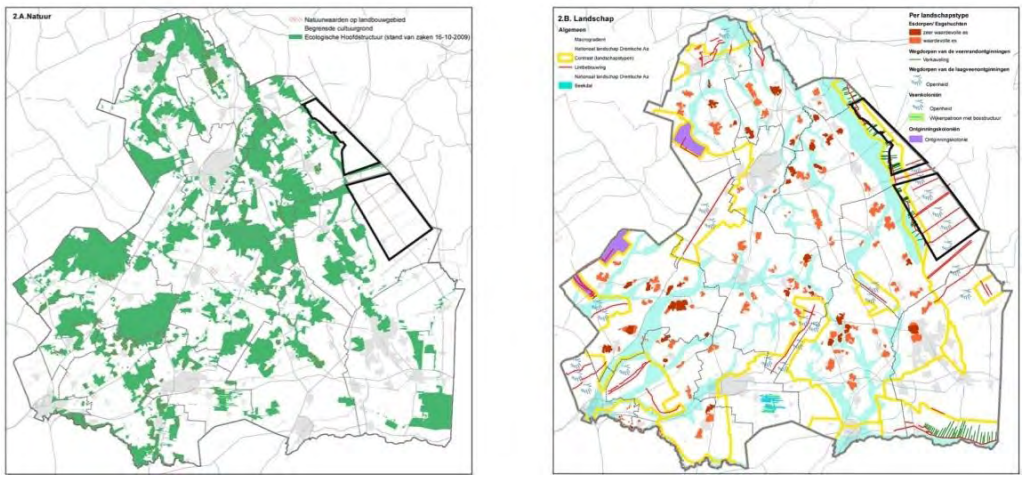
Het ruimtelijk beleidskader voor het windpark wordt vooral bepaald door de Omgevingsvisie Drenthe. Voor het plangebied De Drentse Monden-Oostermoer geldt dat deze is gelegen is in een zoekgebied voor grootschalige windenergie. Tegelijkertijd is het plangebied ook een gebied dat is aangewezen als proefgebied voor landbouw. Figuur 2.5 geeft het zoekgebied voor grootschalige windenergie in de Omgevingsvisie Drenthe weer.

Figuur 2.5 Zoekgebied grootschalige windenergie in Omgevingsvisie



Figuur 2.6 laat de beleidskaarten voor natuur en landschap uit de Omgevingsvisie zien. In het plangebied is een bosgebiedje (bos van Kruit) gelegen dat deel uitmaakt van de ecologische hoofdstructuur. Voor het overige zijn gebieden met natuurwaarden buiten het plangebied gelegen[4]. Voor landschap geldt dat de belangrijkste karakteristiek van het plangebied wordt bepaald door openheid met daarin de bebouwingslinten. Het plangebied markeert de overgang naar de rand van de markante Hondsrug. Mede op basis van de (grote) maat en de schaal van het landschap heeft ook de provincie Drenthe het gebied geschikt geacht voor windenergie.

Figuur 2.6 Beleidskaarten natuur en landschap in Omgevingsvisie



[4] In het plangebied zijn gebieden met waarden voor akkervogels aanwezig. In het Natuuronderzoek, bijlage 8, is hier een uitgebreidere effectbeoordeling voor gemaakt.

2.3 Historische ontwikkeling en landschappelijke karakteristieken

Door Veenenbos en Bosch is allereerst een inventarisatie en analyse gemaakt van het plangebied, op basis van beschikbare literatuur en locatiebezoeken. Hierbij is gekeken naar de ontstaansgeschiedenis van het gebied, vanaf het ontginnen en afgraven van het veen/turf in het Bourtangermoeras tot de huidige karakteristieken en identiteit van dominante grootschalige landbouw, verkaveling en bebouwing in rechte rationele patronen in een op productie gerichte omgeving[5].

Ontstaan van het gebied

Het plangebied maakt deel uit van een van oorsprong groot hoogveencomplex in Oost-Drenthe, -Groningen en Emsland (Duitsland) dat bijzonder nat en moeilijk begaanbaar was. Dit complex, onder de naam Bourtangermoeras, ontstond rond 5.000 voor Chr. en kende lange tijd vrijwel geen bewoners. Dat veranderde met de eerste ontginningen in de Middeleeuwen. In de 16e eeuw komt de grootschalige veenontginning op gang. De Friese methode van vervening, waarbij gebruikgemaakt wordt van kanalen en wijken, wordt hier geïntroduceerd. De eerste verveningen gebeuren langs de Hunze, dicht bij de stad Groningen. De turf wordt over dit riviertje afgevoerd. Groningen heeft veel behoefte aan brandstof en de turf uit het Bourtangermoeras is een belangrijke factor voor de economische groei van de stad. In de 17e eeuw krijgt Groningen Westerwolde in handen, en kan de vervening nog grootschaliger worden aangepakt. Johan de la Haye en Johan Sems ontwerpen een grenslijn door het veen die van Wolfsbarge aan het Zuidlaardermeer in een rechte lijn naar Ter Apel gaat. Deze lijn wordt de Semslinie genoemd en vormt de grens tussen de provincies Groningen en Drenthe.

Figuur 2.7 het Bourtangermoeras (links) en het Stadskanaal (rechts)





Het Stadskanaal, dat in de 18e eeuw gegraven wordt (zie Figuur 2.7), volgt de Semslinie grotendeels. Dit kanaal wordt de belangrijkste transportroute bij het ontginnen van het veen. In de 19e eeuw is het een druk bevaren waterweg. De gebieden die ontgonnen zijn, worden veenkoloniën genoemd.

[5] Veenenbos en Bosch; Landschapsvisie Windenergie Veenkoloniën, 2012

Landschappelijke opbouw omgeving

Het gebied van het voormalige Bourtangermoeras wordt gekenmerkt door een landschappelijke opbouw waarbij de westzijde het Hunzedal samen met de bosrijke en hoger gelegen Hondsrug de begrenzing van de Veenkoloniën vormt. Het Hunzedal heeft een iets gevarieerder landschapsbeeld dan de Veenkoloniën. Aan de noordzijde gaan de koloniën geleidelijk over in de Groningse zeekleipolders. Aan de oostzijde ligt het gebied van de voormalige heerlijkheid[6] Westerwolde met daar achter de Duitse veengebieden. Westerwolde kent door de andere bodemgesteldheid een veel kleinschaliger en afwisselend landschapsbeeld. Ook de meeste gronden in Duitsland kennen, ondanks dat deze deel uitmaakten van hetzelfde Bourtangermoeras, een heel andere geschiedenis en daarmee een ander landschapsbeeld. Ze zijn veel onregelmatiger in hun verkaveling, er staat veel meer beplanting, het wegenpatroon is fijner en de linten zijn dunner in hun bebouwing. Daardoor is er geen sprake van een ruimtelijk dominante opbouw in grote kamers. Het landschap van de Groningse en Drentse Veenkoloniën wordt gekenmerkt door het weids en open landschap waar het wonen plaatsvindt in linten. Figuur 2.8 illustreert de landschappelijke opbouw van het voormalige Bourtangermoeras in haar omgeving.

Figuur 2.8 Landschappelijke opbouw



Bron: Veenenbos en Bosch

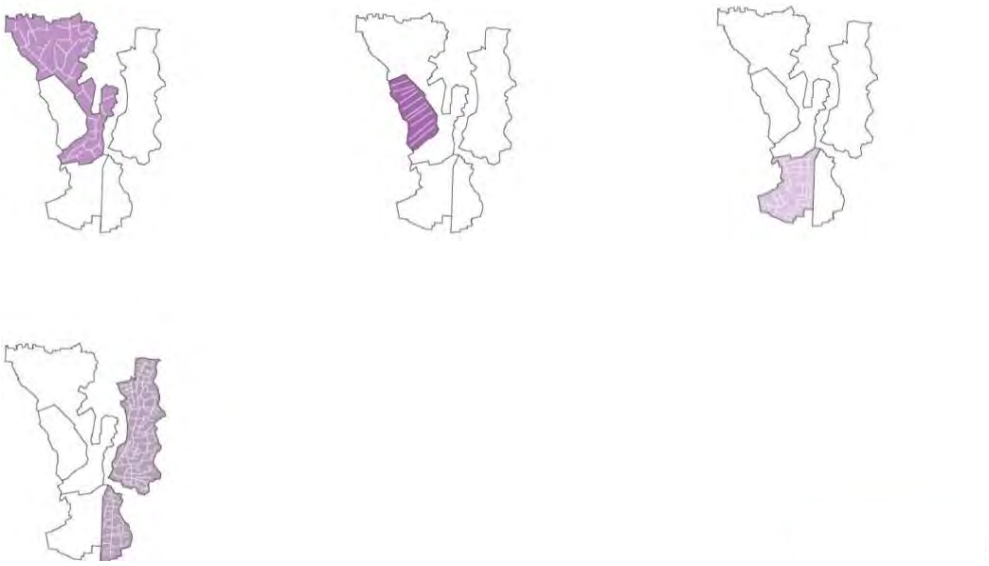
Ondanks de eenduidige geschiedenis van de Veenkoloniën hebben historische bestuurlijke verschillen en toenemende schaalvergroting van de ontginning gezorgd voor enige variatie in het landschap. Daardoor kan er binnen de overkoepelende veenkoloniale identiteit onderscheid gemaakt worden in een viertal deelgebieden (zie Figuur 2.9 en Figuur 2.10):

- Groninger vaarten: kernen met ontginningslinten als uitlopers, een weids landschap met een relatief onregelmatig verkavelingspatroon, doorsneden door vele waterlopen;
- Drentse monden: de meest regelmatige en grootschalige vervening getypeerd door enkele en dubbele bebouwingslinten die evenwijdig aan elkaar lopen. Dit levert een serie van strak bekaderde kamers op;
- Emmer blokken: een landschap dat gevormd werd door een reeks van relatief kleinschalige verveningen uit de dertiende tot twintigste eeuw. Door de uiteenlopende periodes waarin deze verveningen plaatsvonden is er een onregelmatig en geblokt landschap ontstaan, dat

[6] Een heerlijkheid of heerschap is een bestuursvorm voortkomend uit een feodale onderverdeling van het overheidsgezag in de Middeleeuwen.

getypeerd wordt door wisselende verkavelingsrichtingen waar linten en bosranden als kader werken;
- Over de grens: kortere bebouwingslinten, beplante erven en rijk aan houtsingels.

Figuur 2.9 Te onderscheiden deelgebieden in het voormalige Bourtangermoeras



Bron: Veenenbos en Bosch

Figuur 2.10 Foto impressie van de verschillende deelgebieden



Er is dus verschil in de regelmaat en de maatvoering van het landschap en ook in de opbouw van de lintbebouwing is dit terug te vinden. Tegelijk zijn de ruimtelijke

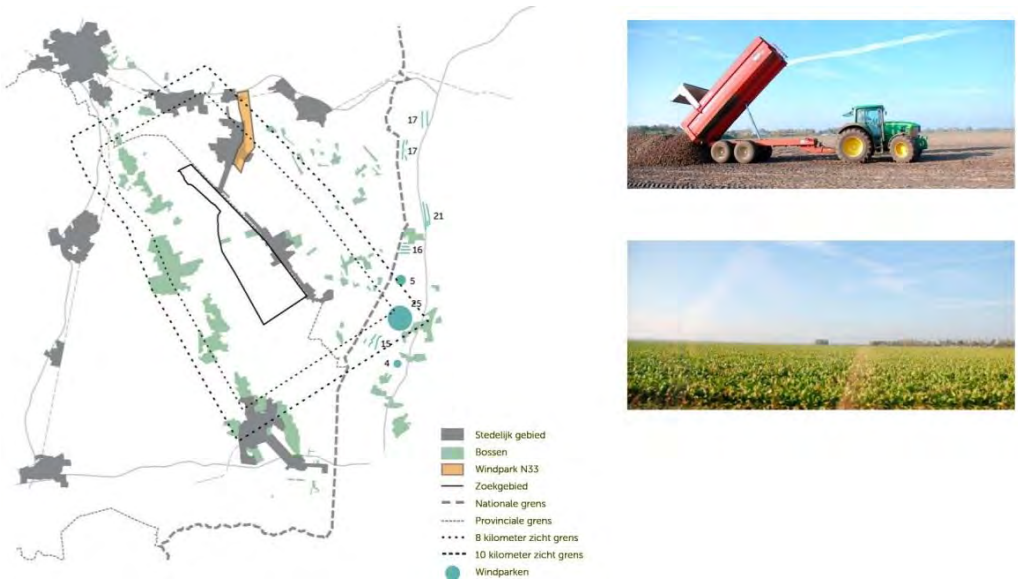
overeenkomsten sterk als gevolg van de oorsprong van het landschap die ligt in een veenontginning en het huidige agrarische gebruik.

Openheid en zicht

Het veenkoloniale plangebied wordt gekenmerkt als een open gebied. De openheid van de Veenkoloniën is bijzonder en vergelijkbaar met de kust en polders. Specifiek kenmerkend voor de Veenkoloniën is de opdeling van het landschap in kamers. Het dominante lokale grondgebruik in het veenkoloniale gebied is akkerbouw.

Het grondgebruik en het landschap zijn bepalend voor de openheid in en rond het plangebied en daarmee ook voor de zichtbaarheid van windturbines. De gemiddelde zichtafstand op te plaatsen windturbines is 8-10 kilometer[7], afhankelijk van weer, hoogte, omgeving en seizoen. Figuur 2.11 illustreert de globale begrenzing van de zichtafstand op het plangebied en daarmee de windturbines.

Figuur 2.11 Zicht



Bron: Veenenbos en Bosch

Landschappelijke en ruimtelijke structuur plangebied

Eerder in deze paragraaf is de ontstaansgeschiedenis en de landschappelijke opbouw van het plangebied in haar ruimere omgeving aan bod gekomen. Hieronder wordt specifiek ingegaan in de landschappelijke opbouw van het plangebied van windpark De Drentse Monden-Oostermoer.

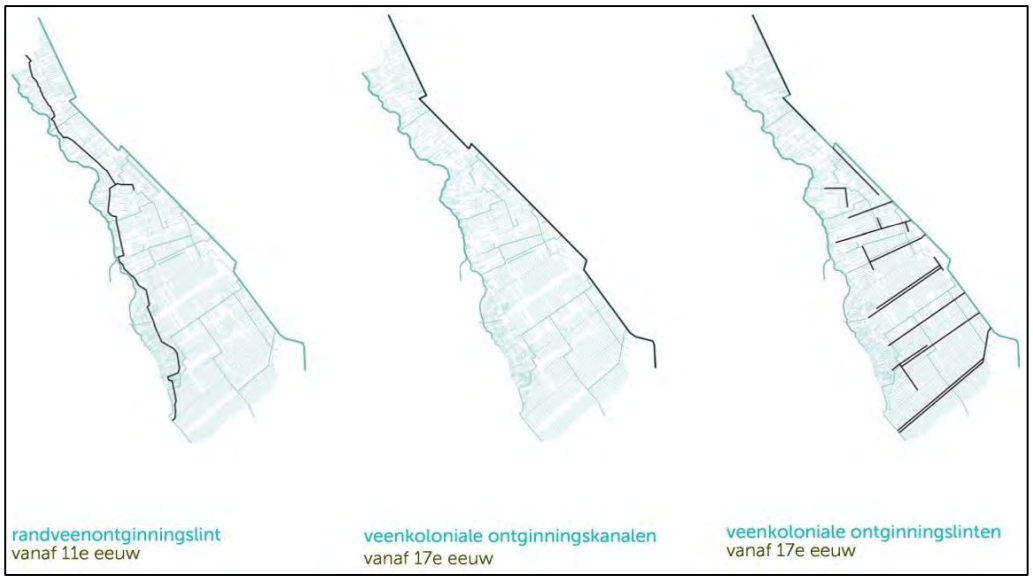
Linten en ontginningskanalen

De landschappelijke structuur van het plangebied hangt nauw samen met de ontginningsgeschiedenis van het gebied. De structuur van het plangebied wordt bepaald door het randveenontginningslint aan de westzijde van het plangebied en het 17e eeuwse Stadskanaal met ontginningslinten het plangebied in vanaf de oostzijde van het plangebied (zie

[7] "Landschapsvisie Windenergie De Veenkoloniën, Nieuwe Energie", Veenenbos en Bosch, november 2012, herleidt uit "Aanvullende Zichtanalyse WP Eemshaven", Ecofys,2007.

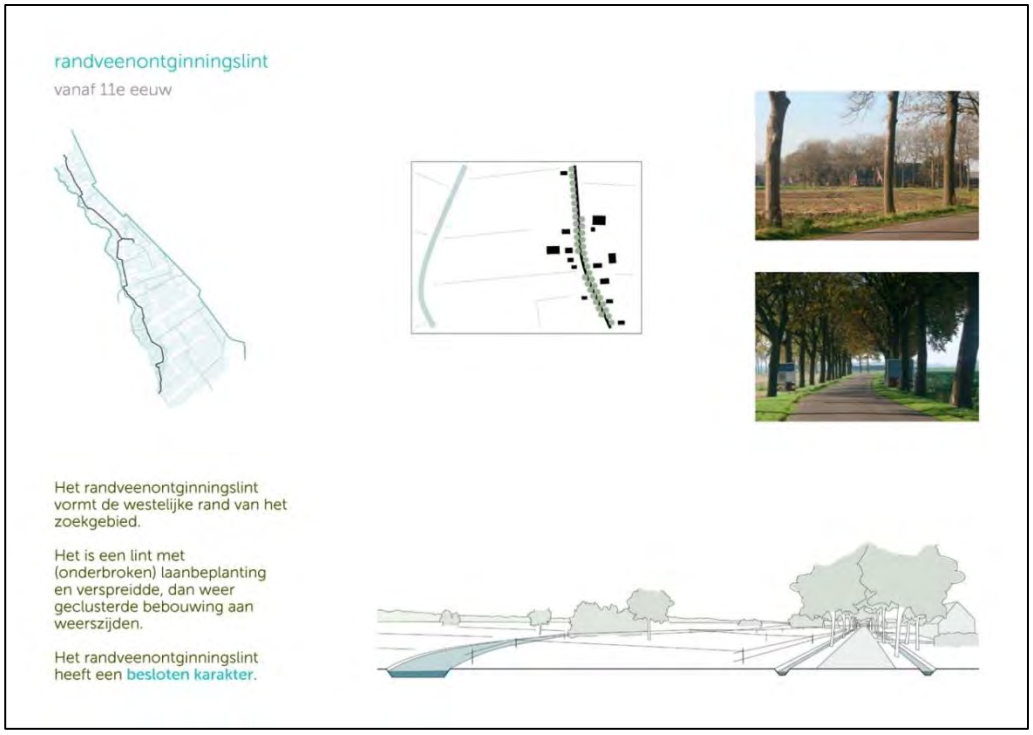
Figuur 2.12). Hieronder worden de structuren die het plangebied bepalen nader geïllustreerd en beknopt toegelicht (in Figuur 2.13, Figuur 2.14 en Figuur 2.15).

Figuur 2.12 Structuur van het plangebied



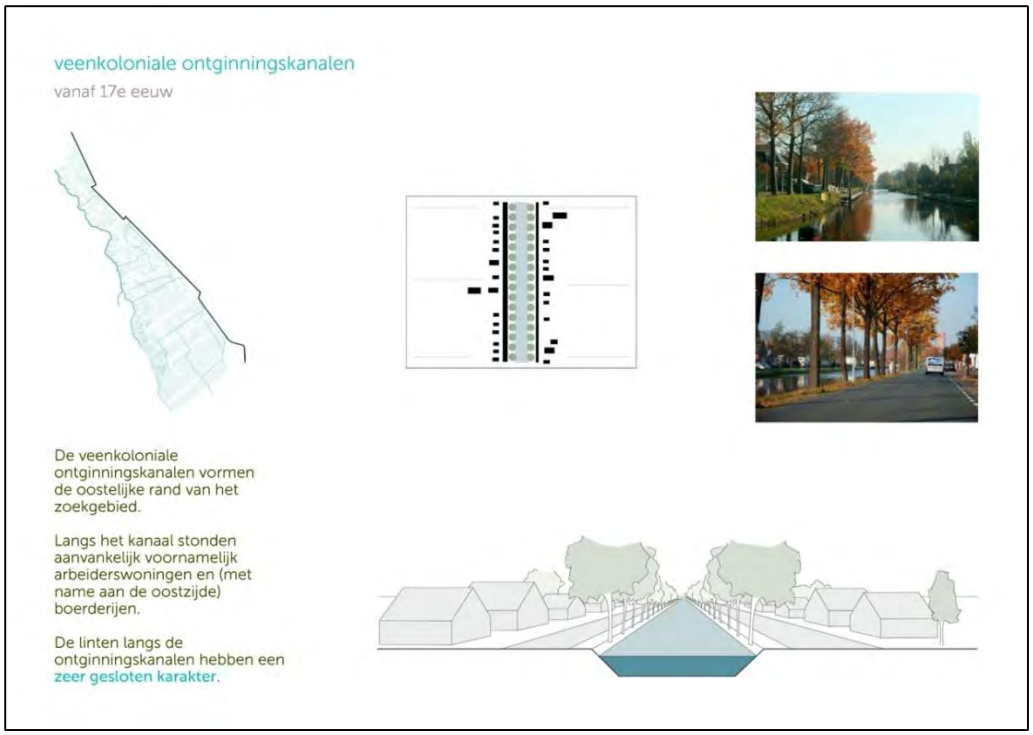
Bron: Veenenbos en Bosch

Figuur 2.13 Randveenontginningslint



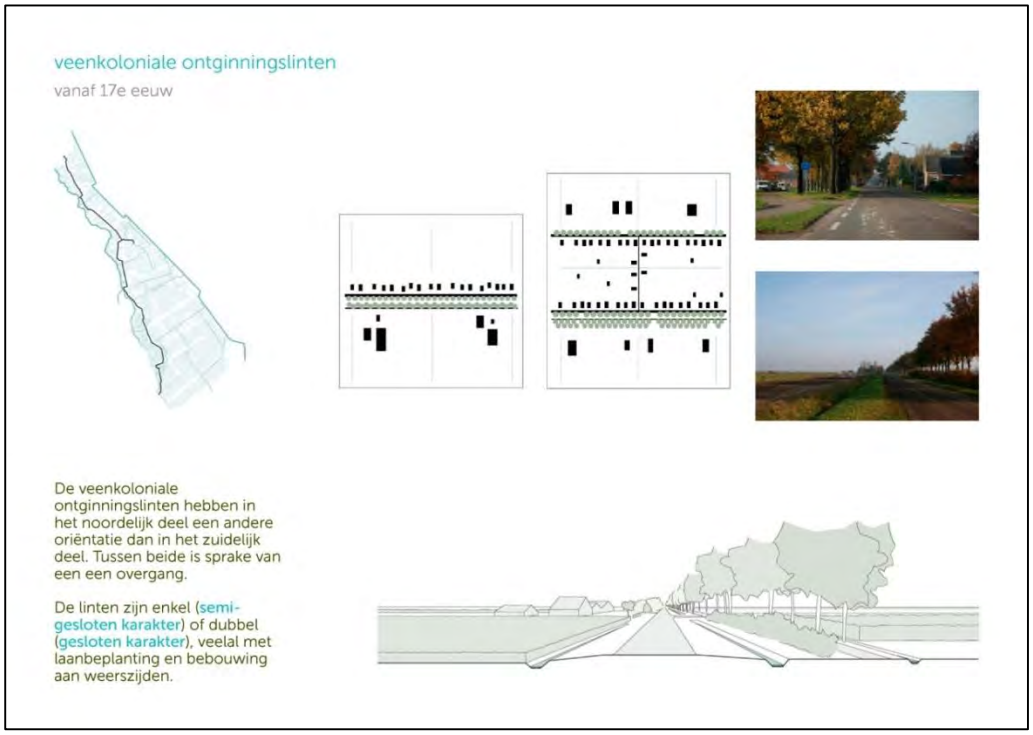
Bron: Veenenbos en Bosch

Figuur 2.14 Veenkoloniale ontginningskanalen



Bron: Veenenbos en Bosch

Figuur 2.15 Veenkoloniale ontginningslinten



Bron: Veenenbos en Bosch

Het gebied de Drentse Monden-Oostermoer is een samenhangende en omsloten kolonie. Het randveenontginningslint, de veenkoloniale ontginningskanalen en de Valtherdijk aan de zuidoostzijde vormen gezamenlijk het landschappelijke kader van het plangebied zoals ook Figuur 2.16 laat zien.

Figuur 2.16 Omsloten kolonie



Bron: Veenenbos en Bosch

Figuur 2.17 Drie te onderscheiden vlakken in het plangebied



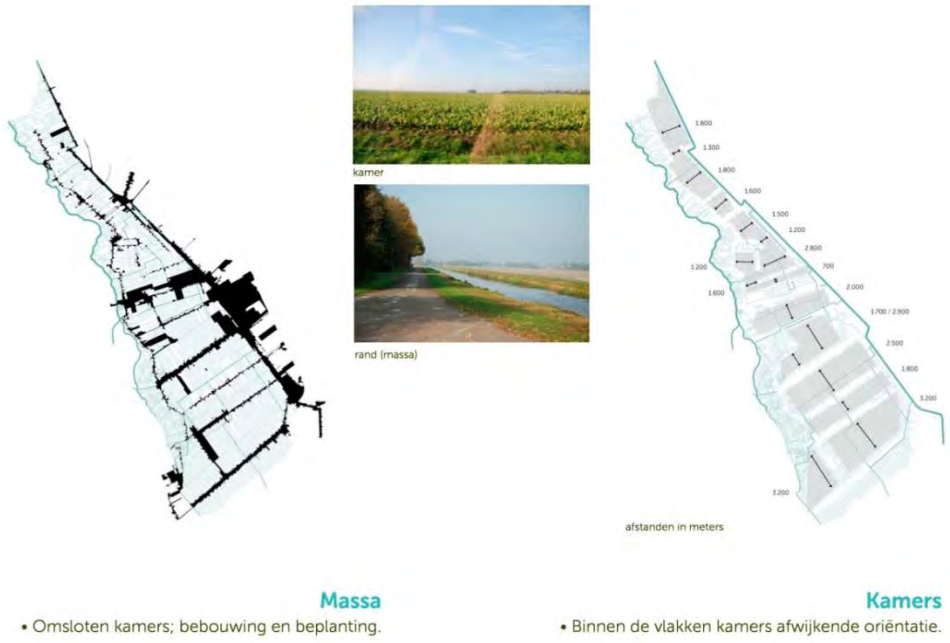
Bron: Veenenbos en Bosch

De veenkoloniale ontginningslinten delen het landschap in het plangebied in drie te onderscheiden delen (vlakken) van noord naar zuid. Het noordelijk deel (veenkoloniën van Aner- en Eexterveen) wordt gekenmerkt door een verkavelingsstructuur met vrij kleine maten waarbij de verkavelingsrichting globaal zuidoost-noordwest georiënteerd is. Het zuidelijke deel van de veenkolonie (Drentse Monden) heeft juist een verkavelingsstructuur met grote maten waarbij de verkavelingsrichting globaal noordoost-zuidwest georiënteerd is vanuit de bebouwingslinten. Het middengedeelte vormt een overgangsgebied tussen het noordelijke en het zuidelijke gebied met een verkaveling in verschillende richtingen (zie Figuur 2.17)

Massa en kamers

Een massastudie van het plangebied laat zien dat er allemaal verschillende kamers[8] te onderscheiden zijn door bebouwing en beplanting (zie Figuur 2.18). Binnen de individuele kamers is er afwijkende orientatie te onderscheiden.

Figuur 2.18 Massa en kamers



Bron: Veenenbos en Bosch

Beleving van het plangebied; wegen en wonen

Het landschap in het plangebied en de ruimtelijke structuur wordt op twee verschillende wijzen beleefd:

- dynamisch; vanuit de beweging door het plangebied over de wegen;
- statisch; vanuit de woon-/werkomgeving;

In het plangebied zijn wegen met een divers karakter aanwezig. In het noorden is het zicht vanaf de Rijksweg N33 en de provinciale weg N378 voornamelijk gesloten terwijl in het zuiden

[8] Kamers zijn open landschappelijke gebieden waarbinnen landbouw plaatsvindt, die omsloten worden door bebouwingslinten en beplante wegen.

(N374 en N379) er sprake is van een openheid en een sterke beleving van de kamers (zie Figuur 2.19). De lokale wegen zijn veelal linten die besloten zijn door de aanwezigheid van bebouwing en bebossing en zorgen voor de omlijsting van de kamers. Landbouwwegen in het plangebied lopen veelal door de kamers en worden daardoor gekenmerkt door een vrij uitzicht (zie Figuur 2.20).

Figuur 2.19 Beleving; (Boven)regionale wegen



Figuur 2.20 Beleving; lokale wegen en linten



Voor wat betreft de beleving van het plangebied vanuit de woon- en werkomgeving zijn twee verschillende soorten gebieden te onderscheiden. Vanuit de (woon/werk)linten wordt het landschap/de ruimtellijke structuur als besloten ervaren met doorzichten de kamers in. De na-oorlogse uitbreidingen worden vooral gekenmerkt door enkele open randen. Figuur 2.21 illustreert de linten en de open randen.

Figuur 2.21 Beleving; wonen en werken



Bron: Veenenbos en Bosch

Figuur 2.22 Structuurrichting De Drentse Monden-Oostermoer



De oriëntatie van de kanalen en wijken in het plangebied is in het De Drentse Monden deel van het plangebied overwegend noordoost-zuidwest georiënteerd en draait in het Oostermoer-deel van het plangebied van zuidoost naar noordwest (zie Figuur 2.22) en bieden de ontwerpbasis voor het windpark.

2.4 Randvoorwaarden vanuit wet- en regelgeving en beleid

Vanuit wet- en regelgeving zijn er diverse randvoorwaarden die een rol spelen bij het ontwerpen van opstellingen. Er moet minimaal worden voldaan aan de wettelijke milieunormen voor geluid- en slagschaduw, externe veiligheid (buisleidingen, wegen (verbreding N33) en hoogspanningsverbindingen) en afstand tot de aanwezige laagvliegroute van Defensie. Dit zijn tevens belangrijke aandachtspunten uit de ontwerp Structuurvisie wind op land (SVWOL) voor deze locatie. Deze randvoorwaarden beperken de vrije ontwerpruimte.

LOFAR

In het deel van het plangebied van De Drentse Monden is de radiotelescoop LOFAR aanwezig. Deze vormt ook vanuit de ontwerp-SVWOL een aandachtspunt. Mogelijke randvoorwaarden vanuit deze installatie zijn nog niet bekend omdat eventuele effecten op de plaatsingsmogelijkheden voor windturbines nog onderzocht worden. Dit is in het MER verder uitgewerkt in hoofdstuk 13 “Ruimtegebruik” van het projectMER. In deze bijlage wordt wel globaal nagegaan welke consequenties het eventueel niet kunnen benutten van een deel van het plangebied ten gevolge van het LOFAR-project kan hebben voor de inrichtingsmogelijkheden. Omdat eventuele beperkingen binnen zone II kunnen leiden tot wijziging van de ontwerpruimte, is tevens bepaald welke effecten het eventueel wegvallen van gronden binnen zone II heeft op de windparkopstellingen.

Kader 2.1 LOFAR

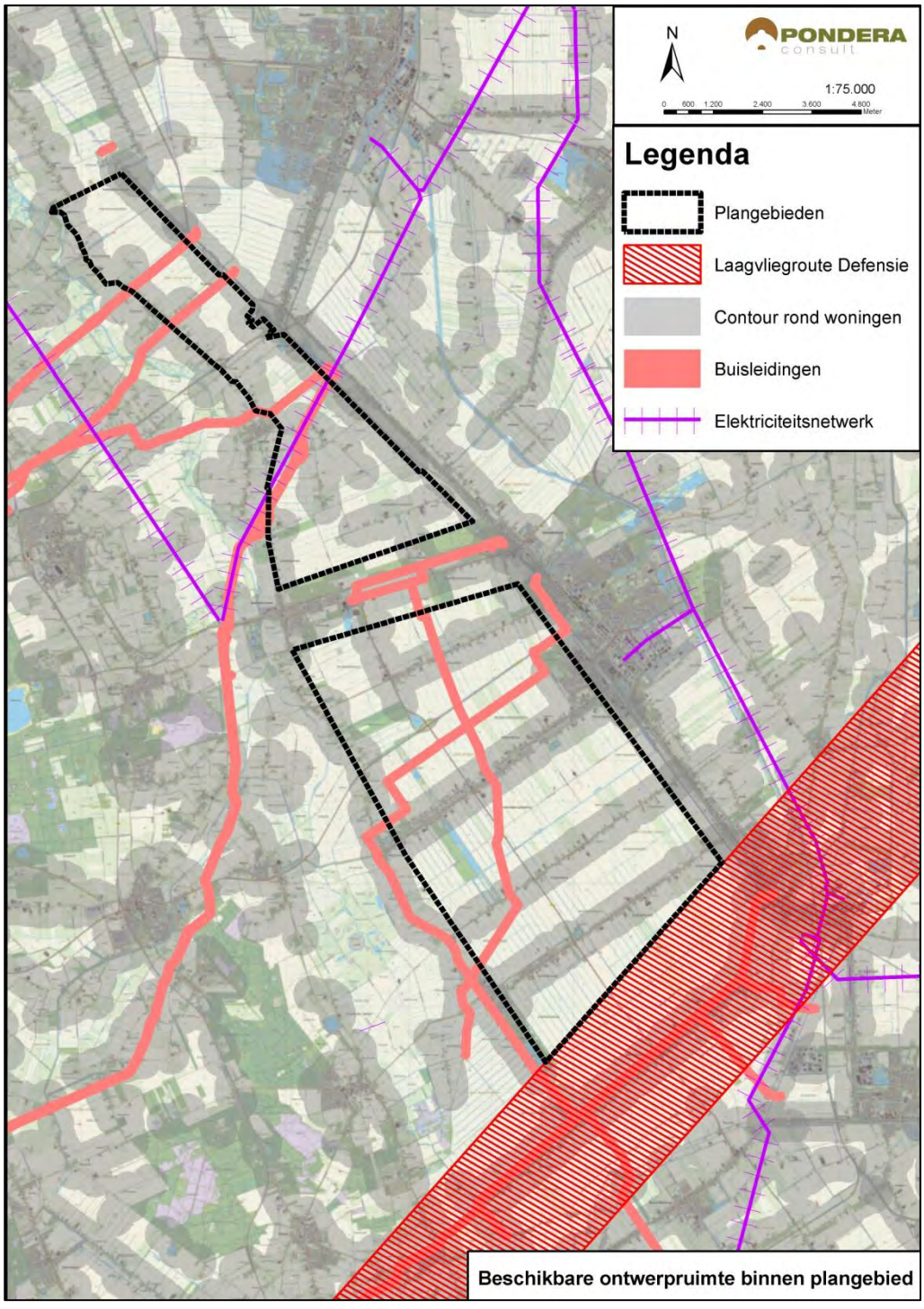
In de gemeente Borger-Odoorn is ten zuidwesten van de windparklocatie het LOFAR radiotelescoopproject in uitvoering. Dit project bestaat uit vele kleine antennevelden van elk circa 2 hectare, verspreid liggend in het kerngebied van LOFAR met een omvang van 400 hectare (zone 1), ten zuidwesten van de windparklocatie. Daaromheen bevindt zich een ruimere zone (zone 2) waarbinnen het gewenst is dat overleg over te ontplooien activiteiten plaatsvindt en waarvoor de provincie Drenthe in haar Omgevingsvisie (2010) aangeeft dat windmolens het LOFAR-project niet mogen hinderen. In zone 2 en ver daarbuiten bevinden zich de antennevelden van de buitenstations. De buitenstations (ieder circa 2 á 3 hectare groot) zijn verspreid over met name de noordelijke provincies van Nederland. Ook daarbuiten bevinden zich antennevelden over een gebied met een diameter van enkele honderden kilometers. Een dergelijke antenneveld is aanwezig in ten noorden van het Oostermoer-gedeelte van het plangebied; mogelijk brengt dit – gezien de ligging waarschijnlijk beperkte – belemmeringen met zich mee. De antennevelden zijn gekoppeld aan een supercomputer via een uitgestrekt glasvezelnetwerk; gezamenlijk vormen zij de radiotelescoop. Het plangebied van het windpark De Drentse Monden overlapt deels met LOFAR zone II (zie ook hoofdstuk 13 van het hoofdrapport MER).

Laagvliegroute, buisleidingen en hoogspanningsverbindingen

Aan de zuidzijde van het plangebied Is een militaire laagvliegroute gelegen. Deze is uitgesloten als plaatsingsgebied en vormt feitelijk de zuidelijke begrenzing van het plangebied. In het plangebied dient tevens rekening gehouden te worden met een aantal buisleidingen van de Gasunie en de NAM en met een 110 kV hoogspanningsverbinding van TenneT.

In Figuur 2.23 zijn deze randvoorwaarden weergegeven in de vorm van de grijze banden rondom woningen. De overgebleven ruimte in de figuur geven de gebieden aan waarbinnen windturbines geplaatst zouden kunnen worden en die de basis vormen voor de ontwerpsessies

Figuur 2.24 Bepaling ontwerpruimte



3 ONTWERPPRINCIPES

3.1 Inleiding

Doordat de ontwerpruimte groot is in het plangebied, kan met verschillende ontwerpprincipes voor windturbineopstellingen worden gewerkt. De ontwerpprincipes worden ingekaderd door de technische randvoorwaarden die turbinefabrikanten stellen om de windturbines zo optimaal mogelijk te laten functioneren. Omdat turbines elkaars wind afvangen en zorgen voor turbulentie is een minimale onderlinge afstand vereist.

Kader 3.1 Terminologie

In deze bijlage wordt gesproken over *ontwerpprincipes*, *plaatsingsstrategieën* en *opstellingen*. Hieronder wordt de definitie van deze begrippen gegeven:

Ontwerpprincipe:	*Dit is het hoofdprincipe voor de plaatsing van windturbines. Er zijn drie ontwerpprincipes te onderscheiden: lijnen, rasters en zwermen.*
Plaatsingsstrategie:	*Binnen één ontwerpprincipe kunnen meerdere opties voor het invullen ervan bestaan. Bijvoorbeeld het ontwerpprincipe 'lijnen', kan worden ingevuld als korte lijnen, lange lijnen, dubbele lijnen, etc. Die kunnen wezenlijk verschillend zijn en noemen we plaatsingsstrategieën.*
Opstellingen:	*Concrete windturbine opstelling binnen een plaatsingsstrategie, rekening houdend met de technische randvoorwaarden.*

Hieronder worden de verschillende principes toegelicht.

3.2 Verschillende ontwerpprincipes

De verschillende ontwerpprincipes die zijn toe te passen voor het windpark bestaan uit drie categorieën:

- lijnen;
- rasters/ blokken;
- zwermen.

Figuur 3.1 tot en met Figuur 3.4 illustreren deze opstellingsprincipes en de begeleidende teksten geven een korte toelichting op de verschillende principes.

Lijnen

De opstelling in een grote lijn benadrukt de grotere landschapsstructuur van de Veenkoloniën. Dat wordt bereikt door een van noord-west naar zuid-oost georiënteerde, enkele lijnopstelling te plaatsen parallel aan het Stadskanaal. De lange lijn van windturbines is opgebouwd uit meerdere rijopstellingen die verspringen met de verkaveling. De eenvoud van een enkele lijn, gekoppeld aan de grotere landschapsstructuur, maakt de opstelling leesbaar en geeft beide deelgebieden één gezamenlijke herkenbare opstelling.

Bij het ontwerpprincipe van korte lijnen wordt midden in verschillende kamers een enkele lijn van windturbines geplaatst. Deze kortere lijnen volgen daarbij meestal de grootste lengte van

de kamer. Omdat de kamers in het plangebied van richting verspringen en in grootte verschillen ontstaat een gevarieerder beeld dan bij de opstelling in een lange lijn. De lijnen vormen eenvoudige opstellingen en de ruimtelijke koppeling aan kamers is herkenbaar.

Figuur 3.1 Illustratie lijnopstelling



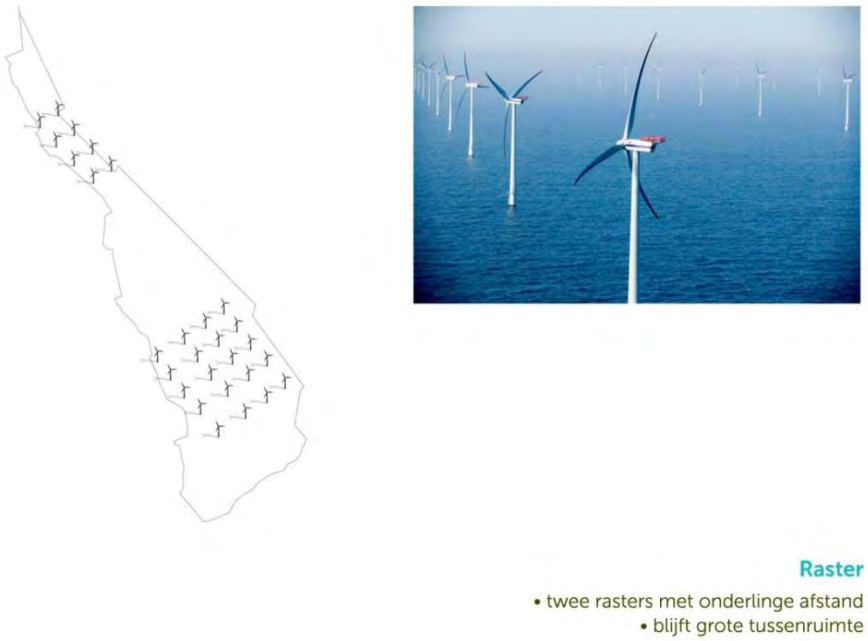
Figuur 3.2 Illustratie lijnopstelling in korte lijnen



Rasters

Bij het ontwerpprincipe van rasters worden een tweetal grote rasters van windturbines in het gebied gepositioneerd. De regelmaat van deze rasters sluit aan bij het rationele karakter van het landschap van de Veenkoloniën maar is ter plekke zeer dominant hetgeen zich moeilijk verdraagt met de vele in de verspreide linten aanwezige bebouwing. Twee rasters zorgen wel voor een grote onderlinge tussenruimte en daarmee ‘vrij’ gebied.

Figuur 3.3 Illustratie rasteropstelling

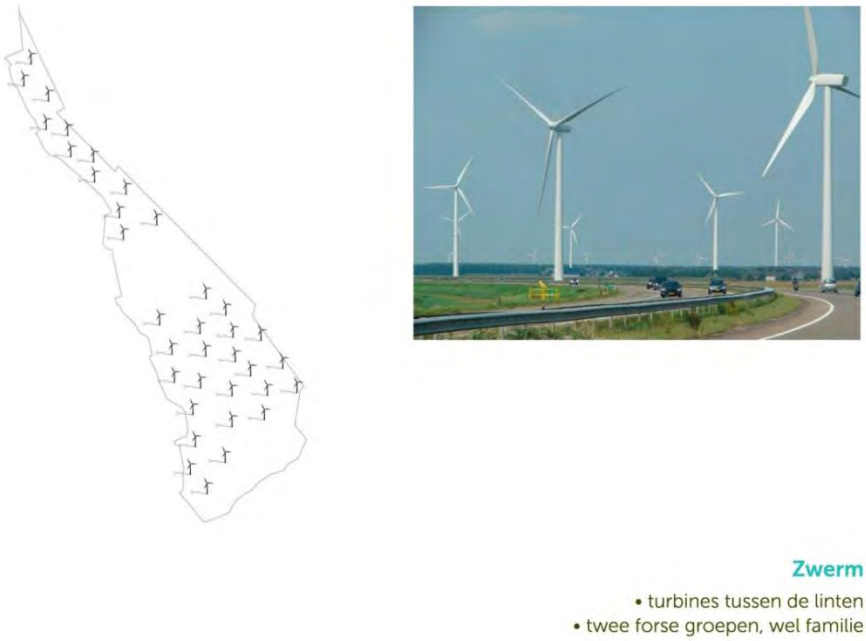


Zwermen

Het ontwerpprincipe van zwermen houdt in dat de windturbines ogenschijnlijk willekeurig bij elkaar worden geplaatst. Waarbij de turbines tussen de linten komen te staan. Een strategie met zwermen geeft weinig aansluiting op het landschap. Het landschap is rationeel en regelmatig van opzet. Zwermen vallen daarbij op door een willekeur die in dit landschap geen logica kent. Deze opstellingen versterken het landschapsbeeld niet, deze opstelling lijken vooral het gevolg van het afstrepen van de beperkingen: afstanden tot woningen en beschikbare plekken[9].

[9] In het nabijgelegen grensgebied van Duitsland staan wel zwermen. Het landschap kent daar veel minder regelmaat en is minder open, waardoor er vaak geen of zeer beperkt zicht is op de hele opstelling.

Figuur 3.4 Illustratie zwermopstelling



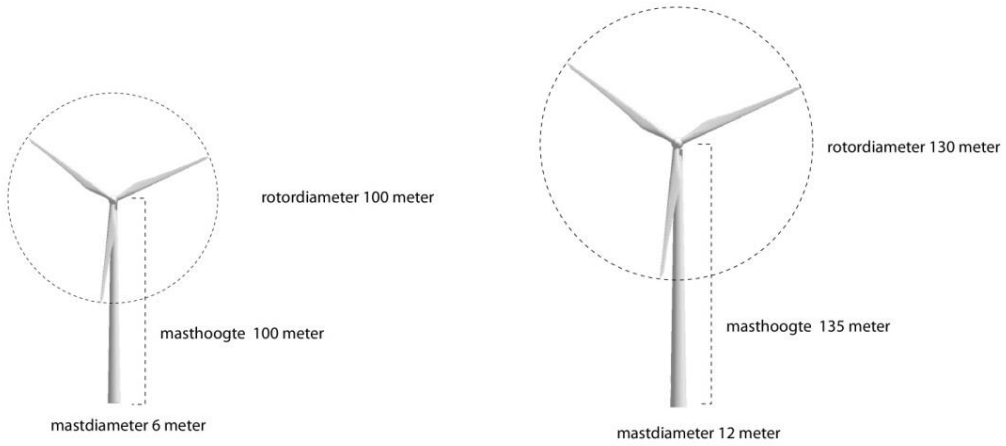
Keuze windturbines in de ontwerpsessies

De bovenstaande ontwerpprincipes worden ingekaderd door de technische randvoorwaarden die turbinefabrikanten stellen om de windturbines zo optimaal mogelijk te laten functioneren. Omdat turbines elkaars wind afvangen en zorgen voor turbulentie is een minimale onderlinge afstand vereist. Kader 3.2 gaat in op de trendontwikkeling van windturbines.

In deze ontwerpstudie[10] is uitgegaan van de vuistregel vijf maal de rotordiameter onderlinge afstand wanneer haaks op de overheersende (zuidwestelijke) windrichting wordt gebouwd en zes maal de rotordiameter wanneer de turbines parallel aan de overheersende windrichting wordt geplaatst. Daarnaast is er in de ontwerpstudie voor gekozen een ‘kleine’ en een ‘grote’ windturbine te hanteren (zie ook Figuur 3.5). De kleine turbine sluit aan op de dimensies zoals deze ook voor in het hoofdstuk verantwoording locatiekeuze (hoofdstuk 3) is gehanteerd, met een masthoogte van 100 meter en een rotordiameter van 100 meter. Een dergelijke turbine valt over het algemeen in de categorie van 3 tot 4 MW. De grote turbine die gehanteerd wordt is een 7,5 MW turbine met een masthoogte van 135 meter en een rotordiameter van 130 meter. In praktijk zijn er inmiddels ook ‘lichtere’ turbines van 3 tot 4 MW met vergelijkbare afmetingen in de markt beschikbaar met een masthoogte van 135 meter en een rotordiameter van 130 meter.

[10] In het uiteindelijke inrichtingsalternatief (zie hoofdstuk 5) zijn deze vuistregel afstanden verder geoptimaliseerd na uitvoering van opbrengstberekeningen, waarin specifiek is gekeken naar parkeffecten.

Figuur 3.5 Illustratie 'kleine' en 'grote' turbine



Bron: Veenenbos en Bosch

Kader 3.2 Trends windturbines

Tijdens het ontwerpproces is de ontwikkeling geschetst van windturbine technologie over de afgelopen decennia. Er is een trend naar groter wordende turbines met grotere rotoren en een hoger vermogen. Turbines van 7,5 MW vermogen en meer zijn reeds in productie.

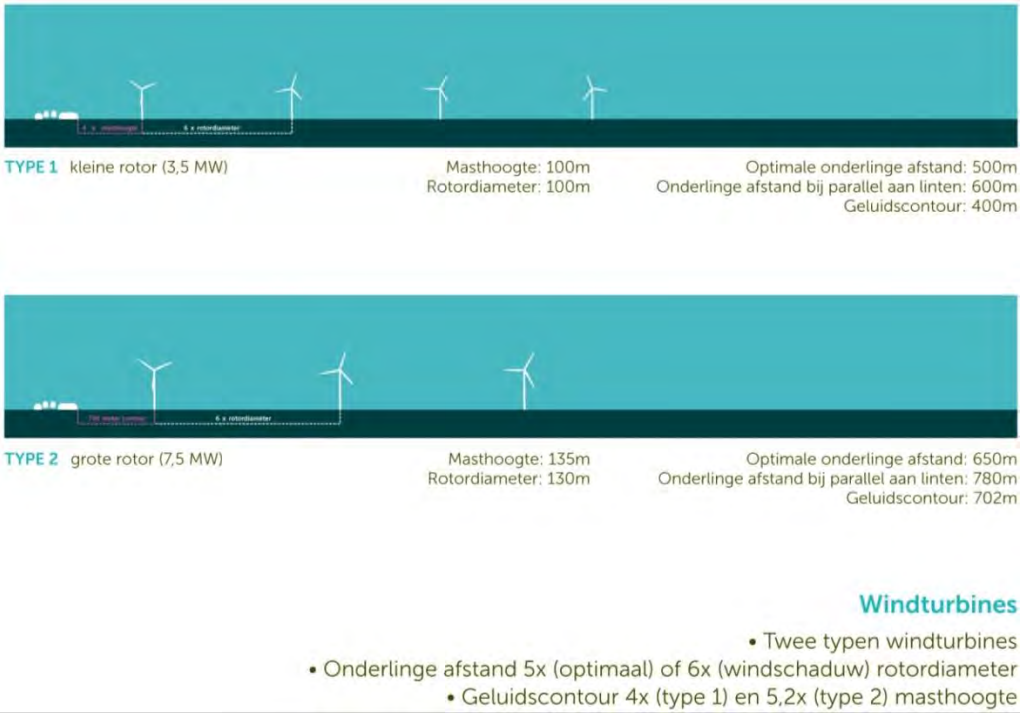


In de afgelopen jaren is de technologie echter ook steeds locatie specifieker gemaakt en heeft met name een optimalisatie plaatsgevonden voor landlocaties. Op deze locaties is de windsnelheid goed, maar lager dan langs de kust. Het resultaat is dat grote rotoren gekoppeld worden aan kleinere generatoren, waardoor de turbines al bij zeer lage windsnelheden hun maximale vermogen kunnen leveren. Hierdoor zal de turbine efficiënter functioneren en per saldo meer kWh leveren, tegen een lagere kostprijs. Deze turbines zijn wat betreft fysieke afmetingen veelal gelijkwaardig aan de 7,5 MW machines.

Omdat de technologie voortschrijdend is en het in deze fase niet wenselijk is om mogelijke opties voor wat betreft turbinetype uit te sluiten, is ervoor gekozen om in het ontwerpproces naast een 3 MW turbine ook te onderzoeken of een grote en zware 7,5 MW turbine mogelijk is. Derhalve komt deze turbine terug in de presentaties.

Voor het aspect geluid dient een afstand aangehouden te worden ten aanzien van woningen. Voor de ontwerpsessie is voor de kleine 3-4 MW turbines een geluidcontour gehanteerd van 4 maal de masthoogte en dus van 400 meter. Voor de grote 7,5 MW turbine is een geluidcontour gehanteerd van 5,2 keer de masthoogte en dus van 702 meter. Deze afstanden zijn een kengetal ten behoeve van de ontwerpsessies. In het MER zijn uiteindelijk de gekozen inrichtingsalternatieven volledig akoestisch doorgerekend. Figuur 3.6 illustreert de uitgangspunten van maatvoering en afstanden zoals deze gehanteerd zijn in de ontwerpsessies.

Figuur 3.6 Uitgangspunten maatvoering en afstanden



Bron: Veenenbos en Bosch

4 VAN ONTWERPPRINCIPE NAAR OPSTELLINGEN

4.1 Inleiding

De ontwerpprincipes uit het vorige hoofdstuk zijn vervolgens uitgewerkt naar concretere windturbineopstellingen. Omdat binnen één ontwerpprincipes, bijvoorbeeld lijnen, meerdere invullingen mogelijk zijn, is gewerkt met plaatsingsstrategieën (zie ook kader 2.1).

Omdat een herkenbaar patroon van turbines in een grotere omgeving een positief effect heeft op de landschappelijke beleving, is bij deze uitwerking tevens gekeken naar de toepasbaarheid van een bepaald concept in de gehele Veenkoloniën (het Drentse zoekgebied voor windenergie). De verschillende mogelijke opstellingen volgens één plaatsingsstrategie zijn vervolgens beoordeeld en de 'sterkste variant' is gekozen en gevisualiseerd. Deze (ontwerp)keuze is op basis van een *expert judgement* gemaakt door Veenenbos en Bosch. Om een referentiekader te schetsen is allereerst gekeken naar een maximale invulling van het gebied, genaamd 'maximale variant'.

Kader 4.1 Maximale invulling als referentie

In de maximale invulling is bekeken hoeveel windturbines er theoretisch binnen het gebied kunnen worden geplaatst wanneer alleen rekening wordt gehouden met de minimum vereisten vanuit wet- en regelgeving en technische randvoorwaarden. De maximale invulling heeft een beperkte relatie met bestaande landschapsstructuren doordat de aanwezige kamers volledig opgevuld worden. De maximale variant heeft een opgesteld vermogen van 637 MW met kleine (3,5 MW) turbines en 555 MW met grote (7,5 MW) turbines. Gezien de omgevingsfactoren is dit de theoretisch absoluut maximale capaciteit van het plangebied.

4.2 Uitwerking plaatsingsstrategieën

Naast de maximale variant zijn er vanuit de diverse *plaatsingsstrategieën* andere *opstellingen* uitgewerkt (zie Figuur 4.1), te weten:

- Enkele lijn
- Dubbele lijnen
- Haakse lijnen
- Grid (grote rasters)
- Blokken (kleine rasters)
- Zwermen

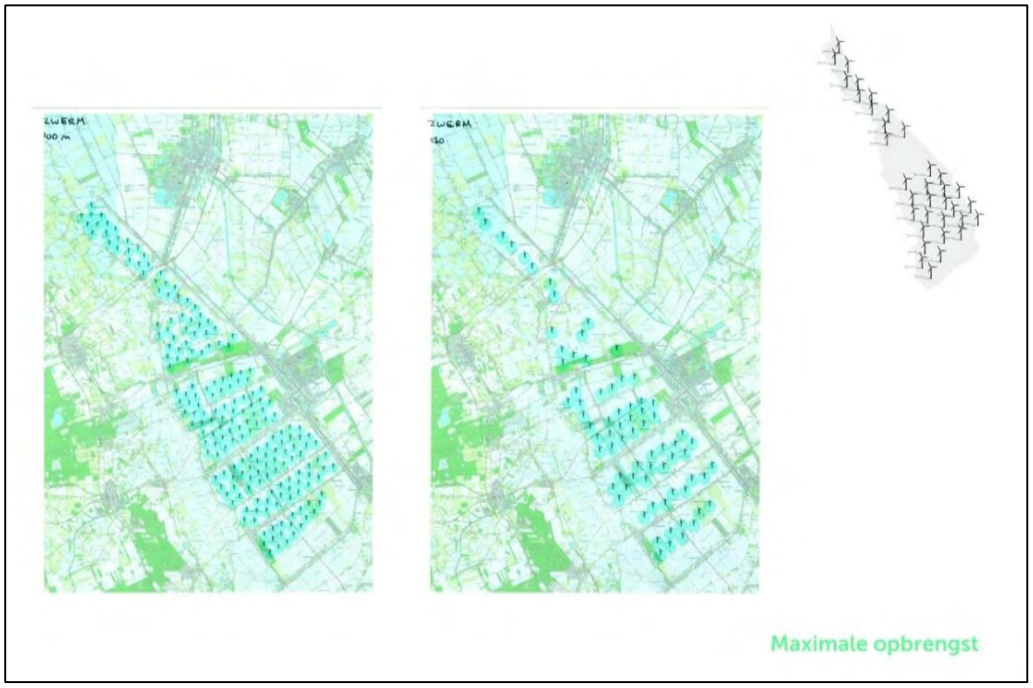
Binnen elke strategie is eerst gekeken welke potentiële ontwerpen mogelijk zijn. Hieruit zijn voor de 'grote' en 'kleine' turbine de voorkeursopstelling bepaald (de opstelling die het meeste perspectief biedt. Tot slot is de sterkste opstelling gekozen. Hierbij is gekeken welke van beide (grote of kleine turbines) het meeste geïnstalleerd vermogen kan bevatten binnen de opstelling. Tot slot is deze beoordeeld ten opzichte van de maximale invulling. Voor alle strategieën geldt verder dat de opstellingen rustig en eenvoudig van vorm zijn met een herkenbaar en begrijpelijk patroon. Verschillende opstellingen houden onderling afstand tot elkaar.

4.2.1 Maximale variant

De maximale invulling van het plangebied met een maximaal geïnstalleerd vermogen dient als referentie voor de andere opstellingsvarianten. Uitgaande van de minimaal (wettelijk) aan te

houden afstanden zoals geformuleerd in de vorige paragraaf wordt in deze variant het plangebied helemaal gevuld, zowel met de ‘klein’ als de ‘grote’ turbines (zie Figuur 4.2 en Figuur 4.3). De maximale variant heeft een beperkte relatie met bestaande landschapsstructuren doordat de aanwezige kamers volledig opgevuld worden. De maximale variant heeft een geïnstalleerd vermogen van 637 MW met kleine (3,5 MW) turbines en 555 MW met grote (7,5 MW) turbines. Gezien de omgevingsfactoren is dit de absoluut maximale capaciteit van het plangebied.

Figuur 4.2 Maximale opbrengst



Figuur 4.3 Invulling maximale variant met 'kleine' respectievelijk 'grote' turbines



In Figuur 4.4 is de maximale variant met kleine turbines gevisualiseerd vanaf de Drentse Mondenweg. Er is geen duidelijke opstelling herkenbaar en het lijkt willekeurig, maar dat is inherent aan de maximale invulling.

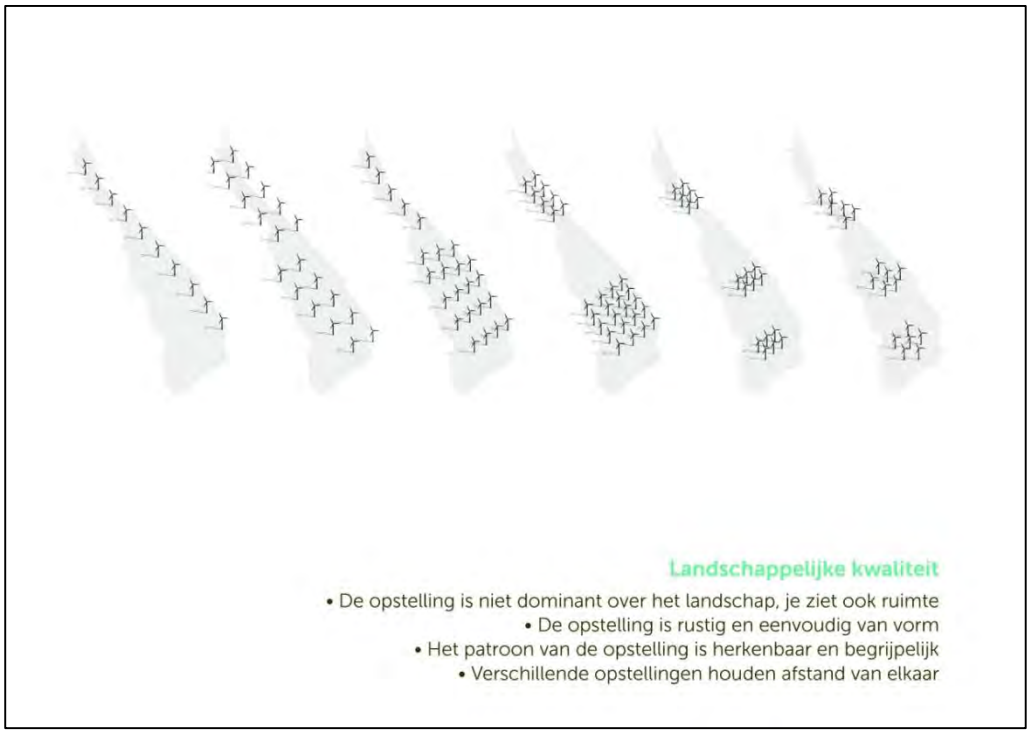
Figuur 4.4 Maximale variant met 'kleine' turbines



Wanneer de maximale variant wordt afgezet tegen de ander varianten die in dit hoofdstuk aan de orde komen geeft dat het onderstaande beeld (

Figuur 4.5). Voor elk van de andere plaatsingsstrategieën die in de volgende paragrafen aan de orde komen geldt ten opzicht van de maximale variant dat de opstellingen in mindere mate dominant zijn over het landschap: er is ook ruimte te zien. In de maximale variant is elke plek, voor zo ver niet belemmerd door aanwezige beperkingen , benut. Voor de andere strategieën geldt verder dat de opstellingen rustig en eenvoudig van vorm zijn met een herkenbaar en begrijpelijk patroon. Verschillende opstellingen houden onderling afstand tot elkaar.

Figuur 4.5 Overige mogelijke plaatsingsstrategieën

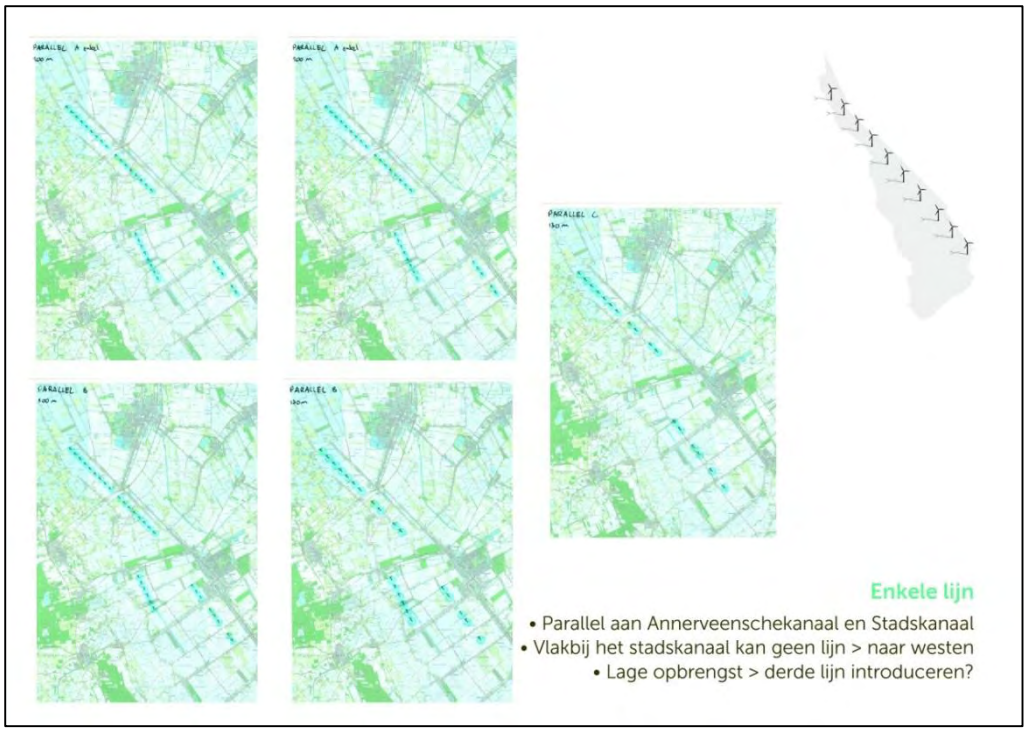


4.2.2 Enkele lijn

Ontwerpsessie

De plaatsingsstrategie van de enkele lijn gaat uit van de plaatsing van lange enkele lijnen in het plangebied parallel aan het Annerveenschekanaal en Stadskanaal. Vlak bij het Stadskanaal kan geen lijn in verband met de aanwezigheid van veel bebouwing, een lijn dient dus meer naar het westen verschoven te worden. Een opstelling in twee grote lijnen levert een lage opbrengst op, het toevoegen van een derde lijn kan hier wellicht verandering in brengen. Figuur 4.6 geeft verschillende opstellingen met lange lijnen weer.

Figuur 4.6 Ontwerpsessie enkele lijn



Voorkeursopstelling enkele lijn

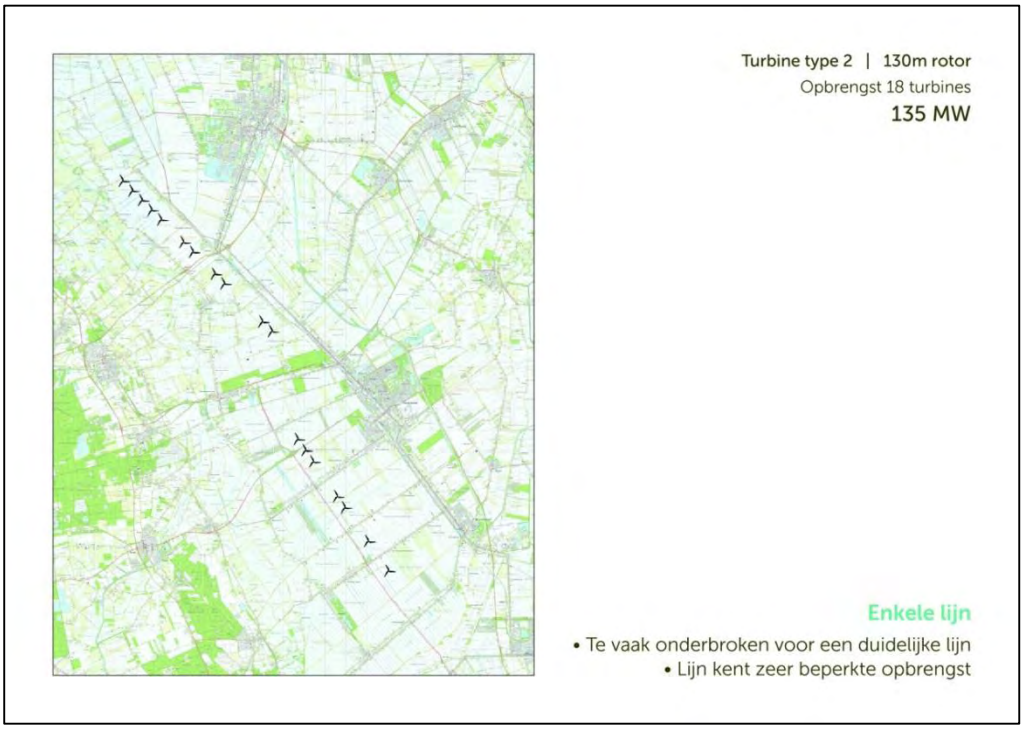
De voorkeursopstelling van een enkele lijn gaat uit van een lijn parallel aan het Annerveenschekanaal en één langs de Drentse Mondenweg. Een lijn dicht langs het Stadskanaal is niet wenselijk in verband met de aanwezigheid van de veelheid aan woningen daar. Figuur 4.7 laat de voorkeursopstelling van de enkele lijn met kleine turbines zien. De noordelijke lijn in het deelgebied Oostermoer geeft een heldere herkenbare opstelling. Een lijnopstelling in deelgebied De Drentse Monden krijgt alleen een continue lijn bij positionering langs de Drentse Mondenweg. Het plaatsen van een derde lijn past niet vanwege het niet beschikbaar zijn van deze gronden. De lijnen kennen een geïnstalleerd vermogen van 126 MW voor het gehele plangebied (uitgaande van 3,5 MW per turbine).

Figuur 4.8 laat de enkele lijn zien met grote turbines. Door de grotere aan te houden onderlinge afstand en aanwezige belemmeringen wordt en de lijnen te vaak onderbroken voor een duidelijke en herkenbare opstelling. De lijnen kennen daarnaast een beperkt geïnstalleerd vermogen van 135 MW (uitgaande van 7,5 MW per turbine).

Figuur 4.7 Opstellingsvariant enkele lijn met 'kleine' turbine



Figuur 4.8 Opstellingsvariant enkele lijn met 'grote' turbine



Sterkste opstelling

De sterkste opstelling van de enkele lijn is die met kleine turbines in twee lijnen, waarvan één langs het Annerveenschekanaal en één langs de Drentse Mondenweg. In Figuur 4.9 is de sterkste opstelling gevisualiseerd.

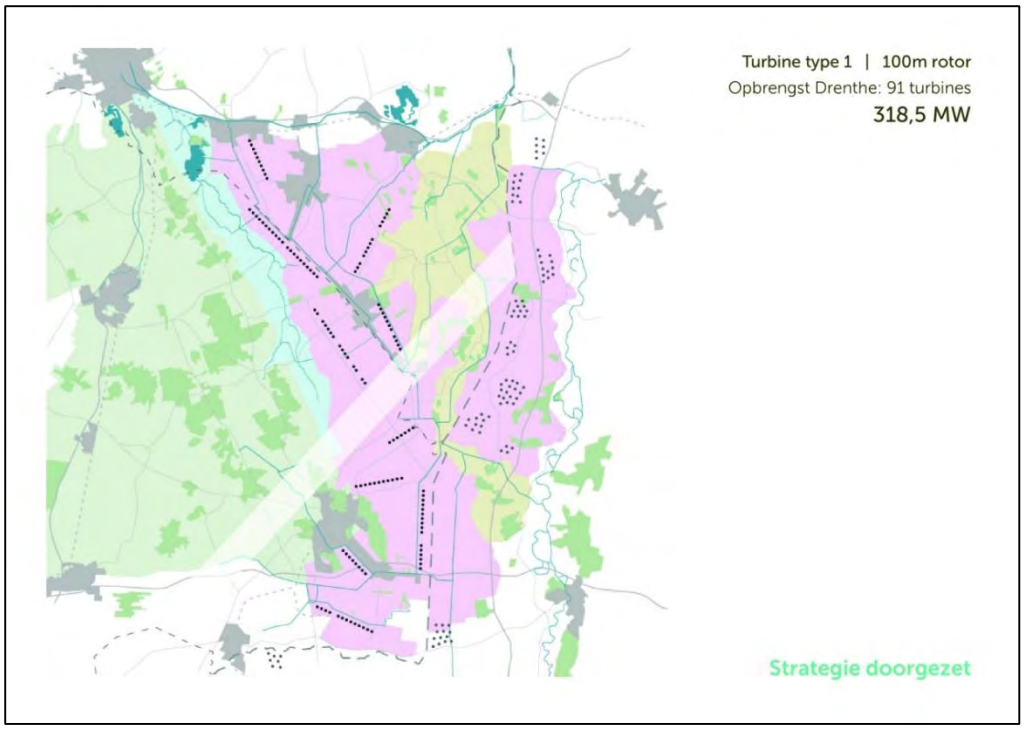
Figuur 4.9 Visualisatie sterkste opstelling enkele lijn



Drents zoekgebied

Wanneer de strategie van de enkele lijn wordt doorgezet wordt in het gehele Drentse zoekgebied levert dat een totaal potentieel geïnstalleerd vermogen van 318,5 MW op als gevisualiseerd in Figuur 4.10.

Figuur 4.10 Strategie 'enkele lijn' doorgezet in Drents zoekgebied

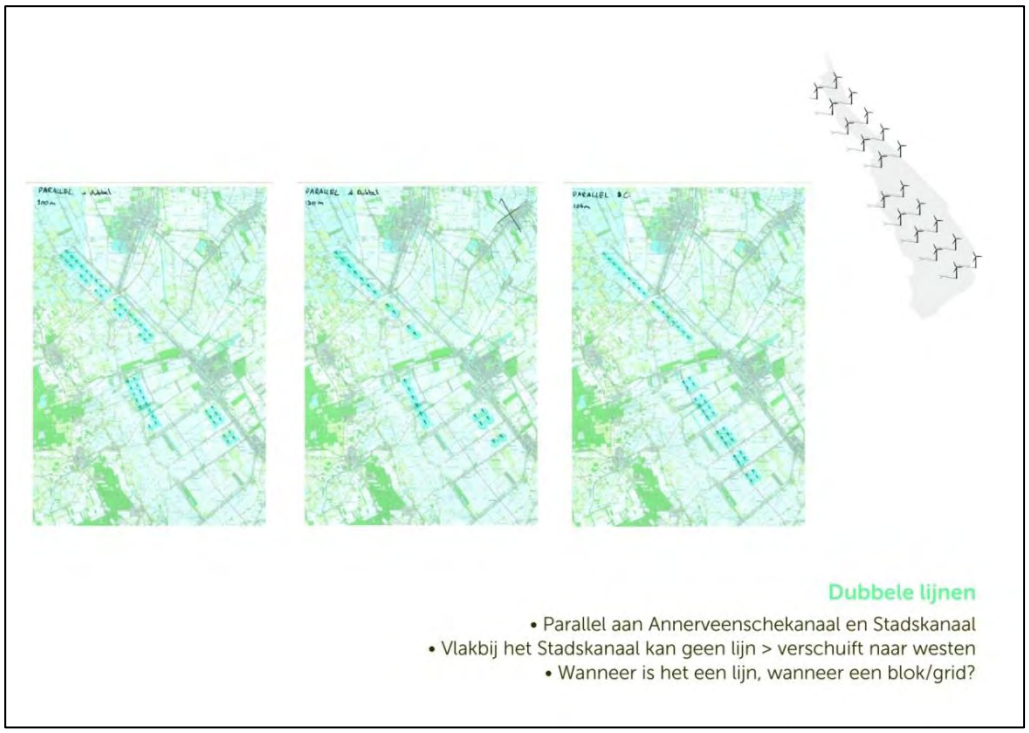


4.2.3 Dubbele lijnen

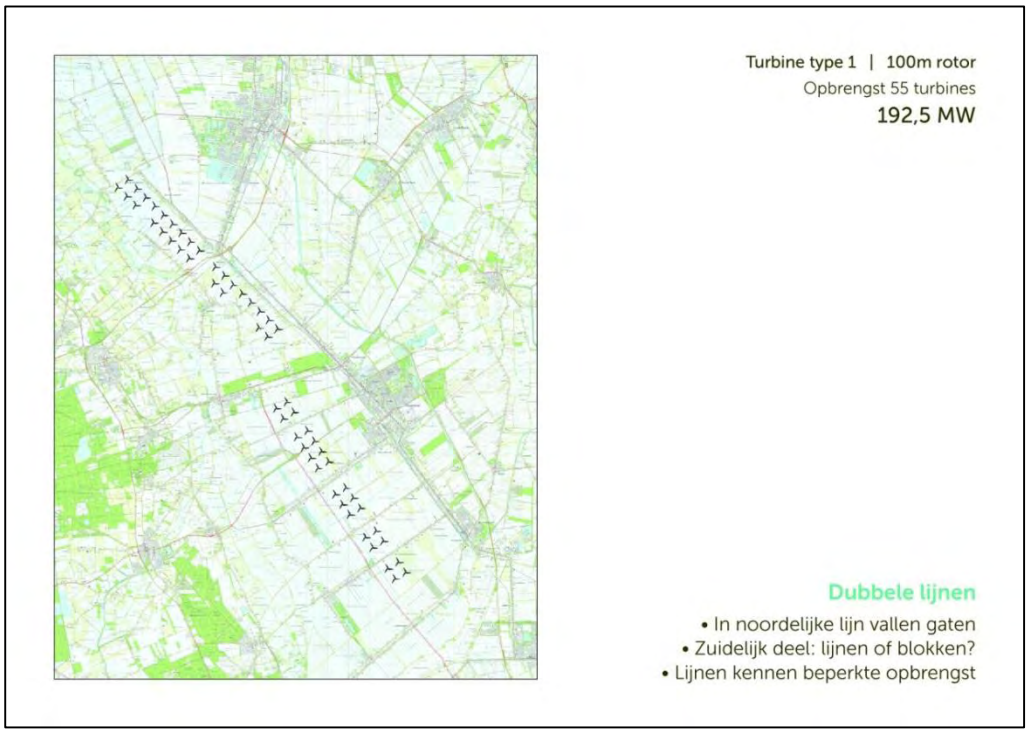
Ontwerpsessie

De plaatsingsstrategie van de dubbele lijn gaat uit van de plaatsing van lange dubbele lijnen in het plangebied parallel aan het Annerveenschekanaal en Stadskanaal. Vlak bij het Stadskanaal kan geen lijn in verband met de aanwezigheid van veel bebouwing, de lijnen dienen dus meer naar het westen verschoven te worden. Een opstelling in dubbele lijnen kent een beperkte opbrengst, het toevoegen van een derde lijn kan hier wellicht verandering in brengen. Figuur 4.11 geeft verschillende opstellingen met lange lijnen weer. Een opstelling in dubbele lijnen maakt dat het in het zuidelijke deel van het plangebied onduidelijk wordt of er sprake is van een lijnopstelling of van blokken.

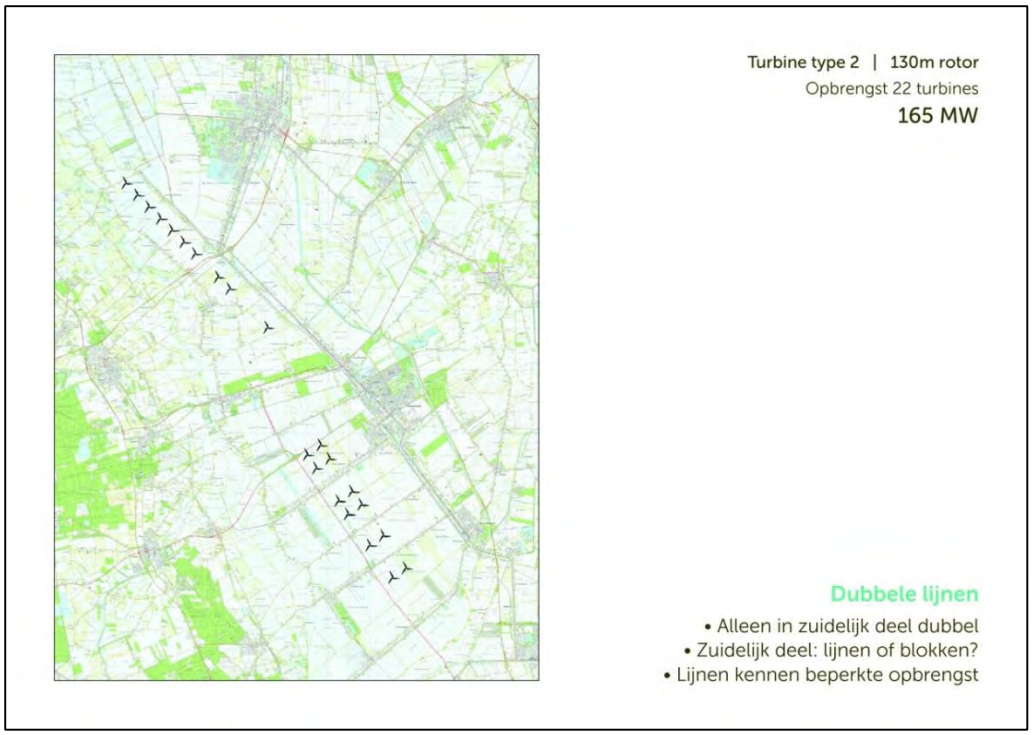
Figuur 4.11 Ontwerpsessie dubbele lijnen



Figuur 4.12 Opstellingsvariant dubbele lijnen met 'kleine' turbine



Figuur 4.13 Opstellingsvariant dubbele lijnen met 'grote' turbine



Voorkeursopstelling dubbele lijn

De voorkeursopstelling van een dubbele lijn gaat uit van een dubbele lijn parallel aan het Annerveenschekanaal en een dubbele lijn ten westen van de Drentse Mondenweg. Een lijn dicht langs het Stadskanaal is niet wenselijk in verband met de aanwezigheid van de relatief grote aantallen aan woningen daar. Figuur 4.12 laat de voorkeursopstelling van de dubbele lijnen met kleine turbines zien. In de noordelijke lijn in het deelgebied Oostermoer vallen gaten in de lijnopstelling. Een dubbele lijnopstelling in deelgebied De Drentse Monden krijgt alleen een continue lijn bij positionering langs de Drentse Mondenweg. Het plaatsen van een derde lijn past niet vanwege grondposities. De lijnen kennen een geïnstalleerd vermogen van 192,5 MW voor het gehele plangebied (uitgaande van 3,5 MW per turbine).

Figuur 4.13 laat de dubbele lijnen zien met grote turbines. Door de grotere aan te houden onderlinge afstand is alleen in het zuidelijk deel ruimte voor een opstelling met twee lijnen waardoor het ontwerpprincipe van dubbele lijnen alleen voor het deelgebied De Drentse Monden kan worden toegepast. De lijnen kennen daarnaast een beperkt geïnstalleerd vermogen van 165 MW (uitgaande van 7,5 MW per turbine).

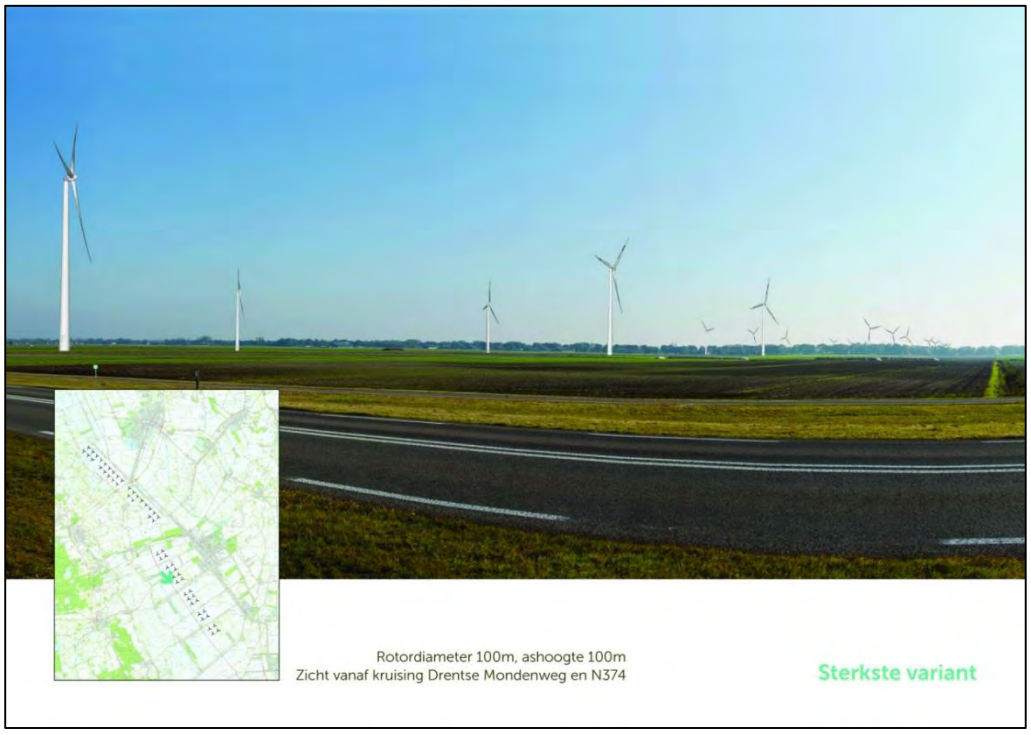
Sterkste opstelling

De sterkste opstelling van de dubbele lijn is die met kleine turbines in twee dubbele lijnen, waarvan één dubbele lijn langs het Annerveenschekanaal en één dubbele lijn langs de Drentse Mondenweg. In Figuur 4.15 is de sterkste opstelling gevisualiseerd.

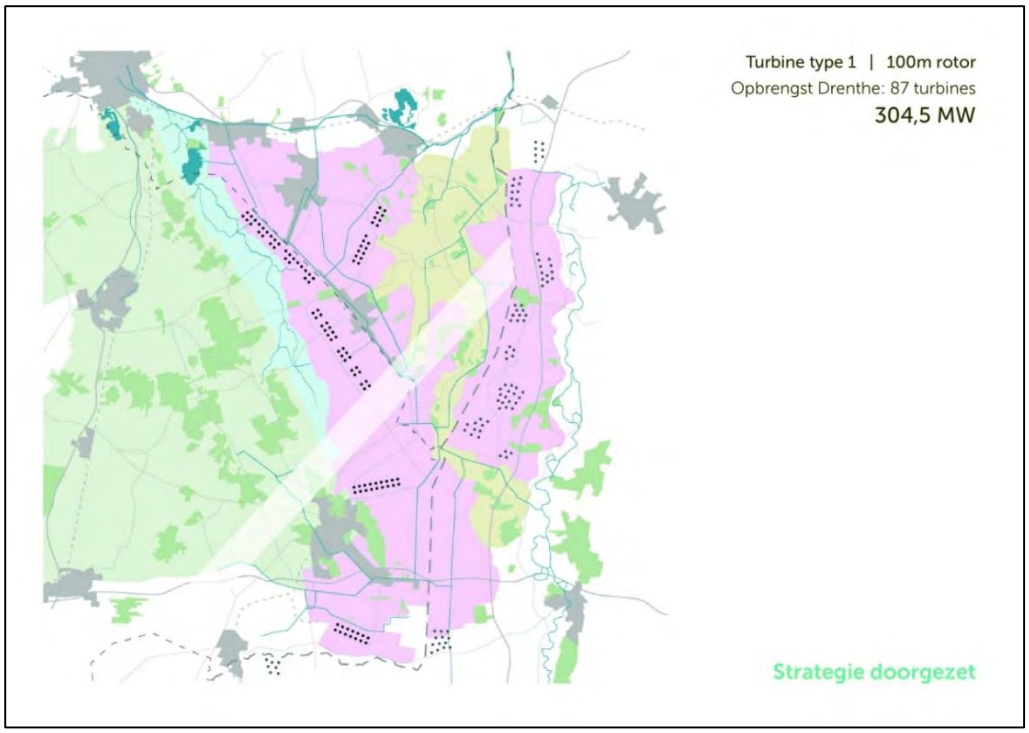
Drents zoekgebied

Wanneer de strategie van de dubbele lijn wordt doorgezet wordt in het gehele Drentse zoekgebied levert dat een totaal potentieel geïnstalleerd vermogen van 304,5 MW op als gevisualiseerd in Figuur 4.14.

Figuur 4.15 Visualisatie sterkste opstelling dubbele lijnen



Figuur 4.16 Strategie ‘dubbele lijnen’ doorgezet in Drents zoekgebied

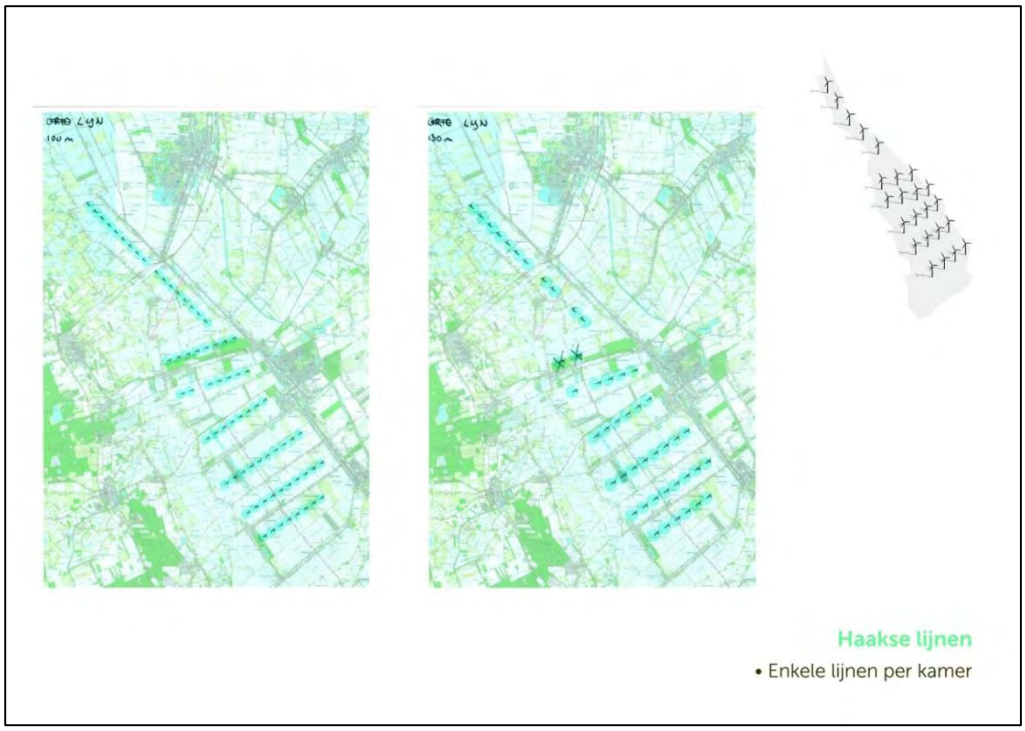


4.2.4 Haakse lijnen

Ontwerpsessie

De plaatsingsstrategie van de haakse lijnen gaat uit van de plaatsing van parallelle enkele lijnen per kamer in het plangebied met één haakse lijn parallel aan het Annerveenschekanaal. De lijnen zijn makkelijk in te passen in de kamers en zijn door te zetten in het gehele plangebied op een draaiing van de lijn in deelgebied Oostermoer na. Een opstelling in haakse lijnen kent een redelijke opbrengst. Figuur 4.17 geeft verschillende opstellingen met lijnen weer. Het toepassen van haakse lijnen geeft een herkenbaar plaatsingsprincipe.

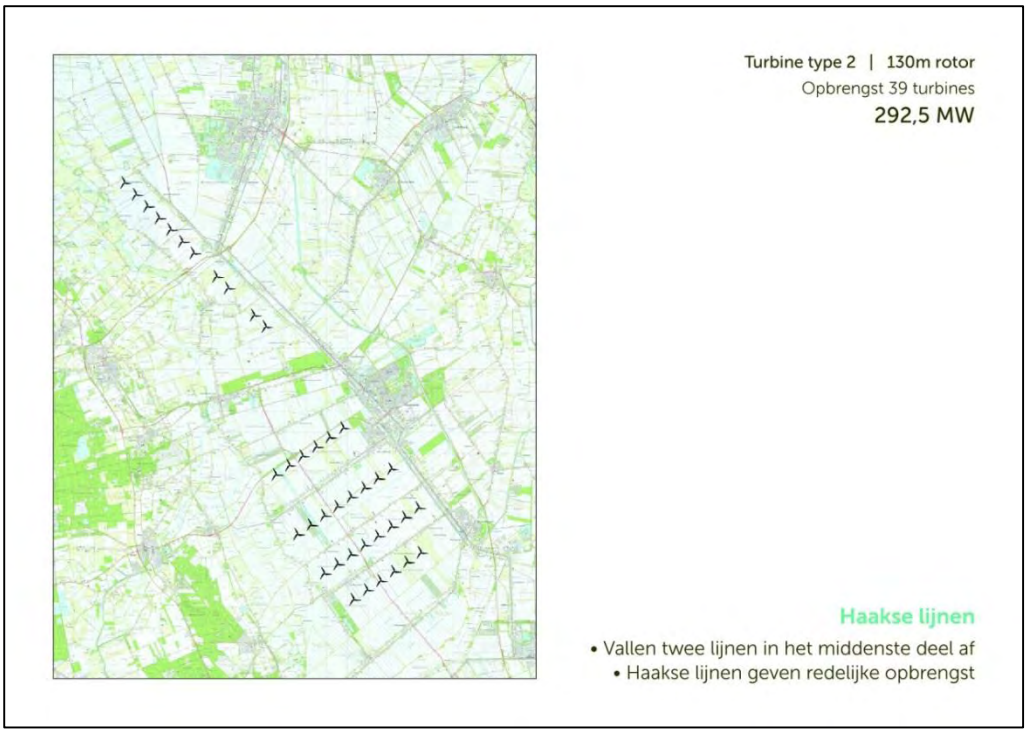
Figuur 4.17 Ontwerpsessie haakse lijnen



Figuur 4.18 Opstellingsvariant haakse lijnen met 'kleine' turbine



Figuur 4.19 Opstellingsvariant haakse lijnen met 'grote' turbine



Voorkeursopstelling haakse lijnen

De voorkeursopstelling van haakse lijnen gaat uit van de plaatsing van parallelle enkele lijnen per kamer in het plangebied met één haakse lijn parallel aan het Annerveenschekanaal. Figuur 4.18 laat de voorkeursopstelling van de haakse lijnen met kleine turbines zien. De lijnen passen makkelijk in de kamers. Het plaatsingsprincipe is door te zetten in het gehele plangebied, maar wel met een draaiing. De haakse lijnen kennen geven een redelijk geïnstalleerd vermogen van 231 MW voor het gehele plangebied (uitgaande van 3,5 MW per turbine).

Figuur 4.19 de haakse lijnen zien met grote turbines. Door het afvallen van twee lijnen in het middelste deel is er sprake van een duidelijke en herkenbare opstelling. Het plaatsingsprincipe is beter herkenbaar door een grotere onderlinge afstand tussen de lijnen met een verschillende oriëntatie. De haakse lijnen kennen daarnaast een redelijk geïnstalleerd vermogen van 292,5 MW (uitgaande van 7,5 MW per turbine).

Sterkste opstelling

De sterkste opstelling van de haakse lijnen is die met grotere turbines. Ten opzichte van de opstelling met kleine turbines valt de meest noordelijke lijn van deelgebied De Drentse Monden af en de zuidelijke lijn van Oostermoer. Het plaatsingsprincipe is beter herkenbaar door een grotere onderlinge afstand tussen de lijnen met een verschillende oriëntatie. In Figuur 4.20 is de sterkste opstelling gevisualiseerd.

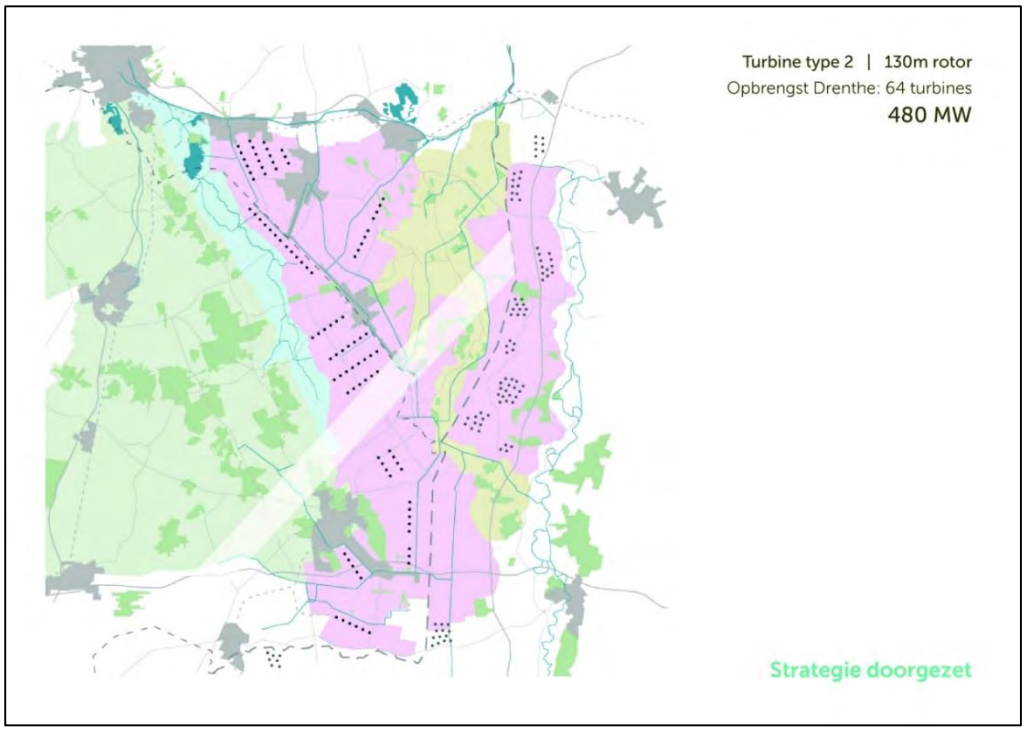
Drents zoekgebied

Wanneer de strategie van de haakse lijnen wordt doorgezet wordt in het gehele Drentse zoekgebied levert dat een totaal potentieel geïnstalleerd vermogen van 480 MW op als gevisualiseerd in Figuur 4.21.

Figuur 4.20 Visualisatie sterkste opstelling haakse lijnen



Figuur 4.21 Strategie 'haakse lijnen' doorgezet in Drents zoekgebied

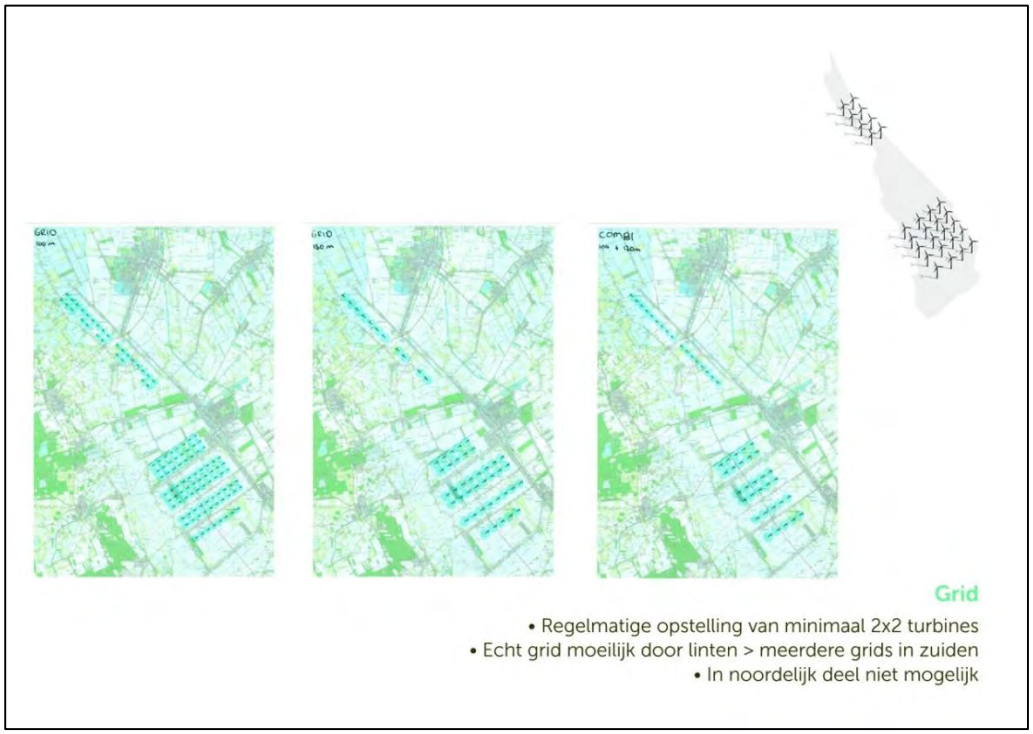


4.2.5 Grid

Ontwerpsessie

De plaatsingsstrategie van het grid gaat uit van de plaatsing van een regelmatige opstelling van minimaal twee bij twee turbines. Het plaatsen van een echt grid is moeilijk door de aanwezigheid van de bebouwingslinten. In deelgebied De Drentse Monden zijn meerdere gridopstellingen mogelijk. In deelgebied Oostermoer is slechts zeer beperkt een gridopstelling mogelijk. Figuur 4.22 geeft verschillende opstellingen met een grid weer.

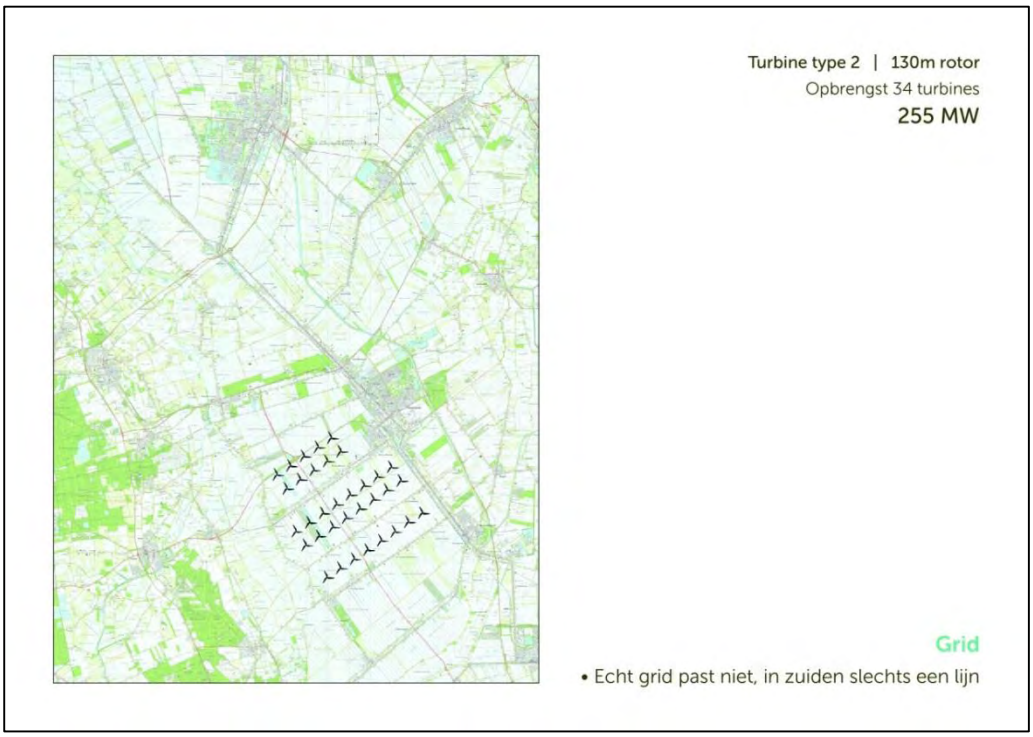
Figuur 4.22 Ontwerpsessie grid



Figuur 4.23 Opstellingsvariant grid met 'kleine' turbine



Figuur 4.24 Opstellingsvariant grid met 'grote' turbine



Figuur 4.25 Visualisatie sterkste opstelling grid



Voorkeursopstelling grid

De voorkeursopstelling van een grid gaat uit van een gridopstelling alleen in deelgebied De Drentse Monden en een zeer beperkte grid opstelling in Oostermoer. Figuur 4.23 laat de voorkeursopstelling van een grid met kleine kleine turbines zien en Figuur 4.24 laat een grid zien met grote turbines. Het grid kent een geïnstalleerd vermogen van 273 MW voor het gehele plangebied (uitgaande van 3,5 MW per turbine) bij kleine turbines en een geïnstalleerd vermogen van 225 MW bij grote turbines (uitgaande van 7,5 MW per turbine).

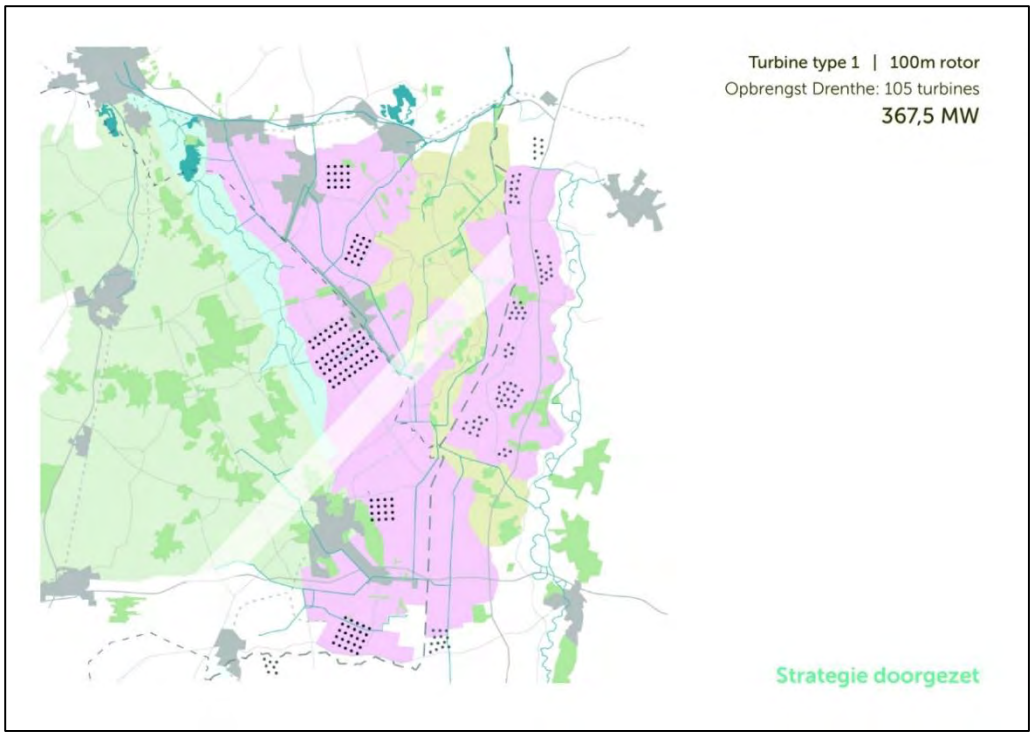
Sterkste opstelling

De sterkste opstelling van het grid is die met kleine turbines. Bij de grote turbines kan bij de meest zuidelijke opstelling slechts een enkele lijn gerealiseerd worden. In Figuur 4.25 is de sterkste opstelling gevisualiseerd.

Drents zoekgebied

Wanneer de strategie van het grid wordt doorgezet wordt in het gehele Drentse zoekgebied levert dat een totaal potentieel geïnstalleerd vermogen van 367,5 MW op als gevisualiseerd in Figuur 4.26.

Figuur 4.26 Strategie 'grid' doorgezet in Drents zoekgebied

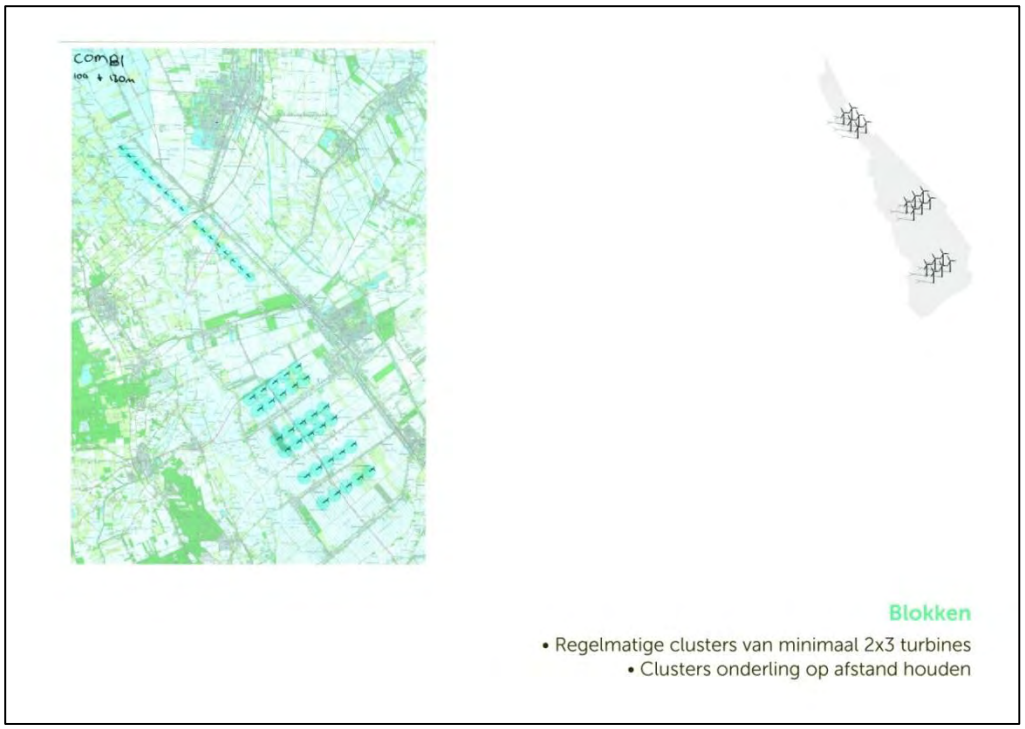


4.2.6 Blokken

Ontwerpsessie

De plaatsingsstrategie van de blokken uit van de plaatsing van regelmatige clusters van minimaal twee bij drie turbines. De clusters dienen onderling op afstand gehouden te worden om de clusters te kunnen herkennen. Figuur 4.27 geeft de mogelijke opstelling met blokken weer.

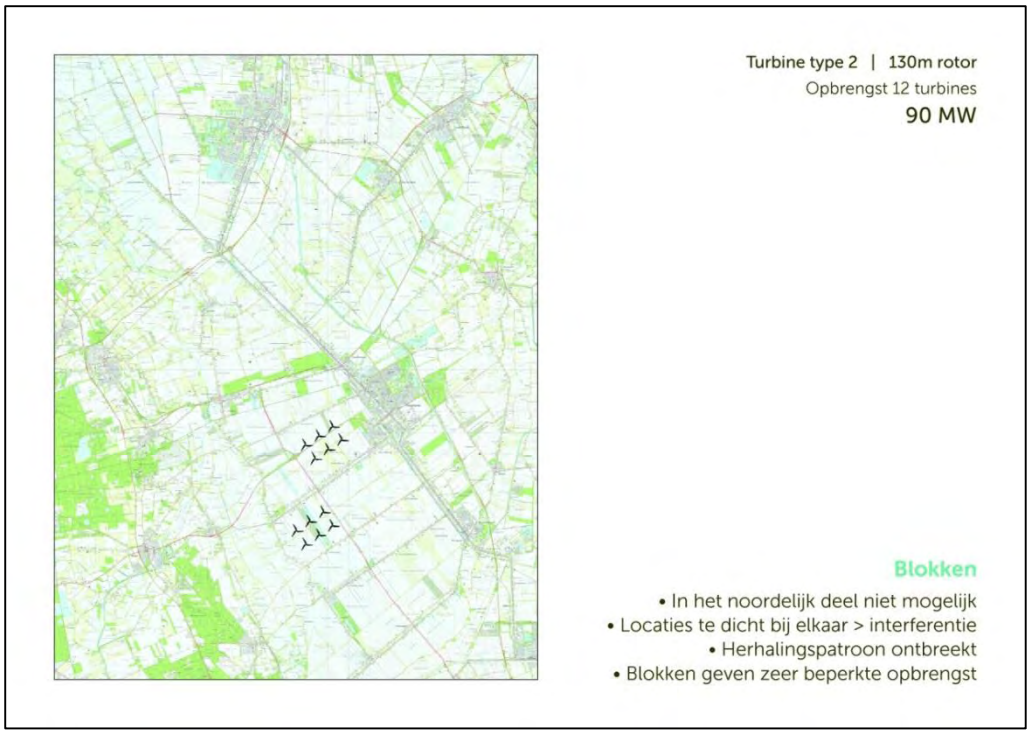
Figuur 4.27 Ontwerpsessie blokken



Figuur 4.28 Opstellingsvariant blokken met 'kleine' turbine



Figuur 4.29 Opstellingsvariant blokken met 'grote' turbine



Voorkeursopstelling blokken

De voorkeursopstelling van blokken gaat uit van een aantal turbines in blokopstelling in het plangebied. Figuur 4.28 laat de voorkeursopstelling van de blokken met kleine turbines zien met een viertal blokken in het plangebied. De blokken geven een goede ruimtelijke verdeling door het plangebied, maar geven een beperkte opbrengst. De blokken kennen een geïnstalleerd vermogen van 112 MW voor het gehele plangebied (uitgaande van 3,5 MW per turbine).

Figuur 4.29 laat blokken zien met grote turbines. Door de grotere aan te houden onderlinge afstand zijn er geen turbines mogelijk in deelgebied Oostermoer. Daarnaast liggen de blokken te dicht bij elkaar waardoor er interferentie ontstaat. De blokken kennen een zeer beperkt geïnstalleerd vermogen van 90 MW (uitgaande van 7,5 MW per turbine).

Sterkste opstelling

De sterkste opstelling van de blokken met kleine turbines, deze geeft een goede ruimtelijke verdeling door het gehele gebied. In Figuur 4.30 is de sterkste opstelling gevisualiseerd.

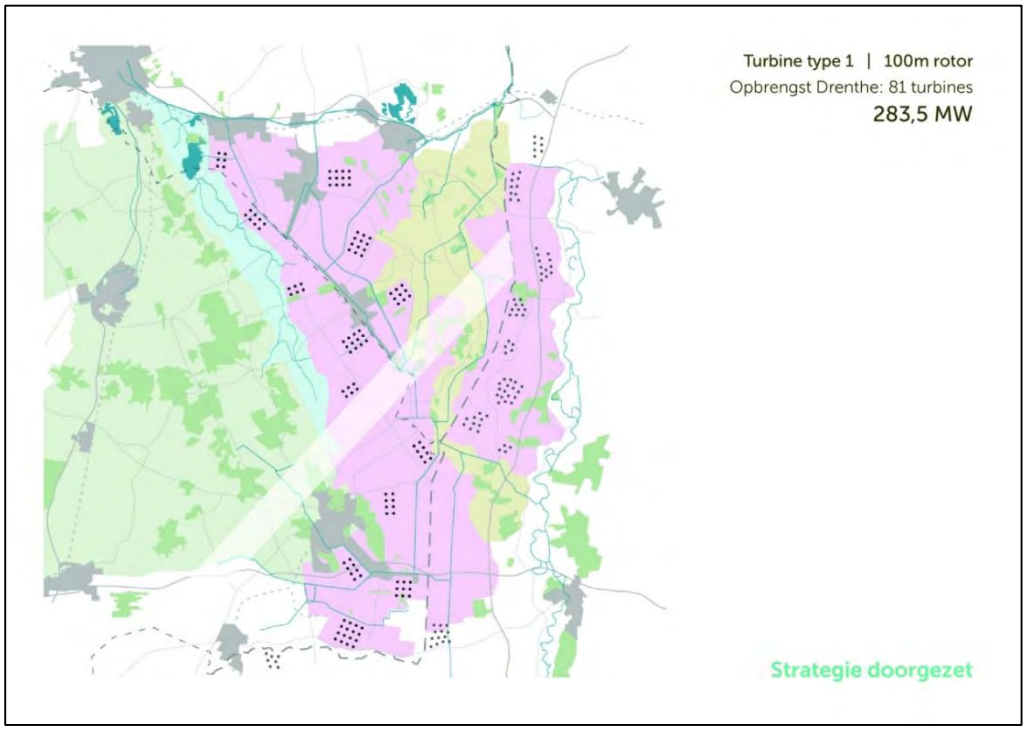
Drents zoekgebied

Wanneer de strategie van de blokken wordt doorgezet wordt in het gehele Drentse zoekgebied levert dat een totaal potentieel geïnstalleerd vermogen van 283,5 MW op als gevisualiseerd in Figuur 4.31.

Figuur 4.30 Visualisatie sterkste opstelling blokken



Figuur 4.31 Strategie 'blokken' doorgezet in Drents zoekgebied

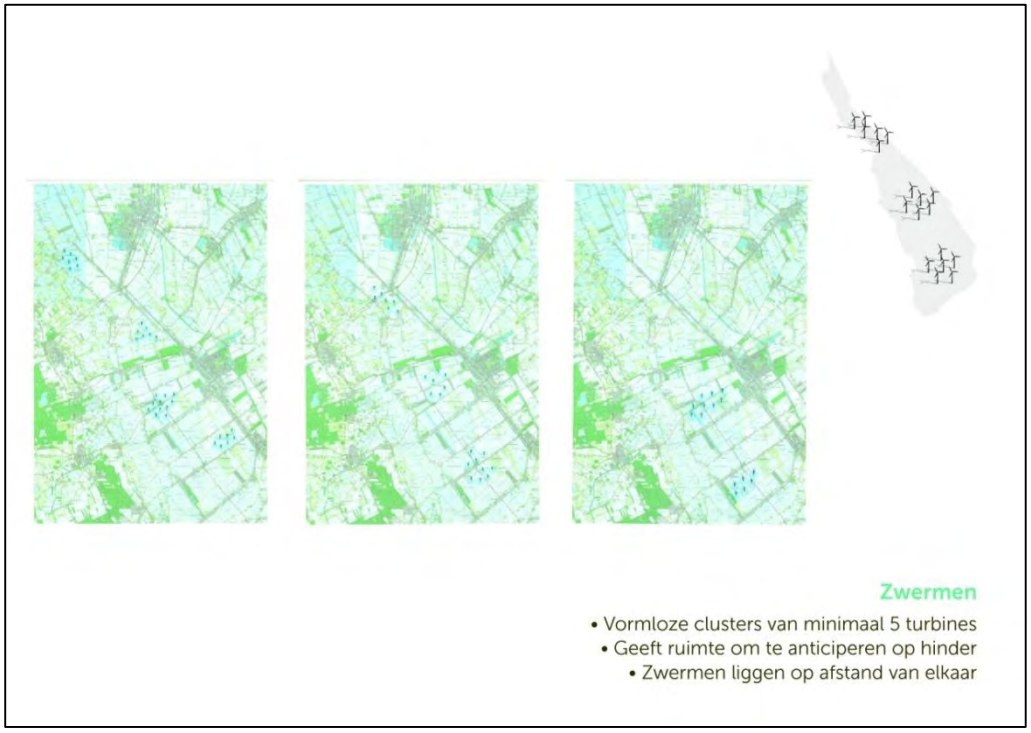


4.2.7 Zwermen

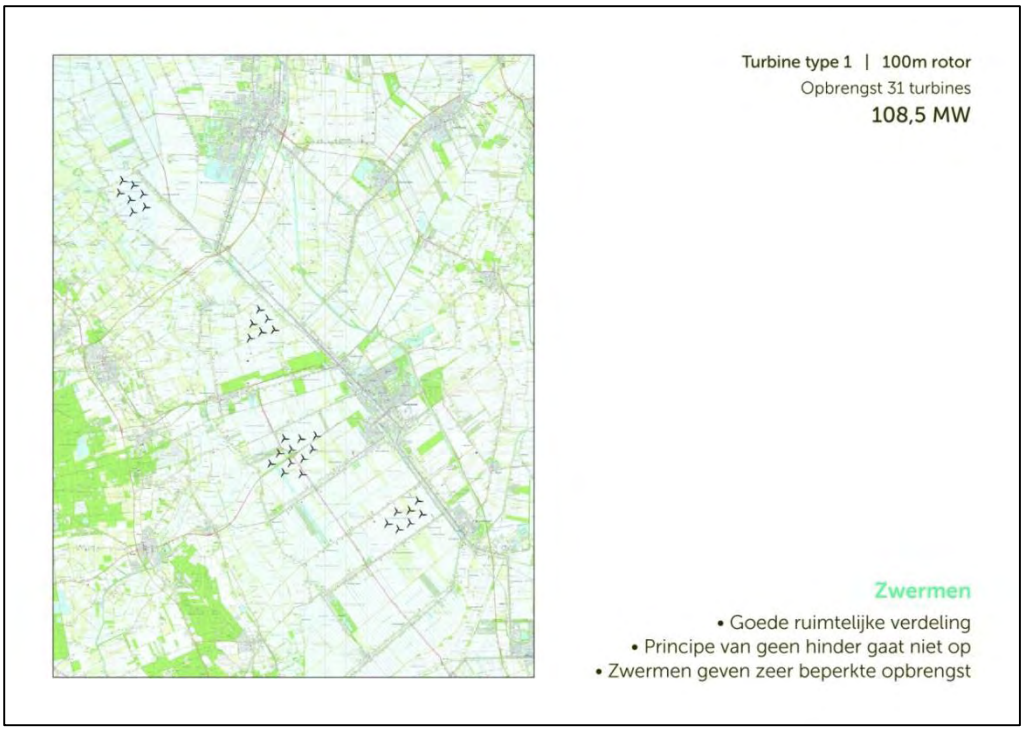
Ontwerpsessie

De plaatsingsstrategie van de zwermen gaat uit van de plaatsing van groepen van minimaal vijf turbines met onderlinge afstand tussen de groepen. Zwermen zijn vormloze clusters. Zonder vooropgezet stramien, het voordeel daarvan is dat het ruimte geeft om te anticiperen op belemmeringen en leefomgeving. Figuur 4.32 geeft mogelijke opstellingen met zwermen weer.

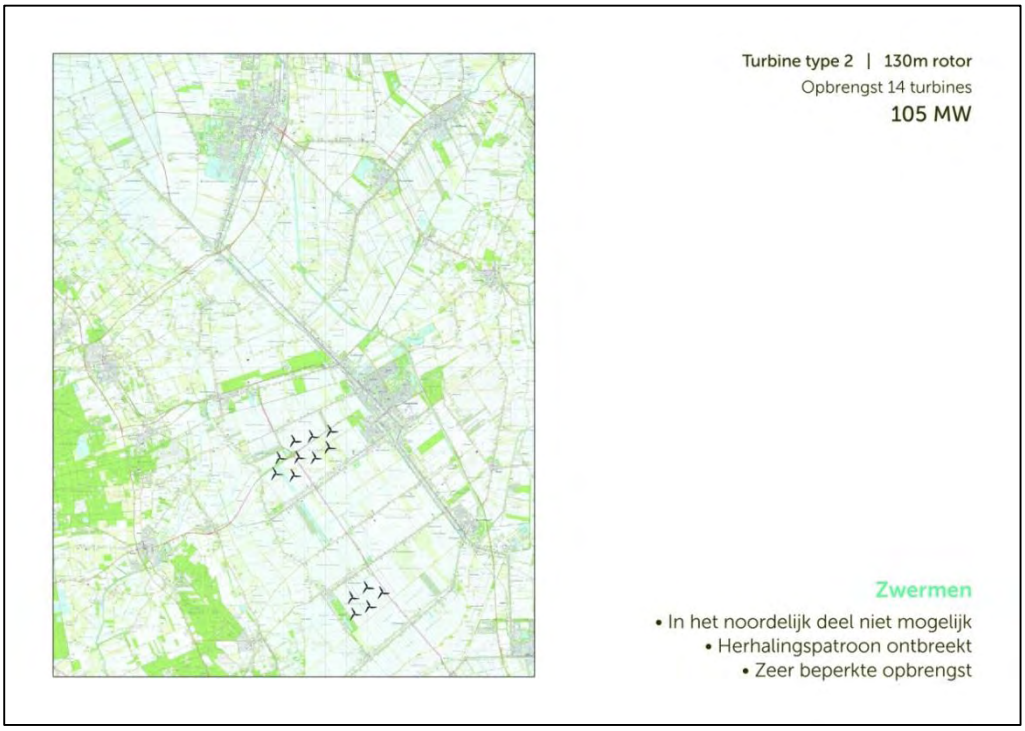
Figuur 4.32 Ontwerpsessie zwermen



Figuur 4.33 Opstellingsvariant zwerm met 'kleine' turbine



Figuur 4.34 Opstellingsvariant zwermen met 'grote' turbine



Voorkeursopstelling zwermen

De voorkeursopstelling van zwermen met kleine turbines gaat uit van een viertal zwermen in het plangebied en voor grote turbines van een tweetal zwermen, alleen in deelgebied De Drentse Monden. Figuur 4.33 laat de voorkeursopstelling van een zwerm met kleine turbines zien en Figuur 4.34 laat een zwerm zien met grote turbines. De zwerm kent een beperkt geïnstalleerd vermogen van 108,5 MW voor het gehele plangebied (uitgaande van 3,5 MW per turbine) bij kleine turbines en een eveneens beperkt geïnstalleerd vermogen van 105 MW bij grote turbines (uitgaande van 7,5 MW per turbine). Het principe van hinder beperken met zwermen gaat in het plangebied niet op de door de aanwezige lintbebouwing.

Sterkste opstelling

De sterkste opstelling van de zwerm is die met kleine turbines omdat er dan een evenredige verdeling van zwermen over het plangebied gerealiseerd kan worden, dus ook in deelgebied Oostermoer. Bij de grote turbines is er in deelgebied Oostermoer geen ruimte voor een zwerm waardoor het herhalingspatroon ontbreekt. In Figuur 4.25 is de sterkste opstelling gevisualiseerd.

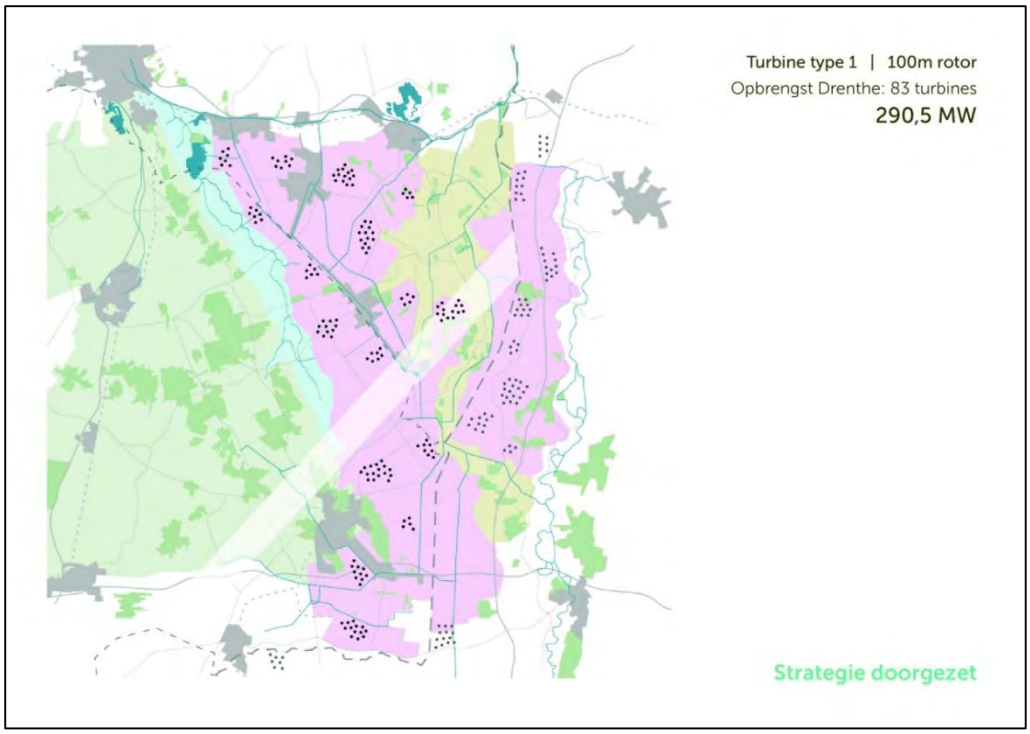
Drents zoekgebied

Wanneer de strategie van het grid wordt doorgezet wordt in het gehele Drentse zoekgebied levert dat een totaal potentieel geïnstalleerd vermogen van 290,5 MW op als gevisualiseerd in Figuur 4.36.

Figuur 4.35 Visualisatie sterkste opstelling zwermen



Figuur 4.36 Strategie ‘zwermen’ doorgezet in Drents zoekgebied

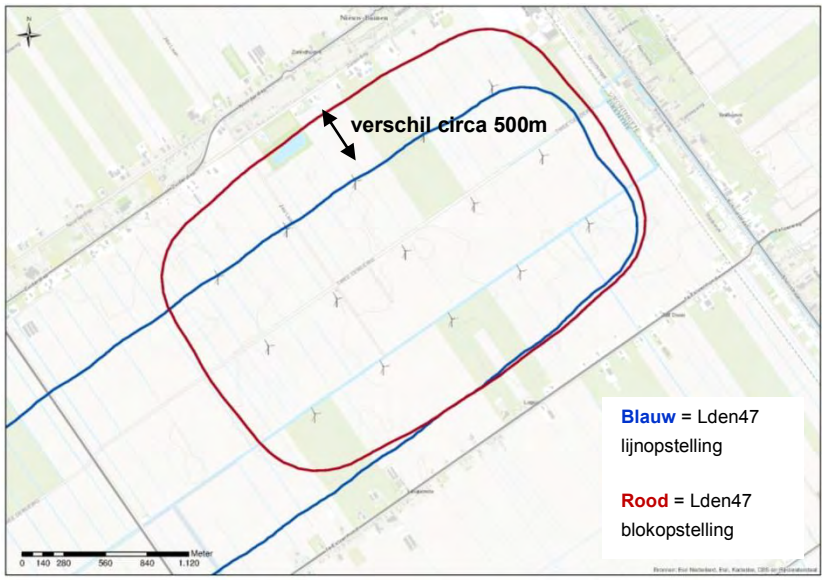


4.2.8 Conclusies ten aanzien van opstellingsvarianten

Vanuit de hierboven beschreven ontwerpstudies zijn een aantal conclusies getrokken over de mogelijke inrichting van het plangebied. Deze conclusies worden meegenomen als uitgangspunten voor het formuleren van de concrete inrichtingsopstellingen die in het projectMER zullen worden onderzocht. Het betreft de volgende punten:

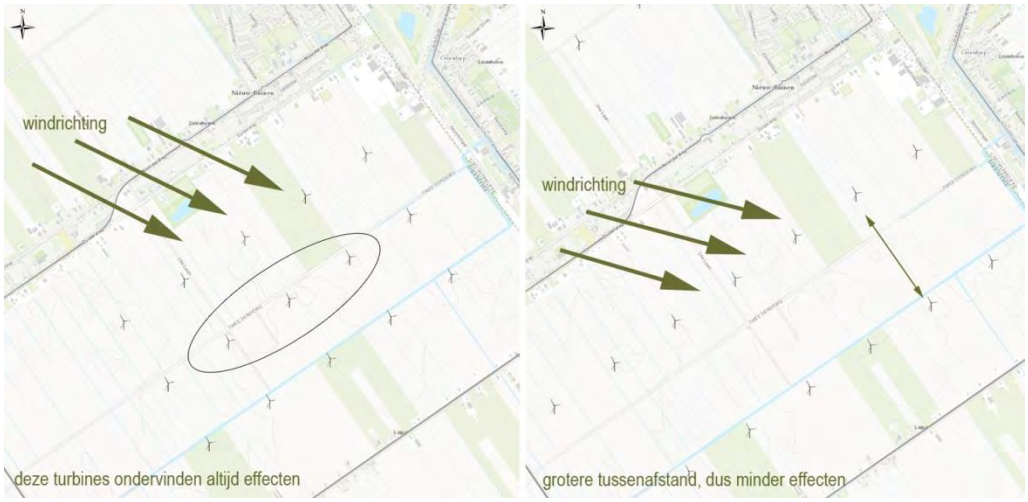
1. Met name in het Drentse Monden gebied is veel ontwerpruimte binnen de kamers, in Oostermoer wordt de opstelling gedicteerd door de aanwezige structuur (noordwest naar zuidoost).
2. Het willekeurig plaatsen (zwermen) van windturbines is landschappelijke ongunstig omdat op geen enkele wijze een logische aansluiting gevonden wordt bij landschappelijke elementen die namelijk een rationeel rechtlijnig patroon te zien geven. Deze plaatsingsstrategie valt dus af.
3. Lijnopstellingen en blokken kunnen beide tot heldere, goed zelfstandig herkenbare opstellingen leiden. Het is echter wenselijk dat voor één typologie gekozen wordt in het plangebied vanuit de landschappelijke overeenkomsten binnen het gebied en het vergroten van de herkenbaarheid van de opstellingen.
4. Lijnopstellingen genieten de voorkeur vanuit het beperken van effecten op de leefomgeving, doordat grotere afstanden tot woningen aangehouden kunnen worden. In Figuur 4.37 is hiervan een voorbeeld gegeven waarbij het verschil in afstand tot woningen tussen een blok en lijn opstelling is weergegeven.

Figuur 4.38 Geluidcontouren: vergelijking afstand tot woningen van lijn- en blokopstellingen



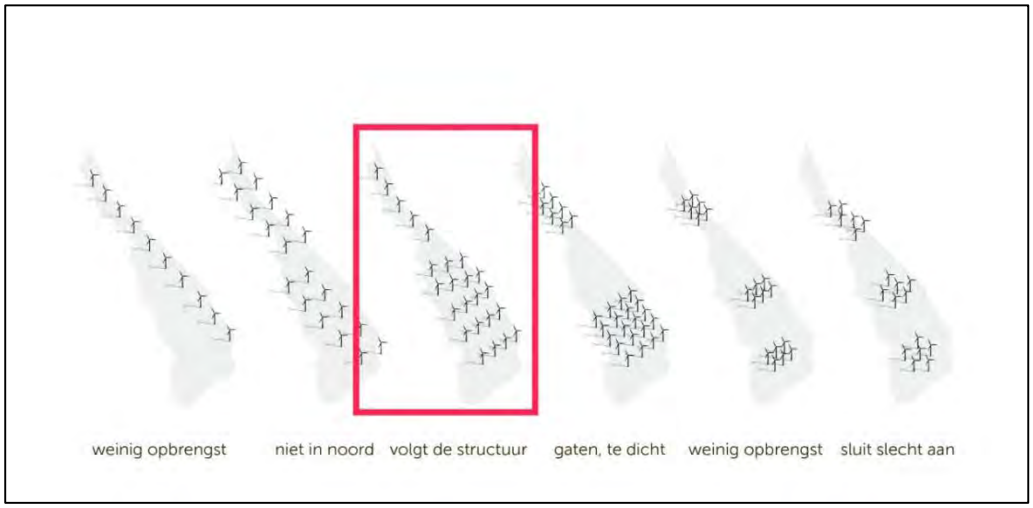
5. Lijnopstellingen leiden tot een betere aansluiting bij de agrarische bedrijfsvoering en gebiedsontsluiting (vanwege het kunnen benutten van de wegen naar de windturbines voor ontsluiting van de agrarische percelen en het zoveel mogelijk aan de randen van de percelen plaatsen van de windturbines, waardoor minder landbouwgrond hoeft te worden gebruikt).
6. Lijnopstellingen geven per windturbine meer elektriciteitsproductie dan een blokopstelling. Binnen een blok, grid of rasteropstelling zullen immers grotere parkeffecten ontstaan dan in een lijnopstelling, aangezien meer windafvang ontstaat door het dichterbij elkaar plaatsen van turbines (zie Figuur 4.39).

Figuur 4.40 Parkeffecten blok- versus lijnopstelling: turbines binnen de ovaal ondervinden veel windafvang



7. In combinatie met het gegeven dat in het noordelijke deel van het plangebied (deelgebied Oostermoer) een lijnopstelling de enige realistische plaatsingsstrategie is (er is weinig tot geen ruimte voor grid/rasters/blokken), leidt dit tot een voorkeur voor lijnopstellingen.
8. Doordat de verkavelingsstructuur draait van noordoost-zuidwest in De Drentse Monden naar zuidoost-noordwest in Oostermoer, zal de lijnopstelling hier ook draaien en ontstaan 'haakse lijnen'. Het bos van Kruit (gelegen tussen het plangebied van De Drentse Monden en Oostermoer) markeert deze overgang.

Figuur 4.41 Visualisatie van de conclusies



5 OPSTELLINGEN NAAR INRICHTINGSALTERNATIEVEN

5.1 Inleiding

De ontwerpstudie die in hoofdstuk 4 is beschreven resulteert in een aantal uitgangspunten voor de inrichtingsalternatieven. Het aantal mogelijkheden wordt sterk beperkt. Toch blijven er nog een groot aantal mogelijkheden over waardoor een verdere afbakening van de gedetailleerd te onderzoeken inrichtingsalternatieven[11] in het MER noodzakelijk is. In de vorige paragraaf wordt een voorkeur uitgesproken voor lijnopstellingen in het plangebied, dit sluit ook aan op de integrale visie (zie Kader 5.1).

Kader 5.1 Resultaat ontwerpsessie in relatie tot Landschapsvisie Windenergie De Veenkoloniën

De visie concludeert bezien in het grotere geheel van de Veenkoloniën:
"In opstellingen met lijnen of rasters kan op uiteenlopende wijze aansluiting gevonden worden bij de aanwezige landschappelijke opbouw in de Veenkoloniën. De keuze daarbij is of die aansluiting juist gezocht wordt op de grote schaal, de schaal van het koloniale gebied als geheel, dan wel op de kleine schaal, de schaal van de opdeling van de regio in verschillende ontginningskamers."
En uiteindelijk:
"Kortere lijnen tussen de linten of blokken in de open agrarische kamer bieden beide de kans om een herkenbaar ruimtelijk patroon te realiseren in de hele regio van de Veenkoloniën met een passende landschappelijke balans tussen herkenbare opstellingen en een vrije horizon. In beide varianten bewegen de parken mee met de uiteenlopende verkavelingrichtingen, beide tonen daarbij een boeiende ruimtelijke choreografie."

Binnen de ontwerpruimte zijn verschillende lijnopstellingen denkbaar. Vooral in de mate waarin de kamers gevuld worden met lijnen en het aantal lijnen per kamer kan gevarieerd worden. Als de beschikbare ruimte wordt opgevuld zijn enkele, dubbele en driedubbele lijnenopstellingen per kamer mogelijk, al naar gelang een kamer kleiner of groter is. Ook kunnen (enkele) kamers eventueel leeg gelaten worden. Omdat op voorhand niet duidelijk is welke kamers dan leeg zouden moeten blijven, wordt dit hier niet beschouwd, maar voorgesteld dit als eventueel mitigerende maatregel achter de hand te houden (wanneer uit het projectMER blijkt dat dit nodig is). Het eventueel niet kunnen benutten voor het plaatsen van winturbines van het gebied van LOFAR-zone 2, wordt in paragraaf 0 onderzocht.

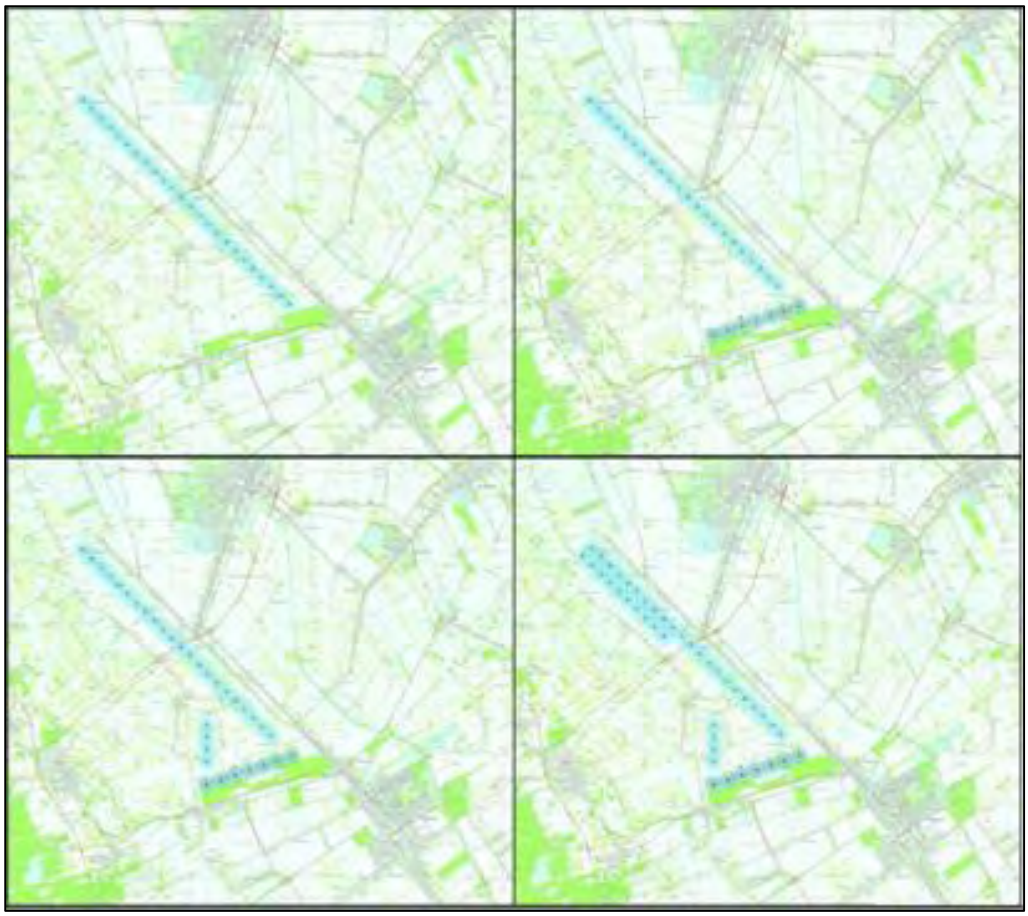
5.2 Mogelijke lijnopstellingen in de deelgebieden

Oostermoer

Uitganspunt vanuit het inrichtingsprincipe voor lijnen is het plaatsen van een lange lijn parallel aan het Stadskanaal. Door het toevoegen van extra lijnen kan tot een maximale inrichting gekomen worden daarnaast kunnen ook bestaande lijnen verdubbeld worden Figuur 5.1 illustreert deze ontwerpstappen. In het deelgebied Oostermoer is zeer beperkt ruimte voor de verdubbeling van lijnen en het toevoegen van lijnen die tevens aansluiten op de landschappelijke karakteristieken.

[11] Met inrichtingsalternatieven wordt gedoeld op de uiteindelijke opstellingen die in het project-MER diepgaand zullen worden onderzocht, hier is dus al deels een keuze gemaakt. Varianten betreffen opstellingen die in de ontwerp en plan-MER fase worden bekeken.

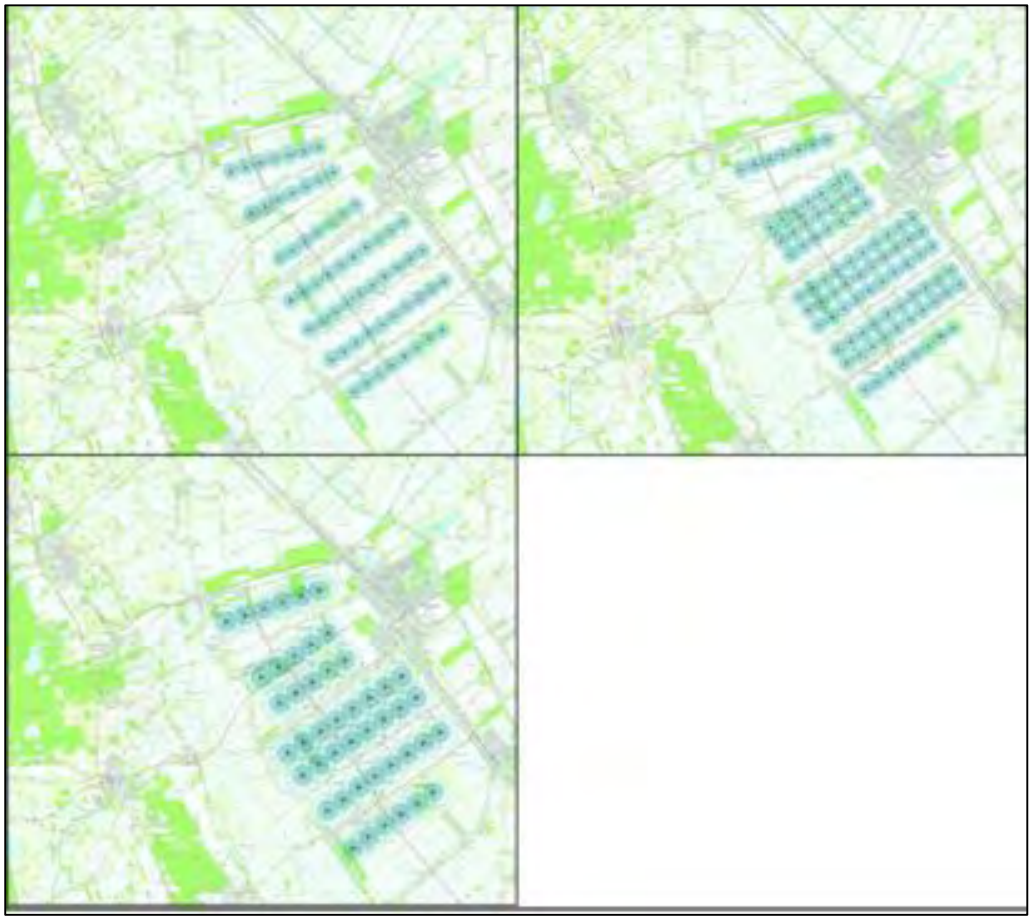
Figuur 5.1 Mogelijke lijnopstellingen in deelgebied Oostermoer



Drentse Monden

Uitganspunt vanuit het inrichtingsprincipe voor lijnen in De Drentse Monden is het plaatsen van lijnen parallel aan de lintbebouwing. Door het toevoegen van extra lijnen of verdubbelen van lijnen binnen een kamer kan tot een maximale inrichting gekomen worden. Figuur 5.2 illustreert deze ontwerpstappen.

Figuur 5.3 Mogelijke lijnopstellingen in deelgebied De Drentse Monden



Wanneer per deelgebied wordt gekeken naar de mogelijke variaties met lijnopstellingen zijn er uiteindelijk zeven combinaties mogelijk. De combinaties die niet zijn ingevuld zijn niet uitvoerbaar, omdat hier niet voldoende ruimte voor een logische opstelling binnen het gebied is:

Figuur 5.3 Overzichtstabel met 7 alternatieven

		Oostermoer			
		1 lijn, 100m rotor	2 lijnen, 100m rotor	3 lijnen, 100m rotor	4 lijnen, 100m rotor
Drentse Monden	enkele lijnen, 100m rotor	X	X		
	dubbele lijnen, 100m rotor		X	X	X
	enkele lijnen, 130m rotor	X	X		

Uit de hierboven beschreven opstellingen zijn de volgende vier varianten afgeleid:

I. Intensieve variant – 140 turbines / 420MW die leidt tot maximalisatie van de elektriciteitsproductie en bestaat uit het volledig uitvullen van het gebied met turbines binnen de mogelijkheden van de lijnstructuur.

II. Gemiddelde variant - 99 turbines / 297 MW die bestaat uit lange lijnen, parallel aan de linten, waarbij in elke kamer één lijn en in één zeer ruime kamer 2 lijnen worden geplaatst.

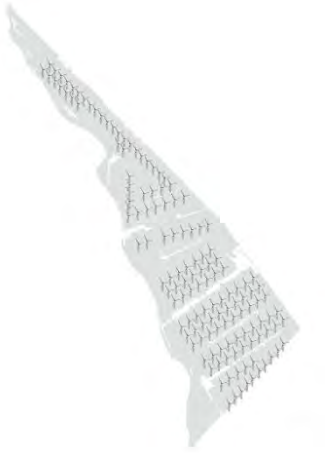
III. Extensieve variant - 84 turbines / 252 MW die uitgaande van de gemiddelde variant veel ruimte laat bij woonkernen door de lijnen daar in te korten.

Na het voltooien van de ontwerpstudie heeft een aantal ontwikkelingen plaatsgevonden. Eén daarvan is het aanreiken door de provincie en de gemeenten uit het plangebied van een inrichtingsalternatief. Op aangeven van de toenmalige Minister van EL&I dient ook deze variant meegenomen te worden in het MER. Dit alternatief is beschreven in de gebiedsvisie van de provincie en gemeenten[12]. Hieruit is in hoofdstuk 3 de visiekaart ‘gebiedsvisie windenergie Drenthe’ weergegeven. Op de plaats van de met een sterretje aangegeven locaties op die kaart beogen provincie en gemeenten de opstelling van in totaal 40 windturbines in de vorm van blokken. Dit leidt in combinatie met de bovengeschetste drie varianten, tot een vierde variant.

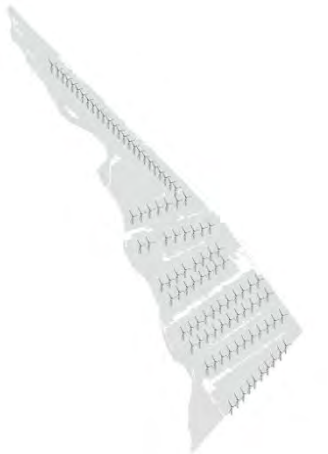
IV. Gebiedsvisie-variant - 40 turbines / 120 MW die bestaat uit een drietal opstellingen in de vorm van blokken.

Uitgangspunt is dat in alle opstellingen windturbines worden gebruikt met een ashoogte van 100 m en een rotordiameter van 100 m. Voor de bepaling van het opgesteld vermogen is uitgegaan van 3 MW per turbine. In de onderstaande figuren zijn de opstellingen schematisch weergegeven.

Figuur 5.5 Intensieve variant (I)

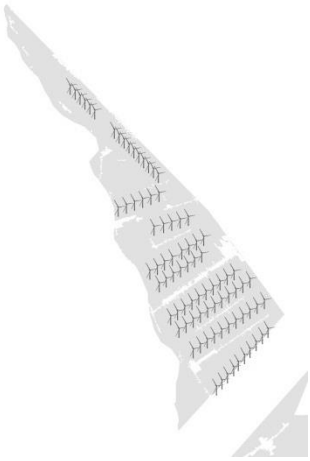


Figuur 5.4 Gemiddelde variant (II)

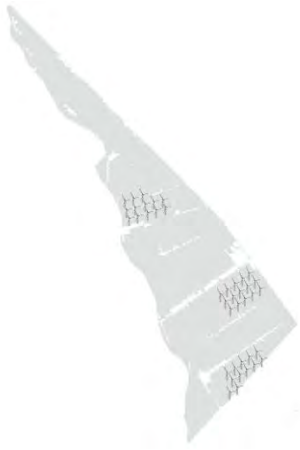


[12] Ontwerp-gebiedsvisie windenergie Drenthe, Een gezamenlijke visie van het college van gedeputeerde staten van de provincie Drenthe en de colleges van burgemeester en wethouders van de gemeenten Aa en Hunze, Borger-Odoorn, Emmen en Coevorden op windenergie, december 2012.

Figuur 5.7 Extensieve variant (III)



Figuur 5.6 Gebiedsvisie-variant (IV)



Bij elk van bovenstaande varianten kan gevarieerd worden in turbinegrootte (bijvoorbeeld verschillen in rotordiameter en ashoogte), onderlinge afstand, precieze plaatsing ten opzichte van bebouwing en andere turbines etc. zodat het aantal mogelijkheden nog steeds groot is.

Deze varianten zijn vervolgens beoordeeld op verschillende milieuaspecten.

6 BEOORDELINGSKADER

6.1 Beoordelingscriteria

Om het aantal varianten te reduceren worden de opstellingen uit de vorige paragraaf beoordeeld op basis waarvan een selectie kan plaatsvinden van varianten die in het project-MER als alternatieven nader worden uitgewerkt en onderzocht.

Aspecten

Voor deze beoordeling is een beoordelingskader nodig bestaande uit een aantal criteria. Hierbij wordt alleen voor de belangrijkste onderscheidende aspecten een beoordeling gemaakt, passend bij het hier beoogde detailniveau. Aangezien wel concretere opstellingsvarianten op de verschillende locaties worden bekeken, is hier in het beoordelingskader rekening mee gehouden. Tevens wordt aandacht besteed aan enkele aandachtspunten uit het SVWOL. Deze worden bij de beschrijving van de verschillende aspecten nader toegelicht. De opstellingsvarianten worden op de volgende vier aspecten[13] beoordeeld:

- Leefomgeving
- Ecologie
- Landschap
- Elektriciteitsproductie

Deze aspecten zijn verder geoperationaliseerd en worden hieronder beschreven. De uiteindelijke toegekende scores zijn gegeven op een zevenpuntsschaal (++, +, 0/+, 0, 0/-, -, --). De scores zijn vooral relatief, dus ten opzichte van de andere drie opstellingen, toegekend op basis van *expert judgement*. Hierbij is wel in absolute zin gekeken of een effect positief kan zijn (bijvoorbeeld energieopbrengst) of in beginsel altijd negatief is (bijvoorbeeld effecten op de leefomgeving). Dit leidt tot de volgende schaal waarop gescoord wordt.

Tabel 6.1 Schaal waarop de aspecten worden gescoord

Score	Betekenis
++	Sterk positief
+	Positief
0/+	Licht positief
0	Neutraal
0/-	Licht negatief
-	Negatief
--	Sterk negatief

Aandachtspunten SVWOL

In de structuurvisie is een aantal aandachtspunten benoemd die in het m.e.r. voor windpark De Drentse Monden - Oostermoer verder moeten worden uitgewerkt. Een aantal van deze aandachtspunten is als harde randvoorwaarde meegenomen (laagvliegroute, ruimte voor verdubbeling N33, buisleidingen, luchtvaartapparatuur). Enkele worden in dit beoordelingskader verder meegenomen en uitgewerkt, te weten:

- geluidhinder en slagschaduw (leefomgeving);

[13] Aspecten waaronder archeologie, ruimtegebruik en waterhuishouding en bodem zijn op dit detailniveau niet onderscheidend en zijn derhalve niet onderzocht

- vleermuizen (ecologie);
- interferentie tussen opstellingen (landschap).

De overige aandachtspunten (effect op beschermd dorpsgezicht, horizonbeslag en netinpassing) vragen een nog hoger detailniveau en komen daarom pas in de detailbeoordeling van het projectMER aan de orde. Een aspect als horizonbeslag is bijvoorbeeld zeer afhankelijk van het standpunt van de beschouwer en dient verder geoperationaliseerd te worden om een goede beoordeling mogelijk te maken.

6.1.1 Leefomgeving

Windturbines hebben invloed op de leefomgeving, doordat zij geluid produceren en slagschaduw kunnen veroorzaken. De mate van invloed hangt sterk samen met de afstand van een windturbine tot woningen; hoe groter de afstand hoe kleiner de invloed wordt. Om deze reden is er voor dit criterium gekozen om de effecten op de leefomgeving in beeld te brengen door binnen afstandsbanden het aantal woningen te bepalen. De gekozen afstandsbanden corresponderen globaal met bepaalde geluidniveaus en slagschaduwduur:

- 400 – 600 meter van woningen: binnen deze afstand wordt (eventueel met toepassing van maatregelen) voldaan aan de milieunorm, maar kan de turbine wel hoorbaar zijn en zal ook slagschaduw optreden.
- 600 – 1.000 meter van woningen: binnen deze afstand kan de turbine in sommige gevallen nog hoorbaar zijn, maar zijn de geluidniveaus lager en wordt vrijwel altijd zonder maatregelen voldaan aan de milieunormen. Er kan slagschaduw optreden, maar deze is beperkt en goed mitigeerbaar.

Binnen deze afstandsbanden is middels een analyse met behulp van een geografisch informatiesysteem (GIS) het aantal woningen bepaald. Het aantal woningen is hier gedefinieerd als gebouwen met een woonbestemming, conform het actuele BAG bestand[14]. Hiermee worden schuren, opslagloodsen, garages, etc. uit het bestand gehouden. De resultaten worden in tabelvorm en kaart per opstellingsvariant weergegeven.

Wegingsfactor

Omdat de hinder afneemt met de afstand tot de windturbine, ondervinden niet alle woningen in de drie afstandsbanden dezelfde invloed van de turbines. Het ligt dus voor de hand om in de beoordeling rekening te houden met dit gegeven. Om deze reden is een weging van de gevonden getallen uit de GIS analyse toegepast. Deze weging is opgesteld op basis van het de TNO studie naar dosis/effectrelatie voor geluid van windturbines[15] en werkt als volgt: Iedere afstandscontour kan verbonden worden met een gemiddelde Lden geluidwaarde[16]. Deze Lden waarde kan middels tabel C uit het TNO rapport worden vertaald in een percentage gehinderden (zie tabel 1.1). Voor slagschaduw is een dergelijk onderzoek niet voorhanden, maar omdat ook hier een afname van effect optreedt met de afstand, wordt een dezelfde weging hier aangehouden.

[14] BAG bestand is de Basis Administratie Gemeenten, waarin per gebouw onder andere is opgenomen welke gebruiksfunctie dit kent conform vigerende bestemmingsplannen.
[15] TNO rapport 2008-D-R1051/B Hinder door geluid van windturbines.
[16] De dosismaat Lden drukt het geluidniveau uit. Lden staat voor Level day, evening, night, en is het tijdgewogen jaargemiddelde geluidniveau in de dag, de avond en de nacht. Volgens de regels mag het jaargemiddelde geluidniveau (grenswaarde) Lden van windturbines niet meer zijn dan 47 dB.

Tabel 6.2 wegingsfactor effecten leefomgeving

Afstandscontour	Percentage gehinderden TNO tabel
400 – 600 m	17,13%
600 – 1.000 m	6,53%

Deze benadering doet recht aan het feit dat woningen op kleinere afstand relatief meer invloed ondervinden van de turbines dan woningen op afstand en dus zwaarder moeten wegen in de eindbeoordeling. Het gevonden aantal woningen wordt daarom vermenigvuldigd met de het percentage uit de TNO tabel. Dit leidt tot een scoregetal voor het aspect 'leefomgeving'.

Vergelijking verschillende vermogens

Omdat de opstellingen een zeer verschillend opgesteld vermogen kennen, is een onderlinge vergelijking van de effecten op leefomgeving niet zonder meer mogelijk. De niet gerealiseerde windturbines in een kleinere opstelling zullen binnen de provinciale en landelijke doelstelling van 6000 MW ergens anders worden gerealiseerd en daar ook effecten veroorzaken op de leefomgeving. Omdat het niet bekend is waar dit zal worden uitgevoerd is het niet mogelijk deze effecten direct mee te nemen, maar op basis van bekende onderzoeken elders in Drenthe wordt verwacht dat effecten vergelijkbaar zijn. Om een eerlijke vergelijking van de effecten mogelijk te maken is daarom een tevens een beoordeling van effecten per MWh opgewekte energie gemaakt.

Dit leidt uiteindelijk tot de volgende, tweeledige scorebepaling op het aspect leefomgeving.

Tabel 6.3 scoretabel aspect leefomgeving*

Score	Scoregetal woningen	Scoregetal / GWh energie
0	0	0
0/-	< 250	< 5,0
-	250 - 400	5,0 – 7,5
--	> 400	> 7,5

*een positieve score is niet mogelijk op dit onderwerp

6.1.2 Ecologie

Bij de ecologische beoordeling is gekeken naar effecten op beschermde gebieden (voornamelijk het Natura 2000 gebied Zuidlaardermeer), op de meeste relevante beschermde soorten (zwanen, ganzen en vleermuizen) en op overige natuuraspecten (Natuurnetwerk, akker- en weidevogelgebieden)[17] die relevant kunnen zijn. De laatste blijkt overigens geen onderscheidend aspect en krijgt daarom een beperkte rol in de beoordeling. De aspecten zijn vervolgens in één score samengevat die tekstueel is toegelicht. Basis voor de beoordeling is een *expert judgement* van Bureau Waardenburg (ecologisch adviesbureau) die met name de kans op het optreden van negatieve effecten op natuurwaarden heeft onderzocht[18]. Bij het maken van deze beoordeling is tevens gebruik gemaakt van de reeds uitgevoerde

[17] Zoals akker- en weidevogelgebieden en gebieden met waarden voor ganzen en zwanen.
[18] Nader onderzoek in de vorm van een zogenaamde passende beoordeling is mogelijk nodig om aan te tonen of significante effecten op Natura 2000-gebieden uitgesloten kunnen worden. Dit wordt in het projectMER verder uitgewerkt.

veldonderzoeken naar ganzen en zwanen[19] en naar het voorkomen van vleermuissoorten[20] in het plangebied; deze onderzoeken zijn opgenomen in de bijlagen bij het MER. Vleermuizen vormen eveneens een belangrijk aandachtspunt vanuit de SVWOL. Het onderzoek van Bureau Waardenburg is als bijlage 2A opgenomen.

Tabel 6.4 scoretabel ecologie

Score	Kans op negatieve effecten
0	Negatieve effecten uitgesloten
0/-	Beperkte kans op negatieve effecten
-	Negatieve effecten verwacht, significant negatieve effecten uitgesloten
--	Significant negatieve effecten niet uitgesloten

*een positieve score is niet mogelijk op dit onderwerp

6.1.3 Landschap

Voor het aspect landschap is de effectbeoordeling uitgevoerd aan de hand van een drietal subaspecten die gezamenlijk tot één score leiden. Gekeken is naar de effecten op kernkwaliteiten van het betreffende gebied. Deze kernkwaliteiten zijn afgeleid uit de provinciale Omgevingsvisie (2010) kaart 2. Voor de veenkoloniën wordt hier de kwaliteit ‘openheid’ aangegeven. Verder zijn de aanwezige cultuurhistorische waarden beschouwd. In de kaart 2f uit de provinciale Omgevingsvisie (2010) worden in dit gebied lintbebouwing en verkaveling aangegeven. Over het algemeen kan worden gezegd dat de fysieke aantasting van cultuurhistorisch waardevolle structuren en elementen door windturbineopstellingen beperkt is. Door de schaal van de turbines en positie ‘boven’ het landschap, blijven de cultuurhistorische patronen leesbaar. De turbines voegen een nieuwe laag aan het landschap toe, die de beleving van de historische laag wel beïnvloedt en kan domineren.

Tenslotte is gekeken naar de herkenbaarheid van de opstellingen. Belangrijk voor de herkenbaarheid van een opstelling is dat deze als een eenheid kan worden waargenomen. Ook zorgt het consequent gebruik van dezelfde opstellingspatronen in een bepaald gebied voor een betere herkenbaarheid en een rustiger beeld. Om als zelfstandige opstelling herkend te kunnen worden, heeft een windpark ruimte nodig. Wanneer op een korte afstand (meerdere kilometers) een ander windpark staat, zal vanaf sommige plekken in het landschap interferentie tussen de windparken optreden. Dit is het fenomeen dat van de windparken niet langer duidelijk is waar te nemen waar het ene windpark begint en het andere eindigt.

Tabel 6.5 scoretabel landschap

Score	Verwacht landschappelijk effect
0	Geen effect op kernkwaliteiten, goed herkenbare opstelling, niet dominant aanwezig
0/-	beperkt effect op kernkwaliteiten, herkenbare opstelling, beperkt dominant aanwezig
-	effect op kernkwaliteiten, beperkt herkenbare opstelling, dominant aanwezig
--	groot effect op kernkwaliteiten, niet herkenbare opstelling, dominant aanwezig

*een positieve score is niet mogelijk op dit onderwerp

[19] Bureau Waardenburg, 2015: Vliegbewegingen van ganzen en zwanen in Oost-Drenthe; Vliegroutes in de omgeving van de geplande windparken De Drentse Monden en Oostermoer in winter 2011/2012 en 2014/2015

[20] Bureau Waardenburg, 2012: Vleermuizen in Noordoost-Drenthe Onderzoek naar vleermuizen voor het MER Windpark De Drentse Monden & Oostermoer.

6.1.4 Elektriciteitsproductie

Het doel van het realiseren van windturbines is het produceren van duurzame elektriciteit. Om opstellingen te vergelijken in termen van elektriciteitsproductie is op basis van beschikbare KNMI data berekend hoeveel megawattuur (MWh) de verschillende opstellingen opleveren, waarbij rekening wordt gehouden met de interne parkeffecten van de opstellingen. Parkeffecten treden op doordat windturbines wind van elkaar afvangen (het zogenaamde parkverlies). Dit betekent dat de gekozen opstelling van invloed is op de energieopbrengst. Opstellingen met een hogere MWh-opbrengst scoren daarbij positiever, die met een lagere MWh-opbrengst negatiever.

Tabel 6.6 scoretabel electriciteitsproductie

Score	Opbrengst in MWh
++	> 1.000.000
+	> 500.000
0/+	> 250.000

*een neutrale of negatieve score is niet mogelijk op dit onderwerp

6.2 Beoordeling opstellingsvarianten

Hieronder zijn de verschillende opstellingen in het plangebied gescoord, waarna in een tabel de respectievelijke scores zijn opgenomen.

6.2.1 I. Intensieve variant

Leefomgeving

Door het intensief inrichten van het plangebied wordt vrijwel alle beschikbare milieuruimte benut. Dit betekent dat relatief veel woningen in alle afstandsbanden gelegen zijn.

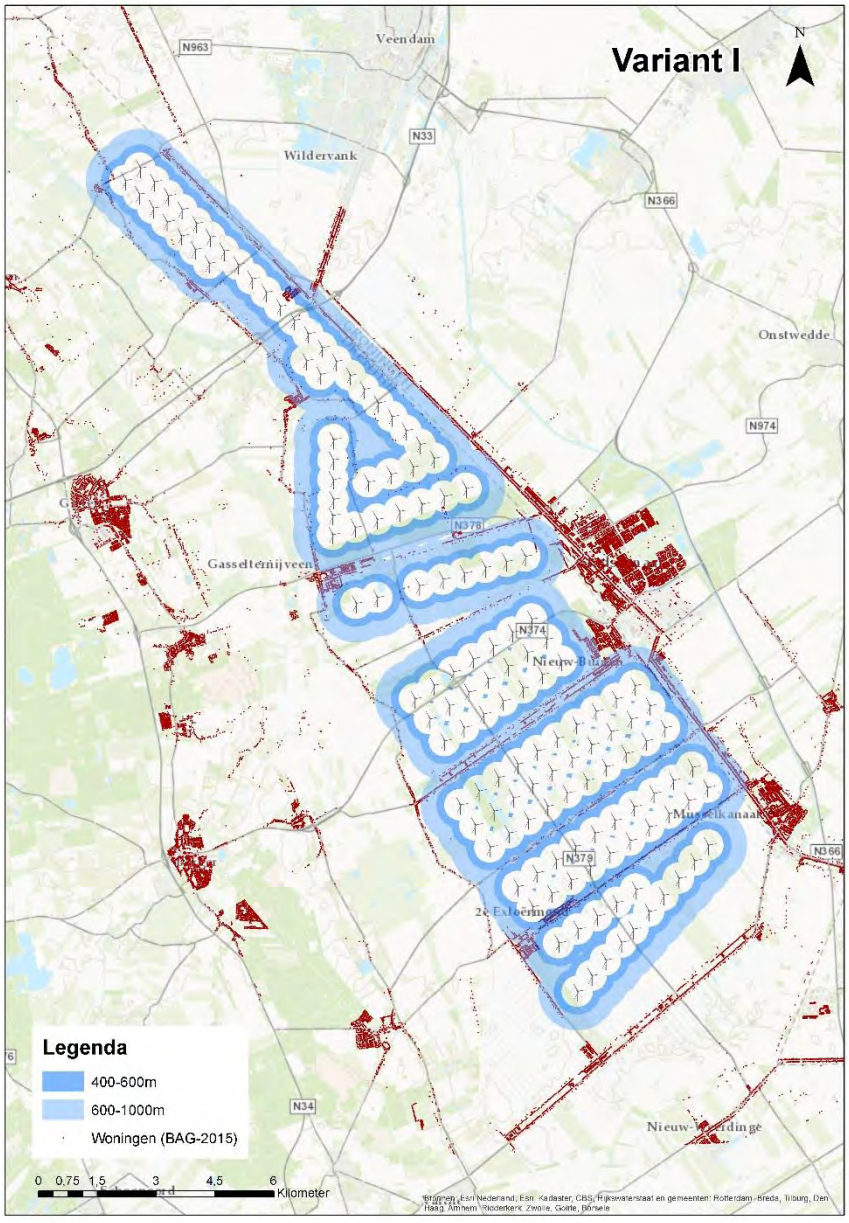
Tabel 6.7 Aantal woningen binnen contouren variant I

Afstandscontour tot turbines	Aantal woningen binnen contour	Na weging
400 – 600 meter	854	146
600 – 1.000 meter	5.452	356
	Scoregetal	**502**

In Figuur 6.1 zijn de afstandscontouren op kaart weergegeven. Wanneer het scoregetal per MWh opgewekte elektriciteit wordt weergegeven ontstaat de volgende effectbepaling

Scoregetal	Opgewekte elektriciteit in Mwh	Scoregetal / GWh
502	1.111.019	5,68

Figuur 6.1 contouren woningen variant I



Dit initiatief scoort daarmee sterk negatief (--) op het onderdeel leefomgeving voor wat betreft het aantal woningen. Wanneer de elektriciteitsopbrengst in beschouwing wordt genomen, scoort deze opstelling echter negatief (-).

Ecologie

Het Zuidlaardermeer is het enige beschermde natuurgebied met relevante instandhoudingsdoelstellingen in de omgeving van het windpark. De ruime afstand tot dit gebied zorgt ervoor dat grote effecten niet direct te verwachten zijn, echter door het volledig benutten van het plangebied ontstaat wel een negatief effect op een aanzienlijk deel van het foerageergebied voor ganzen en zwanen die vanuit het Zuidlaardermeer hier foerageren. Ook kan mogelijk barrièrewerking optreden. Daarmee kan toch een negatief effect ontstaan op de

instandhoudingsdoelstellingen van het beschermde gebied (of dit significant is moet verder worden onderzocht). Ten aanzien van beschermde soorten kan gesteld worden dat de omvang van de turbineopstelling kan leiden tot aanvaringsslachtoffers onder zwanen en ganzen. In de zuidoosthoek ten noorden van het bos van Kruit ontstaat in het Oostermoer-deel van het plangebied mogelijk fuikvorming , door het aansluiten van de opstelling van windturbines in de oost-westlijn op die in de noord-zuidlijn; dit leidt mogelijk tot hogere aantallen aanvaringsslachtoffers. Het gebied ten noorden van het bos is mogelijk ook een foerageerplek voor vleermuizen, dit vormt een aandachtspunt. Overige natuuraspecten (Natuurnetwerk en akker- en weidevogelgebied) is hier niet aan de orde. Samengevat scoort deze variant sterk negatief (--) op het aspect ecologie.

Landschap

De kernkwaliteit openheid wordt sterk aangetast bij deze variant doordat alle 'kamers' afgevuld zijn met turbines. Weliswaar wordt de lintbebouwing en verkaveling als uitgangspunt genomen voor de inrichting, door de grote aantallen turbines is het patroon niet goed meer leesbaar. Het opstellingspatroon in lijnen is herkenbaar en eenduidig door het plangebied gevolgd, echter door de grote aantallen turbines ontstaat één groot windpark waardoor interferentie tussen de lijnen optreedt hetgeen de herkenbaarheid van de opstellingen aantast. De variant scoort sterk negatief (--) op het aspect landschap.

Energieopbrengst

De intensieve variant bestaat uit circa 140 windturbines van 3 MW, met een gezamenlijke elektriciteitsproductie van circa 1.111.019 MWh. Door het gebruik van lijnopstellingen en maximale invulling van het gebied, geeft deze variant de hoogste energieopbrengst. De parkeffecten zijn met 21% hoog in vergelijking met de andere varianten. Vanwege de hoge elektriciteitsproductie scoort deze variant sterk positief (++) op dit aspect.

In onderstaande tabel wordt de totale effectbeoordeling van variant I weergegeven.

Tabel 6.8 Effectbeoordeling variant I

Leefomgeving		Landschap	Ecologie	Energieopbrengst
- -	-	- -	- -	++

6.2.2 II. Gemiddelde variant

Leefomgeving

In deze variant wordt meer afstand tot bebouwing gehanteerd, waardoor met name in de binnenste afstandscontour (tot 600m) weinig woningen zijn gelegen. In de afstandscontouren daarbuiten blijft het aantal woningen/woonkernen groot. Wanneer het aantal woningen wordt gerelateerd aan de elektriciteitsproductie leidt dit tot een gemiddeld effect op de leefomgeving van deze variant.

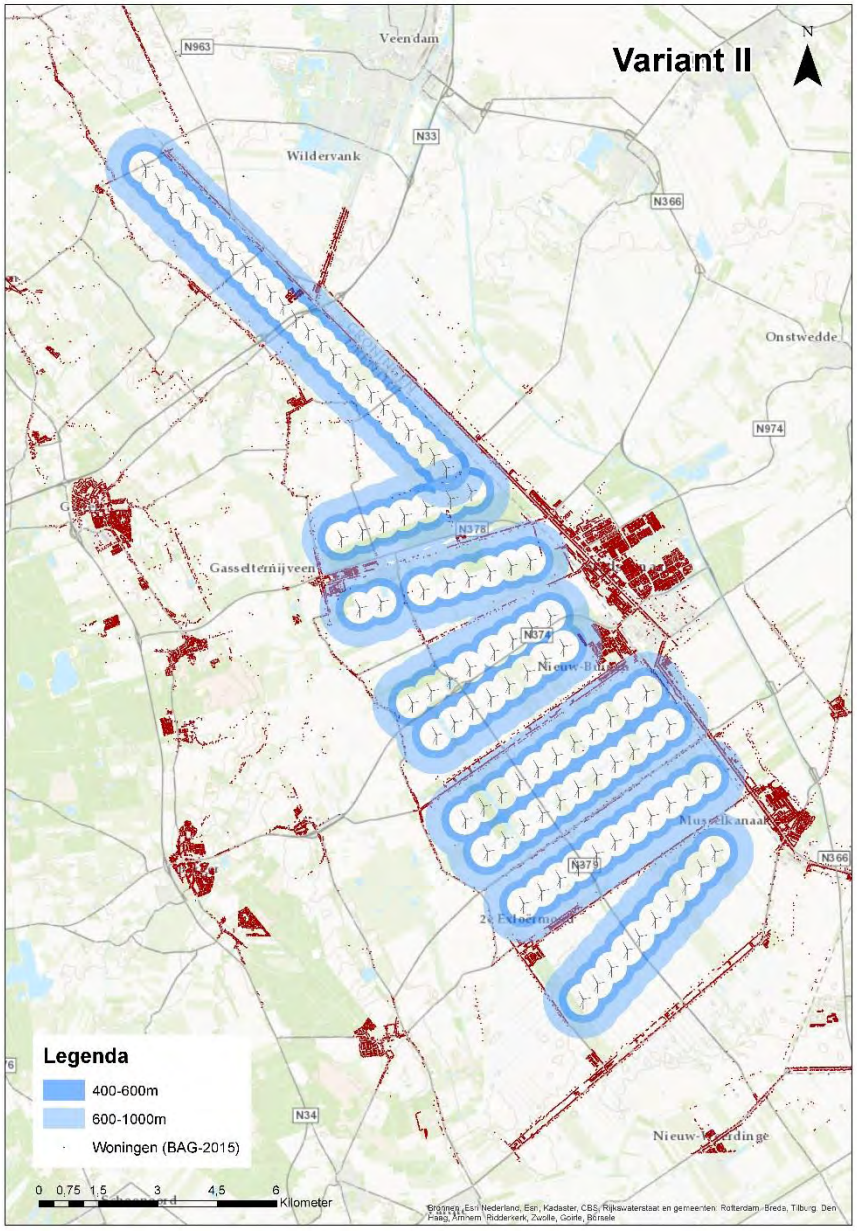
Tabel 6.9 Aantal woningen binnen contouren variant II

Afstandscontour tot turbines	Aantal woningen binnen contour	Na weging
400 – 600 meter	338	58
600 – 1.000 meter	4.685	306
	Scoregetal	**364**

In Figuur 6.2 zijn de afstandscontouren op kaart weergegeven. Wanneer het scoregetal per MWh opgewekte elektriciteit wordt weergegeven ontstaat de volgende effectbepaling

Scoregetal	Opgewekte elektriciteit in Mwh	Score / GWh
2.294	900.692	5,58

Figuur 6.2 contouren variant II



Dit initiatief scoort daarmee negatief (-) op het onderdeel leefomgeving. Wanneer de elektriciteitsopbrengst in beschouwing wordt genomen, scoort deze opstelling eveneens negatief (-).

Ecologie

Het Zuidlaardermeer is het enige beschermde natuurgebied met relavante instandhoudingsdoelstellingen in de omgeving van het windpark. De afstand tot dit gebied is in deze variant iets groter, dus ook hier zijn grote effecten niet direct te verwachten. Het plangebied is ook in variant II nog steeds grotendeels benut, maar minder dicht. Een negatief effect op een deel van het foerageergebied voor ganzen en zwanen die vanuit het Zuidlaardermeer hier foerageren, is daarmee niet volledig uitgesloten. Ook in deze variant kan mogelijk barrièrewerking optreden, maar ook hier in mindere mate. Concluderend is een negatief effect op de instandhoudingsdoelstellingen van het beschermde gebied niet volledig uit te sluiten en is verder onderzoek nodig. Ten aanzien van beschermde soorten kan gesteld worden dat de omvang van de turbineopstelling ook hier kan leiden tot aanvaringsslachtoffers onder zwanen en ganzen. In de zuidoosthoek ten noorden van het bos van Kruit ontstaat in het Oostermoer deel van het plangebied mogelijk fuikvorming, door het aansluiten van de opstelling van windturbines in de oost-westlijn op die in de noord-zuidlijn; dit leidt mogelijk tot hogere aantallen aanvaringsslachtoffers op die plek. Het gebied ten noorden van het bos is mogelijk ook een foerageerplek voor vleermuizen, dit vormt een aandachtspunt. Overige natuuraspecten (Natuurnetwerk en akker- en weidevogelgebied) zijn ook hier niet aan de orde. Samengevat scoort deze variant negatief (-) op het aspect ecologie.

Landschap

De kernkwaliteit openheid wordt minder sterk aangetast bij deze variant doordat het aantal lijnen per kamer minder is. De lintbebouwing en verkaveling is duidelijk als uitgangspunt genomen voor de inrichting, waardoor deze structuren leesbaar zijn. Het opstellingspatroon in lijnen is herkenbaar en eenduidig door het plangebied gevolgd. Interferentie tussen de lijnen treedt wel op zij het in mindere mate; de opstellingen zijn redelijk herkenbaar. De variant scoort negatief (-) op het aspect landschap.

Energieopbrengst

De gemiddelde variant bestaat uit circa 99 windturbines van 3 MW, met een gezamenlijke elektriciteitsproductie van circa 900.692 MWh. Door het gebruik van lijnopstellingen, geeft deze variant een hoge energieopbrengst. De parkeffecten zijn met 11,8% gemiddeld te noemen. Vanwege de hoge elektriciteitsproductie scoort deze variant positief (+) op dit aspect.

In onderstaande tabel wordt de totale effectbeoordeling van variant I weergegeven.

Tabel 6.10 Effectbeoordeling variant II

Leefomgeving		Landschap	Ecologie	Energieopbrengst
-	-	-	-	+

6.2.3 III. Extensieve variant

Leefomgeving

In deze variant wordt meer afstand genomen tot concentraties van bewoning (woonkernen. linten); dit vermindert de effecten op de leefomgeving. Hierdoor is het aantal woningen binnen de kleinste afstandscontour relatief laag. In de afstandscontouren daarbuiten is het aantal woningen/woonkernen ook sterk afgenomen.

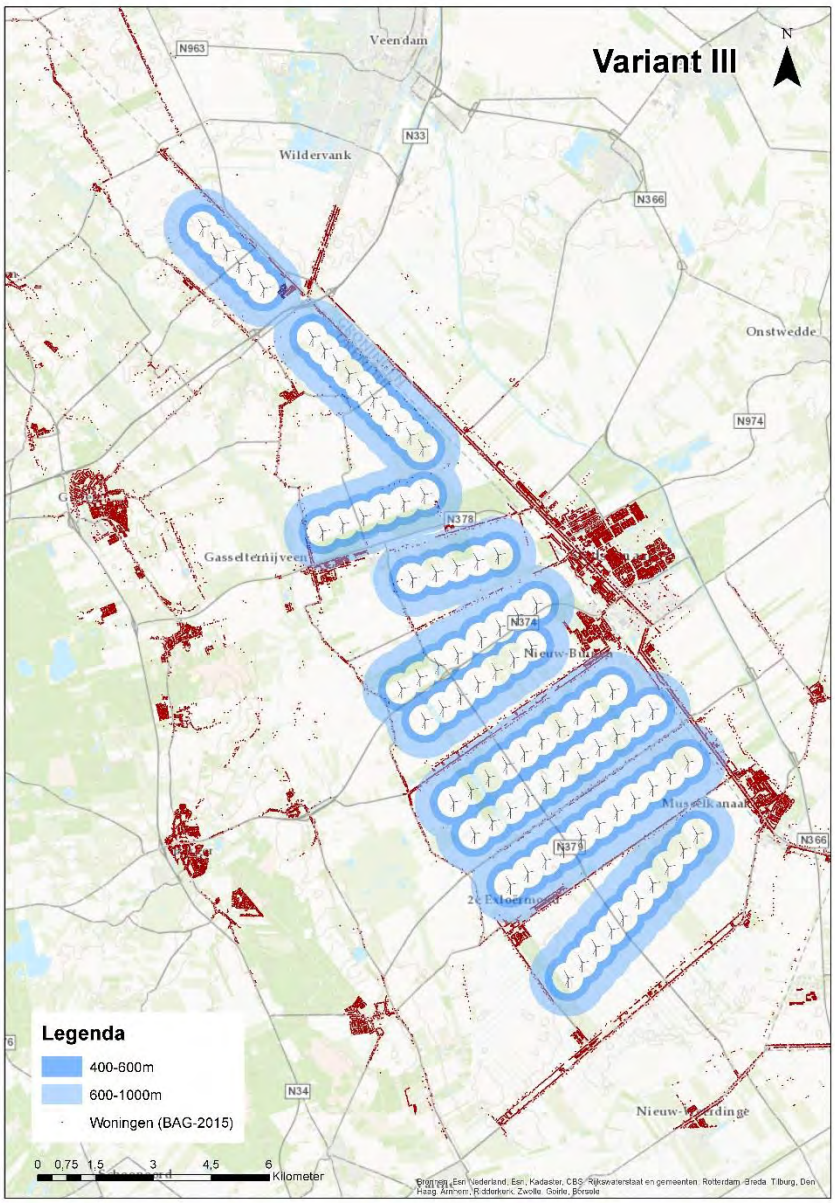
Tabel 6.11 Aantal woningen binnen contouren variant III

Afstandscontour tot turbines	Aantal woningen binnen contour	Na weging
400 – 600 meter	193	33
600 – 1.000 meter	3.314	216
	Scoregetal	**249**

In Figuur 6.3 zijn de afstandscontouren op kaart weergegeven. Wanneer het scoregetal per MWh opgewekte elektriciteit wordt weergegeven ontstaat de volgende effectbepaling

Scoregetal	Opgewekte elektriciteit in Mwh	Score / GWh
1.720	764.025	4,59

Figuur 6.3 contouren variant III



Dit initiatief scoort daardoor licht negatief (0/-) op het onderdeel leefomgeving. Wanneer de elektriciteitsopbrengst in beschouwing wordt genomen, scoort deze opstelling eveneens licht negatief (0/-).

Ecologie

Deze variant kent een grotere afstand tot beschermd natuurgebied Zuidlaardermeer. Effecten op dit gebied zijn derhalve niet direct te verwachten. Daarnaast is ook de opstelling veel extensiever, waardoor de kans op negatieve effecten op het foerageergebied voor ganzen en zwanen die vanuit het Zuidlaardermeer hier foerageren, aanzienlijk kleiner is. Ook barrièrewerking zal minder snel optreden. Op basis hiervan is een negatief effect op de instandhoudingsdoelstellingen van het beschermde gebied niet te verwachten. Ook hier is aanvullend onderzoek nodig in de project-MER fase. Ten aanzien van beschermde soorten kan gesteld worden dat de verkleinde omvang van de turbineopstelling weliswaar nog kan leiden tot aanvaringsslachtoffers onder zwanen en ganzen, maar dat de aantallen aanzienlijk lager zullen liggen. In de zuidoosthoek ten noorden van het bos van Kruit is ruimte open gehouden, waardoor fuikvorming wordt voorkomen. Het gebied ten noorden van het bos is mogelijk ook een foerageerplek voor vleermuizen, dit vormt ook in deze variant nog een aandachtspunt. Overige natuuraspecten (Natuurnetwerk en akker- en weidevogelgebied) zijn hier niet aan de orde. Samengevat scoort deze variant negatief (-) op het aspect ecologie. Deze score is mede gegeven om een onderscheid te maken met Variant IV.

Landschap

De kernkwaliteit openheid wordt minder sterk aangetast bij deze variant doordat meer ruimte rondom de opstellingen aanwezig is. De lintbebouwing en verkaveling is duidelijk als uitgangspunt genomen voor de inrichting, waardoor deze structuren leesbaar zijn. Het opstellingspatroon in lijnen is herkenbaar en eenduidig door het plangebied gevolgd. Interferentie tussen de lijnen treedt wel op; de opstellingen zijn redelijk herkenbaar. De variant scoort licht negatief (0/-) op het aspect landschap.

Energieopbrengst

De extensieve variant bestaat uit circa 84 windturbines van 3 MW, met een gezamenlijke elektriciteitsproductie van circa 764.025 MWh. Door het gebruik van lijnopstellingen en een extensieve invulling, geeft deze variant een goede energieopbrengst. De parkeffecten zijn met 5,5% relatief laag te noemen. Vanwege de gemiddeld tot hoge elektriciteitsproductie en lage parkeffecten scoort deze variant positief (+) op dit aspect.

In onderstaande tabel wordt de totale effectbeoordeling van variant I weergegeven.

Tabel 6.12 Effectbeoordeling variant III

Leefomgeving		Landschap	Ecologie	Energieopbrengst
0/-	0/-	0/-	-	+

6.2.4 IV. Gebiedsvisie-variant

Leefomgeving

In deze variant heeft de provincie voor een andere opstellingsstrategie gekozen. Door het hanteren van clusteropstellingen op drie verschillende locaties wordt de hinder voor de leefomgeving geconcentreerd. Hierdoor is het aantal woningen binnen de kleinste afstandscontour relatief hoog. In de afstandscontouren daarbuiten is het aantal woningen/woonkernen minder.

Tabel 6.13 Aantal woningen binnen contouren variant III

Afstandscontour tot turbines	Aantal woningen binnen contour	Na weging
400 – 600 meter	525	90
600 – 1.000 meter	2.331	152
	Scoregetal	**242**

In Figuur 6.1Op basis van het scoregetal (aantal woningen) scoort deze variant beperkt negatief (0/-).Als het aantal woningen gerelateerd wordt aan de elektriciteitsproductie dan valt op dat relatief veel hinder ontstaat per opgewekte eenheid energie en scoort de variant dubbel negatief (--) op het onderdeel leefomgeving.

Ecologie

Deze variant kent de grootste afstand tot het beschermde natuurgebied Zuidlaardermeer. De gebiedsvisie-variant is ingericht in dichte clusters, waardoor minder foerageergebied verloren gaat en de kans op negatieve effecten op het foerageergebied voor ganzen en zwanen die vanuit het Zuidlaardermeer hier foerageren, kleiner is. Ook barrièrewerking zal minder snel optreden. Op basis hiervan is een negatief effect op de instandhoudingsdoelstellingen van het beschermde gebied niet te verwachten. Aanvullend onderzoek in de project-MER fase moet dit verder uitwerken. Ten aanzien van beschermde soorten kan gesteld worden dat de verkleinde omvang van de turbineopstelling waarschijnlijk zal leiden tot kleine aantallen aanvaringsslachtoffers onder zwanen en ganzen. Het cluster ten noorden van het bos van Kruit vormt echter wel een aandachtspunt. Dit gebied is mogelijk een foerageerplek voor vleermuizen. Bij realisatie van een groot en dicht opgezet cluster op deze plek is een verhoogde kans op aanvaringsslachtoffers en het verloren gaan van dit foerageergebied. Ook dit punt dient verder te worden uitgewerkt in het vervolg van dit MER. Overige natuuraspecten (Natuurnetwerk en akker- en weidevogelgebied) zijn hier niet aan de orde. Om deze redenen scoort deze variant licht negatief (0/-) op het aspect ecologie.

Figuur 6.4 zijn de afstandscontouren op kaart weergegeven. Wanneer het scoregetal per MWh opgewekte elektriciteit wordt weergegeven ontstaat de volgende effectbepaling.

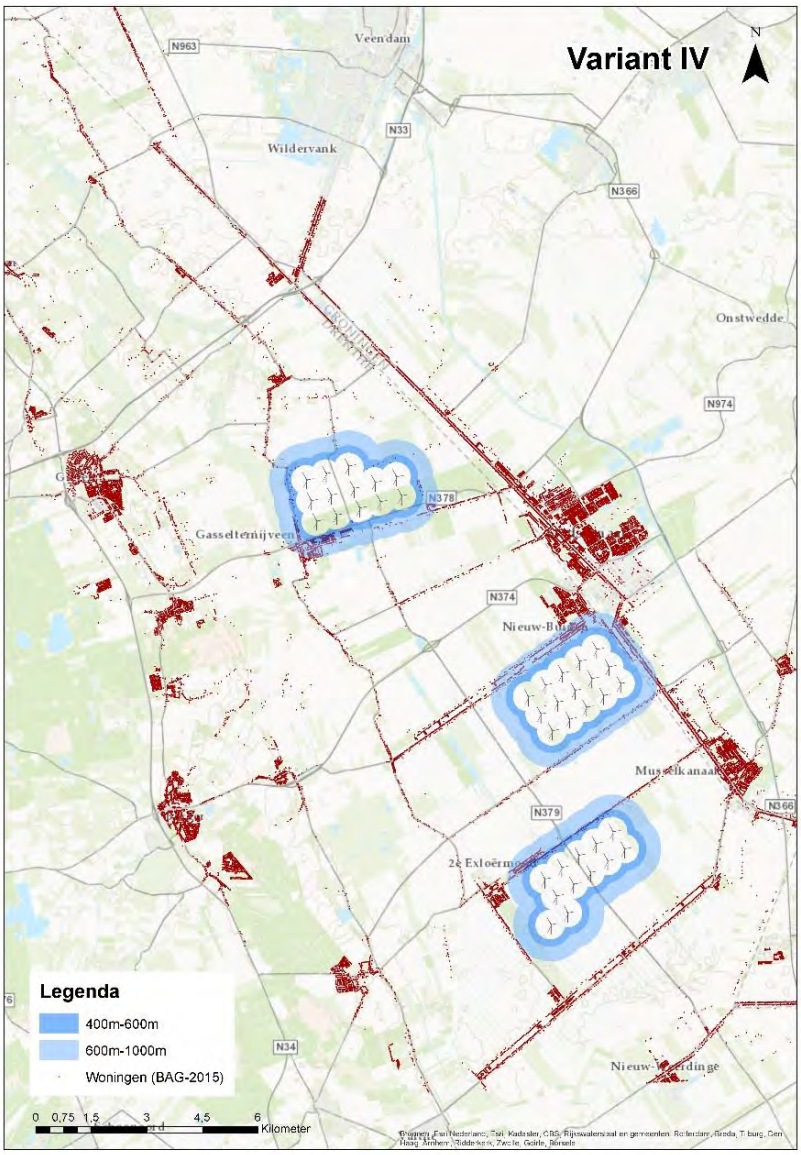
Scoregetal	Opgewekte elektriciteit in Mwh	Score / GWh
884	356.458	8,01

Op basis van het scoregetal (aantal woningen) scoort deze variant beperkt negatief (0/-).Als het aantal woningen gerelateerd wordt aan de elektriciteitsproductie dan valt op dat relatief veel hinder ontstaat per opgewekte eenheid energie en scoort de variant dubbel negatief (--) op het onderdeel leefomgeving.

Ecologie

Deze variant kent de grootste afstand tot het beschermde natuurgebied Zuidlaardermeer. De gebiedsvisie-variant is ingericht in dichte clusters, waardoor minder foerageergebied verloren gaat en de kans op negatieve effecten op het foerageergebied voor ganzen en zwanen die vanuit het Zuidlaardermeer hier foerageren, kleiner is. Ook barrièrewerking zal minder snel optreden. Op basis hiervan is een negatief effect op de instandhoudingsdoelstellingen van het beschermde gebied niet te verwachten. Aanvullend onderzoek in de project-MER fase moet dit verder uitwerken. Ten aanzien van beschermde soorten kan gesteld worden dat de verkleinde omvang van de turbineopstelling waarschijnlijk zal leiden tot kleine aantallen aanvaringsslachtoffers onder zwanen en ganzen. Het cluster ten noorden van het bos van Kruit vormt echter wel een aandachtspunt. Dit gebied is mogelijk een foerageerplek voor vleermuizen. Bij realisatie van een groot en dicht opgezet cluster op deze plek is een verhoogde kans op aanvaringsslachtoffers en het verloren gaan van dit foerageergebied. Ook dit punt dient verder te worden uitgewerkt in het vervolg van dit MER. Overige natuuraspecten (Natuurnetwerk en akker- en weidevogelgebied) zijn hier niet aan de orde. Om deze redenen scoort deze variant licht negatief (0/-) op het aspect ecologie.

Figuur 6.4 contouren variant IV



Landschap

De kernkwaliteit openheid wordt minder sterk aangetast bij deze variant dan bij de voorgaande varianten doordat veel ruimte rondom het beperkte aantal opstellingen aanwezig is. De lintbebouwing en verkaveling is niet als uitgangspunt genomen voor de inrichting, de nadrukkelijke aanwezigheid van de windturbineopstellingen zal deze structuren in het landschap minder leesbaar maken. Het betreft drie clusteropstellingen, echter de clusters zijn wel dermate verschillend van vorm dat geen sprake is van eenduidige opstellingen. Hierdoor zijn de opstellingen minder herkenbaar. De variant heeft een licht negatief effect op het landschap, al zal de invloed wat minder groot zijn dan bij de extensieve variant. Neutraal (0) scoren zou echter geen recht doen aan het feit dat er wel degelijk een effect bestaat op landschap. Deze variant scoort daarom ligt negatief (0/-) op het aspect landschap.

Energieopbrengst

De gebiedsvisie-variant bestaat uit circa 40 windturbines van 3 MW, met een gezamenlijke elektriciteitsproductie van circa 356.458 MWh. Door het gebruik van clusteropstellingen op een beperkt deel van het plangebied heeft deze variant veruit de laagste energieopbrengst. De parkeffecten zijn met 10,9% gemiddeld te noemen. Vanwege de relatief lage elektriciteitsproductie scoort deze variant neutraal (0) op dit aspect.

In onderstaande tabel wordt de totale effectbeoordeling van variant I weergegeven.

Tabel 6.14 Effectbeoordeling variant IV

Leefomgeving		Landschap	Ecologie	Energieopbrengst
0/-	- -	0	0/-	0/+

6.2.5 Samenvatting effectbeoordeling

Hieronder zijn de beoordelingen van de vier varianten samengevat in een tabel.

Tabel 6.15 Scoretabel opstellingen De Drentse Monden - Oostermoer

Opstellingsvariant	Leefomgeving[1]		Landschap	Ecologie	Energie-opbrengst
	Woning	*Per GWh*			
I. Intensieve variant	- -	-	- -	- -	++
II. Gemiddelde variant	-	-	-	-	+
III. Extensieve variant	0/-	0/-	0/-	-	+
IV. Gebiedsvisie-variant	0/-	- -	0/-[2]	0/-	0/+

[1] vanwege de ongelijke omvang van de opstellingen is voor dit aspect tevens per Gigawattuur (GWh) gescoord.

[2] deze variant scoort gelijk aan variant III, maar kent in relatieve zin iets geringere effecten dan variant III. Een neutrale (0) score is echter niet gerechtvaardigd, aangezien er niet gesproken kan worden van het afwezig zijn van effecten.

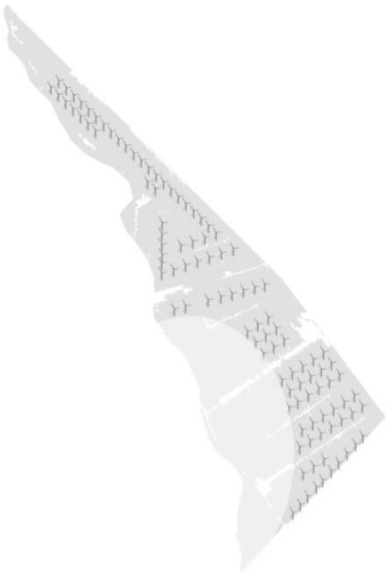
6.3 Gevoeligheidsanalyse van de mogelijke invloed van LOFAR

6.3.1 Aanpassingen van de opstellingen als gevolg van de invloed op LOFAR

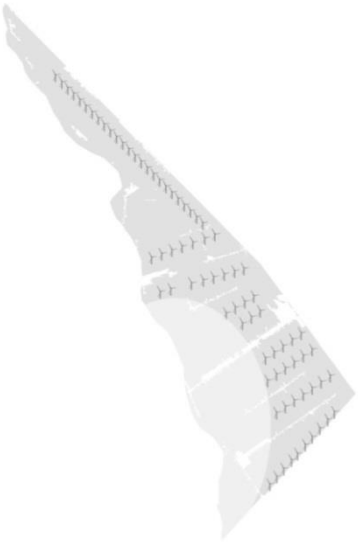
Zoals in de paragraaf Randvoorwaarden vanuit wet- en regelgeving en beleid besproken, kunnen vanuit het radiotelescoopproject LOFAR beperkingen voortvloeien ten aanzien van de te plaatsen turbines. In zijn meest vergaande vorm betekent dit dat in het gehele gebied van zone II geen windturbines geplaatst zouden kunnen worden. Indien dit van toepassing is, leidt dat tot het inkorten van de lijnen en daarmee tot een aanpassing van de bovengenoemde en gescoorde varianten. In Figuur 6.5 zijn is het effect hiervan weergegeven:

Figuur 6.5 Opstellingsvarianten zonder windturbines in LOFAR-zone II

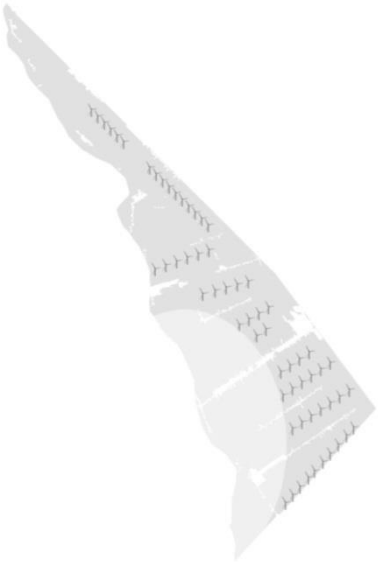
Variant I



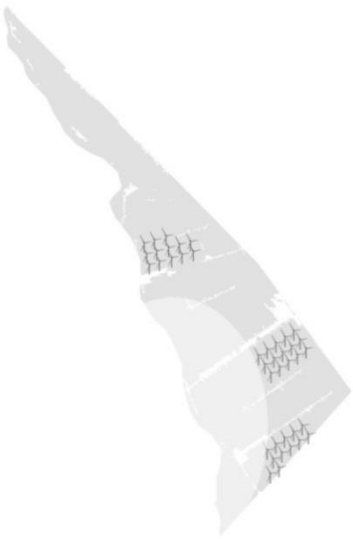
Variant II



Variant III



Variant IV



De varianten I, II en III zullen aanzienlijk kleiner worden, variant IV (provincie) heeft als uitgangspunt reeds aangenomen dat niet gebouwd kan worden in LOFAR zone II en zal dus niet aangepast worden. Dit leidt tot de volgende opgestelde vermogens:

I. Intensieve variant – 105 turbines / 315 MW;
II. Gemiddelde variant – 75 turbines / 225 MW;
III. Extensieve variant – 54 turbines / 162 MW;
IV. Gebiedsvisie-variant– 40 turbines / 120 MW (niet gewijzigd).

Consequentie hiervan is dat de relatieve scores op enkele onderdelen zullen wijzigen. De belangrijkste aanpassingen vinden plaats op het onderdeel leefomgeving en energieopbrengst. Hieronder is een tabel met de nieuwe scores opgenomen, waarin de aangepaste scores ten opzichte van de originele score vetgedrukt zijn weergegeven.

Tabel 6.16 Scoretabel opstellingen zonder windturbines in LOFAR zone II

Opstellingsvariant	**Leefomgeving**		**Landschap***	**Ecologie**	**Energie-opbrengst**
	Woning	*Per Gwh*			
I. Intensieve variant - LOFAR	**-**	-	- -	- -	**+**
II. Gemiddelde variant - LOFAR	-	-	-*	**0/-**	**+**
III. Extensieve variant - LOFAR	0/-	**-**	**-**	**0/-**	**0/+**
IV. Gebiedsvisie-variant - LOFAR	0/-	- -	0/-	0/-	0/+

De veranderde scores brengen tot uitdrukking dat minder woningen in de nabijheid van windturbines zijn gelegen (aspect leefomgeving), dat de mogelijke effecten op het foerageergebied van ganzen en zwanen afneemt (aspect ecologie) en dat de elektriciteitsproductie terugloopt ten gevolge van het kleinere aantal turbines (aspect energieopbrengst). Ten aanzien van het aspect landschap kan gesteld worden dat het afkappen van de lijnen bij de LOFAR Zone II, zonder dat hiervoor een fysiek herkenbare aanwijzing bestaat voor de aanschouwer, landschappelijk niet voor de hand ligt. Het verslechterd de herkenbaarheid van de opstelling. In dat geval is het beter de lijnopstellingen op een zoveel mogelijk gelijke lengte te houden.

De scores veranderen wel enigszins, maar niet zodanig dat de rangorde per aspect tussen de varianten verandert. In het project-MER wordt nader ingegaan op de mogelijke effecten van windturbines op de LOFAR radiotelescoop.

7 RESULTATEN EN BEVINDINGEN

In dit onderzoek is een verdere verdiepingsslag gemaakt binnen het De Drentse Monden – Oostermoer plangebied. Het aantal opstellingsmogelijkheden van windturbines in het plangebied is in beginsel erg groot doordat het plangebied een grote oppervlakte beslaat en binnen het gebied grote open ruimten aanwezig zijn die op verschillende wijze ingericht kunnen worden. Op basis van verschillende ontwerpprincipes zijn in samenwerking met een landschapsarchitect een drietal varianten ontworpen, die zijn beoordeeld op de aspecten leefomgeving, ecologie, landschap en energieopbrengst. Doordat met concrete voorbeeldopstellingen is gewerkt, kunnen effecten ook op een hoger detailniveau worden bepaald. Ook is de opstellingsvariant beschouwd die voortgekomen is uit de gebiedsvisie windenergie van de provincie Drenthe en de gemeenten uit het plangebied.

De vier beschouwde varianten verschillen in omvang, waarbij het al snel zo is dat een kleiner windpark altijd minder negatieve effecten heeft dan een aanmerkelijk groter windpark. Voor de gehele provincie geldt een doelstelling van 285,5 MW. Uit inmiddels uitgevoerde studies in andere delen van het Drentse zoekgebied voor windenergie blijkt echter dat ook hier vergelijkbare milieueffecten optreden bij de plaatsing van turbines. Het niet realiseren van windturbines in het plangebied De Drentse Monden – Oostermoer, betekent daarmee niet dat geen milieueffecten optreden. Deze worden slechts verplaatst.

Uit de analyses in dit onderzoek komen de volgende resultaten en bevindingen naar voren:

- Het intensief benutten van het gehele plangebied van De Drentse Monden–Oostermoer (variant I) leidt tot een grote elektriciteitsproductie maar ook tot aanzienlijke negatieve milieueffecten en relatief grote onderlinge beïnvloeding van de turbines onderling.
- Wanneer de ruimte tussen turbines en bebouwing wordt vergroot (de gemiddelde variant II), leidt dit tot aanzienlijk minder negatieve milieueffecten, met name op het gebied van leefomgeving, terwijl de elektriciteitsproductie nog steeds hoog blijft.
- Door het verder extensiveren van de opstelling (variant III) en het hanteren van meer afstand tot woonkernen en -linten, kunnen de effecten nog verder verminderd worden. Wel resulteert deze variant in een wat lagere energieopbrengst. Per MWh opgewekte energie scoort deze variant het beste.
- De provinciale variant (IV) scoort relatief goed op de aspecten landschap en ecologie, maar scoort in vergelijking met de varianten II en III slechter op de aspecten elektriciteitsproductie en leefomgeving. Door te kiezen voor clusters, komen turbines namelijk relatief dicht bij woningen te staan, waardoor op dit aspect negatief gescoord wordt. Dit komt met name tot uiting wanneer gekeken wordt naar effecten per opgewekte eenheid energie. Ook in absolute zin heeft deze variant de laagste energieopbrengst.
- Mocht LOFAR leiden tot een beperking van de ontwerpruimte, dan veranderen de scores van de verschillende varianten niet zodanig dat de rangorde tussen de varianten verandert. In hoofdstuk 13 van het hoofdrapport wordt dieper ingegaan op de effecten op het LOFAR-project en de consequenties hiervan voor de specifieke inrichtingsalternatieven.

Deze bevindingen kunnen worden gezien als aandachtspunten voor het project-MER en kunnen in het project-MER aanleiding geven om bepaalde varianten wel en andere juist niet nader uit te werken.

Daarnaast zijn in de Structuurvisie Windenergie op Land aandachtspunten opgenomen die voor dit project gelden. Enkele van deze aandachtspunten (laagvliegroute, geluidhinder en slagschaduw, aantasting openheid, vleermuizen, LOFAR en externe veiligheid) zijn al meegenomen in het ontwerpen en beoordelen van de opstellingsmogelijkheden in dit document. Deze en de andere genoemde aandachtspunten worden eveneens nader beschouwd in het project-MER.

BIJLAGE 2A



Bureau Waardenburg bv
Ecologie & landschap
Postbus 365 4100 AJ Culemborg
Telefoon 0345 51 27 10, Fax 0345 51 98 49
E-mail info@buwa.nl www.buwa.nl

NOTITIE

Pondera Consult bv
de heer P. Janssen
Nooitgedacht 2
3701 AN Zeist

DATUM:	7 juli 2015
ONS KENMERK:	14-807/15.04366/HeiPr
UW KENMERK:	e-mail met opdracht, d.d. 19 juni 2015
AUTEUR:	H.A.M. Prinsen
PROJECTLEIDER:	H.A.M. Prinsen
STATUS:	Definitief
CONTROLE:	C. Heunks

Verkennende ecologische risicoanalyse windparken in Oost-Drenthe

1. Aanleiding en uitgangspunten

Pondera Consult bv heeft Bureau Waardenburg opdracht verleend om ten behoeve van de verkennende studie naar inrichtingsmogelijkheden van windpark De Drentse Monden - Oostermoer een globale kwalitatieve beschouwing te geven van mogelijke effecten op natuur. Nadrukkelijk betreft deze analyse een verkennende bureaustudie waarin nog geen gegevens zijn opgevraagd of geanalyseerd. De beknopte analyse is gebaseerd op makkelijk toegankelijke gegevensbronnen (atlassen, kaartmateriaal op internet, voorhanden zijnde literatuur) en deskundigenoordeel. In deze risicoanalyse is de kennis meegenomen van twee recente onderzoeken naar gebiedsgebruik en vliegbewegingen van ganzen en zwanen (Jonkvorst et al. 2015) en vleermuizen (Korsten et al. 2012) in de Drentse veenkoloniën.

Ten behoeve van de analyse zijn door Pondera kaarten beschikbaar gesteld van vier onderzoeksvarianten met daarop de indicatieve posities van de te onderzoeken windparken en turbineopstellingen (bijlage 1). Uitgangspunt is dat in alle opstellingen windturbines worden gebruikt met een ashoogte van 100 m en rotordiameter van 100 m.

In deze verkennende ecologische risicoanalyse is onderscheid gemaakt naar effecten op beschermde gebieden, op beschermde soorten en op overige natuuraspecten die relevant kunnen zijn bij afwegingen in de m.e.r.-procedure.

Effecten op beschermde gebieden
In de ruime omgeving van de te onderzoeken windparklocaties liggen enkele Natura 2000-gebieden, zoals het Zuidlaardermeer en het Bargerveen. Wanneer de realisatie en exploitatie van een windpark negatieve effecten heeft op de omvang van de populaties van de soorten en of habitattypen (instandhoudingsdoelen) waarvoor een Natura 2000-

gebied is aangewezen, is een vergunning op grond van de Natuurbeschermingswet 1998 (kortweg: 'Nbwet') vereist. De bescherming van Natura 2000-gebieden kent externe werking, wat betekent dat ook projecten buiten Natura 2000-gebieden negatieve effecten op het behalen van de instandhoudingsdoelen (IHD) kunnen hebben.

In onderstaande analyse is nagegaan of de beoogde varianten effect kunnen hebben op het behalen van de IHD van Natura 2000-gebieden in de ruime omgeving van de windparken, binnen de actieradius van de desbetreffende soorten met IHD. Hierbij is zowel rekening gehouden met verlies van omvang of kwaliteit van leefgebied (als gevolg van verstoring) als met sterfte. In onderstaande analyse zijn alleen die IHD opgenomen waarop een negatief effect van een of meerdere windparken niet op voorhand is uit te sluiten. Het betreft dus geen volledige opsomming.

Onder het kopje beschermde gebieden vallen ook alle gebieden die onderdeel uitmaken van het Natuurnetwerk Nederland (NNN, voorheen EHS) of waarvoor speciaal provinciaal beleid is geformuleerd, namelijk de ganzenfoerageergebieden en (zoek)gebieden voor akker- en weidevogelbeheer. Het provinciaal Natuurbeheerplan 2015 en bijbehorende kaartmateriaal is hierbij als uitgangspunt genomen. Voor NNN en provinciaal beleid geldt overigens geen externe werking.

Effecten op beschermde soorten
In het kader van de Flora- en faunawet is in deze analyse een onderscheid gemaakt tussen effecten op beschermde soorten in de aanlegfase en in de gebruiksfase van een windpark. De analyse is op hoofdlijnen en betreft een deskundigenoordeel. Om dit onderdeel in meer detail uit te werken zouden gegevens moeten worden opgevraagd. Voor wat betreft de gebruiksfase van een windpark bestaat jurisprudentie over de noodzaak van een ontheffing voor het doden van vogels en vleermuizen. Dit geldt met name voor grotere moderne windparken. In de analyse is aangegeven voor welke windparken dit waarschijnlijk nodig is en moet worden onderbouwd met onderzoek.

Overige natuuraspecten relevant voor het MER
In de milieubeoordeling worden ook andere natuuraspecten betrokken die niet direct gerelateerd zijn aan natuurwetgeving. Het gaat dan bijvoorbeeld over mogelijke effecten op soorten van de Rode Lijst, effecten op vogels buiten het beschermingsregime van Nbwet en Ffwet, en effecten op nabijgelegen natuurterreinen. Deze aspecten zijn niet in voorliggende analyse betrokken, omdat ze in de besluitvorming geen belangrijke rol spelen en, op basis van deskundigenoordeel, hier geen onderscheidend criterium vormen in de alternatievenafweging.

2. Resultaten verkennende risicoanalyse

De effecten op natuur zijn gescoord volgens een vierpuntschaal (zie bijlage 2) van geen/ verwaarloosbaar effect (verwaarloosbaar risico voor besluitvorming) tot mogelijk zeer groot negatief effect (zeer groot risico voor besluitvorming). Hieronder worden per natuuraspect de scores toegelicht.

Effecten op Natura 2000-gebied Bargerveen
Het Bargerveen is als N2000-gebied aangewezen voor o.a. toendrarietgans, taigarietgans en kleine zwaan als niet-broedvogels. Het gebied wordt door deze soorten als slaapplaats gebruikt. Deze soorten foerageren tot enkele tientallen kilometers buiten het gebied, met name in akkerbouwgebieden in de veenkoloniën. De onderzochte varianten liggen op te grote afstand om een belangrijk effect te sorteren.

Het Bargerveen is tevens voor een aantal broedvogelsoorten aangewezen. Hiervan foerageren blauwe kiekendief en velduil mogelijk ook in de omliggende agrarische gebieden. De onderzochte varianten liggen op te grote afstand om een effect te sorteren.

Effecten op Natura 2000-gebied Zuidlaardermeergebied
Het Zuidlaardermeergebied is als N2000-gebied aangewezen voor o.a. toendrarietgans, kolgans, kleine zwaan en smient als niet-broedvogels. Het gebied wordt door deze soorten vooral als slaapplaats gebruikt. Deze soorten foerageren tot enkele tientallen kilometers buiten het gebied, met name in omliggende graslandgebieden (kolgans, smient en kleine zwaan) en in akkerbouwgebieden in de veenkoloniën (toendrarietgans en kleine zwaan). De grotere lijn- of clusteropstellingen van de windparken in Oostermoer en Drentse Monden (alle vier varianten) hebben mogelijk een negatief effect op toendrarietgans en kleine zwaan in de vorm van verstoring (inclusief barrièrewerking) en in mindere mate aanvaringsslachtoffers. Met name variant I scoort zeer negatief vanwege grote kans op barrièrewerking en ruimtebeslag in en tussen belangrijke foerageer-gebieden. In variant IV biedt de ruimte tussen individuele windturbineclusters mogelijk voldoende uitwijkmogelijkheid en is het effect van verstoring geringer. Voor alle varianten zal dit nader moeten worden onderzocht. Vanwege de beperkte aanwezigheid van grasland in het plangebied, zijn effecten op smient gering. In het geval van variant IV zijn effecten afwezig, vanwege de grote afstand tot het Zuidlaardermeer.

Effecten op Natura 2000-gebied Emstal Lathen-Papendal (Duitsland)
Dit Duitse N2000-gebied is o.a. aangewezen voor o.a. toendrarietgans, kolgans en kleine zwaan als niet-broedvogels. Het gebied wordt door deze soorten als slaapplaats en foerageergebied gebruikt. Deze soorten foerageren mogelijk tot enkele tientallen kilometers buiten het gebied. Het is niet uitgesloten dat, met name de ganzen, daarbij ook de plangebieden van windparken in de Drentse Monden ten zuiden van Stadskanaal (alle vier varianten) bezoeken. De grotere lijn- of clusteropstellingen van deze windparken hebben mogelijk een beperkt negatief effect in de vorm van verstoring (inclusief barrièrewerking in Drentse Monden) en in mindere mate aanvaringsslachtoffers.

Effecten op Natuurnetwerk Nederland (NNN)
De te onderzoeken varianten liggen niet in of direct naast gebieden die onderdeel zijn van het NNN en hebben geen belangrijke effecten op NNN.

Provinciaal beleid
Op basis van kaartmateriaal uit provinciaal Natuurbeheerplan 2015 bestaat geen overlap met aangewezen ganzenfoerageergebieden. Wel ligt in het zuidelijke deel van het gebied Drentse Monden (alle vier varianten) zoekgebieden voor akkervogels. Dit betekent dat

hier voor bepaalde agrarisch natuurbeheer subsidie kan worden aangevraagd. Voor deze windparken dient nader te worden onderzocht hoe de plannen van een windpark zich verhouden tot het provinciaal beleid. Het is overigens de verwachting dat de ontwikkeling van windparken en agrarisch natuurbeheer maar op beperkte schaal met elkaar in tegenspraak zijn, omdat verstorende werking van windturbines op broedende akkervogels relatief beperkt is (maximaal 200 m verstoringscontouren).

Effecten in het kader van de Flora- en faunawet

Aanlegfase

Er is deze analyse aangenomen dat ten behoeve van de windparken geen bebouwing wordt gesloopt of bomen worden gekapt, omdat alle turbines in het open land worden geplaatst. Van directe aantasting van vaste verblijfplaatsen voor vleermuizen is als gevolg van de ingreep geen sprake.

Om te bepalen of sprake kan zijn van aantasting van jaarrond beschermde nesten van vogels (bijvoorbeeld nestplaatsen van buizerd, kerkuil en huismus), is veel meer informatie nodig over de aanwezigheid van broedvogels dan nu in de analyse is betrokken. Door een goede inpassing van de windturbines en of door te zorgen voor alternatieve nestlocaties zijn de effecten van een windpark te beperken en hoeft er geen sprake te zijn van verminderde nestgelegenheid en of aantasting van het functionele leefgebied rondom de nestlocatie. Ook is het ruimtebeslag van een windturbine (inclusief verstoringscontour die voor de meeste broedvogelsoorten met een jaarrond beschermde nestplaats beperkt is tot hooguit tientallen meters) ten opzichte van de actieradius van de desbetreffende vogelsoorten relatief gering. Dit aspect is daarom in deze verkennende fase niet als onderscheidend criterium meegenomen.

Negatieve effecten in de aanlegfase van de windparken op beschermde soorten, bijvoorbeeld als gevolg van grondwerkzaamheden of het tijdelijk dempen van watergangen, zijn in het algemeen goed te mitigeren. Bovendien kan hier tijdens de werkzaamheden in de aanlegfase middels een ecologisch werkprotocol, waar nodig, rekening mee worden gehouden. Het is daarom niet waarschijnlijk dat dit aspect in de besluitvorming een belangrijke rol speelt. Voor alle varianten heeft dit aspect dezelfde score (gering negatief effect) gekregen. Om te bepalen of dit aspect onderscheidend is in de afwegingen in de m.e.r.-procedure, bijvoorbeeld voor welke soorten moet worden gemitigeerd en/of mogelijk een ontheffing van de Ffwet noodzakelijk is, is meer informatie nodig over het voorkomen van beschermde soorten in het plangebied.

Gebruiksfase

In de gebruiksfase zullen de windparken resulteren in aanvaringsslachtoffers onder vogels en vleermuizen. Op basis van de locatie en omvang van de windparken is middels deskundigenoordeel de inschatting dat de grotere windparken in Oostermoer en Drentse Monden (alle vier varianten) jaarlijks kunnen resulteren in grotere aantallen vogel-slachtoffers (ordegrootte minimaal enkele honderden per variant per jaar) en vleermuis-slachtoffers (ordegrootte tientallen per variant per jaar). Hiervoor is waarschijnlijk een ontheffing ex artikel 9 Flora- en faunawet nodig. Ten behoeve van de ontheffingsaanvraag is nader onderzoek nodig om vast te kunnen stellen dat het aantal slachtoffers de

gunstige staat van instandhouding van betrokken soorten niet in het geding brengt. Dit is daarom voor alle varianten gescoord als een mogelijk negatief effect.

3. Synthese

Ten behoeve van de multicriteria analyse in het planMER worden de bevindingen van deze studie hier samengevat in een beknopte tabel (tabel 1). Deze samenvattende tabel betreft de cumulatie van de verschillende deelaspecten, die hiervoor zijn beschreven. De cumulatie van scores van afzonderlijke deelaspecten betreft met nadruk een deskundigenoordeel. Er bestaat geen systematiek om scores van dergelijke uiteenlopende aspecten met elkaar te verrekenen.

Tabel 1 *Samenvattende tabel van de kwalitatieve effectscores voor de effecten van vier varianten van windpark De Drentse Monden - Oostermoer op natuur.*

Natuuraspect	Variant I	Variant II	Variant III	Variant IV
Effecten op beschermde gebieden	--	-	-	0/-
N2000 Bargerveen				
Ganzen/zwanen	0/-	0/-	0/-	0/-
blauwe kiekendief (b)	0	0	0	0
velduil (b)	0	0	0	0
N2000 Zuidlaardermeergebied				
Ganzen/zwanen	--	-	-	0/-
smient	0/-	0/-	0/-	0
N2000 Emstal Lathen/Papendal (Dld)				
Ganzen/zwanen	0/-	0/-	0/-	0/-
Natuurnetwerk Nederland	0	0	0	0
Provinciaal beleid				
ganzenfoerageergebied	0	0	0	0
akker-/weidevogels	0/-	0/-	0/-	0/-
Effecten op beschermde soorten	-	-	-	-
Ffwet aanlegfase				
verblijfplaatsen vleermuizen	0	0	0	0
overige soorten fauna en flora	0/-	0/-	0/-	0/-
Ffwet gebruiksfase				
vogelslachtoffers	-	-	-	-
vleermuizen	-	-	-	-

Voor het opstellen van de samenvattende tabel is een deskundigenafweging gemaakt hoe de verschillende beschermingsregimes van onze natuurwetgeving een rol kunnen gaan spelen in de besluitvorming rond de ontwikkeling van grootschalige windparken in de provincie Drenthe. Hierbij is nadrukkelijk de ervaring betrokken die is opgedaan in de procedures rond reeds vergunde en (bijna) ontwikkelde windparken elders in Nederland. Een (zeer groot) negatief effect voor een of meerdere natuuraspecten betekent nadrukkelijk niet dat een variant niet gerealiseerd zou kunnen worden. Grote of zeer grote negatieve effecten in het kader van de Nbwet en of NNN zullen echter eerder tot complexere procedures leiden, bijvoorbeeld het opstellen van een ADC-toets en of

compensatieplan, dan negatieve effecten in het kader van de Flora- en faunawet of provinciaal beleid. Deze laatste kunnen in de regel makkelijker binnen het project gemitigeerd worden. In alle gevallen zal nader onderzoek, bijvoorbeeld in de vorm van een Passende Beoordeling of een toets aan de Flora- en faunawet, antwoord moeten geven op de vraag of de effecten van een variant op natuur binnen de kaders van de relevante natuurwetgeving acceptabel zijn.

Variant I heeft volgens deze verkennende ecologische risicoanalyse het grootste risico op knelpunten vanuit natuur. Dit komt doordat zeer grote negatieve effecten kunnen optreden op het Natura 2000-gebied Zuidlaardermeergebied. Dit wordt veroorzaakt door een grote kans op barrièrewerking tussen en een zeer groot ruimtebeslag binnen belangrijke foerageergebieden voor ganzen en kleine zwaan die slapen in het Zuidlaardermeer.

De overige drie varianten vertonen weinig of geen onderscheid in hun mogelijke effecten op natuur. Variant IV leidt tot de minste effecten voor ganzen en zwanen vanwege de afwezigheid van turbines in het gebied Oostermoer en de ruimtes in de lijnopstellingen in het gebied Drentse Monden en scoort op dit aspect gunstiger dan variant II en III.

Literatuur

Jonkvorst, R.J., R.R. Smits & H.A.M. Prinsen, 2015. Vliegbewegingen van ganzen en zwanen in Oost-Drenthe. Vliegroutes in de omgeving van de geplande windparken Drentse Monden en Oostermoer in winter 2011/2012 en winter 2013/2014. Rapport 12-061, Bureau Waardenburg bv, Culemborg.

Korsten, A.J.H.M., E. van der Ploeg & D.E.H. Wansink, 2012. Vleermuizen in Noordoost-Drenthe. Onderzoek naar vleermuizen voor het MER Windparken Drentse Monden & Oostermoer. Rapport 12-175, Bureau Waardenburg bv, Culemborg.

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

Akkoord voor uitgave: Teamleider Bureau Waardenburg bv

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 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 1. Kaarten te beoordelen varianten windparken in Drenthe



Bijlage 2. Indicatieve scores ecologische risicoanalyse windpark 't Lochter

Score indeling

Tabel B1.1 Gebruikte scores voor de bepaling van het risico voor de besluitvorming vanwege conflicten met de doelstelling van natuurwetgeving en beleid.

score	risico voor besluitvorming	toelichting en gevolgen
0	verwaarloosbaar risico	effecten klein of afwezig; geen overtredingen van verbodsbepalingen of effecten op doelen van beschermde gebieden.
0/-	klein risico	effecten beperkt; wellicht overtredingen van verbodsbepalingen die waarschijnlijk mitigeerbaar zijn en/of kleine effecten op doelen van beschermde gebieden waarvoor een vergunningprocedure doorlopen kan worden.
-	groot risico	effecten redelijk tot groot; waarschijnlijk overtreding van verbodsbepalingen die gemitigeerd moeten worden om ontheffing te krijgen en/of wezenlijke effecten op doelen van beschermde gebieden waarvoor een vergunning-procedure doorlopen moet worden. Het is mogelijk dat nader onderzoek nodig is om meer grip te krijgen op de omvang van de effecten en de mate van noodzakelijke planaanpassing of mitigatie.
--	zeer groot risico	effecten groot tot zeer groot; zeer waarschijnlijk overtredingen van verbodsbepalingen en effecten op GSI. Mitigatie of planaanpassing noodzakelijk om ontheffing te krijgen. Significante effecten op doelen van beschermde beschermde gebieden niet op voorhand uit te sluiten, waarvoor een vergunningprocedure doorlopen moet worden. Nader onderzoek is nodig is om meer grip te krijgen op de omvang van de effecten en de mate van noodzakelijke planaanpassing of mitigatie.

BIJLAGE 3



715012 V11
8 september 2015

ONDERZOEK AKOESTIEK EN SLAGSCHADUW

Duurzame Energieproductie
Exloërmond BV, Raedthuys
Windenergie BV, Vereniging
Windpark Oostermoer

Definitief

PONDERA consult
Duurzame oplossingen in
energie, klimaat en milieu

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

Documenttitel	Onderzoek akoestiek en slagschaduw windpark De Drentse Monden en Oostermoer
Soort document	Definitief
Datum	8 september 2015
Projectnummer	715012 V11
Opdrachtgever	Duurzame Energieproductie Exloërmond BV, Raedthuys Windenergie BV, Vereniging Windpark Oostermoer
Auteur	D.F. Oude Lansink, Pondera Consult
Vrijgave	A.U.G. Beltau / P. Janssen / E. Arends, Pondera Consult

INHOUDSOPGAVE

1	**Inleiding**	**1**
1.1	Beschrijving van de locatie	2
1.2	Gegevens turbines	4
1.3	Regelgeving	5
2	**Akoestisch Onderzoek**	**6**
2.1	Beoordeling	6
2.2	Invoer rekenmodel	7
2.3	Windaanbod	10
2.4	Geluidbron Vestas V112-3.0 MW	12
2.5	Geluidbron Senvion 3.0M-122	14
2.6	Rekenresultaten	16
2.7	Beoordeling geluid	17
2.8	Voorzieningen geluid	17
2.9	Cumulatieve effecten	19
3	**Onderzoek slagschaduw**	**24**
3.1	Normstelling	24
3.2	Schaduwgebied	24
3.3	Potentiële schaduw	25
3.4	Rekenresultaten	26
3.5	Hinderduur bij woningen	27
3.6	Maatregelen	29
4	**Voorkeursalternatief (VKA)**	**30**
4.1	Inleiding	30
4.2	Rekenresultaten geluid	30
4.3	Beoordeling geluid	31
4.4	Voorzieningen geluid	32
4.5	Cumulatieve effecten	34
4.6	Slagschaduw	35
4.7	Hinderduur bij woningen	35
5	**VKA met grotere turbines**	**38**
5.1	Inleiding	38
5.2	Geluidbron Nordex N131/3000	38

5.3 Rekenresultaten 39
5.4 Beoordeling geluid 41
5.5 Cumulatieve effecten 41
5.6 Slagschaduw 42
5.7 Hinderduur bij woningen 43

6 VKA akoestisch worst-case 45

6.1 Inleiding 45
6.2 Invoergegevens 45
6.3 Stap 1: Keuze van het definitieve VKA uit drie opties 46
6.4 Stap 2: Beoordeling (worst-case) akoestisch effect VKA 47
6.5 Stap 3: Worst-case akoestisch effect VKA met grotere turbines 53
6.6 Conclusie 55

7 Beoordeling 56

7.1 Akoestisch onderzoek 56
7.2 Onderzoek naar slagschaduw 58

bijlage 1 Verklarende begrippenlijst 1

bijlage 2 Objecten rekenmodel akoestiek 3

bijlage 3 Jaargemiddelde windsnelheden meteolocaties B-E 57

bijlage 4 Bronsterkten V112-3.0 MW, meteolocaties B-E 63

bijlage 5 Bronsterkten Senvion 3.0M-122, meteolocaties B-E 69

bijlage 6 Bronsterkten N131/3000, meteolocaties B-E 71

bijlage 7 Rekenresultaten akoestiek 73

bijlage 8 Laagfrequent geluid 90

bijlage 9 Geluidcontour Lden alt A 106

bijlage 10 Geluidcontour Lnight alt A 107

bijlage 11 Geluidcontour Lden alt B 108

bijlage 12 Geluidcontour Lnight alt B 109

bijlage 13 Geluidcontour Lden alt AL 110

bijlage 14 Geluidcontour Lnight alt AL 111

bijlage 15 Geluidcontour Lden alt BL 112

bijlage 16	Geluidcontour Lnight alt BL	113
bijlage 17	Geluidcontour Lden alt A - mitigatie	114
bijlage 18	Geluidcontour Lnight alt A - mitigatie	115
bijlage 19	Geluidcontour Lden alt B - mitigatie	116
bijlage 20	Geluidcontour Lnight alt B - mitigatie	117
bijlage 21	Geluidcontour Lden alt AL - mitigatie	118
bijlage 22	Geluidcontour Lnight alt AL - mitigatie	119
bijlage 23	Geluidcontour Lden alt BL - mitigatie	120
bijlage 24	Geluidcontour Lnight alt BL - mitigatie	121
bijlage 25	Geluidcontour Lden VKA	122
bijlage 26	Geluidcontour Lnight VKA	123
bijlage 27	Geluidcontour Lden VKA N131	124
bijlage 28	Geluidcontour Lnight VKA N131	125
bijlage 29	Geluidcontour Lden VKA - mitigatie	126
bijlage 30	Geluidcontour Lnight VKA - mitigatie	127
bijlage 31	Rekenmodel en resultaten slagschaduw	128
bijlage 32	Slagschaduwcontouren alt A	149
bijlage 33	Slagschaduwcomtouren alt AL	150
bijlage 34	Slagschaduwcontouren alt B	151
bijlage 35	Slagschaduwcontouren alt BL	152
bijlage 36	Slagschaduwcontouren VKA	153
bijlage 37	Slagschaduwcontouren VKA N131	154
bijlage 38	Invoergegevens VKA V112-3.0MW	155
bijlage 39	Rekenresultaten VKA V112-3.0MW	161
bijlage 40	Geluidcontour Lden VKA turbine V112 - mitigatie, AShoogte 139M	165
bijlage 41	Geluidcontour Lnight VKA turbine V112 - mitigatie, AShoogte 139M	166
bijlage 42	Geluidcontour Lden VKA turbine V112 - mitigatie, AShoogte 145M	167

bijlage 43 Geluidcontour Lnight VKA turbine V112 – mitigatie, AShoogte 145M 168

1 INLEIDING

In opdracht van Duurzame Energieproductie Exloërmond BV, Raedthuys Windenergie BV en Vereniging Windpark Oostermoer is een akoestisch onderzoek en een onderzoek naar slagschaduw uitgevoerd voor Windpark De Drenste Monden en Oostermoer. Het windpark ligt in de gemeenten Borger - Odoorn en Aa en Hunze en worden planologisch mogelijk gemaakt door een rijksinpassingsplan. Het onderzoek wordt uitgevoerd ten behoeve van het gecombineerde plan-/ projectMER.

Gedacht wordt aan de plaatsing van meer dan honderd MW opgesteld vermogen, afhankelijk van de te kiezen inrichtingsalternatieven, te weten:

- Alternatief A: 85 standaardturbines in lijnopstellingen, een rotordiameter van 112 m, een ashoogte van 119 m (‘klein’);
- Alternatief AL: 63 standaardturbines in lijnopstellingen, een rotordiameter van 112 m, een ashoogte van 119 m (‘klein’), geen turbines binnen LOFAR zone II;
- Alternatief B: 77 standaardturbines in lijnopstellingen, een rotordiameter van 122 m, een ashoogte van 139 m (‘groot’);
- Alternatief BL: 57 standaardturbines in lijnopstellingen, een rotordiameter van 122 m, een ashoogte van 139 m (‘groot’), geen turbines binnen LOFAR zone II.

Op basis van de milieuonderzoeken in het MER en de beleidsmatige en economische overwegingen van het ministerie van Economische Zaken en de initiatiefnemers is een voorkeursalternatief (VKA) opgesteld. Dit voorkeursalternatief bestaat uit 50 windturbines. De effecten worden onderzocht aan de hand van de turbinetypes met een grotere ahoogte zoals ook voor alternatief B/BL is gehanteerd.

Aangezien de laatste ontwikkelingen in de markt een trend laten zien naar grotere windturbines dan in de alternatieven A en B onderzocht zijn, is er tevens voor gekozen om een gevoeligheidsanalyse uit te voeren voor het voorkeursalternatief. In deze analyse wordt gekeken welke effecten optreden wanneer wordt gerekend met een windturbine met een ashoogte van 145 meter en een rotordiameter van maximaal 131 meter.

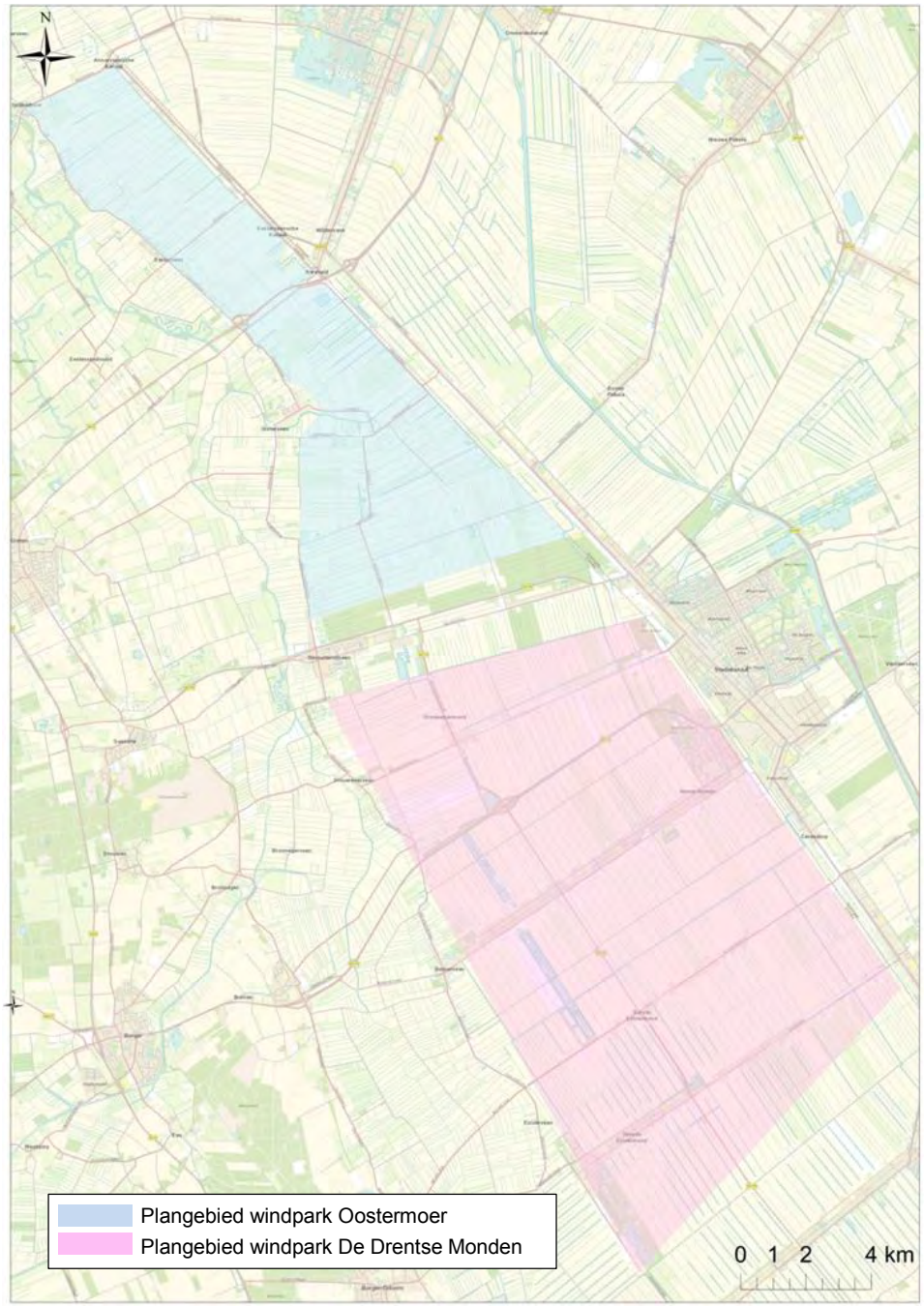
Tenslotte worden voor wat betref het onderdeel akoestiek de effecten van het VKA en de analyse voor de effecten van een grotere ashoogte, tevens in beeld gebracht aan de hand van het turbinetype dat is gebruikt bij alternatief A/AL omdat de laatste een betere omschrijving geeft van de maximale geluidimpact (een turbine met een grotere rotordiameter is namelijk niet per definitie luider).

Overigens houdt het inpassingsplan rekening met een schuifruimte van 15 meter aan weerszijden van de turbinepositie, langs de opstellingslijnen. Op plaatsen waar dit niet mogelijk is om diverse redenen waaronder geluid en slagschaduw, is deze schuifruimte beperkt. De schuifruimte heeft geen effect op de afwegingen en conclusies in dit rapport.

1.1 Beschrijving van de locatie

De locaties De Drentse Monden en Oostermoer liggen, gezien van zuid naar noord, in elkaars verlengde en bevinden zich tussen de Hondsrug en de provinciegrens Drenthe - Groningen. Grofweg het gebied ten noorden van Emmen, ten westen van Stadskanaal en ten zuiden van Veendam, zie Figuur 1.1.

Figuur 1.1 Locaties windpark De Drentse Monden en Oostermoer



1.2 Gegevens turbines

1.2.1 Alternatief A (en AL) en voorkeursalternatief (VKA)



De Vestas V112-3.0 MW heeft een rotordiameter van 112 m met drie rotorbladen. Het nominale elektrische vermogen is 3.000 kW. Het toerental van de rotor is continu variabel tussen circa 8,1 en 17,7 tpm. De turbines worden geplaatst op conische stalen buismasten waardoor de rotoras circa 119 m boven het maaiveld komt. Het hoogste punt van de rotor wordt circa 175 m hoog. De turbine begint te draaien bij een windsnelheid van circa 3 m/s. Bij windsnelheden boven 25 m/s wordt de rotor gestopt uit veiligheidsoverwegingen. De kleur van de rotorbladen en de mast is lichtgrijs, de rotorbladen zijn semi-mat. De grootste breedte van het blad is circa 4 m; aan de tip zijn de bladen circa 0,5 m breed.

1.2.2 Alternatief B (en BL) en voorkeursalternatief (VKA)



De Senvion 3.0M-122 (voorheen REpower) turbine heeft een rotordiameter van 122 m met drie rotorbladen. De rotor heeft een variabel toerental tussen 5,6 en 11,3 tpm, afhankelijk van de windsnelheid. Het nominale generatorvermogen is 3.000 kW. De turbine wordt geplaatst op een conische stalen buismast waardoor de ashoogte 139 m wordt. Het hoogste punt van de rotor wordt circa 200 m 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 m.

1.2.3 Gevoeligheidsanalise VKA met grotere turbines

Nordex N131/3000



De Nordex N131/3000 heeft een rotordiameter van 131 m met drie rotorbladen. Het nominale elektrische vermogen is 3.000 kW. Het toerental van de rotor is continu variabel tussen circa 6,5 en 11,6 tpm. De turbines worden hier geplaatst op conische stalen buismasten waardoor de rotoras circa 145 m boven het maaiveld komt. Het hoogste punt van de rotor wordt circa 210,5 m hoog. De turbine begint te draaien bij een windsnelheid van circa 3 m/s. Bij windsnelheden boven 25 m/s wordt de rotor gestopt uit veiligheidsoverwegingen. De kleur van de rotorbladen en de mast is lichtgrijs. De rotorbladen zijn semi-mat.

1.3 Regelgeving

Een windturbine (of meerdere windturbines) (de inrichting) valt onder paragraaf 3.2.3 van het Activiteitenbesluit[1]. Volgens artikel 1.11 derde lid moet bij de melding een rapport van een akoestisch onderzoek worden overlegd. Het akoestisch onderzoek wordt uitgevoerd overeenkomstig de ministeriële regeling[2]. Binnen een afstand van twaalf maal de rotordiameter vanaf de locaties van de turbines bevinden zich meerdere woningen van derden, zodat ook een onderzoek naar slagschaduwhinder uitgevoerd is. Hetzelfde normstelsel geldt voor een aanvraag voor een Omgevingsvergunning.

[1] Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer, 19 oktober 2007, nr.07.00113, Staatsblad 2007/415.
[2] Reken- en meetvoorschrift windturbines, Staatscourant nr. 19592, 23 december 2010.

2 AKOESTISCH ONDERZOEK

2.1 Beoordeling

2.1.1 Normstelling

Volgens artikel 3.14a eerste lid van het Activiteitenbesluit wordt het geluidniveau vanwege een windturbine of een combinatie van windturbines dat optreedt op de gevels van woningen van derden en geluidgevoelige terreinen getoetst aan de waarden L_{den}=47 dB en L_{night}=41 dB.

2.1.2 Laagfrequent geluid

Er is geen algemeen geaccepteerd normstelsel voorhanden waarmee laagfrequente geluidhinder kan worden geobjectiveerd. Laagfrequent geluid (LFG) is geluid in het voor mensen laagst hoorbare frequentiegebied, onder 200 Hz. Windturbines stralen, net als de meeste geluidbronnen, ook laagfrequent geluid uit.

Het RIVM heeft op verzoek van de GGD-en de invloed op de beleving en gezondheid van omwonenden door windturbines onderzocht[3]. Hierin wordt gesteld dat windturbines weliswaar laagfrequent geluid produceren maar dat er geen bewijs bestaat dat dit een factor van belang is. Er is geen aparte beoordeling nodig bovenop de bescherming die de A-gewogen normstelling op basis van dosis-effectrelatie reeds biedt. De mate van bescherming en de normering worden eveneens beschouwd in een literatuuronderzoek[4] naar laagfrequent geluid van windturbines van Agentschap NL. Ook hier zijn geen aanwijzingen dat het aandeel laagfrequent geluid een bijzondere dan wel belangrijke rol speelt.

Tenslotte is door de Staatsecretaris van Infrastructuur en Milieu, mede namens de minister van Economische Zaken en de minister van Infrastructuur en Milieu over het onderwerp laagfrequent geluid van windturbines een brief aan de Tweede kamer gestuurd[5]. Deze brief baseert zich onder andere op bovengenoemd onderzoek van het RIVM waarin wordt gesteld dat:

- laagfrequent geluid bij windturbines in samenhang met hogere frequenties wordt gehoord en niet afzonderlijk hiervan;
- dit impliceert tevens dat de effecten van laagfrequent geluid op mensen niet anders zullen zijn dan effecten van geluid met hogere frequenties zoals hinder, slaapverstoring, moeheid, concentratieproblemen en dergelijke;
- voor beweringen dat laagfrequent geluid van windturbines allerlei klinische ziekten bij mensen kan veroorzaken is geen betrouwbare bewijsvoering aangetroffen, hetgeen in lijn is met de voorgaande inzichte;
- het feitelijke aandeel laagfrequent geluid in het brongeluid van een windturbine gering is. Daarom is ook het aandeel in de geluidbelasting op een woninggevel gering;

[3] Windturbines: invloed op de beleving en gezondheid van omwonenden, GGD Informatieblad medische milieukunde Update 2013; RIVM rapport 200000001/2013.
[4] Literatuuronderzoek laagfrequent geluid windturbines, LBP Sight in opdracht van Agentschap NL, projectnummer DENB 138006 september 2013.
[5] Brief d.d. 31 maart 2014, betreft laagfrequent geluid van windturbines, kenmerk IenM/bsk-2014/44564, staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu Wilma J. Mansveld.

- bij het groter worden van turbines (tot 5 of 7,5 MW) zal dit aandeel met hooguit 1 à 2 dB toenemen. Het bij de Nederlandse norm voor windturbinegeluid voorgeschreven reken- en meetvoorschrift is goed in staat om hiermee rekening te houden zodat een correcte toetsing aan de norm mogelijk is;
- de Deense norm voor laagfrequent windturbinegeluid in het binnenmilieu van een woning geen extra bescherming biedt ten opzichte van de Nederlandse norm voor de gevelbelasting in geval van een standaard geïsoleerde woning.

Op grond van de brief van de Staatssecretaris kan worden gesteld dat toetsing aan de standaard Nederlandse geluidnormen (zoals in dit rapport gebeurt) tevens voldoende bescherming biedt tegen laagfrequent geluid. Het is dan ook niet noodzakelijk onderzoek uit te voeren naar laagfrequent voor windpark Drentse Monden - Oostermoer.
Vanwege de vele zienswijzen en het verzoek van de commissie m.e.r. is desondanks in bijlage 8 voor varianten A, B, AL en BL een onderzoek naar laagfrequent geluid op basis van diverse beoordelingsmethodieken, te weten de NSG-referentiecurve (gebaseerd op waarneembaarheid), de DCMR LF toetscurve (gebaseerd op hinderlijkheid) en de Vercammen-curve (eveneens gebaseerd op hinderlijkheid).

2.1.3 Overige beoordeling

Om de effecten van de geluidbelasting onder de wettelijke norm (en in een groter gebied) inzichtelijk te maken is tevens de L_{den}=42 dB (stap van 5 dB onder de norm L_{den}=47 dB) beschouwd. Op basis van dosis-effectrelaties is het mogelijk het te verwachten percentage gehinderden in deze contour te bepalen.

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

2.2 Invoer rekenmodel

Van de situatie is een akoestisch rekenmodel opgesteld met behulp van het programma *Geomilieu*® module IL-WT versie V2.62. Hiermee zijn de jaargemiddelde geluidniveaus berekend. De modellering en de overdrachtsberekening zijn uitgevoerd conform het Reken- en meetvoorschrift windturbines.

De geometrie van de omgeving is vastgesteld aan de hand van kaartmateriaal, luchtfoto's, aangeleverde documentatie en telefonisch verkregen informatie. In het gebied zijn bodemgebieden aangeduid als akoestisch absorberend (B=0,9), de terreinverhardingen ter plaatse van maatgevende woningen en relevante wegen als akoestische reflecterend (B=0), zie bijlage 2. Een windturbine is akoestisch gemodelleerd met drie rondom uitstralende puntbronnen (dag, avond en nachtemissie) ter hoogte van de rotoras.

In het akoestische model zijn meer dan 8.000 toetspunten gedefinieerd ter plaatse van de woningen van derden in het gebied. In het gebied liggen verder diverse zogenaamde woningen binnen de sfeer van de inrichting (bijvoorbeeld woningen van grondeigenare en/of

initiatiefnemers) welke niet hoeven te worden getoetst. Het betreft adressen Bosje 1 en Bosje 3 en Zuidelijke tweederdeweg 21. Nabij de Zuidelijke tweederdeweg 21 zijn nog drie andere percelen met woonbestemming, ook woningen welke op deze percelen worden gerealiseerd zullen behoren binnen de sfeer van de inrichting. Op deze vijf locaties zijn ter bepaling van het leefklimaat overigens wel de geluidbelastingen berekend, zie daarvoor bijlage 7.

De positie van de woningen zijn gebaseerd op het BAG bestand (Basisregistratie Adressen en Gebouwen).

Vanwege de grootte van het onderzochte gebied en daarmee het grote aantal woningen is het niet overzichtelijk om iedere individuele woning te beschouwen. Wel zijn deze meegenomen in de berekeningen. Door referentie toetspunten in beschouwing te nemen worden de woningen van derden opgenomen die hoogste geluidbelasting (of als representante voor een cluster woningen) ondervinden en dus representatief worden geacht. In Tabel 2.1 zijn de 40 geselecteerde (referentie)toetspunten gegeven.

Alleen indien het niveau boven L_{den}=47 dB uitkomt en of er zich aan weerszijden maatgevende windturbines bevinden is er aanleiding om een toetspunt verder te verfijnen en onder te verdelen in de verschillende gevel(oriëntaties). Dit is gedaan voor toetspunten 10 en 11. Voor de overige locaties is dit niet uitgevoerd en kan de modellering zonder afscherming van het gebouw zelf als worst-case worden beschouwd.

Tabel 2.1 (Referentie-) toetspunten

toetspunt nr.*	**omschrijving*** **	**t.o.v. windpark De Drentse Monden en Oostermoer**	
		afstand circa [m]	windrichting**
meteolocatie A***			
1	Menweg 12	545	NW (OOS)
2	Semsstraat 18 b	620	NO (OOS)
3	Hunzeweg 47	840	NW (OOS)
4	Hunzeweg 49	875	NW (OOS)
5	Semsstraat 61	675	NO (OOS)
6	Veenakkers 54	1020	NW (OOS)
7	Nieuwediep 32	665	NO (OOS)
8	Nieuwediep 53	660	NO (OOS)
9	Tripsweg 2	640	NW (OOS)
10-1	Langestraat 2, oostgevel	485	NW (OOS)
11-1	Bosje 5, oostgevel	350	NW (OOS)
12	Streek 21	550	NW (OOS)
13	Nieuwediep 42	615	NO (OOS)
meteolocatie B			
14	Nieuwediep 54	550	NO (OOS)
17	Gasselterboerveenschemond 14	630	NO (OOS)
18	Gasselterboerveenschemond 22	565	NO (OOS)

20	H.J. Kniggekade 93	475	NO (OOS)
24	Noorderdiep 2	625	N (RH)
26	Noorderdiep 5	520	N (RH)
27	Zuiderdiep 50	905	N (RH)
meteolocatie C			
15	Gasselterboerveenschemond 5	475	NW (OOS)
16	Gasselterboerveenschemond 8	445	NW (OOS)
19	Tweede Dwarsdiep 33	600	Z (OOS)
21	Noorderblokken 23 b	520	N (RH)
23	Noorderblokken 40	370	N (RH)
25	Zuiderdiep 73 k	850	N (RH)
28	Zuiderblokken 4	480	N (RH)
meteolocatie D			
22	Spoorsingel 24	565	O (RH)
30	Noorderdiep 97	720	Z (RH)
33	1e Exloërmond 130	865	N (DEE)
38	Zuiderdiep 389	715	Z (DEE)
39	Zuiderdiep 380 a	520	Z (DEE)
meteolocatie E			
29	Noorderdiep 55	925	Z (RH)
31	Noorderdiep 33	880	Z (RH)
32	1e Exloërmond 85	725	N (DEE)
34	1e Exloërmond 35	720	N (DEE)
35	1e Exloërmond 39 a	775	N (DEE)
36	Zonnedauwstraat 8	750	Z (DEE)
37	Zuiderdiep 292	920	Z (DEE)
40	Zuiderdiep 98	770	Z (RH)

*: toetspuntnummers zijn ter identificatie. Als een toetspuntnummer een nadere cijfer identificatie heeft (zoals bijvoorbeeld 10-1), dat duidt dit er op dat het toetspunt verder is verfijnd en dat geveloriëntatie van toepassing is.

**: bedoeld is de richting ten opzichte van de dichtstbij gelegen windturbines; OOS=Oostermoer, RH=Raedthuys, DEE=Duurzame energieproductie Exloërmond.

***: de meteolocaties betreffen vijf gebieden met een verschillende windverdeling, zie ook paragraaf 2.3.

De (referentie)toetspunten hebben een beoordelingshoogte van +5 m boven het plaatselijke maaiveld en zijn weergegeven in bijlage 2. Op elk toetspunt is het jaargemiddelde geluidniveau L_{den} berekend. Het rekenresultaat is het invallende geluidniveau (dat wil zeggen zonder reflectie van de achterliggende eigen gevel).

Details van de invoergegevens van het rekenmodel zijn gegeven in bijlage 2 achter in deze rapportage.

2.3 Windaanbod

De jaargemiddelde bronsterkte L_E van een windturbine is afhankelijk van de optredende windsnelheden op ashoogte. Door het KNMI zijn gegevens gepubliceerd over de distributie van voorkomende windsnelheden op 80 tot 120 m hoogte. Deze distributies zijn gespecificeerd voor de dag-, de avond- en de nachtperiode. De data zijn gebaseerd op het meteo-model van het KNMI en beschikbaar op raster-punten over geheel Nederland[6].

Voor de berekeningen zijn vijf meteolocaties gekozen (aangeduid als locatie A tot en met E) welke zijn gebaseerd op de windkaart Nederland en welke representatief worden geacht voor de omvang van het plangebied De Drentse Monden - Oostermoer.

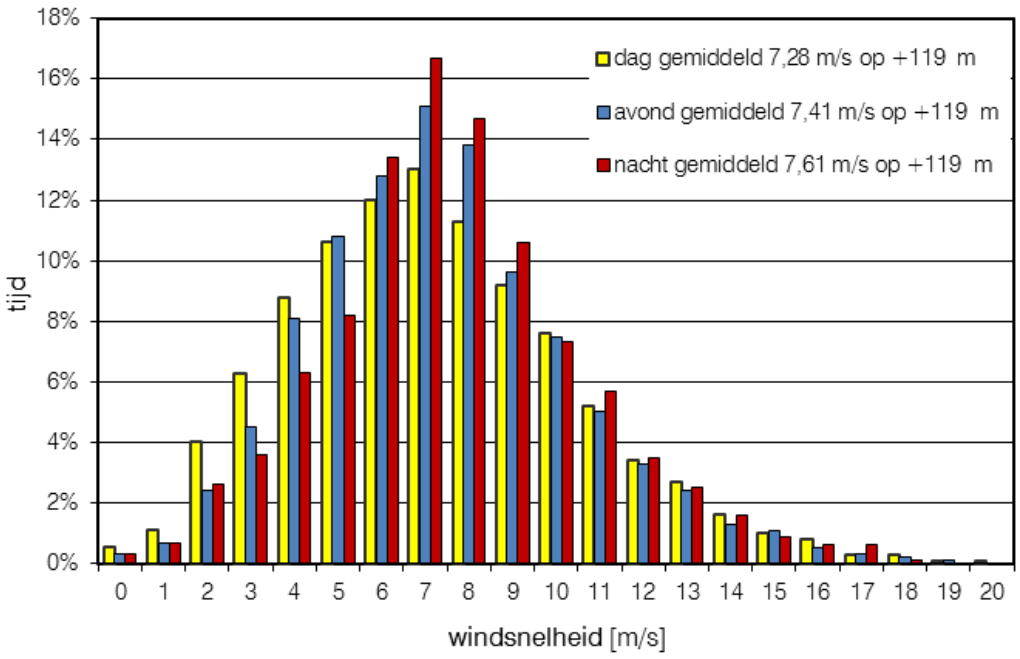
De windsnelheden op de betreffende locatie zijn verkregen door een interpolatie van de gegevens van de nabijgelegen rasterpunten die gelden voor een hoogte tussen 80 en 120 m. Voor hoogtes onder de 80 m en boven de 120 m worden de waarden geëxtrapoleerd met een ruwheidslengte van de bodem van z_0=0,1.

De verschillen tussen de dag, de avond en de nacht zijn beperkt. Onderstaande Figuur 2.1, Figuur 2.2 en Figuur 2.3 geven de verdeling van de jaargemiddelde windsnelheden op +119, +139 en +145 m voor de dag, avond en nacht voor meteolocatie A. Windsnelheden boven 20 m/s zijn hier niet weergegeven omdat de kans dat deze voorkomen erg laag is, echter de berekening houdt er wel rekening mee.

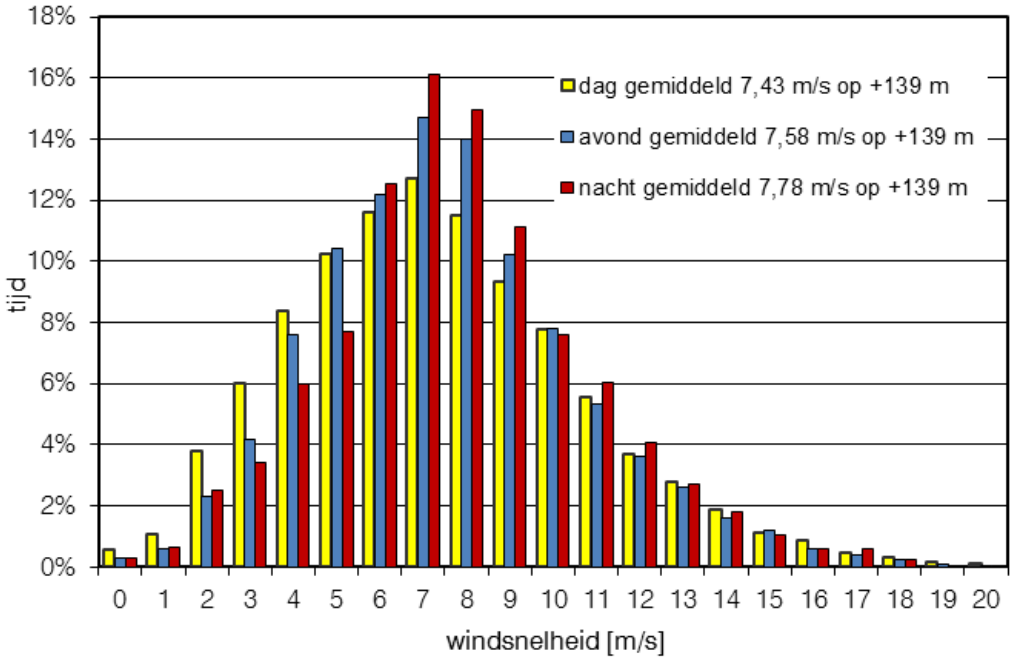
De overige grafieken (jaargemiddelde windsnelheden meteolocaties B t/m E) zijn opgenomen in bijlage 3.

[6] Activiteitenregeling milieubeheer Bijlage 4, Reken- en meetvoorschrift windturbines, §3.4.3 bepaling windsnelheidsverdeling.

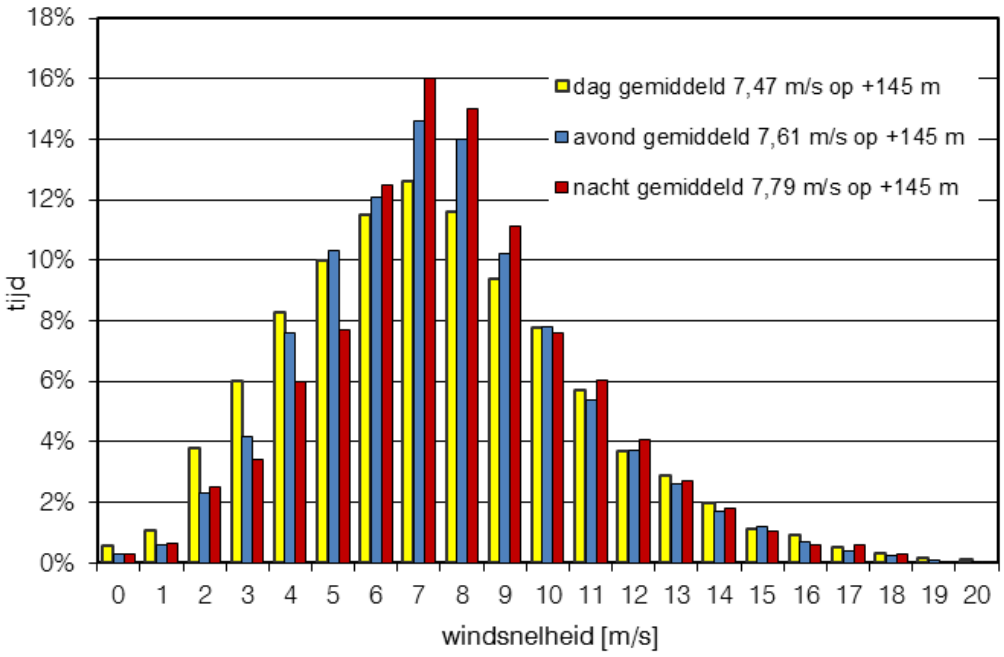
Figuur 2.1 Voorkomende windsnelheden op ashoogte +119 m, locatie A.



Figuur 2.2 Voorkomende windsnelheden op ashoogte +139 m, locatie A.



Figuur 2.3 Voorkomende windsnelheden op ashoogte +145 m, locatie A.



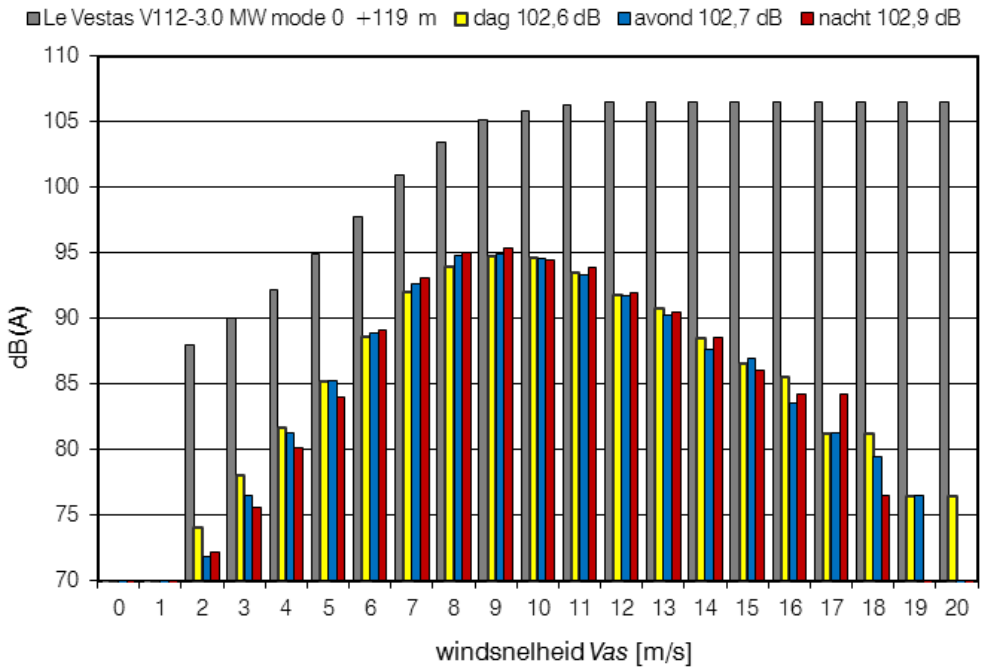
2.4 Geluidbron Vestas V112-3.0 MW

Vestas heeft geluidgegevens van de Vestas V112-3.0 MW turbine beschikbaar gesteld[7]. Bij een windsnelheid van 7 m/s op 10 m hoogte boven een vlak landbouwgebied bedraagt de bronsterkte op een ashoogte van 94 meter 105,8 dB(A). De bronsterkten zijn gerapporteerd bij windsnelheden op 10 m hoogte van 3 tot 13 m/s.
Voor de overdrachtsberekeningen is het octaafspectrum gebruikt wat gemeten is[8] bij een Vestas V112-3.0 MW turbine bij een windsnelheid van V_{10}=7 m/s en wat overeenkomt met $V_{as,119m}$ =10,3 m/s.

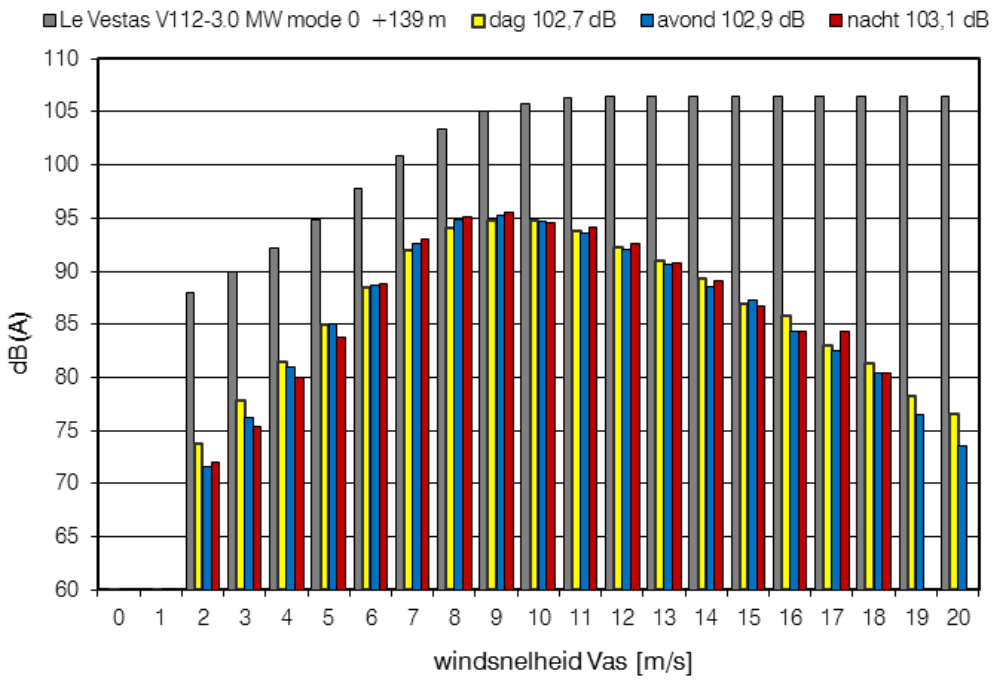
De gerapporteerde bronsterkten van de Vestas V112-3.0 MW turbine zijn omgerekend naar bronsterkten in relatie tot de windsnelheid op ashoogten van 119 m (alternatief B en BL), 139 m (VKA) en 145 m (VKA, gevoeligheidsanalyse grotere ashoogte). Dit levert de waarden op die zijn weergegeven met grijze staven in Figuur 2.4 t/m Figuur 2.6 voor de meteolocatie A.

[7] General Specification V112-3.0 MW 50 /60 Hz, Document nr.: 0039-7560 V03, Vestas, 06-01-2014
[8] Measurement of Noise Emission from a Vestas 112-3,0 MW mode 0 wind turbine serial no 40888, Document nr: AV 177/11 DANAK 100/2860 Rev.2, Project no: T200726, Delta, 27-10-2011

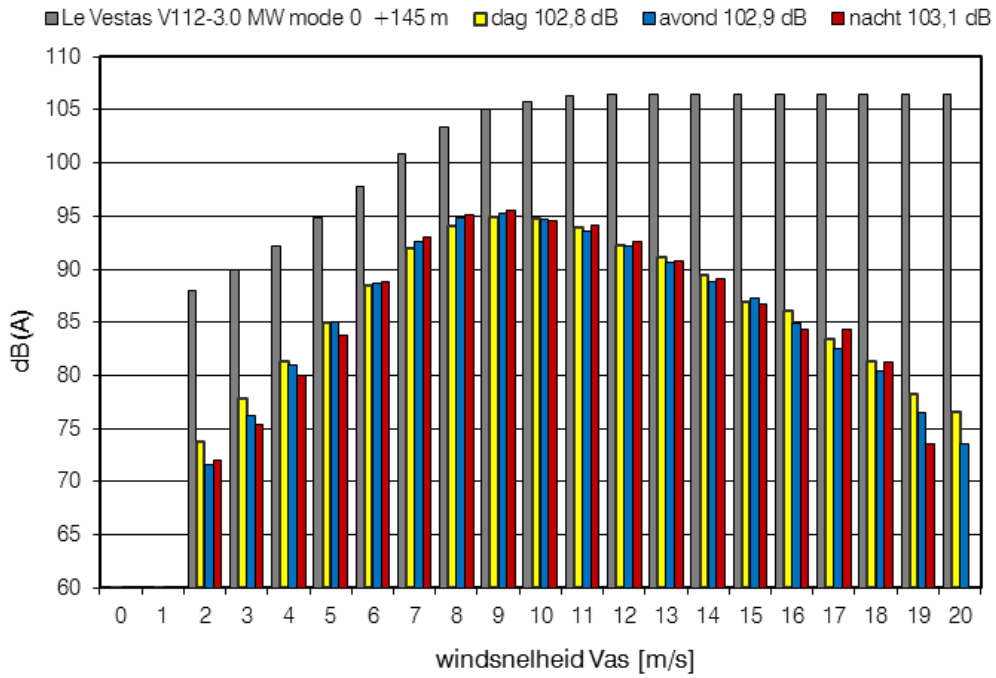
Figuur 2.4 Verdeling bronsterkten Vestas V112-3.0 MW, ashoogte 119 m, locatie A.



Figuur 2.5 Verdeling bronsterkten Vestas V112-3.0 MW, ashoogte 139 m, locatie A.



Figuur 2.6 Verdeling bronsterkten Vestas V112-3.0 MW, ashoogte 145 m, locatie A.



De overige grafieken (bronsterkten Vestas V112-3.0 MW in relatie tot de windsnelheid op een ashoogte van 119 m, 139 m en 145 m voor meteolocaties B t/m E) zijn opgenomen in bijlage 4.

Ter informatie: in de grafieken zijn ook de gecorrigeerde bronsterkten weergegeven per windsnelheidsklasse voor de dag, de avond en de nacht. De gele, blauwe en rode staven representeren de bronsterkten gecorrigeerd voor het percentage van de tijd dat de betreffende windsnelheidsklasse optreedt. Hieruit valt op te maken dat het geluid bij windsnelheden van V_{as}=7 tot 13 m/s de hoogste bijdrage levert aan het jaargemiddelde. Het geluid bij windsnelheden tot V_{as}=4 m/s en boven 16 m/s heeft een lage bijdrage. Cumulatie van deze bronsterkten over alle windsnelheidsklassen levert de jaargemiddelde bronsterkten op. Deze waarden $L_{W,j}$ variëren en bedragen voor een ashoogte van 119 meter bijvoorbeeld 102,5 tot (102,6), 102,6 en 102,8 (tot 102,9) dB(A) voor respectievelijk de dag, de avond en de nacht.

2.5 Geluidbron Senvion 3.0M-122

Senvion heeft geluidgegevens van de Senvion 3.0M-122 turbine beschikbaar gesteld[9]. Bij een windsnelheid van 7 m/s op 10 m hoogte boven een vlak landbouwgebied bedraagt de bronsterkte op een ashoogte van 139 meter 104,4 dB(A). De bronsterkten gerapporteerd bij windsnelheden op 10 m hoogte van 3 tot 22 m/s. Daarnaast dient ook de verdeling van het geluid over de frequentiebanden (het octaafspectrum) te worden geschat. Vanwege het ontbreken van gemeten octaafbandspectra voor deze specifieke turbine is bij de overdrachtsberekeningen gebruik gemaakt van het indicatieve octaafspectrum gemeten van een ‘grotere’ vergelijkbare turbine van dezelfde fabrikant, hetgeen in dergelijke gevallen

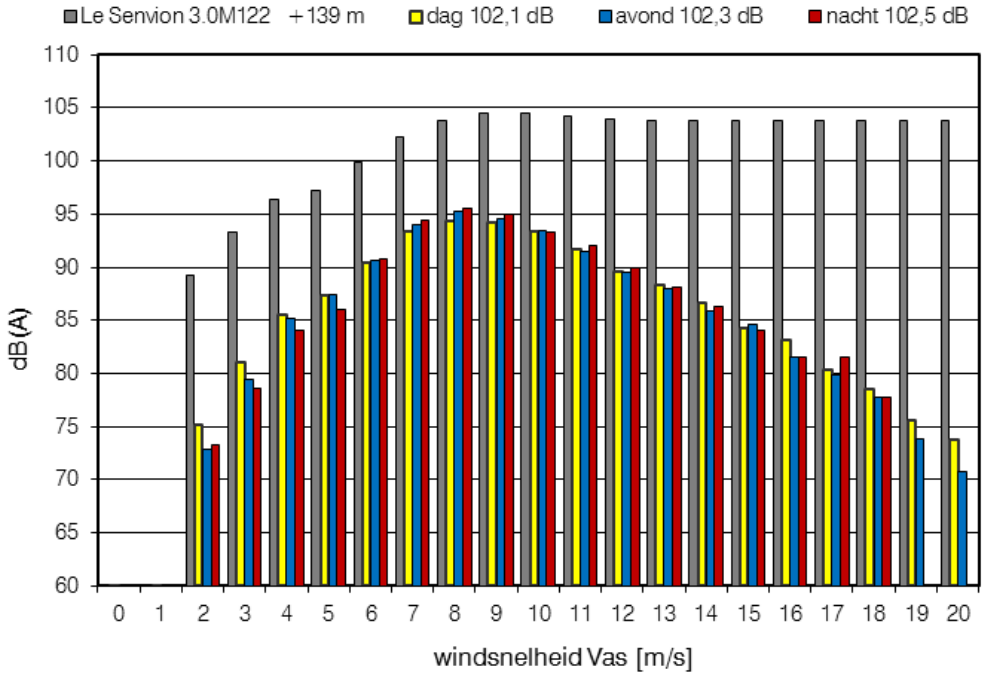
[9] Power Curve & Sound Power Level Repower 3.0M122, document ID: SD-3.5-WT.PC.00-A-C-EN, Repower 2013-07-10

algemeen gebruikelijk en geaccepteerd is. Het gebruikte octaafspectrum[10] is gemeten bij een windsnelheid van V_{10}=6 m/s, wat overeenkomt met V_{as}=9,0 m/s.

De gerapporteerde bronsterkten van de Senvion 3.0M-122 turbine zijn omgerekend naar bronsterkten in relatie tot de windsnelheid op een ashoogte van 139 m. Dit levert de waarden op die zijn weergegeven met grijze staven in Figuur 2.7 voor meteolocatie A.

De overige grafieken (bronsterkten Senvion 3.0M-122 in relatie tot de windsnelheid op een ashoogte van 139 m voor meteolocaties B t/m E) zijn opgenomen in bijlage 5.

Figuur 2.7 Verdeling bronsterkten Senvion 3.0M-122, locatie A.



Ter informatie: het geluid bij windsnelheden van V_{as}=6 tot 12 m/s levert de hoogste bijdrage aan het jaargemiddelde. Het geluid bij windsnelheden tot V_{as}=4 m/s en boven 15 m/s heeft een lage bijdrage. Cumulatie van deze bronsterkten over alle windsnelheidsklassen levert de jaargemiddelde bronsterkten op. Deze waarden $L_{W,j}$ variëren en bedragen 102,0 (tot 102,1), 102,3 en 102,5 dB(A) voor respectievelijk de dag, de avond en de nacht.

[10] Summary of results of the noise emission measurement WTGS of the type Repower 3.2M114, Garrad Hassan 4286 12 09995 258, 2012-12-03

2.6 Rekenresultaten

In Tabel 2.2 zijn voor de alternatieven per referentie(toets)punt de jaargemiddelde geluidniveaus L_{night} en L_{den} gegeven die optreden op +5 m hoogte. De L_{den} is het tijdgewogen gemiddelde van:

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

Tabel 2.2 Rekenresultaten alternatieven.

toetspunt nr	jaargemiddeld geluidniveau WP De Drentse Monden-Oostermoer [dB]							
	alt A		alt AL		alt B		alt BL	
	L_{night}	L_{den}	L_{night}	L_{den}	L_{night}	L_{den}	L_{night}	L_{den}
meteolocatie A**								
1	39	46	39	46	38	45	38	45
2	39	46	39	46	38	44	38	44
3	34	40	34	40	33	39	33	39
4	34	40	34	40	33	39	33	39
5	38	44	38	44	37	43	37	43
6	34	41	34	40	34	40	34	40
7	40	46	40	46	39	46	39	46
8	37	44	37	43	37	43	37	43
9	40	46	39	46	39	45	39	45
10-1	***42***	***48***	***42***	***48***	41	47	41	47
11-1	***43***	***49***	***43***	***49***	***42***	***48***	***42***	***48***
12	40	46	40	46	39	45	39	45
13	40	46	40	46	39	46	39	46
meteolocatie B								
14	40	46	40	46	39	46	39	46
17	38	45	38	45	39	45	39	45
18	40	46	40	46	39	45	39	45
20	36	42	36	42	37	43	37	43
24	39	46	39	45	39	45	38	45
26	36	42	35	42	37	43	36	43
27	39	45	38	45	38	44	38	44
meteolocatie C								
15	40	46	40	46	39	46	39	46
16	40	46	40	46	40	46	40	46
19	39	45	39	45	38	45	38	45
21	39	45	39	45	39	46	39	45
23	40	46	40	46	40	46	40	46

25	39	45	38	44	38	44	37	44
28	40	46	30	37	39	46	30	37
meteolocatie D								
22	38	44	37	44	37	43	37	43
30	38	44	37	43	37	44	37	43
33	39	45	39	45	38	45	38	44
38	38	44	38	44	38	44	38	44
39	39	45	39	45	39	45	39	45
meteolocatie E								
29	39	45	33	40	38	44	33	40
31	38	44	27	33	37	44	26	33
32	40	47	40	46	39	46	39	45
34	40	46	30	36	39	46	29	35
35	40	46	31	37	39	46	30	36
36	37	43	32	38	36	43	31	38
37	38	45	38	45	38	44	38	44
40	39	45	37	43	38	45	37	43

*: de meteolocaties betreffen vijf gebieden met een verschillende windverdeling, zie ook paragraaf 2.3.

De rekenresultaten zijn gegeven in bijlage 7.

In bijlage 9 tot en met bijlage 16 zijn voor de alternatieven de berekende geluidscontouren op een waarneemhoogte van +5 m weergegeven voor L_{den}=*42 en* L_{den}=*47* alsmede L_{night}=41 dB.

2.7 Beoordeling geluid

Bij twee woningen van derden wordt in de alternatieven niet voldaan aan de geluidnorm L_{den}=47 dB en L_{night}=41 dB. De vetgedrukte waarden in Tabel 2.2 laten de overschrijdingen zien. Om te voldoen aan de normstelling zijn mitigerende voorzieningen aan de orde.

2.8 Voorzieningen geluid

Om te voldoen aan de normstelling kan er voor worden gekozen om een andere windturbine met een lagere geluidemissie en of lagere ashoogte te nemen. Ook kan er voor worden gekozen om voor specifieke perioden de instellingen van specifieke turbines te wijzigen. Met deze instellingen worden de bronsterkten van de turbines gereduceerd door bijvoorbeeld het toerental te verlagen en/of de bladhoek te verdraaien. Dit gaat enigszins ten koste van de productie. Voor een inschatting van deze verliezen verwijzen wij naar het rapport met betrekking tot de productie van het windpark dat net als onderhavig rapport als bijlage bij het MER is gevoegd.

In Tabel 2.3 zijn de instellingen voor geluidvoorzieningen voor de alternatieven gepresenteerd waarmee op alle toetspunten (inclusief 10-1- en 11-1 en naast de referentie toetspunten eveneens voor alle meer dan 8.000 toetspunten) wordt voldaan aan de norm L_{den}=47 dB en

L_{night}=41 dB. Het betreft standaardinstellingen welke door de turbinefabrikanten mogelijk zijn gemaakt. De benamingen verwijzen naar de benamingen van deze standaardinstellingen.

Tabel 2.3 Bedrijfsinstelling turbines alternatieven.

turbine*	dag	avond	nacht
	07:00 – 19:00 uur	19:00 – 23:00 uur	23:00 – 07:00 uur
alt A en AL			
142 (=OM12)	--	--	mode 6
143 (=OM13)	--	--	mode 6
alt B en BL			
39 (=OM12)	--	--	mode 101,7 dB(A)

*: turbinenummering en –coördinaten zijn conform rekenmodel.
--: turbine in werking in standaard uitvoering (mode 0).

In Tabel 2.4 zijn per toetspunt de jaargemiddelde geluidniveaus met voorzieningen voor de alternatieven gegeven. In bijlage 2 en bijlage 7 zijn respectievelijk de akoestische gegevens en de rekenresultaten gegeven. In bijlage 17 tot en met bijlage 24 zijn voor de alternatieven met voorzieningen de berekende geluidcontouren voor L_{night} en L_{den} gegeven. Aangezien de contouren gebaseerd zijn op raster-berekeningen en de isolijnen een beeld geven van de ligging er van in de omgeving, kan het zijn als of een toetspunt zich binnen een contour bevindt. Echter alleen de berekeningen ter plaatse van de gevel van toetspunten zijn nauwkeurig genoeg en zijn leidend voor toetsing aan de normstelling. De berekening ter plaatse geven, na toepassen van de geluidvoorzieningen, geen overschrijding van de norm.

Tabel 2.4 Rekenresultaten alternatieven met geluidvoorzieningen.

toetspunt nr	jaargemiddeld geluidniveau WP De Drentse Monden-Oostermoer [dB]							
	alt A		alt AL		alt B		alt BL	
	L_{night}	L_{den}	L_{night}	L_{den}	L_{night}	L_{den}	L_{night}	L_{den}
meteolocatie A								
1	39	46	39	46	38	45	38	45
2	39	46	39	46	38	44	38	44
3	34	40	34	40	33	39	33	39
4	34	40	34	40	33	39	33	39
5	38	44	38	44	37	43	37	43
6	34	40	34	40	34	40	34	40
7	40	46	40	46	39	45	39	45
8	37	43	37	43	37	43	37	43
9	39	46	39	46	39	45	39	45
10-1	41	47	41	47	40	47	40	47
11-1	41	47	41	47	41	47	41	47
12	39	46	39	46	39	45	39	45
13	39	45	39	45	39	45	39	45
meteolocatie B								

14	39	46	39	46	39	46	39	46
17	38	45	38	45	39	45	39	45
18	40	46	40	46	39	45	39	45
20	36	42	36	42	37	43	37	43
24	39	46	39	45	39	45	38	45
26	36	42	35	42	37	43	36	43
27	39	45	38	45	38	44	38	44
meteolocatie C								
15	40	46	40	46	39	46	39	46
16	40	46	40	46	40	46	40	46
19	39	45	39	45	38	45	38	45
21	39	45	39	45	39	46	39	45
23	40	46	40	46	40	46	40	46
25	38	45	38	44	38	44	37	44
28	40	46	30	37	39	46	30	37
meteolocatie D								
22	38	44	37	44	37	43	37	43
30	38	44	37	43	37	44	37	43
33	39	45	39	45	38	45	38	44
38	38	44	38	44	38	44	38	44
39	39	45	39	45	39	45	39	45
meteolocatie E								
29	39	45	33	40	38	44	33	40
31	38	44	27	33	37	44	26	33
32	40	47	40	46	39	46	39	45
34	40	46	30	36	39	46	29	35
35	40	46	31	37	39	46	30	36
36	37	43	32	38	36	43	31	38
37	38	45	38	45	38	44	38	44
40	39	45	37	43	38	45	37	43

2.9 Cumulatieve effecten

Cumulatie met andere bronnen wordt beschouwd als er sprake is van blootstelling aan meer dan één geluidbron conform de rekenregels uit het Reken- en meetvoorschrift windturbines (Activiteitenregeling milieubeheer Bijlage 4). Hier zijn dit naast de windturbines de relevante N-wegen en vier gezoneerde bedrijven(terreinen) in het gebied, te weten Avébé Gasselternijveen, industrieterrein Nieuw Buinen, en industrieterreien Vloeivelden Nieuw Buinen Noord en -Zuid. Bedrijvenpark Stadskanaal is als niet relevant beschouwd gezien de afstand naar de representatieve toetspunten. In bijlage 2 is de ligging van deze wegen en bedrijventerreinen in figuren weergegeven. De cumulatieve rekenmethode uit het Reken- en meetvoorschrift windturbines berekent de gecumuleerde geluidbelasting rekening houdend met de verschillen in dosis-effectrelaties van de verschillende geluidbronnen. Ten behoeve van deze rekenmethode

moet de geluidbelasting bekend zijn van ieder van de bronnen, berekend volgens het voorschrift dat voor die bronsoort geldt. Hieruit ontstaat een voor die bronsoort vervangende geluidbelasting die als resultante overeenkomt met de geluidbelasting vanwege wegverkeer die evenveel hinder veroorzaakt.

- Windturbinegeluid = 1,65 * L_{WT} - 20,05 dB
- Wegverkeerslawaai = 1,00 * L_{VL} + 0,00 dB
- Industrielawaai = 1,00 * L_{IL} + 1,00 dB

De cumulatieve geluidbelasting wordt bepaald door de afzonderlijke waarden bij elkaar op te tellen (zogenoemde energetische sommatie). De geluidbelasting (grootheid *L*) wordt uitgedrukt in L_{den}, met uitzondering van industrielawaai waarvoor de etmaalwaarde geldt.

Ter bepaling van het wegverkeerslawaai zijn de actuele verkeersgegevens (intensiteiten, voertuigverdeling, snelheden en eventuele schermen) van de N33 beschikbaar gesteld door Rijkswaterstaat via het Geluidsregister. Van de overige N wegen zijn recente intensiteiten overgenomen van Monitor Verkeer en vervoer Noord Nederland. Met behulp van deze gegevens is een rekenmodel voor verkeerslawaai opgesteld. In Tabel 2.5 zijn de gehanteerde verkeersgegevens gegeven.

Tabel 2.5 Verkeersgegevens

weg	asfalt verharding	snelheid km/uur	intensiteit, mvt per uur		
			dag	avond	nacht
N33*	W1, ZOAB	100	divers*	divers*	divers*
N374 Stadskanaal – Buinen**	W0, ref dek	80	364	210	61
N378 Stadskanaal – Gasselte**	W0, ref dek	80	376	216	63
N379 Gasselte - 2e Exloërmond**	W0, ref dek	80	237	137	40
N385 Annerveenschekanaal - Stadskanaal	W0, ref dek	80	194	112	33

*: deze weg kent een onderverdeling in wegvakken met lokaal variërende intensiteiten. Hoewel het geen rijksweg betreft is een plafondcorrectie +1,5 dB toegepast als een schatting voor de toekomstige situatie.

**: aangenomen is een standaardverdeling van motorvoertuigen over de categorieen licht (zoals auto's), middelzwaar (kleine vrachtwagens) en zwaar (grote vrachtwagens). Er is een plafondcorrectie toegepast van +1,5 dB als schatting voor de toekomstige situatie.

Met het indicatieve rekenmodel is de toekomstige geluidbelasting van het wegverkeer op de toetspunten geschat en gecumuleerd. De invoergegevens en rekenresultaten zijn gegeven in respectievelijk bijlage 2 en bijlage 7.

De akoestische gegevens van de vier gezoneerde bedrijven(terreinen) zijn gebaseerd op de door de provincie Drenthe aangeleverde rekenmodellen. Met de rekenmodellen is vervolgens de toekomstige worst case geluidbelasting op de toetspunten berekend. De invoergegevens, de ligging van de relevante wegen en industrieterreinen en de rekenresultaten zijn gegeven in respectievelijk bijlage 2 en bijlage 7.

In Tabel 2.6 zijn per toetspunt de afzonderlijke geluidbelastingen van het industrielawaai, het wegverkeerslawaai en de berekende gecumuleerde jaargemiddelde geluidniveaus L_{CUM}

gegeven. Twaalf toetspunten zijn hiervoor geselecteerd op basis van relevantie voor de andere bronnen industrielawaai en verkeerslawaai. Dit voor de situatie zonder windturbines en de alternatieven, rekening houdende met geluidvoorzieningen. In bijlage 7 zijn rekenresultaten per toetspunt samengevat.

Er is steeds uitgegaan van de gevels waarop de bijdrage van de windturbines het grootste is, dan wel gerekend zonder gevels (dus met een rondom geluidbijdrage). Beide gelden als worst-case voor de bijdrage van het windturbinegeluid.

Tabel 2.6 Resultaten selectie punten; cumulatieve effecten zonder windturbines en met alternatieven.

toetspunt nr[A]	**jaargemiddeld geluidniveau L_{den} [dB]**						
	IL	VL	L_{cum} bestaand*	L_{cum} WP De Drentse Monden-Oostermoer**			
				alt A	alt AL	alt B	alt BL
meteolocatie A							
8	26	50	50	54	54	54	54
meteolocatie B							
18	34	39	40	56	56	55	55
meteolocatie C							
19	39	41	43	55	54	54	54
21	0	58	58	59	59	60	59
23	52	46	53	58	58	58	58
28	41	56	57	59	57	59	57
meteolocatie D							
22	38	26	39	53	52	52	51
meteolocatie E							
29	38	38	41	54	47	53	47
31	0	39	39	53	40	52	40
34	30	36	38	56	42	55	41
35	30	38	39	56	43	55	42
36	26	36	36	52	44	51	43

A: selectie twaalf toetspunten op basis van relevantie voor bronnen industrielawaai en verkeerslawaai.
*: de bestaande situatie zonder windturbines, dus alleen industrie (IL) en wegverkeer (VL).
**: bestaande situatie + windturbines – uitleg keurcode zie tekst hieronder.

Aan de hand van de methode Miedema wordt vervolgens de akoestische kwaliteit van de omgeving ten gevolge van de cumulatieve effecten bepaald en kan de leefomgeving objectief worden beoordeeld. De beoordeling van de akoestische kwaliteit vindt dan plaats op basis van het overzicht in Tabel 2.7. De kleurcode is tevens gebruikt in Tabel 2.6.

Tabel 2.7 Classificering van de kwaliteit van de akoestisch omgeving in een milieukwaliteitsmaat volgens de 'methode Miedema'

Kwaliteit van de akoestische omgeving	Geluidbelasting	Toegepast kleurcode
Goed	≤ 50 dB L_{den}	
Redelijk	≤ 55 dB L_{den}	
Matig	≤ 60 dB L_{den}	
Tamelijk slecht	≤ 65 dB L_{den}	
Slecht	≤ 70 dB L_{den}	
Zeer slecht	> 70 dB L_{den}	

In de bestaande situatie, zonder windpark De Drentse Monden en Oostermoer, wordt de akoestische omgeving ter plaatse van de geselecteerde toetspunten bepaald door het wegverkeer en in geringe mate door het industrielawaai. De akoestische kwaliteit van de omgeving varieert van goed (≤ 50 dB L_{den}) tot op enkele punten redelijk (≤ 55 dB L_{den}) tot matig (≤ 60 dB L_{den}).

In de toekomstige situatie met de alternatieven wordt de akoestische kwaliteit van de omgeving ter plaatse van de geselecteerde toetspunten bepaald door windturbines en deels wegverkeer.

Alternatief A
Er vindt een verslechtering plaats op tien van de geselecteerde toetspunten. Voor zeven toetspunten verslechtert de akoestische omgeving na plaatsing van de windturbines met één stap op de schaal van Miedema. Dit is een verschuiving van een goede naar een redelijke akoestische kwaliteit en in één geval een verslechtering van een redelijke naar een matige akoestische kwaliteit. Voor drie toetspunten verslechterd de situatie met twee stappen, van een goede naar een matige akoestische kwaliteit. Voor de overige toetspunten blijft de kwaliteit gelijk.

Alternatief AL
Er vindt een verslechtering plaats op vijf van de geselecteerde toetspunten. Voor vier toetspunten verslechtert de akoestische omgeving na plaatsing van de windturbines met één stap op de schaal van Miedema. Dit is in drie gevallen een verschuiving van een goede naar een redelijke akoestische kwaliteit en in één geval een verslechtering van een redelijke naar een matige akoestische kwaliteit. Voor één toetspunt verslechterd de situatie met twee stappen, van een goede naar een matige akoestische kwaliteit. Voor de overige toetspunten blijft de kwaliteit gelijk.

Alternatief B
Er vindt een verslechtering plaats op tien van de geselecteerde toetspunten, in alle gevallen met één stap op de schaal van Miedema. Dit is een verschuiving van een goede naar een redelijke akoestische kwaliteit en in één geval een verslechtering van een redelijke naar een matige akoestische kwaliteit. Voor de overige toetspunten blijft de kwaliteit gelijk.

Alternatief BL

Er vindt een verslechtering plaats op vijf van de geselecteerde toetspunten, in alle gevallen met één stap op de schaal van Miedema. Dit is een verschuiving van een goede naar een redelijke akoestische kwaliteit en in één geval een verslechtering van een redelijke naar een matige akoestische kwaliteit. Voor de overige toetspunten blijft de kwaliteit gelijk.

3 ONDERZOEK SLAGSCHADUW

3.1 Normstelling

Schaduweffecten van een draaiende windturbine kunnen hinder veroorzaken bij mensen. De maximale flikkerfrequentie, het contrast en de tijdsduur van blootstelling zijn van invloed op de mate van hinder die ondervonden kan worden. Bekend is dat flikkerfrequenties tussen 2,5 en 14 Hz als erg storend worden ervaren en schadelijk kunnen zijn. Een groter verschil tussen licht en donker (meer contrast) wordt als hinderlijker ervaren. Verder speelt de blootstellingsduur een grote rol bij de beleving.

In artikel 3.14 onder 4. van het Activiteitenbesluit wordt verwezen naar de bij de ministeriële regeling te stellen maatregelen. In deze regeling[11] is in artikel 3.12 voorgeschreven dat een turbine is voorzien van een automatische stilstandvoorziening die de windturbine afschakelt indien slagschaduw optreedt ter plaatse van gevoelige objecten voor zover de afstand tussen de turbine en de woning minder bedraagt dan twaalf maal de rotordiameter en gemiddeld meer dan 17 dagen per jaar gedurende meer dan 20 minuten slagschaduw kan optreden[12]. In het kader van dit onderzoek wordt dit artikel als volgt geïnterpreteerd:

- Bij de beoordeling worden alleen woningen van derden betrokken;
- De eventuele schaduw van turbines op een grotere afstand dan twaalf maal de rotordiameter wordt verwaarloosd;
- Schaduw bij een zonnestand lager dan vijf graden wordt als niet-hinderlijk beoordeeld. Bij zonsopkomst en zonsondergang is het licht vrij diffuus en wordt de turbine vaak aan het zicht onttrokken door gebouwen en begroeiing;
- Bij een windpark worden de schaduwduren en schaduwdagen van afzonderlijke turbines opgeteld voor zover de schaduwen elkaar niet overlappen;
- Er is geen stilstandsvoorziening op een turbine nodig als de gemiddelde duur van hinderlijke schaduw minder is dan een voorgestelde streefwaarde van 6 uur per jaar. Dit is een strengere beoordeling dan volgens het volgens het Activiteitenbesluit omdat volgens deze op 17 dagen per jaar de hinderduur van zonsopgang tot zonsondergang meer dan 20 minuten mag bedragen en op alle overige dagen in het jaar de hinderduur door slagschaduw minder dan 20 minuten mag bedragen. Opgeteld kan de norm uit het Activiteitenbesluit dus een langere slagschaduwduur opleveren dan 6 uur per jaar.
- Bij de beoordeling van slagschaduw is, waar significant, rekening gehouden met grote obstakels in de omgeving die zich kunnen bevinden tussen de windturbines en de toetsobjecten. In de praktijk kunnen er zich tevens nog locatiespecifieke beplanting en gebouwen bevinden die de slagschaduw beperken. Een dergelijk detailniveau is hier niet meegenomen.

3.2 Schaduwgebied

Bij de opkomst en de ondergang van de zon kan de schaduw van een turbine aan de westkant en aan de oostkant ver reiken. Op afstanden groter dan twaalf maal de rotordiameter wordt de

[11] Regeling van de minister van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer van 9 november 2007 nr. DJZ 2007104180 houdende regels voor inrichtingen (Regeling algemene regels voor inrichtingen milieubeheer).
[12] Voor de letterlijke tekst wordt verwezen naar de regeling.

slagschaduw echter niet meer als hinderlijk beoordeeld. Aan de noordzijde wordt het schaduwgebied begrensd omdat de zon in het zuiden altijd hoog staat. Aan de zuidzijde treedt nooit schaduw op omdat de zon nooit in het noorden staat.

3.3 Potentiële schaduw

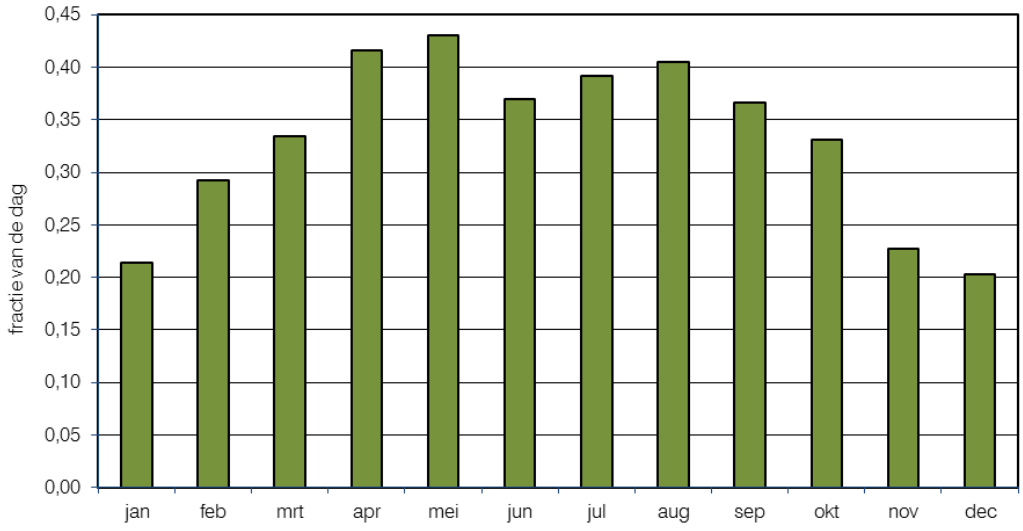
Op basis van de turbineafmetingen, de gang van de zon op deze locatie en een minimale zonshoogte van vijf graden, zijn de dagen en tijden berekend waarop slagschaduw kan optreden. De gang van de zon is voor alle dagen van het jaar bepaald met een astronomisch rekenmodel waarbij rekening is gehouden met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

De potentiële schaduwduur is nauwkeurig te berekenen, afhankelijk van de nauwkeurigheid van de invoer van de geometrie (positie en afmeting van de turbine en positie van de woningen) en van de nauwkeurigheid waarmee de zonnestand wordt bepaald. De correcties om te komen tot de verwachte hinderduur zijn echter een voorspelling op basis van de geschiedenis. De meteogegevens zijn bepaald op basis van gemiddelde gemeten data over twintig jaar. De verwachting is dat in de toekomst deze gemiddelden over langere perioden niet veel zullen veranderen maar dit blijft onzeker. In het weer treden grote dagelijkse verschillen op en ook variëren de jaargemiddelde gegevens nog behoorlijk.

3.3.1 Zonneschijn

Schaduw is er alleen als de zon schijnt. Deze correctie is gebaseerd op het percentage van de daglengte dat de zon gemiddeld schijnt in dit gebied en in de betreffende maand. De percentages worden ontleend aan meerjarige data van nabijgelegen KNMI meteostations.

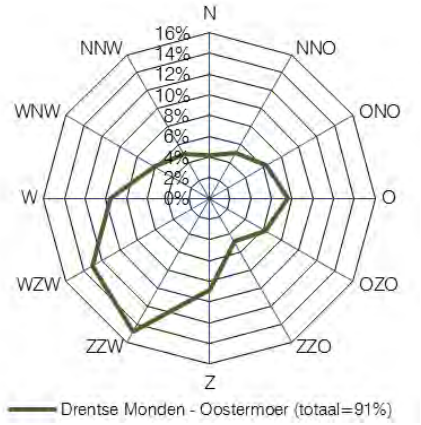
Figuur 3.1 Fractie zonneschijn Drentse Monden - Oostermoer.



3.3.2 Oriëntatie

Het rotorvlak staat niet altijd haaks op de schaduwrichting waardoor de hinderduur wordt beperkt. Als het rotorvlak evenwijdig staat aan de schaduwrichting treedt er geen of nauwelijks lichtflikkering op. Deze correctie is gebaseerd op de distributie van de voorkomende windrichtingen. De percentages worden ontleend aan meerjarige data van meteostations waarbij alleen de windsnelheden boven 2 m/s (op 10 meter hoogte, overeenkomend met circa 3 m/s op ashoogte) zijn betrokken. Afhankelijk van de richting waar de windturbine staat ten opzichte van woning ligt de deze correctie tussen circa 55% en 75%.

Figuur 3.2 Distributie windrichtingen bij windsnelheid > 2 m/s



3.3.3 Bedrijfstijd

Slagschaduwhinder treedt alleen op als de rotor draait. De correctie is gebaseerd op de distributie van de voorkomende windsnelheden. De windturbine gaat pas draaien vanaf een windsnelheid van circa 3 m/s op ashoogte. Windturbines zijn veelal 80% tot 95% van de tijd in bedrijf.

3.4 Rekenresultaten

Zoals eerder vermeld is de wettelijk toegestane maximale duur van slagschaduw (meer dan 20 minuten per dag gedurende gemiddeld meer dan 17 dagen per jaar) vertaald naar een slagschaduwduur op een toetspunt van een voorgestelde streefwaarde 6 uur totaal per jaar.

Bij de beoordeling van slagschaduwhinder wordt uitgegaan van de worst-case aanname dat de gehele gevel van een woning boven een hoogte van 0,5 m uit raam bestaat. Daarbij is aangenomen dat de gevelhoogte bij woningen 5 m bedraagt en voor de geprojecteerde breedte van het gevelvlak is 8 m aangehouden.

Voor de weergave van contouren op kaart wordt door het rekenprogramma uitgegaan van een te definiëren rekenraster (fijnmazig tot grof) waarop per rasterpunt de schaduwduur wordt berekend op een beperkt oppervlak. Daardoor kan het voorkomen dat het lijkt dat een woning welke net binnen de 6 uurscontour is gelegen, toch zal voldoen aan de voorgestelde streefwaarde van 6 uur slagschaduwduur per jaar. Immers, voor de berekeningen op de toetspunten wordt uitgegaan van een groter belast vertikaal oppervlak van 8,0 x 4,5 meter. Daarom wordt op kaart de 5 uurscontour gebruikt om met zekerheid te kunnen zeggen dat woningen binnen deze contour niet meer dan de voorgestelde streefwaarde van 6 uur slagschaduwduur ontvangen. Er wordt tevens een15-uurscontour gepresenteerd om een indruk te verkrijgen van het belaste gebied of toetspunten dichterbij de turbine(s).
De kaart is dus nadrukkelijk niet geschikt voor het toetsen aan normen maar kan worden gebruikt voor een visuele beoordeling van de schaduwduur op de omgeving.

Van de turbines zijn de schaduwduren in het omliggende gebied berekend. In bijlage 32 t/m bijlage 35 zijn voor de vier alternatieven met een groene, rode en grijze isolijn aangegeven waar de totale jaarlijkse verwachte hinderduur respectievelijk 0, 5 of 15 uur bedraagt.

Voor de schaduwduurcontouren 0 - 5 uur en > 5 uur is met een GIS bepaalt hoeveel woningen van derden zich binnen deze contour bevinden. In Tabel 3.1 zijn de resultaten van deze berekening weergegeven.

Tabel 3.1 Aantal woningen binnen slagschaduwduurcontouren

omschrijving	alt A	alt AL	alt B	alt BL
Aantal woningen binnen 0-5uur contour	3.937	3.662	4.354	4.277
Aantal woningen > 5-uur contour	1.097	753	2.006	1.522

3.5 Hinderduur bij woningen

Op de veertig dichtstbijgelegen woningen welke representatief worden geacht voor de situatie is de slagschaduwduur berekend. De toetspunten en hun nummering komen overeen met de referentie toetspunten voor de akoestische berekeningen.

Zie bijlage 31 voor de ligging van de representatieve toetspunten.

De resultaten van de berekeningen voor de verschillende alternatieven zijn gegeven in Tabel 3.2. Hierin is voor het rekenpunt de potentiële jaarlijkse hinderduur, het aantal dagen per jaar waarop hinder kan optreden en de maximale passageduur van de schaduw langs de gevel en de verwachte hinderduur per jaar gegeven (tijden in uu:mm).

Tabel 3.2 Schaduw windturbines, verwachte hinderduur per jaar (uu:mm, uren en minuten)

toetspunt	omschrijving	alt A	alt AL	alt B	alt BL
1	Menweg 12	***6:28***	***8:11***	***6:28***	***8:11***
2	Semsstraat 18 b	***14:22***	***15:04***	***14:22***	***15:04***
3	Hunzeweg 47	***7:13***	***10:17***	***7:13***	***10:17***
4	Hunzeweg 49	***10:09***	***10:45***	***10:09***	***10:45***
5	Semsstraat 61	***12:59***	***16:32***	***12:59***	***16:32***
6	Veenakkers 54	***5:58***	***9:09***	***5:58***	***9:09***
7	Nieuwediep 32	***18:00***	***22:54***	***18:00***	***22:54***
8	Nieuwediep 53	***8:49***	***8:06***	***8:49***	***8:06***
9	Tripsweg 2	***18:26***	***18:13***	***18:26***	***18:13***
10	Langestraat 2	***27:05***	***18:47***	***27:05***	***18:47***
11	Bosje 5	***29:29***	***11:52***	***29:29***	***11:52***
12	Streek 21	***10:58***	***8:19***	***10:58***	***8:19***
13	Nieuwediep 42	***17:41***	***24:36***	***17:41***	***24:36***
14	Nieuwediep 54	***20:14***	***23:19***	***20:14***	***23:19***
15	Gasselterboerveenschemond 5	***20:30***	***23:26***	***20:30***	***23:26***

16	Gasselterboerveenschemond 8	***19:55***	***23:27***	***19:55***	***23:27***
17	Gasselterboerveenschemond 14	***11:27***	***14:53***	***11:27***	***14:53***
18	Gasselterboerveenschemond 22	***15:21***	***24:21***	***15:21***	***24:21***
19	Tweede Dwarsdiep 33	***11:48***	***14:58***	***11:48***	***14:58***
20	H.J. Kniggekade 93	***6:46***	***11:42***	***6:46***	***11:41***
21	Noorderblokken 23 b	***21:06***	***33:29***	***21:06***	***33:29***
22	Spoorsingel 24	***7:18***	***8:48***	***7:18***	***8:48***
23	Noorderblokken 40	***17:31***	***23:46***	***17:31***	***23:46***
24	Noorderdiep 2	2:44	4:50	2:44	4:50
25	Zuiderdiep 73 k	2:11	2:47	2:11	2:47
26	Noorderdiep 5	4:24	***9:37***	4:24	***9:37***
27	Zuiderdiep 50	***6:49***	***9:52***	***6:49***	***9:52***
28	Zuiderblokken 4	***16:15***	***21:25***	--	--
29	Noorderdiep 55	3:24	***6:53***	0:41	1:37
30	Noorderdiep 97	3:09	***7:46***	3:09	***7:46***
31	Noorderdiep 33	3:53	5:56	--	--
32	1e Exloërmond 85	***6:47***	***14:13***	***6:47***	***12:42***
33	1e Exloërmond 130	***10:46***	***14:12***	***10:46***	***14:12***
34	1e Exloërmond 35	***11:21***	***15:32***	--	--
35	1e Exloërmond 39 a	***6:57***	***11:21***	0:48	0:54
36	Zonnedauwstraat 8	3:48	5:51	--	--
37	Zuiderdiep 292	5:35	5:44	5:35	5:44
38	Zuiderdiep 389	3:09	***7:13***	3:09	***7:13***
39	Zuiderdiep 380 a	***8:54***	***10:15***	8:54	***10:15***
40	Zuiderdiep 98	***6:13***	5:35	***6:13***	5:35

--: niet van toepassing, dus geen slagschaduw.

Bij de woningen waarvan de verwachte hinderduur ***vetgedrukt*** is, treedt jaarlijks meer dan de voorgestelde streefwaarde van 6 uur slagschaduwhinder op. Bij de bepaling van de schaduwduren is geen rekening gehouden met eventuele beplanting, gebouwen en kunstwerken in de omgeving die het zicht kunnen belemmeren. Hierdoor kan de hinder worden beperkt. De vetgedrukte tijden in de tabel kunnen worden weggenomen door een stilstandsregeling.

Binnen een afstand van 396 m respectievelijk 417 m vanaf de turbine kan de zon volledig bedekt worden door een rotorblad. De rotor moet dan haaks staan op de richting van de zon. De schaduw is dan maximaal en wordt als meer hinderlijk ervaren. Op grotere afstanden is de schaduw nooit volledig.
De frequenties van de lichtflikkeringen ligt tussen 0,28 en 0,57 Hz en liggen ruimschoots onder de 2,5 Hz dat als erg storend wordt ervaren en schadelijk kan zijn.

3.6 Maatregelen

De voor de normoverschrijding relevante windturbines van windpark De Drentse Monden - Oostermoer kunnen worden uitgerust met een stilstandsvoorziening om te voldoen aan de wettelijke norm. In de turbinebesturing worden hiervoor blokken van dagen en tijden geprogrammeerd waarbinnen de rotor wordt gestopt omdat er dan slagschaduw valt op woningen waar de turbine bijdraagt aan een overschrijding van de norm. Het is mogelijk de turbine altijd te stoppen op deze tijden, waardoor de slagschaduwbijdrage van de betreffende turbine op de woning tot 0 uur wordt gereduceerd, of bij te houden hoeveel uren slagschaduw op een woning heeft plaatsgevonden en pas stil te staan wanneer de wettelijke norm zal worden overschreden. Een dergelijke voorziening leidt tot enig productieverlies.

4 VOORKEURSALTERNATIEF (VKA)

4.1 Inleiding

Op basis van de milieuonderzoeken in het MER en de voorkeuren van het ministerie van Economische zaken en de initiatiefnemers is een voorkeursalternatief bepaald, bestaande uit vijftig windturbines. Hiervoor zal een rijksinpassingsplan worden opgesteld. Er is gekozen om voor het VKA uit te gaan van de turbines, zoals gehanteerd in alternatief B: de Senvion 3.0M-122 turbine op een ashoogte van 139 m.

In hoofdstuk 5 wordt het effect beschouwd van het gebruik van grotere turbines. In hoofdstuk 6 zal voor tevens voor het onderdeel akoestiek de Vestas V112-3.0MW – turbine worden beschouwd voor het VKA.

4.2 Rekenresultaten geluid

De geluidbrongegevens voor de Senvion 3.0M-122 turbine op een ashoogte van 139 m zijn gegeven in paragraaf 2.5.

In Tabel 4.1Tabel 2.2 zijn per referentie(toets)punt de jaargemiddelde geluidniveaus L_{night} en L_{den} gegeven die optreden op +5 m hoogte. De L_{den} is het tijdgewogen gemiddelde van:

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

Tabel 4.1 Rekenresultaten VKA.

toetspunt nr	**jaargemiddeld geluidniveau WP De Drentse Monden-Oostermoer [dB]**	
	L_{night}	L_{den}
meteolocatie A		
1	20	26
2	20	27
3	15	21
4	15	21
5	24	31
6	34	40
7	39	45
8	36	43
9	39	45
10-1	41	47
11-1	41	***48***
12	39	45
13	40	46
meteolocatie B		

14	40	46
17	40	46
18	39	46
20	34	41
24	38	45
26	37	43
27	38	44
meteolocatie C		
15	40	46
16	40	47
19	41	47
21	38	45
23	40	46
25	37	44
28	33	39
meteolocatie D		
22	35	41
30	35	42
33	36	42
38	35	41
39	38	44
meteolocatie E		
29	35	41
31	32	38
32	37	44
34	33	39
35	33	40
36	30	36
37	35	42
40	37	43

De rekenresultaten zijn gegeven in bijlage 7.

In bijlage 25 en bijlage 26 zijn voor het VKA de berekende geluidscontouren weergegeven op een waarneemhoogte van +5 m, L_{den}=42 dB en L_{den}=47 dB alsmede L_{night}=41 dB.

4.3 Beoordeling geluid

In het voorkeursalternatief wordt met de Senvion 3.0M-122 turbine bij één woning van derden niet voldaan aan deze geluidnorm. De vetgedrukte waarde in Tabel 4.1 laat deze overschrijding zien. Om te voldoen aan de normstelling zijn mitigerende voorzieningen aan de orde.

4.4 Voorzieningen geluid

Om te voldoen aan de normstelling kan er voor worden gekozen om een andere windturbine met een lagere geluidemissie en of lagere ashoogte te nemen. Ook kan er voor worden gekozen om voor specifieke perioden de instellingen van specifieke turbines te wijzigen. Met deze instellingen worden de bronsterkten van de turbines gereduceerd door bijvoorbeeld het toerental te verlagen en/of de bladhoek te verdraaien. Dit gaat enigszins ten koste van de productie. Voor een inschatting van deze verliezen verwijzen wij naar het rapport met betrekking tot de productie van het windpark dat net als onderhavig rapport als bijlage bij het MER is gevoegd.

In Tabel 4.2 zijn de instellingen voor geluidvoorzieningen voor de alternatieven gepresenteerd waarmee op alle toetspunten (inclusief 10-1- en 11-1 en naast de referentie toetspunten eveneens voor alle meer dan 8.000 toetspunten) wordt voldaan aan de norm L_{den}=47 dB en L_{night}=41 dB. Overigens zijn deze instellingen en de beoordeling van het effect ervan gebaseerd op de rekenresultaten ter plaatse van de toetspunten en niet op de kaarten met de contouren. Het betreft standaardinstellingen welke door de turbinefabrikanten mogelijk zijn gemaakt. De benaming in de tabel verwijst naar de benamingen van deze standaardinstelling.

Tabel 4.2 Bedrijfsinstelling turbines VKA met turbine Senvion 3.0M-122.

turbine*	dag	avond	nacht
	07:00 – 19:00 uur	19:00 – 23:00 uur	23:00 – 07:00 uur
OM-2.4	--	--	mode 103 dB

*: turbinenummering en –coördinaten zijn conform rekenmodel.
--: turbine in werking in standaard uitvoering (mode 0).

In Tabel 4.3 zijn per toetspunt de jaargemiddelde geluidniveaus gegeven met de bovengenoemde voorzieningen. In bijlage 2 en bijlage 7 zijn respectievelijk de akoestische gegevens en de rekenresultaten gegeven. In bijlage 29 en bijlage 30 zijn voor het VKA met geluidreducerende voorzieningen de berekende geluidcontouren voor L_{night} en L_{den} gegeven. Aangezien de contouren gebaseerd zijn op raster-berekeningen en de isolijnen een beeld geven van de ligging er van in de omgeving, kan het zijn als of een toetspunt zich binnen een contour bevindt. Echter alleen de berekeningen ter plaatse van de gevel van toetspunten zijn nauwkeurig genoeg en zijn leidend voor toetsing aan de normstelling. De berekening ter plaatse geven, na toepassen van de geluidvoorzieningen, geen overschrijding van de norm weer.

Tabel 4.3 Rekenresultaten VKA met geluidvoorzieningen.

toetspunt nr	jaargemiddeld geluidniveau WP De Drentse Monden-Oostermoer [dB]	
	L_{night}	L_{den}
meteolocatie A		
1	20	26
2	20	27
3	15	21
4	15	21
5	24	31

6	34	40
7	39	45
8	36	43
9	39	45
10-1	41	47
11-1	41	47
12	39	45
13	39	46
meteolocatie B		
14	40	46
17	40	46
18	39	46
20	34	41
24	38	45
26	37	43
27	38	44
meteolocatie C		
15	40	46
16	40	47
19	41	47
21	38	45
23	40	46
25	37	44
28	33	39
meteolocatie D		
22	35	41
30	35	42
33	36	42
38	35	41
39	38	44
meteolocatie E		
29	35	41
31	32	38
32	37	44
34	33	39
35	33	40
36	30	36
37	35	42
40	37	43

4.5 Cumulatieve effecten

Op dezelfde wijze zoals uitgelegd in paragraaf 2.9 zijn voor het VKA ook de cumulatieve geluidbelastingen berekend. In Tabel 4.4 zijn per toetspunt de afzonderlijke geluidbelastingen van het industrielawaai, het wegverkeerslawaai en de berekende gecumuleerde jaargemiddelde geluidniveaus L_{CUM} gegeven. De gebruikte kleurcode betreft een beoordeling van de milieukwaliteit volgens de methode Miedema, zie paragraaf 2.9. In bijlage 7 zijn de rekenresultaten per toetspunt samengevat.

Tabel 4.4 Resultaten selectie punten; cumulatieve effecten zonder windturbines en met VKA met geluidvoorzieningen.

toetspunt nr[A]	jaargemiddeld geluidniveau L_{den} [dB]			
	IL	VL	L_{cum} bestaand*	L_{cum} WP De Drentse Monden-Oostermoer** VKA
meteolocatie A				
8	26	50	50	53
meteolocatie B				
18	34	39	40	55
meteolocatie C				
19	39	41	43	57
21	0	58	58	59
23	52	46	53	58
28	41	56	57	57
meteolocatie D				
22	38	26	39	48
meteolocatie E				
29	38	38	41	49
31	0	39	39	44
34	30	36	38	45
35	30	38	39	46
36	26	36	36	42

A: selectie twaalf toetspunten op basis van relevantie voor bronnen industrielawaai en verkeerslawaai.
*: de bestaande situatie zonder windturbines, dus alleen industrie (IL) en wegverkeer (VL).
**: bestaande situatie + windturbines.

Aan de hand van de methode Miedema wordt de akoestische kwaliteit van de omgeving ten gevolge van de cumulatieve effecten bepaald en kan de leefomgeving objectief worden beoordeeld.

In de bestaande situatie, zonder windpark De Drentse Monden en Oostermoer, wordt de akoestische omgeving ter plaatse van de meeste geselecteerde toetspunten bepaald door het wegverkeer en in geringere mate door het industrielawaai. De akoestische kwaliteit van de

omgeving varieert van goed (≤ 50 dB L_{den}) tot op een enkel punten redelijk (≤ 55 dB L_{den}) tot matig (≤ 60 dB L_{den}).

In de toekomstige situatie wordt de akoestische kwaliteit van de omgeving ter plaatse van de geselecteerde toetspunten bepaald deels door windturbines en deels door wegverkeer. De akoestische kwaliteit van de omgeving varieert van goed (≤ 50 dB L_{den}) tot op enkele punten redelijk (≤ 55 dB L_{den}) tot matig (≤ 60 dB L_{den}).

Voor het VKA verslechtert de akoestische omgeving na plaatsing van de windturbines op vier van de geselecteerde toetspunten. Op drie daarvan met één stap op de schaal van Miedema en op één toetspunt met twee stappen. Voor de overige toetspunten blijft de kwaliteit gelijk.

4.6 Slagschaduw

De slagschaduwhinder voor het VKA met turbine Senvion 3.0M-122 (rotordiameter 122 meter op een ashoogte van 139 meter) is berekend.

De normstelling en de overige uitgangspunten bij de berekeningen, de keuze van de toetspunten, alsmede de wijze waarop de resultaten (de weergaven op de kaart en de slagschaduwduren in de tabellen) dienen te worden geïnterpreteerd staan beschreven in hoofdstuk 3.

In bijlage 36 is met een groene, rode en grijzeisolijn aangegeven waar de totale jaarlijkse verwachte hinderduur respectievelijk 0, 5 of 15 uur bedraagt.

Voor de schaduwduurcontouren 0 - 5 uur en > 5 uur is met een GIS bepaalt hoeveel woningen van derden zich binnen deze contour bevinden. In Tabel 4.5 zijn de resultaten van deze berekening weergegeven.

Tabel 4.5 Aantal woningen binnen slagschaduwduurcontouren, VKA Senvion 3.0M-122 turbines

omschrijving	aantal woningen
aantal woningen binnen 0-5uur contour	1.141
aantal woningen > 5-uur contour	4.910

4.7 Hinderduur bij woningen

De resultaten van de berekeningen voor het VKA zijn weergegeven in Tabel 4.6. Hierin is voor het rekenpunt de potentiële jaarlijkse hinderduur, het aantal dagen per jaar waarop hinder kan optreden en de maximale passageduur van de schaduw langs de gevel en de verwachte hinderduur per jaar gegeven (tijden in uu:mm).

Tabel 4.6 Schaduw windturbines VKA Senvion 3.0M-122 turbines, verwachte hinderduur per jaar (uu:mm, uren en minuten)

toetspunt	omschrijving	verwachte hinderduur [uu;mm]
1	Menweg 12	--
2	Semsstraat 18 b	--

3	Hunzeweg 47	--
4	Hunzeweg 49	--
5	Semsstraat 61	--
6	Veenakkers 54	***9:24***
7	Nieuwediep 32	***22:27***
8	Nieuwediep 53	***7:21***
9	Tripsweg 2	***17:21***
10	Langestraat 2	***18:46***
11	Bosje 5	***11:18***
12	Streek 21	***8:15***
13	Nieuwediep 42	***23:24***
14	Nieuwediep 54	***25:39***
15	Gasselterboerveenschemond 5	***25:51***
16	Gasselterboerveenschemond 8	***27:44***
17	Gasselterboerveenschemond 14	***22:52***
18	Gasselterboerveenschemond 22	***28:44***
19	Tweede Dwarsdiep 33	***23:18***
20	H.J. Kniggekade 93	5:24
21	Noorderblokken 23 b	***29:51***
22	Spoorsingel 24	4:54
23	Noorderblokken 40	***22:56***
24	Noorderdiep 2	4:02
25	Zuiderdiep 73 k	2:43
26	Noorderdiep 5	***9:37***
27	Zuiderdiep 50	***10:36***
28	Zuiderblokken 4	2:19
29	Noorderdiep 55	2:34
30	Noorderdiep 97	4:03
31	Noorderdiep 33	1:39
32	1e Exloërmond 85	***8:55***
33	1e Exloërmond 130	3:43
34	1e Exloërmond 35	--
35	1e Exloërmond 39 a	--
36	Zonnedauwstraat 8	--
37	Zuiderdiep 292	4:35
38	Zuiderdiep 389	5:09
39	Zuiderdiep 380 a	***10:12***
40	Zuiderdiep 98	4:59

--: niet van toepassing, dus geen belasting.

Bij de woningen waarvan de verwachte hinderduur ***vetgedrukt*** is, treedt jaarlijks meer dan de voorgestelde 6 uur slagschaduwhinder op. Bij de bepaling van de schaduwduren is geen

rekening gehouden met eventuele beplanting, gebouwen en kunstwerken in de omgeving die het zicht kunnen belemmeren. Hierdoor kan de hinder worden beperkt. De vetgedrukte tijden in de tabel worden weggenomen door een stilstandsregeling.

Binnen een afstand van 417 m vanaf de turbine kan de zon volledig bedekt worden door een rotorblad. De rotor moet dan haaks staan op de richting van de zon. De schaduw is dan maximaal en wordt als meer hinderlijk ervaren. Op grotere afstanden is de schaduw nooit volledig.
De frequenties van de lichtflikkeringen liggen tussen 0,28 en 0,57 Hz en liggen ruimschoots onder de 2,5 Hz dat als erg storend wordt ervaren en schadelijk kan zijn.

De windturbines van windpark De Drentse Monden – Oostermoer kunnen worden uitgerust met een stilstandsvoorziening om te voldoen aan de wettelijke norm, zie paragraaf 3.6.

5 VKA MET GROTERE TURBINES

5.1 Inleiding

Omdat de windturbineontwikkelingen snel gaan en de toekomstige windturbines volgens de trend grotere afmetingen kunnen hebben dan in de hoofdalternatieven A en B zijn onderzocht is ervoor gekozen hiervoor een gevoeligheidsanalyse uit te voeren voor het VKA. Gekozen is hiervoor een turbine van het type Nordex N131/3000 te hanteren, met een rotordiameter van 131 meter en een ashoogte van 145 meter.

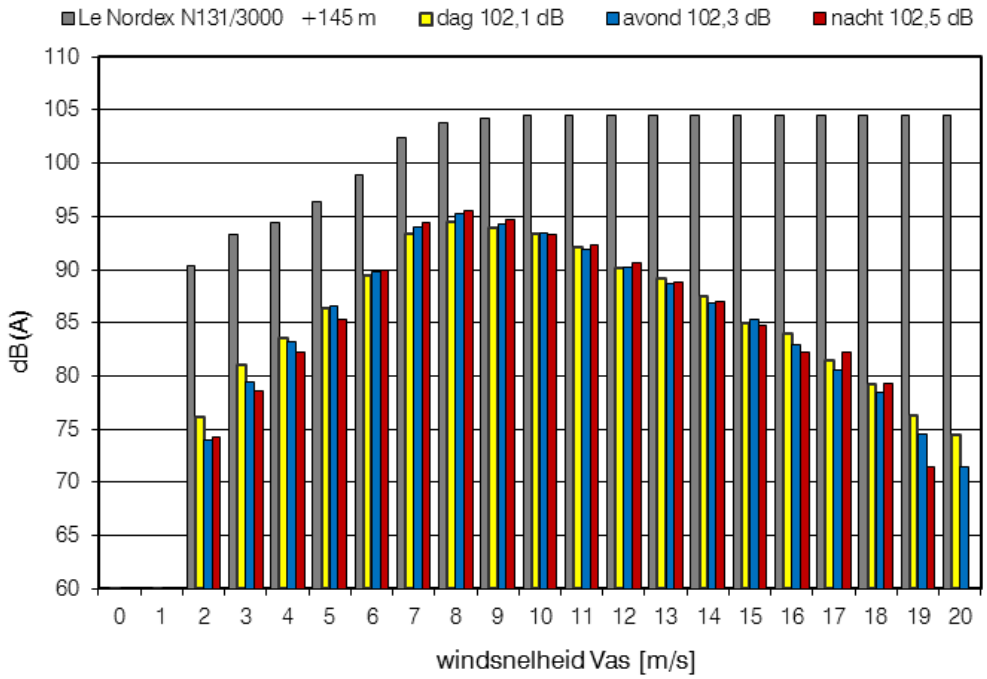
5.2 Geluidbron Nordex N131/3000

Door Nordex zijn geluidgegevens beschikbaar gesteld voor de Nordex N131/3000 windturbine[13]. De bronsterkte bedraagt 103,8 dB(A) bij een windsnelheid V_{as} van 8 m/s. De bronsterkten zijn gerapporteerd bij windsnelheden V_{10} van circa 3 tot 12 m/s. Voor de overdrachtsberekeningen is het octaafspectrum gebruikt wat is gegeven[14] bij een windsnelheid van V_{10}=8 m/s en wat overeenkomt met $V_{as(120m)}$=11,8 m/s.

De gerapporteerde bronsterkten van de Nordex N131/3000 turbine zijn omgerekend naar bronsterkten in relatie tot de windsnelheid op een ashoogte van 145 m op de verschillende meteolocaties. Dit levert de waarden op die zijn weergegeven met grijze staven in Figuur 5.1 voor meteolocatie A. De overige grafieken (bronsterkten N131/3000 in relatie tot de windsnelheid op een ashoogte van 145 m voor meteolocaties B t/m E) zijn opgenomen in bijlage 6.

[13] Noise level, Power curves, Thrust curves Nordex N131/3000 operational modes revision 00, doc nr F008_246_A13_EN, Nordex 20-02-2014.
[14] Technical Report third octave band levels N117/3000, Doc no: F008_244_A08_EN Rev 01, Nordex 11-3-2014.

Figuur 5.1 Verdeling bronsterkten Nordex N131/3000, locatie A.



Cumulatie van deze bronsterkten over alle windsnelheidsklassen levert de jaargemiddelde bronsterkten op. Deze waarden $L_{W,j}$ variëren en bedragen 102,1, 102,3 en 102,5 dB(A) voor respectievelijk de dag, de avond en de nacht.

5.3 Rekenresultaten

In Tabel 5.1Tabel 2.2 zijn per referentie(toets)punt de jaargemiddelde geluidniveaus L_{night} en L_{den} gegeven die optreden op +5 m hoogte. De L_{den} is het tijdgewogen gemiddelde van:

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

Tabel 5.1 Rekenresultaten VKA – turbine Nordex N131/3000.

toetspunt nr	jaargemiddeld geluidniveau WP De Drentse Monden-Oostermoer [dB]	
	L_{night}	L_{den}
meteolocatie A		
1	18	25
2	19	25
3	14	20
4	14	20
5	23	29
6	33	39

7	38	44
8	35	42
9	38	44
10-1	40	46
11-1	40	47
12	38	44
13	39	45
meteolocatie B		
14	39	45
17	39	45
18	38	45
20	33	40
24	37	43
26	35	42
27	37	43
meteolocatie C		
15	39	45
16	39	46
19	40	46
21	37	44
23	39	45
25	36	42
28	31	38
meteolocatie D		
22	34	40
30	34	40
33	35	41
38	34	40
39	37	43
meteolocatie E		
29	34	40
31	31	37
32	36	43
34	32	38
35	32	38
36	29	35
37	34	40
40	36	42

De rekenresultaten zijn gegeven in bijlage 7.

In bijlage 27 en bijlage 28 zijn de berekende geluidscontouren weergegeven op een waarneemhoogte van +5 m, L_{den}=42 dB en L_{den}=47 dB alsmede L_{night}=41 dB.

5.4 Beoordeling geluid

In het voorkeursalternatief wordt met de Nordex N131/3000 turbine bij alle woningen van derden voldaan aan de geluidnorm L_{den}=47 dB en L_{night}=41 dB.

De geluidbelasting is lager dan het voorkeursalternatief voor de kleinere turbines met de Senvion 3.0M-122 met een ashoogte van 139 meter als representatieve turbine. De ashoogte is beperkt toegenomen, waardoor de gemiddelde windsnelheid ter plaatse van de as ook minimaal toeneemt en daardoor de geluidemissie voor eenzelfde type turbine ook. Maar gezien het kleine hoogteverschil (145 ten opzichte van 139 meter) is dit verschil minimaal. Het verschil in resultaat is met name het gevolg van een andere keuze van het turbinetype. Daarbij is de trend niet dat een turbine met een grotere rotordiameter luider is dan een kleinere turbine.

5.5 Cumulatieve effecten

Op dezelfde wijze zoals uitgelegd in paragraaf 2.9 zijn voor het VKA met de Nordex N131/3000 – turbine ook de cumulatieve geluidbelastingen berekend. In Tabel 5.2 zijn per toetspunt de afzonderlijke geluidbelastingen van het industrielawaai, het wegverkeerslawaai en de berekende gecumuleerde jaargemiddelde geluidniveaus L_{CUM} gegeven. De gebruikte kleurcode betreft een beoordeling van de milieukwaliteit volgens de methode Miedema, zie paragraaf 2.9. In bijlage 7 zijn rekenresultaten per toetspunt samengevat.

Tabel 5.2 Resultaten selectie punten; cumulatieve effecten zonder windturbines en met VKA met turbine Nordex N131/3000.

toetspunt nr[A]	jaargemiddeld geluidniveau L_{den} [dB]			
	IL	VL	L_{cum} bestaand*	L_{cum} WP De Drentse Monden-Oostermoer** VKA
meteolocatie A				
8	26	50	50	53
meteolocatie B				
18	34	39	40	54
meteolocatie C				
19	39	41	43	56
21	0	58	58	59
23	52	46	53	57
28	41	56	57	57
meteolocatie D				
22	38	26	39	47
meteolocatie E				
29	38	38	41	47

31	0	39	39	43
34	30	36	38	44
35	30	38	39	45
36	26	36	36	40

A: selectie twaalf toetspunten op basis van relevantie voor bronnen industrielawaai en verkeerslawaai.
*: de bestaande situatie zonder windturbines, dus alleen industrie (IL) en wegverkeer (VL).
**: bestaande situatie + windturbines.

Aan de hand van de methode Miedema wordt de akoestische kwaliteit van de omgeving ten gevolge van de cumulatieve effecten bepaald en kan de leefomgeving objectief worden beoordeeld.

In de bestaande situatie, zonder windpark De Drentse Monden en Oostermoer, wordt de akoestische omgeving ter plaatse van de meeste geselecteerde toetspunten bepaald door het wegverkeer en in geringere mate door het industrielawaai. De akoestische kwaliteit van de omgeving varieert van goed (≤ 50 dB L_{den}) tot op een enkel punten redelijk (≤ 55 dB L_{den}) tot matig (≤ 60 dB L_{den}).

In de toekomstige situatie met de alternatieven wordt de akoestische kwaliteit van de omgeving ter plaatse van de geselecteerde toetspunten bepaald deels door windturbines en deels door wegverkeer. De akoestische kwaliteit van de omgeving varieert van goed (≤ 50 dB L_{den}) tot op enkele punten redelijk (≤ 55 dB L_{den}) tot matig (≤ 60 dB L_{den}).

Voor beide turbines verslechtert de akoestische omgeving na plaatsing van de windturbines op vier van de geselecteerde toetspunten. Op drie daarvan met één stap op de schaal van Miedema en op één toetspunt met drie stappen. Voor de overige toetspunten blijft de kwaliteit gelijk.

Ten opzichte van de lagere turbines treedt geen extra verslechtering op van het akoestische klimaat.

5.6 Slagschaduw

De maximale slagschaduwhinder voor het VKA is bepaald, uitgaande van de Nordex N131/3000 turbine op een ashoogte van 145 meter.

De normstelling en de overige uitgangspunten bij de berekeningen, de keuze van de toetspunten, alsmede de wijze waarop de resultaten (de weergaven op de kaart en de slagschaduwduren in de tabellen) dienen te worden geïnterpreteerd staan beschreven in hoofdstuk 3.

In bijlage 37 is met een groene, rode en grijzeisolijn aangegeven waar de totale jaarlijkse verwachte hinderduur respectievelijk 0, 5 of 15 uur bedraagt.

Voor de schaduwduurcontouren 0 - 5 uur en > 5 uur is met een GIS bepaalt hoeveel woningen van derden zich binnen deze contour bevinden. In Tabel 5.3 zijn de resultaten van deze berekening weergegeven. Ten opzichte van de lagere turbines neemt het aantal woningen > 5

uur iets toe, maar het totaal aantal woningen met slagschaduwhinder neemt licht af. Hoewel de slagschaduw verder reikt, verschuift deze ook een beetje wanneer de rotordiameter en de ashoogte toenemen. Hiredoor kan toch lokaal een woning net buiten de slagschaduw vallen, ook wanneer de afmetingen toenemen.

Tabel 5.3 Aantal woningen binnen slagschaduwduurcontouren, VKA Nordex N131/3000 - turbines

omschrijving	aantal woningen
aantal woningen binnen 0-5uur contour	4.875
aantal woningen > 5-uur contour	1.147

5.7 Hinderduur bij woningen

De resultaten van de berekeningen voor het VKA met de Nordex N131/3000 – turbines zijn weergegeven in Tabel 5.4. Hierin is voor het rekenpunt de potentiële jaarlijkse hinderduur, het aantal dagen per jaar waarop hinder kan optreden en de maximale passageduur van de schaduw langs de gevel en de verwachte hinderduur per jaar gegeven (tijden in uu:mm).

Tabel 5.4 Schaduw windturbines VKA – Nordex N131/3000 turbines, verwachte hinderduur per jaar (uu:mm, uren en minuten)

toetspunt	omschrijving	verwachte hinderduur [uu;mm]
1	Menweg 12	--
2	Semsstraat 18 b	--
3	Hunzeweg 47	--
4	Hunzeweg 49	--
5	Semsstraat 61	--
6	Veenakkers 54	***10:25***
7	Nieuwediep 32	***25:57***
8	Nieuwediep 53	***9:19***
9	Tripsweg 2	***18:23***
10	Langestraat 2	***22:28***
11	Bosje 5	***13:50***
12	Streek 21	***9:36***
13	Nieuwediep 42	***29:07***
14	Nieuwediep 54	***32:05***
15	Gasselterboerveenschemond 5	***29:03***
16	Gasselterboerveenschemond 8	***31:29***
17	Gasselterboerveenschemond 14	***25:54***
18	Gasselterboerveenschemond 22	***31:59***
19	Tweede Dwarsdiep 33	***24:56***
20	H.J. Kniggekade 93	***6:12***
21	Noorderblokken 23 b	***33:49***
22	Spoorsingel 24	5:37

23	Noorderblokken 40	***27:18***
24	Noorderdiep 2	5:29
25	Zuiderdiep 73 k	4:31
26	Noorderdiep 5	***11:00***
27	Zuiderdiep 50	***12:16***
28	Zuiderblokken 4	2:43
29	Noorderdiep 55	3:02
30	Noorderdiep 97	4:49
31	Noorderdiep 33	2:46
32	1e Exloërmond 85	***11:23***
33	1e Exloërmond 130	5:17
34	1e Exloërmond 35	--
35	1e Exloërmond 39 a	--
36	Zonnedauwstraat 8	--
37	Zuiderdiep 292	5:22
38	Zuiderdiep 389	***6:09***
39	Zuiderdiep 380 a	***12:35***
40	Zuiderdiep 98	***6:18***

--: niet van toepassing, dus geen belasting.

Bij de woningen waarvan de verwachte hinderduur ***vetgedrukt*** is, treedt jaarlijks meer dan de voorgestelde 6 uur slagschaduwhinder op. Bij de bepaling van de schaduwduren is geen rekening gehouden met eventuele beplanting, gebouwen en kunstwerken in de omgeving die het zicht kunnen belemmeren. Hierdoor kan de hinder worden beperkt.

Ten opzichte van de lagere turbines is er een beperkte toename van de slagschaduwhinder. Dit is te verwachten omdat de slagschaduw groter wordt en verder reikt naarmate de rotordiameter en de ashoogte toenemen. De windturbines van windpark De Drentse Monden – Oostermoer worden uitgerust met een stilstandsvoorziening om overal te voldoen aan de wettelijke norm, zie paragraaf 3.6.

Binnen een afstand van 420 m vanaf de turbine kan de zon volledig bedekt worden door een rotorblad. De rotor moet dan haaks staan op de richting van de zon. De schaduw is dan maximaal en wordt als meer hinderlijk ervaren. Op grotere afstanden is de schaduw nooit volledig.

De frequenties van de lichtflikkeringen ligt tussen 0,33 en 0,58 Hz en liggen ruimschoots onder de 2,5 Hz dat als erg storend wordt ervaren en schadelijk kan zijn.

6 VKA AKOESTISCH WORST-CASE

6.1 Inleiding

In het onderhavige rapport en de hoofdtekst van het MER worden voor wat betreft de geluidbelasting op de omgeving afwegingen gemaakt voor de bepaling van een voorkeursalternatief (VKA). Het betreft samengevat de volgende stappen:

Stap 1. Keuze van de definitieve VKA turbineposities uit drie opties (behandeld in het MER).
Stap 2. Beoordeling van het akoestisch effect van het gekozen VKA (Hoofdstuk 4 van dit rapport).
Stap 3. Doorkijk naar grotere turbines (Hoofdstuk 5 van dit rapport).

Deze afwegingen zijn gemaakt op basis van twee voorbeeldturbines, te weten de Senvion 3.0M 122 op een ashoogte van 139 meter (stap 1 en 2) en de Nordex N131 op een ashoogte van 145 meter (stap 3) welke als voorbeeld dient voor de grootst mogelijke turbine.

Hoewel deze twee genoemde voorbeeldturbines voor wat betreft andere effecten (zoals slagschaduw) goede voorbeeldturbines zijn, zijn er andere turbines met een groter akoestisch effect op de omgeving. In het navolgende zal op basis van een akoestische worst-case turbine voor elk van de drie stappen worden beschouwd wat de effecten zijn en of de conclusies op basis van de voorgaande voorbeeldturbines gehandhaafd blijven. Als akoestische worst-case wordt hierbij de Vestas V112-3.0MW - turbine gebruikt op beide ashoogten.

Voor slagschaduw blijven de reeds in voorgaande hoofdstukken gebruike voorbeeldturbines maatgevend, daar de slagschaduw wordt bepaald door de ashoogte en de rotordiameter.

6.2 Invoergegevens

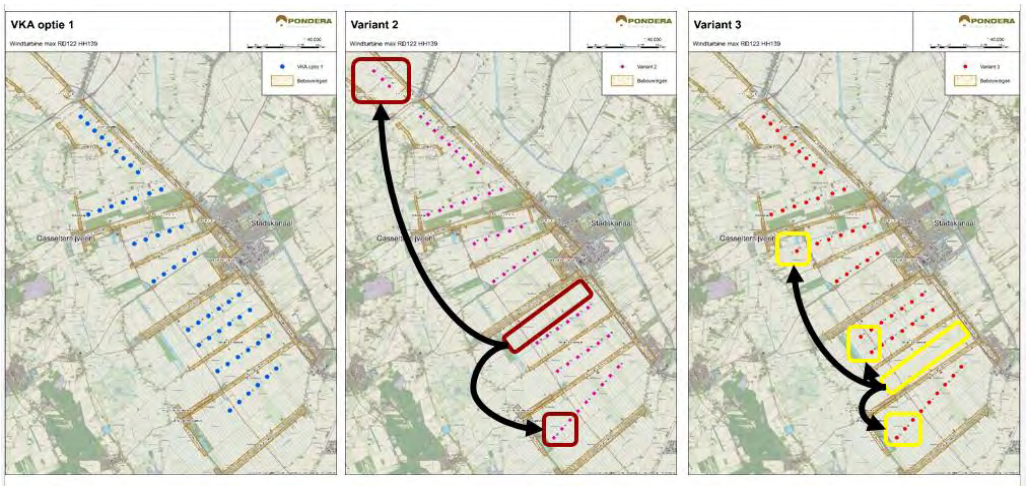
De geluidbrongegevens van de Vestas V112-3.0MW - turbine bij een ashoogte van 139 respectievelijk 145 meter voor de verschillende meteolocaties A t/m E zijn gegeven in paragraaf 2.4 en in bijlage 4. De posities van de turbines voor de drie mogelijke VKA-varianten (zie paragraaf 6.3) en voor de definitieve VKA variant worden gegeven in bijlage 38. De overige invoergegevens, met name de bodemgebieden, zijn overeenkomstig het genoemde in paragraaf 2.2.

6.3 Stap 1: Keuze van het definitieve VKA uit drie opties

6.3.1 Inleiding

In hoofdstuk 16.3 van het MER is voor het VKA een keuze gemaakt uit drie opties, zie ook Figuur 6.1.

Figuur 6.1 Verschillen tussen VKA opties 1, 2 en 3.



6.3.2 Afweging drie VKA varianten op basis V112-3.0MW - turbine

De afweging in het MER voor het onderdeel akoestiek op basis van de Senvion 3.0M122-turbine is gebaseerd op:

1. de afstanden tot woningen en
2. het aantal woningen binnen de L_{den} = 42 en L_{den} = 47 dB - contouren.

De conclusie in het MER is dat alle drie opstellingen kunnen voldoen aan de wettelijke normen en dat de verschillen in het aantal woningen tussen de drie opties relatief beperkt zijn, waardoor geluid geen doorslag geeft in de keuze van het definitieve VKA uit de drie varianten.

Wanneer dezelfde analyse wordt gemaakt op basis van de V112–3.0MW turbine dan volgt:

Ad 1: Afstanden tot woningen
De afstand tot de woningen is onafhankelijk van turbinetype, alleen afhankelijk van de posities van de turbines. De conclusie in het MER / keuze van het VKA wijzigt dus niet met een ander turbinetype.

Ad 2: Aantal woningen binnen de L_{den} = 42 en L_{den} = 47 dB - contouren
Op basis van de invoergegevens zoals aangegeven in paragraaf 6.2 zijn de geluidcontouren bepaald voor de drie VKA varianten. Vervolgens zijn met een GIS-analyse het aantal woningen bepaald binnen de L_{den} = 42 en de L_{den} = 47 dB - contouren. De resultaten van deze analyse staan weergegeven in Tabel 6.1. Tevens staan hierin de oorspronkelijke resultaten op basis van de Senvion 3.0M122 - turbine uit het MER.

Tabel 6.1 Aantal woningen binnen contouren (zonder mitigatie)

Turbine	Senvion 3.0 M122 (conform MER)			Vestas V112-3.0MW		
Opstelling (VKA optie)	optie 1	optie 2	optie 3	optie 1	optie 2	optie 3
Aantal woningen binnen L_{den} = 42 dB	585	555	508	822	701	791
Aantal woningen binnen L_{den} = 47 dB	1	1	1	5	5	5

De conclusies in het MER wren op basis van de Senvion turbine dat

a. alle opstellingen, met beperkte mitigerende maatregelen, kunnen voldoen aan de wettelijke normen, en
b. de verschillen in aantal woningen binnen de contouren relatief beperkt zijn.

Hoewel de Vestas V112 - turbine uiteraard een groter effect heeft op de omgeving, gaan deze conclusies nog steeds op.

Ad a: voldoen aan wettelijke normen
Het aantal woningen binnen de contour L_{den} = 47 dB neemt wel toe van 1 naar 5, maar dit is met het nemen van mitigerende maatregelen eenvoudig op te lossen.

Ad b: verschillen in aantal woningen binnen de contouren tussen de opties zijn beperkt
De verschillen tussen de optie met de grootste en de kleinste effecten bedroeg oorspronkelijk circa 13%, met de Vestas V112 bedraagt dit verschil circa 15%.

Drie van de extra vier woningen binnen de contour L_{den} = 47 dB voldoen overigens in het definitieve VKA met de V112 - turbine ook zonder mitigatie aan de geluidnormen, doordat de twee dichtstbijgelegen turbines wat verder uit elkaar zijn geplaatst waardoor de afstand tot deze drie woningen van deze turbines is toegenomen. Zie ook de volgende paragraaf.

6.4 Stap 2: Beoordeling (worst-case) akoestisch effect VKA

Het akoestische effect op de omgeving voor het definitieve VKA is in hoofdstuk 4 van dit rapport en het MER op basis van de Senvion 3.0M122-turbine beoordeeld op basis van:

1. het aantal woningen boven de wettelijke geluidnorm;
2. het aantal te verwachten gehinderden in de geluidcontouren van L_{den} =42-47 dB, en
3. de gecumuleerde geluidbelasting op de omgeving t.g.v. industrie en wegverkeer en de windturbines.

In de volgende paragrafen zullen eerst de rekenresultaten voor het VKA met akoestische worst-case turbine worden bepaald, met en zonder mitigerende maatregelen. Vervolgens wordt het aantal woningen binnen de contour en het aantal gehinderden bepaald. Aansluitend wordt de gecumuleerde geluidbelasting in beeld gebracht. Tenslotte wordt het VKA op basis van de akoestische worst-case turbine beoordeeld op de bovenstaande drie criteria en vergeleken met de conclusies voor de Senvion – turbine.

6.4.1 Rekenresultaten

De uitgangspunten voor de berekeningen staan gegeven in paragraaf 6.2.

In Tabel 6.2 zijn per referentie(toets)punt de jaargemiddelde geluidniveaus L_{night} en L_{den} gegeven die optreden op +5 m hoogte. De rekenresultaten zijn ook gegeven in bijlage 39.

Tabel 6.2 Rekenresultaten VKA Vestas V112-3.0MW as 139 meter, zonder geluidvoorzieningen.

toetspunt nr	omschrijving	L_{night} [dB(A)]	L_{den} [dB(A)]
1	Menweg 12	21	27
2	Semsstraat 18 b	21	28
3	Hunzeweg 47	17	23
4	Hunzeweg 49	17	23
5	Semsstraat 61	25	31
6	Veenakkers 54	34	41
7	Nieuwediep 32	40	46
8	Nieuwediep 53	37	43
9	Tripsweg 2	39	46
10-1	Langestraat 2, oostgevel	41	***48***
11-1	Bosje 5, oostgevel	***42***	***48***
12	Streek 21	39	46
13	Nieuwediep 42	40	46
14	Nieuwediep 54	40	47
15	Gasselterboerveenschemond 5	40	46
16	Gasselterboerveenschemond 8	41	47
17	Gasselterboerveenschemond 14	41	47
18	Gasselterboerveenschemond 22	40	46
19	Tweede Dwarsdiep 33	41	47
20	H.J. Kniggekade 93	35	41
21	Noorderblokken 23 b	39	45
22	Spoorsingel 24	35	42
23	Noorderblokken 40	40	47
24	Noorderdiep 2	39	45
25	Zuiderdiep 73 k	38	44
26	Noorderdiep 5	37	43
27	Zuiderdiep 50	38	45
28	Zuiderblokken 4	33	39
29	Noorderdiep 55	35	42
30	Noorderdiep 97	36	42
31	Noorderdiep 33	32	39
32	1e Exloërmond 85	38	44
33	1e Exloërmond 130	36	43
34	1e Exloërmond 35	33	40

35	1e Exloërmond 39 a	34	40
36	Zonnedauwstraat 8	31	37
37	Zuiderdiep 292	36	42
38	Zuiderdiep 389	36	42
39	Zuiderdiep 380 a	39	45
40	Zuiderdiep 98	37	44

In het voorkeursalternatief wordt met de Vestas V112-3.0MW turbine bij twee woningen van derden niet voldaan aan deze geluidnorm. De vetgedrukte waarden in Tabel 6.4 laten deze overschrijding zien.

6.4.2 Voorzieningen geluid

Om te voldoen aan de normstelling kan er voor worden gekozen om voor specifieke perioden de instellingen van specifieke turbines te wijzigen. Met deze instellingen worden de bronsterkten van de turbines gereduceerd door bijvoorbeeld het toerental te verlagen en/of de bladhoek te verdraaien.

In Tabel 6.3 zijn is de instelling voor geluidvoorziening voor het VKA met akoestische worst-case turbine gepresenteerd waarmee op alle toetspunten (inclusief toetspunten 10-1- en 11-1 en naast de referentie toetspunten eveneens voor alle meer dan 8.000 toetspunten) wordt voldaan aan de norm L_{den}=47 dB en L_{night}=41 dB. Het betreft het terugregelen in de nachtperiode van één turbine. Overigens zijn deze instellingen en de beoordeling van het effect ervan gebaseerd op de rekenresultaten ter plaatse van de toetspunten en niet op de kaarten met de contouren. Het betreft standaardinstellingen welke door de turbinefabrikanten mogelijk zijn gemaakt. De benaming in de tabel verwijst naar de benamingen van deze standaardinstelling.

Tabel 6.3 Bedrijfsinstelling turbine Vestas V112-3.0MW.

turbine	dag	Avond	nacht
	07:00 – 19:00 uur	19:00 – 23:00 uur	23:00 – 07:00 uur
OM-2.4	--	--	mode 6

--: turbine in werking in standaard uitvoering (mode 0).

In Tabel 6.4 en bijlage 39 zijn de rekenresultaten gegeven gegeven met de bovengenoemde voorzieningen.

In bijlage 40 en bijlage 41 zijn voor het VKA met de Vestas V112 – turbine met geluidreducerende voorzieningen de berekende geluidcontouren voor L_{night} en L_{den} gegeven. Aangezien de contouren gebaseerd zijn op raster-berekeningen en de isolijnen een beeld geven van de ligging er van in de omgeving, kan het zijn als of een toetspunt zich binnen een contour bevindt. Echter alleen de berekeningen ter plaatse van de gevel van toetspunten zijn nauwkeurig genoeg en zijn leidend voor toetsing aan de normstelling. De berekening ter plaatse geven, na toepassen van de geluidvoorzieningen, geen overschrijding van de norm.

Tabel 6.4 Rekenresultaten VKA Vestas V112-3.0MW as 139 meter, met geluidvoorzieningen.

toetspunt nr	omschrijving	L_{night} [dB(A)]	L_{den} [dB(A)]
1	Menweg 12	21	27
2	Semsstraat 18 b	21	28
3	Hunzeweg 47	17	23
4	Hunzeweg 49	17	23
5	Semsstraat 61	25	32
6	Veenakkers 54	34	41
7	Nieuwediep 32	39	46
8	Nieuwediep 53	37	43
9	Tripsweg 2	39	46
10-1	Langestraat 2, oostgevel	41	47
11-1	Bosje 5, oostgevel	41	47
12	Streek 21	39	45
13	Nieuwediep 42	39	46
14	Nieuwediep 54	40	47
15	Gasselterboerveenschemond 5	40	46
16	Gasselterboerveenschemond 8	41	47
17	Gasselterboerveenschemond 14	41	47
18	Gasselterboerveenschemond 22	40	46
19	Tweede Dwarsdiep 33	41	47
20	H.J. Kniggekade 93	35	41
21	Noorderblokken 23 b	39	45
22	Spoorsingel 24	35	42
23	Noorderblokken 40	40	47
24	Noorderdiep 2	39	45
25	Zuiderdiep 73 k	38	44
26	Noorderdiep 5	37	43
27	Zuiderdiep 50	38	45
28	Zuiderblokken 4	33	40
29	Noorderdiep 55	35	42
30	Noorderdiep 97	36	42
31	Noorderdiep 33	32	39
32	1e Exloërmond 85	38	44
33	1e Exloërmond 130	36	43
34	1e Exloërmond 35	34	40
35	1e Exloërmond 39 a	34	40
36	Zonnedauwstraat 8	31	37
37	Zuiderdiep 292	36	42
38	Zuiderdiep 389	36	42
39	Zuiderdiep 380 a	39	45

40	Zuiderdiep 98	37	44

6.4.3 Cumulatieve effecten

Op dezelfde wijze zoals uitgelegd in paragraaf 2.9 zijn voor het VKA met de Vestas V112-3.0MW – turbine op 139 meter ashoogte ook de cumulatieve geluidbelastingen berekend. In Tabel 6.5 zijn per toetspunt de afzonderlijke geluidbelastingen van het industrielawaai, het wegverkeerslawaai en de berekende gecumuleerde jaargemiddelde geluidniveaus L_{CUM} gegeven. De gebruikte kleurcode betreft een beoordeling van de milieukwaliteit volgens de methode Miedema, zie paragraaf 2.9.

Voor de Vestas V112 - turbine verslechtert de akoestische omgeving na plaatsing van de windturbines op vier van de geselecteerde toetspunten. Op twee daarvan met één stap op de schaal van Miedema en op twee toetspunten met twee stappen. Voor de overige toetspunten blijft de kwaliteit gelijk.

Tabel 6.5 cumulatieve effecten zonder windturbines en met VKA, met geluidvoorzieningen.

toetspunt nr[A]	**jaargemiddeld geluidniveau L_{den} [dB]**				
	IL	VL	L_{cum} bestaand[*]	L_{cum} WP De Drentse Monden-Oostermoer[**]	
				Senvion 3M122 (zie paragraaf 4.5)	Vestas V112 (akoestisch worst-case)
meteolocatie A					
8	26	50	50	53	54
meteolocatie B					
18	34	39	40	55	56
meteolocatie C					
19	39	41	43	57	58
21	0	58	58	59	59
23	52	46	53	58	59
28	41	56	57	57	57
meteolocatie D					
22	38	26	39	48	49
meteolocatie E					
29	38	38	41	49	49
31	0	39	39	44	45
34	30	36	38	45	46
35	30	38	39	46	47
36	26	36	36	42	42

A: selectie twaalf toetspunten op basis van relevantie voor bronnen industrielawaai en verkeerslawaai.
*: de bestaande situatie zonder windturbines, dus alleen industrie (IL) en wegverkeer (VL).
**: bestaande situatie + windturbines.

6.4.4 Conclusie maximaal akoestisch effekt VKA

Met de gegevens uit de voorgaande paragrafen is het nu mogelijk het akoestische effect van het VKA met akoestische worst-case turbine te beoordelen op dezelfde wijze als in het MER, zie Tabel 6.6. Het aantal woningen binnen de contouren en het aantal gehinderden is daarbij bepaald uit een GIS-analyse.

Tabel 6.6 Beoordelingscriteria aspect geluid en beoordeling Senvion 3.0M122 en Vestas V112 as 139m

Beoordelingscriteria	Effectbeoordeling	Score	Beoordeling	
			Senvion 3M122	Vestas V112
Aantal woningen van derden boven de wettelijke geluidsnorm[1]	Kwantitatief in het aantal woningen van derden	0 = 0	1 woning score -	2 woningen score --
		- = 1		
		-- > 1		
Aantal te verwachten gehinderden in de geluidcontouren van L_{den} =42-47	Kwantitatief in het aantal gehinderden, op basis van TNO rapport	0 = <100 gehinderden	gemiddeld 145 gehinderden score -	gemiddeld 194 gehinderden score -
		- = <250 gehinderden		
		-- = >249 gehinderden		
Gecumuleerde geluidbelasting op de omgeving t.g.v. industrie en wegverkeer en de windturbines	Kwalitatieve beoordeling van de verandering in akoestische kwaliteit van de omgeving	0 = bij geen van de toetspunten is sprake van een verslechtering in methode Miedema	verslechtering op 4 van 12 beschouwde toetspunten score -	verslechtering op 4 van 12 beschouwde toetspunten score -
		- = bij < 5 toetspunten is sprake van een verslechtering in methode Miedema		
		-- = bij > 5 toetspunten is sprake van een verslechtering in methode Miedema		

[1] Deze situatie komt alleen voor, voorafgaand aan het nemen van mitigerende maatregelen en is bedoeld om de alternatieven onderling te vergelijken. Bij uitvoering van het project wordt voor alle woningen ten alle tijden voldaan aan de geldende norm L_{den} = 47 dB.

Hieruit is af te leiden dat het akoestisch effect van de Vestas V112 3.0MW - turbine op de omgeving uiteraard groter is, maar dat de score op twee van de drie beoordelingspunten gelijk blijft. Op het derde punt (aantal woningen van derden binnen de geluidsnorm zonder mitigatie) scoort de Vestas V112 weliswaar iets slechter, maar na mitigatie zullen beide varianten voor alle woningen voldoen aan de geluidnormen.

Geconcludeerd kan worden dat de conclusies uit het MER welke waren gebaseerd op het akoestisch effect van de VKA met de Senvion 3.0M122 – turbine niet wijzigen wanneer de Vestas V112 3.0MW – turbine wordt beschouwd.

6.5 Stap 3: Worst-case akoestisch effect VKA met grotere turbines

In hoofdstuk 5 is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd voor het VKA voor grotere turbines, namelijk met een maximale ashoogte van 145 meter in plaats van 139 meter en een maximale rotordiameter van 131 meter in plaats van 122 meter. Voor deze analyse is als voorbeeldturbine gekozen voor de Nordex N131/3000 met een ashoogte van 145 meter. De conclusie in hoofdstuk 5 was dat het gebruik van grotere turbines niet leidt tot een verslechtering van het akoestische effect op de omgeving. De geluidbelasting was zelfs wat lager omdat een turbine met een grotere rotordiameter niet per definitie luider is dan een kleinere turbine (de Nordex N131/3000 was minder luid dan de Senvion 3.0M-122).

Om na te gaan of een meer akoestische worst-case turbine deze beoordeling zou doen wijzigen, is gekeken wat het effect is op het verhogen van de ashoogte voor de Vestas V112 van 139 naar 145 meter waarbij dezelfde mitigerende maatregelen worden toegepast die voor de lagere ashoogte van 139 meter reeds nodig waren, zie Tabel 6.7.

Het blijkt dat de geluidbelasting op de meeste punten slechts minimaal toeneemt: op de referentiepunten gemiddeld 0,06 dB en maximaal 0,22 dB.

Een verhoging van de as heeft twee tegengestelde effecten op de geluidbelasting ter plaatse van de woningen. De afstand van de geuidbron tot de woningen neemt iets toe waardoor de geluidbelasting afneemt wegens de overdracht, maar tevens is de gemiddelde windsnelheid licht hoger met als gevolg een toename van het geluidbronvermogen. Juist bij woningen welke dicht bij turbines zijn gelegen en waar de geluidbelasting relatief hoog is blijkt het effect van de toegenomen afstand meer invloed te hebben, immers de totale afstand tot de turbine is kleiner en daardoor de toename relatief groot. Hierdoor is de toename op kritische toetspunten relatief laag (enkele honderdsten van een dB). Er treedt ook na de verhoging van de as naar 145 meter, bij gelijke mitigerende maatregelen, geen overschrijding op van de geluidnormen. De toename is nagenoeg verwaarloosbaar op alle rekenpunten.

De conclusies voor het VKA met de Vestas V112 3.0MW - turbine met een ashoogte van 139 meter uit paragraaf 6.4 blijven derhalve ongewijzigd wanneer de ashoogte wordt vergroot naar 145 meter. Daarmee kan worden geconcludeerd dat het verhogen van de ashoogte, ook voor de akoestische worst-case turbine, niet leidt tot een significante verslechtering van het akoestische effect op de omgeving.

In bijlage 39 zijn de rekenresultaten gegeven voor het VKA met een V112-turbine, een ashoogte van 145 meter en met de in paragraaf 6.4.2. beschreven mitigerende voorzieningen. In bijlage 42 en bijlage 43 zijn hiervoor de berekende geluidcontouren voor L_{night} en L_{den} gegeven.

Tabel 6.7 Rekenresultaten VKA Vestas V112-3.0MW as 145 meter, met geluidvoorzieningen en toename t.o.v. ashoogte 139 meter.

toetsp.	omschrijving	L_{night} [dB(A)]	L_{den} [dB(A)]	toename L_{night}	toename L_{den}
1	Menweg 12	21	27	0,08	0,08
2	Semsstraat 18 b	41	48	0,00	0,00
3	Hunzeweg 47	42	48	-0,02	-0,02
4	Hunzeweg 49	39	46	0,02	0,02
5	Semsstraat 61	40	46	0,01	0,01
6	Veenakkers 54	40	47	0,00	0,00
7	Nieuwediep 32	40	46	0,06	0,06
8	Nieuwediep 53	41	47	0,03	0,03
9	Tripsweg 2	41	47	0,03	0,04
10-1	Langestraat 2, oostgevel	40	46	0,03	0,03
11-1	Bosje 5, oostgevel	41	47	0,04	0,04
12	Streek 21	22	28	0,07	0,07
13	Nieuwediep 42	35	41	0,06	0,06
14	Nieuwediep 54	39	45	0,05	0,05
15	Gasselterboerveenschemond 5	35	42	0,07	0,07
16	Gasselterboerveenschemond 8	40	47	0,04	0,04
17	Gasselterboerveenschemond 14	39	45	0,06	0,06
18	Gasselterboerveenschemond 22	38	44	0,08	0,08
19	Tweede Dwarsdiep 33	37	43	0,06	0,06
20	H.J. Kniggekade 93	38	45	0,06	0,06
21	Noorderblokken 23 b	33	40	0,15	0,15
22	Spoorsingel 24	35	42	0,12	0,12
23	Noorderblokken 40	17	23	0,04	0,04
24	Noorderdiep 2	36	42	0,12	0,12
25	Zuiderdiep 73 k	32	39	0,16	0,16
26	Noorderdiep 5	38	44	0,09	0,09
27	Zuiderdiep 50	36	43	0,08	0,08
28	Zuiderblokken 4	34	40	0,10	0,11
29	Noorderdiep 55	34	40	0,10	0,10
30	Noorderdiep 97	31	37	0,21	0,22
31	Noorderdiep 33	36	42	0,08	0,09
32	1e Exloërmond 85	36	42	0,06	0,06
33	1e Exloërmond 130	39	45	0,04	0,04
34	1e Exloërmond 35	17	23	0,04	0,04
35	1e Exloërmond 39 a	37	44	0,09	0,09
36	Zonnedauwstraat 8	25	32	0,10	0,10
37	Zuiderdiep 292	34	41	0,03	0,03

38	Zuiderdiep 389	40	46	0,00	0,00
39	Zuiderdiep 380 a	37	43	0,01	0,01
40	Zuiderdiep 98	39	46	0,00	0,00

6.6 Conclusie

Wanneer een akoestische worst-case turbine wordt beschouwd (de Vestas V112-3.0MW) in plaats van de voorheen gehanteerde voorbeeldturbines (de Senvion 3.0M122 en de Nordex N131/300) dan blijven de conclusies ten aanzien van het afwegen van de drie VKA-opties en het effect van het definitieve VKA gelijk. Ook bij het toepassen van een hogere ashoogte (145 meter) zal de akoestische worst-case turbine niet tot andere conclusies leiden.

7 BEOORDELING

In opdracht van Duurzame Energieproductie Exloërmond BV, Raedthuys Windenergie BV en Vereniging Windpark Oostermoer is een akoestisch onderzoek en een onderzoek naar slagschaduwhinder uitgevoerd. Het windpark De Drentse Monden - Oostermoer ligt in de gemeenten Borger - Odoorn en Aa en Hunze en wordt planologisch mogelijk gemaakt door een rijksinpassingsplan. Onderhavig onderzoek is uitgevoerd ten behoeve van het gecombineerde plan-/ projectMER.

7.1 Akoestisch onderzoek

7.1.1 Alternatieven A, AL, B en BL

Bij twee woningen van derden wordt in de alternatieven niet voldaan aan de geluidnorm L_{den}=47 dB en L_{night}=41 dB. Om voor deze twee woningen te voldoen aan de normstelling dienen mitigerende geluidvoorzieningen te worden doorgevoerd. In specifieke perioden worden de bedrijfsinstellingen van specifieke turbines gewijzigd. Met deze instellingen worden de bronsterkten van de turbines gereduceerd door bijvoorbeeld het toerental te verlagen en/of de bladhoek te verdraaien. Dit gaat enigszins ten koste van de energieproductie.

De situatie van de alternatieven met geluidvoorzieningen is beschouwd om de cumulatieve effecten van de windturbines, het wegverkeer en de industrie te onderzoeken.
In de bestaande situatie wordt de akoestische omgeving bepaald door het wegverkeer en op specifieke locaties door het industrielawaai. De akoestische kwaliteit varieert van goed tot matig.

In de toekomstige situatie met de alternatieven wordt de akoestische kwaliteit van de omgeving deels bepaald door windturbines van windpark De Drentse Monden en Oostermoer en op een aantal toetspunten door het wegverkeerslawaai. Industrielawaai is slechts op een beperkt aantal toetspunten bepalend. De akoestische kwaliteit van de omgeving varieert van goed tot matig en wijzigt als volgt:

Alternatief A
Voor zeven toetspunten verslechtert de akoestische omgeving na plaatsing van de windturbines met één stap op de schaal van Miedema en voor drie toetspunten met twee stappen. Voor de overige toetspunten blijft de kwaliteit gelijk.

Alternatief AL
Voor vier toetspunten verslechtert de akoestische omgeving na plaatsing van de windturbines met één stap op de schaal van Miedema en voor één toetspunt met twee stappen. Voor de overige toetspunten blijft de kwaliteit gelijk.

Alternatief B
Voor tien toetspunten verslechtert de akoestische omgeving na plaatsing van de windturbines met één stap op de schaal van Miedema. Voor de overige toetspunten blijft de kwaliteit gelijk.

Alternatief BL
Voor vijf toetspunten verslechtert de akoestische omgeving na plaatsing van de windturbines met één stap op de schaal van Miedema. Voor de overige toetspunten blijft de kwaliteit gelijk.

Er bestaat geen wettelijk kader, noch algemeen geaccepteerd normstelsel voor de beoordeling van laagfrequent geluid. Daarnaast heeft de staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu in een brief aan de tweede kamer aangegeven dat de toetsing aan de standaard Nederlandse geluidnormen (zoals in dit rapport is uitgevoerd) tevens voldoende bescherming biedt tegen laagfrequent geluid. Op verzoek van onder andere de commissie m.e.r. is desondanks voor varianten A, B, AL en BL een toetsing van laagfrequent geluid volgens verscheidene beschikbare beoordelingsmethodieken uitgevoerd. Uit beoordeling van de rekenresultaten volgt dat er geen hinder in de woningen door laagfrequent geluid als gevolg van de windturbines is te verwachten.

7.1.2 Voorkeursalternatief (VKA)

Het VKA betreft 50 turbines van hetzelfde type als variant B en BL, de Senvion 3.0M-122 op een ashoogte van 139 meter.

Bij één woning van derden wordt niet voldaan aan de geluidnorm L_{den}=47 dB en L_{night}=41 dB. Hiermee presteert het voorkeursalternatief beter dan de andere vier varianten. Met de geluidmitigerende instellingen wordt, zoals hierboven beschreven, ervoor gezorgd dat op alle woningen wordt voldaan aan de geluidnorm.

Aan de hand van de methode Miedema wordt de akoestische kwaliteit van de omgeving ten gevolge van de cumulatieve effecten bepaald en kan de leefomgeving objectief worden beoordeeld. De akoestische omgeving verslechterd na plaatsing van de windturbines op vier van de geselecteerde toetspunten. Op drie daarvan met één stap op de schaal van Miedema en op één toetspunt met twee stappen. Voor de overige toetspunten blijft de kwaliteit gelijk.

Wanneer het VKA wordt beoordeeld met de Vestas V112 3.0MW – turbine in plaats van de Senvion 3.0M-122 – turbine dan neemt de geluidbelasting licht toe maar blijven de bovengenoemde conclusies nagenoeg gelijk. Na mitigatie wordt volaan aan de geluidnormen en akoestische verslechtering vindt plaats op vier van de toetspunten.

Wegens het ontbreken van een wettelijk kader of algemeen geaccepteerd normstelsel voor de beoordeling van laagfrequent geluid, en in het licht van de bovengenoemde brief van staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu is voor het voorkeursalternatief geen afzonderlijke toetsing van laagfrequent geluid uitgevoerd. De toetsing van varianten A en B geeft reeds aan dat er geen hinder door laagfrequent geluid te verwachten is. De geluidniveaus voor het VKA zijn in het algemeen lager, dus kan ook hier bij deze conclusie worden aangesloten.

7.1.3 Voorkeursalternatief (VKA) met grotere turbines

Omdat de windturbineontwikkelingen snel gaan en de toekomstige windturbines volgens de trend grotere afmetingen kunnen hebben dan in de hoofdalternatieven A en B zijn onderzocht is ervoor gekozen hiervoor een gevoeligheidsanalyse uit te voeren voor de het VKA. Gekozen is

hiervoor een turbine van het type Nordex N131/3000, met een rotordiameter van 131 meter en een ashoogte van 145 meter.

In het voorkeursalternatief wordt met de Nordex N131/3000 turbine bij alle woningen van derden voldaan aan de geluidnorm L_{den}=47 dB en L_{night}=41 dB.

De geluidbelasting is lager dan het voorkeursalternatief voor de kleinere turbines met de Senvion 3.0M-122 met een ashoogte van 139 meter als representatieve turbine. De ashoogte is een klein beetje toegenomen, waardoor de gemiddelde windsnelheid ter plaatse van de as ook minimaal toeneemt en daardoor de geluidemissie voor eenzelfde type turbine ook. Maar gezien het kleine hoogteverschil (145 ten opzichte van 139 meter) is dit verschil minimaal. Het verschil in resultaat is met name het gevolg van een andere keuze van het turbinetype. Hieruit blijkt dat een turbine met een grotere rotordiameter niet per definitie luider is dan een kleinere turbine.

Wanneer het VKA wordt beoordeeld met de Vestas V112 3.0MW – turbine in plaats van de Nordex N131/3000 – turbine dan neemt de geluidbelasting licht toe maar na mitigatie (dezelfde als voor de V112 op een ashoogte van 139 m) wordt volaan aan de geluidnormen. Ten opzichte van de V112 op een ashoogte van 139 meter is de toename van de geluidbelasting minimaal, en verwaarloosbaar op kritische toetspunten waar de geluidbelasting relatief hoog is.

7.2 Onderzoek naar slagschaduw

7.2.1 Alternatieven A, AL, B en BL

De verschillende alternatieven van windpark De Drentse Monden - Oostermoer overschrijden de wettelijke norm voor slagschaduwhinder bij meerdere woningen. Door toepassing van een stilstandsvoorziening zal de hinderduur bij alle woningen in het gebied worden teruggebracht tot binnen de voorgestelde normstelling. Dit gaat gepaard met enig productieverlies.

7.2.2 Voorkeursalternatief

Ook bij het VKA wordt de wettelijke norm voor slagschaduwhinder bij meerdere woningen overschreden. Door toepassing van een stilstandsvoorziening zal de hinderduur bij alle woningen in het gebied worden teruggebracht tot binnen de voorgestelde normstelling. Dit gaat gepaard met enig productieverlies.

7.2.3 Voorkeursalternatief (VKA) met grotere turbines

Ten opzichte van de lagere turbines is er een beperkte toename van de slagschaduwhinder op de referentiepunten. Het aantal woningen met een slagschaduwhinder van meer dan 5 uur per jaar neemt iets toe, maar het totaal aantal woningen met slagschaduwhinder neemt licht af. Hoewel de slagschaduw in het algemeen verder reikt wanneer de turbineafmetingen toenemen, verschuift de schaduwcontour ook een beetje. Hierdoor kan lokaal een woning net buiten de slagschaduw vallen, ook wanneer de afmetingen toenemen.

Door toepassing van een stilstandsvoorziening zal de hinderduur bij alle woningen in het gebied worden teruggebracht tot binnen de voorgestelde normstelling.

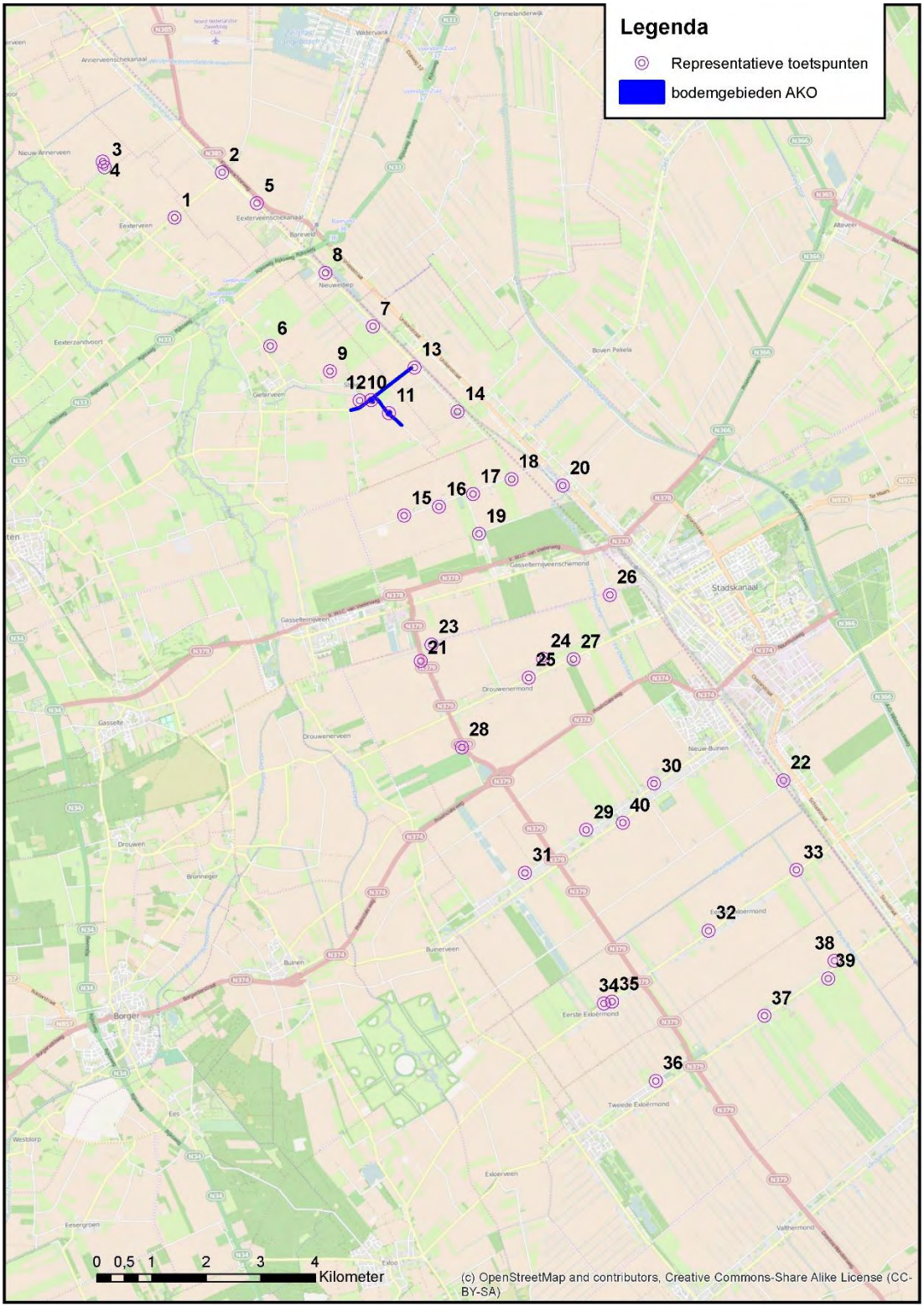
BIJLAGE 1 VERKLARENDE BEGRIPPENLIJST

Bronsterkte	Het geluid dat de windturbine op ashoogte produceert ter plaatse van de turbine.
Daglengte	De tijd tussen opkomst en ondergang van de zon.
Dosis-effectrelatie	De relatie/ verhouding tussen meer of minder blootstelling aan een bepaalde belasting en het effect hiervan op de hinder/ gezondheid bij een mens.
Flikkerfrequentie	Het aantal passages per seconde van een rotorblad. Flikkerfrequenties boven 2,5 Hz (2,5 passages per seconde) zijn zeer hinderlijk voor mensen maar komen bij grotere windturbines niet voor.
Gevoelige bestemming	Woningen zijn gevoelige bestemmingen, waarbij wettelijk geluidhinder onderzocht moet worden. Onderzoek naar slagschaduwhinder is niet wettelijk verplicht maar wordt geadviseerd indien gevoelige bestemmingen binnen een afstand van twaalf maal de rotordiameter aanwezig zijn. Kantoren en gebouwen op industrieterreinen (geen woningen) zijn geen gevoelige objecten.
Gevelvlak	De slagschaduw wordt niet getoetst op een enkel punt maar op een vlak dat alle ramen van een verblijfsruimte omvat. In dit onderzoek wordt een vlak beoordeeld met een geprojecteerde breedte van acht meter en een hoogte van vijf meter. Dit vlak wordt het gevelvlak genoemd.
Hz, Hertz	Frequentie. 1 Hz is één keer per seconde. 5 Hz is vijf keer per seconde.
Hinderduur	De hinderduur is de verwachte gemiddelde duur per jaar van hinderlijke slagschaduw op de gevel. Hierbij is de potentiële schaduwduur gecorrigeerd voor de maandelijkse kans op zon, de kans op het draaien van de rotor en de richting van het rotorvlak. Als een jaar zonniger is dan gemiddeld kan de hinderduur langer zijn dan de gemiddelde hinderduur.
L_{den}	Het jaargemiddelde geluidniveau.
L_E	Emissieterm, jaargemiddelde bronsterkte.
L_{day}	Het jaargemiddelde geluidniveau in de dag.

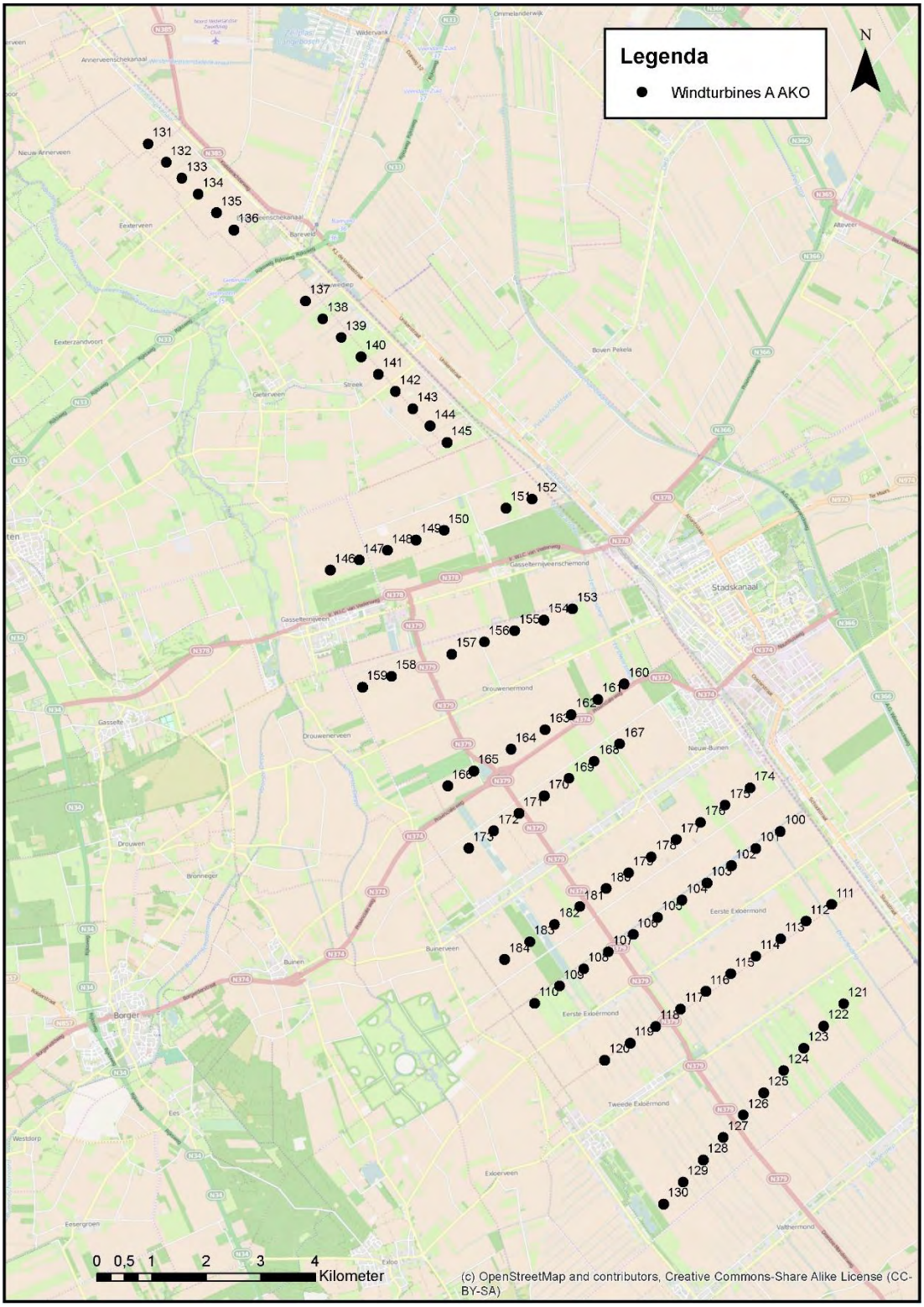
L_{even}	Het jaargemiddelde geluidniveau in de avond.
L_{night}	Het jaargemiddelde geluidniveau in de nacht.
V_{10}	De windsnelheid op 10 meter hoogte boven maaiveld.
V_{as}	De windsnelheid op ashoogte boven maaiveld.
Lichtflikkeringen	Als de schaduw van een rotorblad over het gevelvlak gaat zal verschil in lichtintensiteit optreden. Het aantal lichtflikkeringen per periode bepaalt de flikkerfrequentie.
Meteogegevens	Statistische gegevens van meetstations in de omgeving van de windturbine. De meteogegevens bevatten de distributies van windsnelheden en windrichtingen en de maandelijkse kans op zonneschijn.
Passageduur	De maximale duur op een dag van de schaduw op (een deel van) het gevelvlak. Hierbij wordt uitgegaan van continu zonneschijn en de meest ongunstige richting van het rotorvlak.
Potentiële schaduwduur	De jaarlijkse duur van de schaduw over het gevelvlak indien de zon altijd schijnt, de turbine altijd in werking is en de richting van de rotor altijd dwars staat op de lijn van de turbine naar de woning.
Slagschaduw	Bewegende schaduw van de draaiende rotorbladen. Bij slagschaduw op een raam wordt het afwisselend licht en donker in de verblijfsruimte. Buiten is dit minder hinderlijk omdat het licht dan vanuit meerdere richtingen komt.
Stilstandsvoorziening	Instellingen voor de turbine waardoor deze stilgezet kan worden indien anders de norm voor slagschaduwhinder overschreden zou worden. Een stilstandsvoorziening kan als optie geïnstalleerd worden. De voorziening moet automatisch werken.

BIJLAGE 2 OBJECTEN REKENMODEL AKOESTIEK

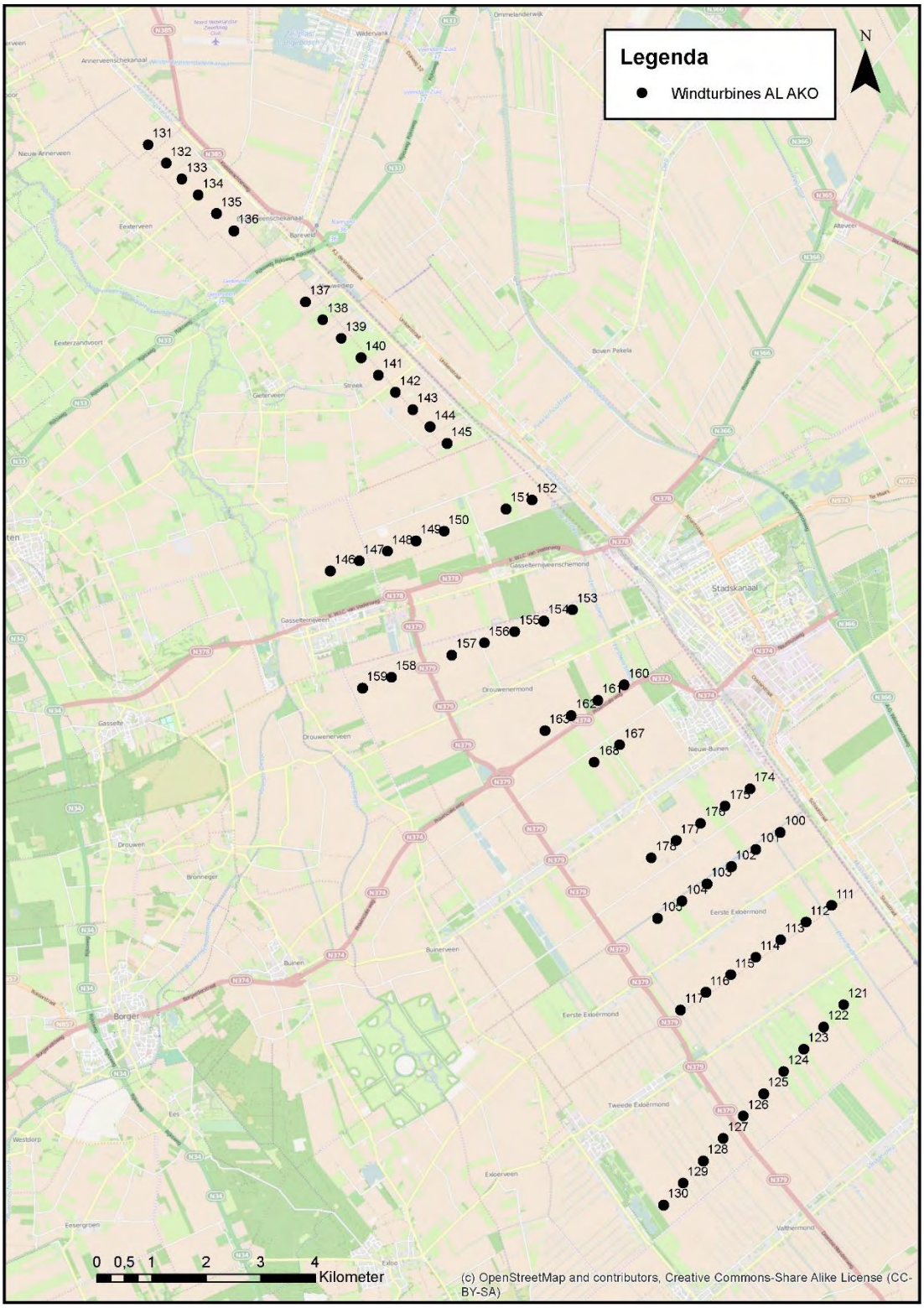
Overzicht objecten rekenmodel – ligging van toetspunten en bodemgebieden



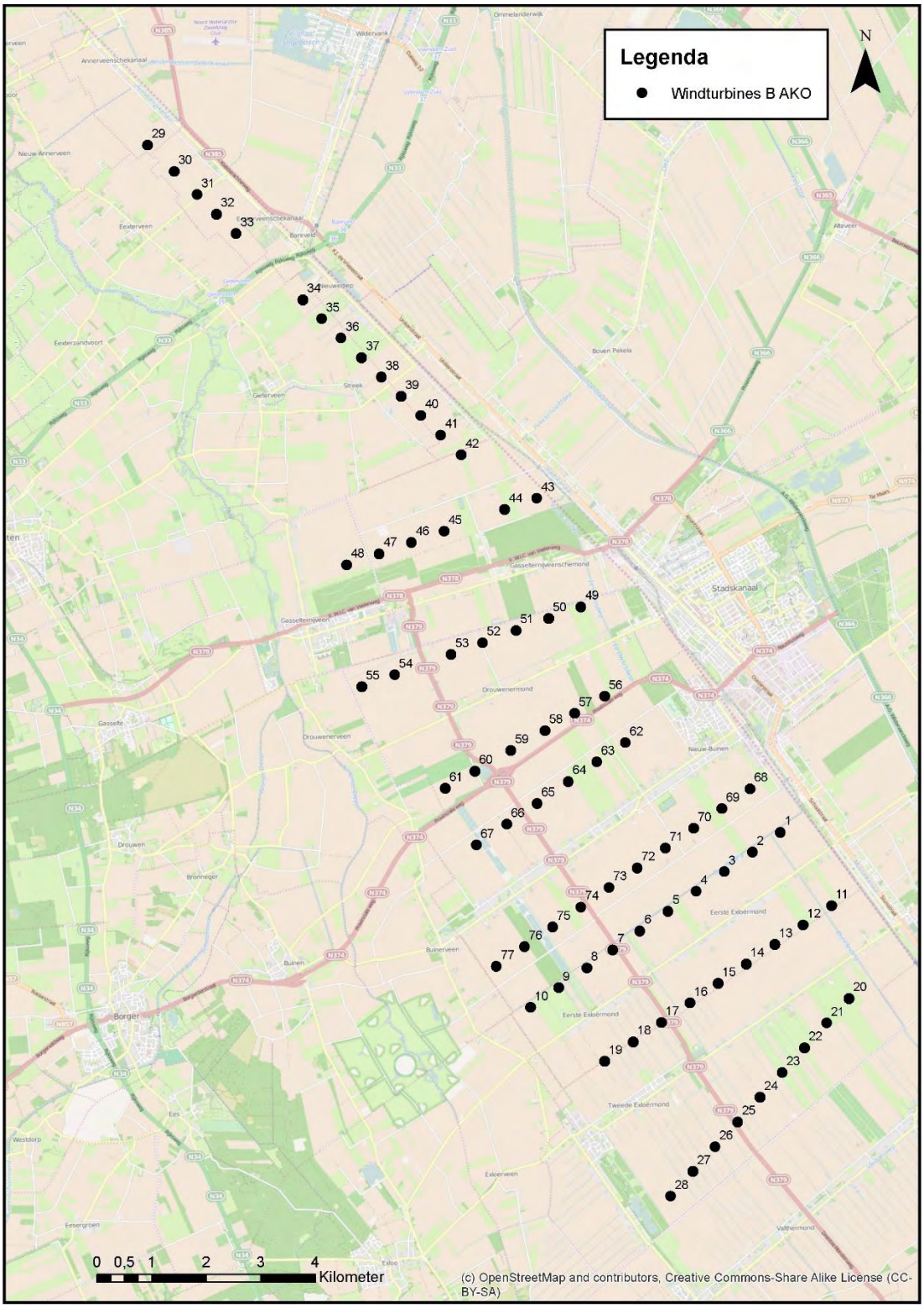
Overzicht objecten rekenmodel Variant A



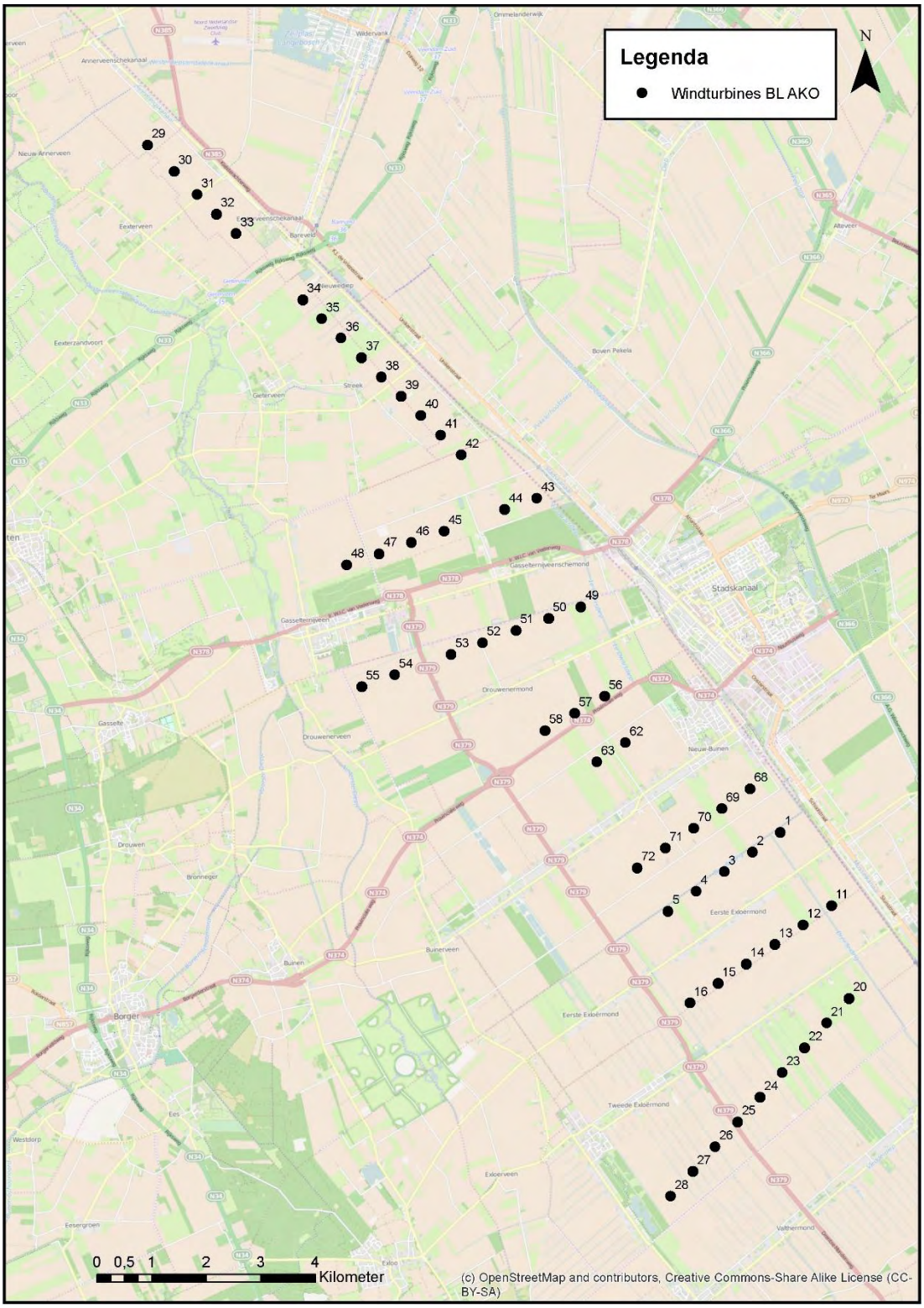
Overzicht objecten rekenmodel Variant AL



Overzicht objecten rekenmodel Variant B



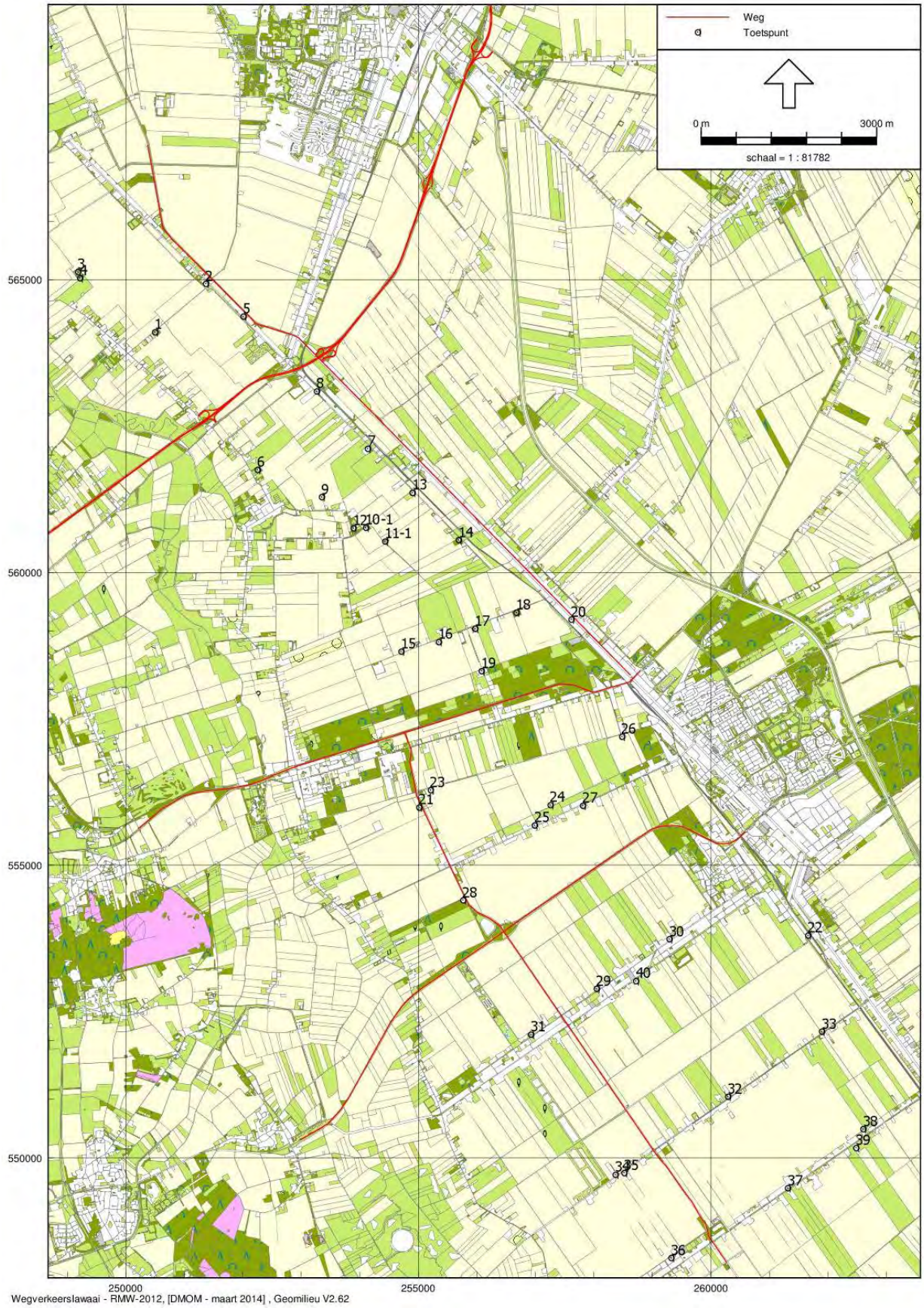
Overzicht objecten rekenmodel Variant BL



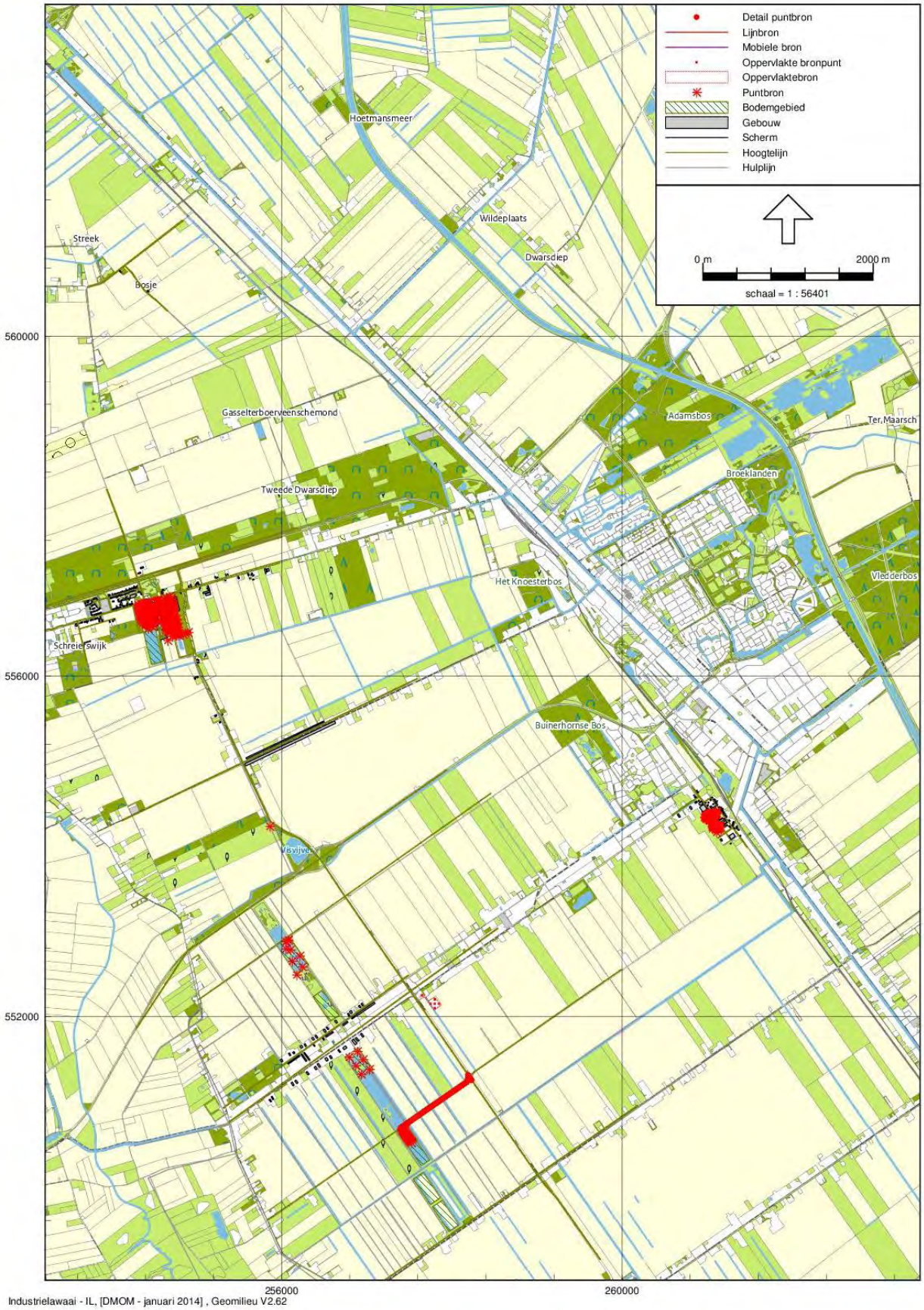
Overzicht objecten rekenmodel VKA



Overzicht objecten rekenmodel ligging geluidbronnen wegverkeerslawaai



Overzicht objecten rekenmodel ligging geluidbronnen industrielawaai



Industrielawaai - IL, [DMOM - januari 2014] , Geomilieu V2.62

Bodemgebieden

Id	Omschr	X	Y	Bf
1	Langestraat	253717,27	560573,96	0,00
2	Bosje	254162,09	560827,26	0,00
3	Terreinverharding Langestraat 2	254102,35	560778,84	0,00
4	Terreinverharding Bosje 5	254425,27	560510,85	0,00

Gebouwen

Id	Omschr	H	CpRf	
1	Woning Langestraat 2	7,00	2 dB	0,80
2	Schuur Langestraat 2	4,00	2 dB	0,80
3	Woning Bosje 5	7,00	2 dB	0,80

Woningen binnen de sfeer van de inrichting

Id	Omschrijving	X	Y
Adres 1	Zuidelijke tweederdeweg 21	259531,00	552261,00
Adres 3	Bosje 1	254346,00	560694,00
Adres 4	Bosje 3	254377,00	560590,00

NB woningen binnen de sfeer van de inrichting: Nabij de Zuidelijke tweederdeweg 21 zijn nog drie andere percelen met woonbestemming, ook woningen welke op deze percelen worden gerealiseerd zullen behoren binnen de sfeer van de inrichting.

Toetspunten

Naam	Omschr.	X	Y	Hoogte A
1	Menweg 12 9658PM Eexterveen	250499,00	564106,00	5,00
2	Semsstraat 18 b 9659PA Eexterveenschekanaal	251368,00	564936,00	5,00
3	Hunzeweg 47 9657PC Nieuw Annerveen	249182,00	565137,00	5,00
4	Hunzeweg 49 9657PC Nieuw Annerveen	249217,00	565030,00	5,00
5	Semsstraat 61 9659PK Eexterveenschekanaal	252009,00	564373,00	5,00
6	Veenakkers 54 9511TA Gieterveen	252250,00	561755,00	5,00
7	Nieuwediep 32 9512SH Nieuwediep	254136,00	562116,00	5,00
8	Nieuwediep 53 9512SE Nieuwediep	253263,00	563097,00	5,00
9	Tripsweg 2 9511PK Gieterveen	253348,00	561291,00	5,00
10-1	Langestraat 2 9511PH Gieterveen, oostgevel	254101,61	560768,61	5,00
11-1	Bosje 5 9511PH Gieterveen, oostgevel	254430,43	560532,65	5,00
12	Streek 21 9511PJ Gieterveen	253888,00	560759,00	5,00
13	Nieuwediep 42 9512SJ Nieuwediep	254896,00	561363,00	5,00
14	Nieuwediep 54 9512SJ Nieuwediep	255687,00	560555,00	5,00
15	Gasselterboerveenschemond 5 9515PN Gasseltern	254708,00	558650,00	5,00
16	Gasselterboerveenschemond 8 9515PN Gasseltern	255348,00	558813,00	5,00
17	Gasselterboerveenschemond 14 9515PN Gasselter	255972,00	559044,00	5,00
18	Gasselterboerveenschemond 22 9515PN Gasselter	256675,00	559316,00	5,00
19	Tweede Dwarsdiep 33 9515PP Gasselternijveensc	256078,00	558317,00	5,00
20	H.J. Kniggekade 93 9503RK Stadskanaal	257613,00	559199,00	5,00
21	Noorderblokken 23 B 9523TJ Drouwenermond	255012,00	555988,00	5,00
22	Spoorsingel 24 9581HL Musselkanaal	261660,00	553800,00	5,00
23	Noorderblokken 40 9523TK Drouwenermond	255210,00	556286,00	5,00
24	Noorderdiep 2 9523TM Drouwenermond	257257,00	556028,00	5,00
25	Zuiderdiep 73 K 9523TB Drouwenermond	256987,00	555683,00	5,00
26	Noorderdiep 5 9523TM Drouwenermond	258479,00	557196,00	5,00
27	Zuiderdiep 50 9523TH Drouwenermond	257812,00	556017,00	5,00
28	Zuiderblokken 4 9523TL Drouwenermond	255763,00	554403,00	5,00
29	Noorderdiep 55 9521BB Nieuw-Buinen	258046,00	552892,00	5,00
30	Noorderdiep 97 9521BC Nieuw-Buinen	259289,00	553740,00	5,00

31	Noorderdiep 33 9521BA Nieuw-Buinen	256924,00	552108,00	5,00
32	1e Exloërmond 85 9573PE 1e Exloërmond	260289,00	551048,00	5,00
33	1e Exloërmond 130 9573PH 1e Exloërmond	261894,00	552159,00	5,00
34	1e Exloërmond 35 9573PB 1e Exloërmond	258369,00	549715,00	5,00
35	1e Exloërmond 39 A 9573PB 1e Exloërmond	258518,00	549745,00	5,00
36	Zonnedauwstraat 8 9571CR 2e Exloërmond	259322,00	548294,00	5,00
37	Zuiderdiep 292 9571BS 2e Exloërmond	261312,00	549487,00	5,00
38	Zuiderdiep 389 9571BX 2e Exloërmond	262600,00	550494,00	5,00
39	Zuiderdiep 380 A 9571BW 2e Exloërmond	262480,00	550171,00	5,00
40	Zuiderdiep 98 9521AV Nieuw-Buinen	258717,00	553021,00	5,00

Rekenraster

Id	Omschr.	X	Y	Hoogte	Maaiveld	DeltaX	DeltaY	X-aantal	Y-aantal
1	Grid	248917,43	567315,82	5,00	0,00	50	50	416	497

Geluidbronnen geometrie

Alternatief A

Id	Omschr.	X	Y	Hoogte	MV
100	Vestas V112-3.0 MW, loc D	261601,00	552855,00	119,00	0,00
101	Vestas V112-3.0 MW, loc D	261150,00	552540,00	119,00	0,00
102	Vestas V112-3.0 MW, loc D	260700,00	552225,00	119,00	0,00
103	Vestas V112-3.0 MW, loc D	260249,00	551909,00	119,00	0,00
104	Vestas V112-3.0 MW, loc E	259799,00	551594,00	119,00	0,00
105	Vestas V112-3.0 MW, loc E	259348,00	551278,00	119,00	0,00
106	Vestas V112-3.0 MW, loc E	258898,00	550963,00	119,00	0,00
107	Vestas V112-3.0 MW, loc E	258447,00	550647,00	119,00	0,00
108	Vestas V112-3.0 MW, loc E	257996,00	550332,00	119,00	0,00
109	Vestas V112-3.0 MW, loc E	257546,00	550016,00	119,00	0,00
110	Vestas V112-3.0 MW, loc E	257095,00	549701,00	119,00	0,00
111	Vestas V112-3.0 MW, loc D	262534,00	551511,00	119,00	0,00
112	Vestas V112-3.0 MW, loc D	262064,00	551206,00	119,00	0,00
113	Vestas V112-3.0 MW, loc D	261605,00	550884,00	119,00	0,00
114	Vestas V112-3.0 MW, loc E	261147,00	550563,00	119,00	0,00
115	Vestas V112-3.0 MW, loc E	260688,00	550242,00	119,00	0,00
116	Vestas V112-3.0 MW, loc E	260229,00	549921,00	119,00	0,00
117	Vestas V112-3.0 MW, loc E	259771,00	549600,00	119,00	0,00
118	Vestas V112-3.0 MW, loc E	259312,00	549278,00	119,00	0,00
119	Vestas V112-3.0 MW, loc E	258842,00	548973,00	119,00	0,00
120	Vestas V112-3.0 MW, loc E	258378,00	548660,00	119,00	0,00
121	Vestas V112-3.0 MW, loc D	262761,00	549695,00	119,00	0,00
122	Vestas V112-3.0 MW, loc E	262393,00	549287,00	119,00	0,00
123	Vestas V112-3.0 MW, loc E	262025,00	548878,00	119,00	0,00
124	Vestas V112-3.0 MW, loc E	261657,00	548469,00	119,00	0,00
125	Vestas V112-3.0 MW, loc E	261289,00	548061,00	119,00	0,00
126	Vestas V112-3.0 MW, loc E	260921,00	547652,00	119,00	0,00
127	Vestas V112-3.0 MW, loc E	260553,00	547243,00	119,00	0,00
128	Vestas V112-3.0 MW, loc E	260185,00	546834,00	119,00	0,00
129	Vestas V112-3.0 MW, loc E	259817,00	546426,00	119,00	0,00
130	Vestas V112-3.0 MW, loc E	259455,00	546024,00	119,00	0,00
131	Vestas V112-3.0 MW, loc A	250008,00	565455,00	119,00	0,00
132	Vestas V112-3.0 MW, loc A	250341,00	565119,00	119,00	0,00
133	Vestas V112-3.0 MW, loc A	250630,00	564826,00	119,00	0,00
134	Vestas V112-3.0 MW, loc A	250927,00	564535,00	119,00	0,00

135	Vestas V112-3.0 MW, loc A	251263,00	564196,00	119,00	0,00
136	Vestas V112-3.0 MW, loc A	251580,00	563879,00	119,00	0,00
137	Vestas V112-3.0 MW, loc A	252891,00	562572,00	119,00	0,00
138	Vestas V112-3.0 MW, loc A	253214,00	562247,00	119,00	0,00
139	Vestas V112-3.0 MW, loc A	253551,00	561907,00	119,00	0,00
140	Vestas V112-3.0 MW, loc A	253910,00	561553,00	119,00	0,00
141	Vestas V112-3.0 MW, loc A	254227,00	561236,00	119,00	0,00
142	Vestas V112-3.0 MW, loc A	254544,00	560919,00	119,00	0,00
143	Vestas V112-3.0 MW, loc A	254861,00	560602,00	119,00	0,00
144	Vestas V112-3.0 MW, loc A	255177,00	560286,00	119,00	0,00
145	Vestas V112-3.0 MW, loc B	255485,00	559982,00	119,00	0,00
146	Vestas V112-3.0 MW, loc C	253348,00	557643,00	119,00	0,00
147	Vestas V112-3.0 MW, loc C	253875,00	557827,00	119,00	0,00
148	Vestas V112-3.0 MW, loc C	254395,00	558003,00	119,00	0,00
149	Vestas V112-3.0 MW, loc C	254919,00	558196,00	119,00	0,00
150	Vestas V112-3.0 MW, loc B	255431,00	558371,00	119,00	0,00
151	Vestas V112-3.0 MW, loc B	256571,00	558782,00	119,00	0,00
152	Vestas V112-3.0 MW, loc B	257043,00	558943,00	119,00	0,00
153	Vestas V112-3.0 MW, loc B	257788,00	556932,00	119,00	0,00
154	Vestas V112-3.0 MW, loc B	257260,00	556728,00	119,00	0,00
155	Vestas V112-3.0 MW, loc C	256727,00	556530,00	119,00	0,00
156	Vestas V112-3.0 MW, loc C	256172,00	556324,00	119,00	0,00
157	Vestas V112-3.0 MW, loc C	255574,00	556104,00	119,00	0,00
158	Vestas V112-3.0 MW, loc C	254465,00	555695,00	119,00	0,00
159	Vestas V112-3.0 MW, loc C	253939,00	555498,00	119,00	0,00
160	Vestas V112-3.0 MW, loc B	258736,00	555555,00	119,00	0,00
161	Vestas V112-3.0 MW, loc B	258251,00	555275,00	119,00	0,00
162	Vestas V112-3.0 MW, loc C	257766,00	554995,00	119,00	0,00
163	Vestas V112-3.0 MW, loc C	257281,00	554715,00	119,00	0,00
164	Vestas V112-3.0 MW, loc C	256663,00	554361,00	119,00	0,00
165	Vestas V112-3.0 MW, loc C	255975,00	553963,00	119,00	0,00
166	Vestas V112-3.0 MW, loc C	255499,00	553688,00	119,00	0,00
167	Vestas V112-3.0 MW, loc B	258650,00	554456,00	119,00	0,00
168	Vestas V112-3.0 MW, loc C	258188,00	554139,00	119,00	0,00
169	Vestas V112-3.0 MW, loc C	257727,00	553822,00	119,00	0,00
170	Vestas V112-3.0 MW, loc C	257266,00	553503,00	119,00	0,00
171	Vestas V112-3.0 MW, loc C	256806,00	553184,00	119,00	0,00
172	Vestas V112-3.0 MW, loc C	256346,00	552865,00	119,00	0,00
173	Vestas V112-3.0 MW, loc C	255887,00	552544,00	119,00	0,00
174	Vestas V112-3.0 MW, loc D	261038,00	553648,00	119,00	0,00
175	Vestas V112-3.0 MW, loc D	260588,00	553332,00	119,00	0,00
176	Vestas V112-3.0 MW, loc D	260137,00	553017,00	119,00	0,00
177	Vestas V112-3.0 MW, loc D	259687,00	552701,00	119,00	0,00
178	Vestas V112-3.0 MW, loc E	259236,00	552386,00	119,00	0,00
179	Vestas V112-3.0 MW, loc E	258819,00	552093,00	119,00	0,00
180	Vestas V112-3.0 MW, loc E	258403,00	551804,00	119,00	0,00
181	Vestas V112-3.0 MW, loc E	257920,00	551470,00	119,00	0,00
182	Vestas V112-3.0 MW, loc E	257461,00	551149,00	119,00	0,00
183	Vestas V112-3.0 MW, loc E	257002,00	550828,00	119,00	0,00
184	Vestas V112-3.0 MW, loc E	256543,00	550506,00	119,00	0,00

Alternatief AL

Id	Omschr.	X	Y	Hoogte	MV
100	Vestas V112-3.0 MW, loc D	261601,00	552855,00	119,00	0,00
101	Vestas V112-3.0 MW, loc D	261150,00	552540,00	119,00	0,00
102	Vestas V112-3.0 MW, loc D	260700,00	552225,00	119,00	0,00
103	Vestas V112-3.0 MW, loc D	260249,00	551909,00	119,00	0,00
104	Vestas V112-3.0 MW, loc E	259799,00	551594,00	119,00	0,00
111	Vestas V112-3.0 MW, loc D	262534,00	551511,00	119,00	0,00
112	Vestas V112-3.0 MW, loc D	262064,00	551206,00	119,00	0,00
113	Vestas V112-3.0 MW, loc D	261605,00	550884,00	119,00	0,00
114	Vestas V112-3.0 MW, loc E	261147,00	550563,00	119,00	0,00
115	Vestas V112-3.0 MW, loc E	260688,00	550242,00	119,00	0,00
116	Vestas V112-3.0 MW, loc E	260229,00	549921,00	119,00	0,00
117	Vestas V112-3.0 MW, loc E	259771,00	549600,00	119,00	0,00
121	Vestas V112-3.0 MW, loc D	262761,00	549695,00	119,00	0,00
122	Vestas V112-3.0 MW, loc E	262393,00	549287,00	119,00	0,00
123	Vestas V112-3.0 MW, loc E	262025,00	548878,00	119,00	0,00
124	Vestas V112-3.0 MW, loc E	261657,00	548469,00	119,00	0,00
125	Vestas V112-3.0 MW, loc E	261289,00	548061,00	119,00	0,00
126	Vestas V112-3.0 MW, loc E	260921,00	547652,00	119,00	0,00
127	Vestas V112-3.0 MW, loc E	260553,00	547243,00	119,00	0,00
128	Vestas V112-3.0 MW, loc E	260185,00	546834,00	119,00	0,00
129	Vestas V112-3.0 MW, loc E	259817,00	546426,00	119,00	0,00
130	Vestas V112-3.0 MW, loc E	259455,00	546024,00	119,00	0,00
131	Vestas V112-3.0 MW, loc A	250008,00	565455,00	119,00	0,00
132	Vestas V112-3.0 MW, loc A	250341,00	565119,00	119,00	0,00
133	Vestas V112-3.0 MW, loc A	250630,00	564826,00	119,00	0,00
134	Vestas V112-3.0 MW, loc A	250927,00	564535,00	119,00	0,00
135	Vestas V112-3.0 MW, loc A	251263,00	564196,00	119,00	0,00
136	Vestas V112-3.0 MW, loc A	251580,00	563879,00	119,00	0,00
137	Vestas V112-3.0 MW, loc A	252891,00	562572,00	119,00	0,00
138	Vestas V112-3.0 MW, loc A	253214,00	562247,00	119,00	0,00
139	Vestas V112-3.0 MW, loc A	253551,00	561907,00	119,00	0,00
140	Vestas V112-3.0 MW, loc A	253910,00	561553,00	119,00	0,00
141	Vestas V112-3.0 MW, loc A	254227,00	561236,00	119,00	0,00
142	Vestas V112-3.0 MW, loc A	254544,00	560919,00	119,00	0,00
143	Vestas V112-3.0 MW, loc A	254861,00	560602,00	119,00	0,00
144	Vestas V112-3.0 MW, loc A	255177,00	560286,00	119,00	0,00
145	Vestas V112-3.0 MW, loc B	255485,00	559982,00	119,00	0,00
146	Vestas V112-3.0 MW, loc C	253348,00	557643,00	119,00	0,00
147	Vestas V112-3.0 MW, loc C	253875,00	557827,00	119,00	0,00
148	Vestas V112-3.0 MW, loc C	254395,00	558003,00	119,00	0,00
149	Vestas V112-3.0 MW, loc C	254919,00	558196,00	119,00	0,00
150	Vestas V112-3.0 MW, loc B	255431,00	558371,00	119,00	0,00
151	Vestas V112-3.0 MW, loc B	256571,00	558782,00	119,00	0,00
152	Vestas V112-3.0 MW, loc B	257043,00	558943,00	119,00	0,00
153	Vestas V112-3.0 MW, loc B	257788,00	556932,00	119,00	0,00
154	Vestas V112-3.0 MW, loc B	257260,00	556728,00	119,00	0,00
155	Vestas V112-3.0 MW, loc C	256727,00	556530,00	119,00	0,00
156	Vestas V112-3.0 MW, loc C	256172,00	556324,00	119,00	0,00
157	Vestas V112-3.0 MW, loc C	255574,00	556104,00	119,00	0,00
158	Vestas V112-3.0 MW, loc C	254465,00	555695,00	119,00	0,00

159	Vestas V112-3.0 MW, loc C	253939,00	555498,00	119,00	0,00
160	Vestas V112-3.0 MW, loc B	258736,00	555555,00	119,00	0,00
161	Vestas V112-3.0 MW, loc B	258251,00	555275,00	119,00	0,00
162	Vestas V112-3.0 MW, loc C	257766,00	554995,00	119,00	0,00
163	Vestas V112-3.0 MW, loc C	257281,00	554715,00	119,00	0,00
167	Vestas V112-3.0 MW, loc B	258650,00	554456,00	119,00	0,00
168	Vestas V112-3.0 MW, loc C	258188,00	554139,00	119,00	0,00
174	Vestas V112-3.0 MW, loc D	261038,00	553648,00	119,00	0,00
175	Vestas V112-3.0 MW, loc D	260588,00	553332,00	119,00	0,00
176	Vestas V112-3.0 MW, loc D	260137,00	553017,00	119,00	0,00
177	Vestas V112-3.0 MW, loc D	259687,00	552701,00	119,00	0,00
178	Vestas V112-3.0 MW, loc E	259236,00	552386,00	119,00	0,00

Alternatief B

Id	Omschr.	X	Y	Hoogte	MV
1	Senvion 3.0M122, loc D	261601,00	552853,00	139,00	0,00
2	Senvion 3.0M122, loc D	261085,00	552491,00	139,00	0,00
3	Senvion 3.0M122, loc D	260569,00	552130,00	139,00	0,00
4	Senvion 3.0M122, loc E	260053,00	551769,00	139,00	0,00
5	Senvion 3.0M122, loc E	259537,00	551407,00	139,00	0,00
6	Senvion 3.0M122, loc E	259021,00	551046,00	139,00	0,00
7	Senvion 3.0M122, loc E	258526,00	550695,00	139,00	0,00
8	Senvion 3.0M122, loc E	258047,00	550366,00	139,00	0,00
9	Senvion 3.0M122, loc E	257531,00	550004,00	139,00	0,00
10	Senvion 3.0M122, loc E	257015,00	549643,00	139,00	0,00
11	Senvion 3.0M122, loc D	262533,00	551510,00	139,00	0,00
12	Senvion 3.0M122, loc D	262014,00	551154,00	139,00	0,00
13	Senvion 3.0M122, loc D	261494,00	550797,00	139,00	0,00
14	Senvion 3.0M122, loc E	260975,00	550440,00	139,00	0,00
15	Senvion 3.0M122, loc E	260456,00	550083,00	139,00	0,00
16	Senvion 3.0M122, loc E	259937,00	549726,00	139,00	0,00
17	Senvion 3.0M122, loc E	259418,00	549369,00	139,00	0,00
18	Senvion 3.0M122, loc E	258898,00	549013,00	139,00	0,00
19	Senvion 3.0M122, loc E	258379,00	548656,00	139,00	0,00
20	Senvion 3.0M122, loc D	262853,00	549811,00	139,00	0,00
21	Senvion 3.0M122, loc E	262445,00	549358,00	139,00	0,00
22	Senvion 3.0M122, loc E	262037,00	548905,00	139,00	0,00
23	Senvion 3.0M122, loc E	261629,00	548451,00	139,00	0,00
24	Senvion 3.0M122, loc E	261221,00	547998,00	139,00	0,00
25	Senvion 3.0M122, loc E	260813,00	547545,00	139,00	0,00
26	Senvion 3.0M122, loc E	260404,00	547091,00	139,00	0,00
27	Senvion 3.0M122, loc E	259996,00	546638,00	139,00	0,00
28	Senvion 3.0M122, loc E	259588,00	546185,00	139,00	0,00
29	Senvion 3.0M122, loc A	249996,00	565450,00	139,00	0,00
30	Senvion 3.0M122, loc A	250482,00	564965,00	139,00	0,00
31	Senvion 3.0M122, loc A	250905,00	564541,00	139,00	0,00
32	Senvion 3.0M122, loc A	251261,00	564185,00	139,00	0,00
33	Senvion 3.0M122, loc A	251618,00	563828,00	139,00	0,00
34	Senvion 3.0M122, loc A	252844,00	562615,00	139,00	0,00
35	Senvion 3.0M122, loc A	253191,00	562266,00	139,00	0,00
36	Senvion 3.0M122, loc A	253547,00	561910,00	139,00	0,00
37	Senvion 3.0M122, loc A	253921,00	561553,00	139,00	0,00
38	Senvion 3.0M122, loc A	254284,00	561197,00	139,00	0,00
39	Senvion 3.0M122, loc A	254648,00	560845,00	139,00	0,00
40	Senvion 3.0M122, loc A	255006,00	560494,00	139,00	0,00
41	Senvion 3.0M122, loc B	255373,00	560134,00	139,00	0,00
42	Senvion 3.0M122, loc B	255744,00	559771,00	139,00	0,00

43	Senvion 3.0M122, loc B	257134,00	558975,00	139,00	0,00
44	Senvion 3.0M122, loc B	256538,00	558770,00	139,00	0,00
45	Senvion 3.0M122, loc C	255432,00	558370,00	139,00	0,00
46	Senvion 3.0M122, loc C	254837,00	558165,00	139,00	0,00
47	Senvion 3.0M122, loc C	254241,00	557960,00	139,00	0,00
48	Senvion 3.0M122, loc C	253645,00	557755,00	139,00	0,00
49	Senvion 3.0M122, loc B	257942,00	556988,00	139,00	0,00
50	Senvion 3.0M122, loc B	257347,00	556771,00	139,00	0,00
51	Senvion 3.0M122, loc C	256755,00	556553,00	139,00	0,00
52	Senvion 3.0M122, loc C	256142,00	556328,00	139,00	0,00
53	Senvion 3.0M122, loc C	255560,00	556115,00	139,00	0,00
54	Senvion 3.0M122, loc C	254526,00	555740,00	139,00	0,00
55	Senvion 3.0M122, loc C	253926,00	555522,00	139,00	0,00
56	Senvion 3.0M122, loc B	258374,00	555346,00	139,00	0,00
57	Senvion 3.0M122, loc C	257828,00	555031,00	139,00	0,00
58	Senvion 3.0M122, loc C	257283,00	554716,00	139,00	0,00
59	Senvion 3.0M122, loc C	256654,00	554354,00	139,00	0,00
60	Senvion 3.0M122, loc C	255996,00	553975,00	139,00	0,00
61	Senvion 3.0M122, loc C	255451,00	553660,00	139,00	0,00
62	Senvion 3.0M122, loc D	258757,00	554497,00	139,00	0,00
63	Senvion 3.0M122, loc D	258234,00	554141,00	139,00	0,00
64	Senvion 3.0M122, loc E	257710,00	553784,00	139,00	0,00
65	Senvion 3.0M122, loc E	257138,00	553380,00	139,00	0,00
66	Senvion 3.0M122, loc E	256579,00	553001,00	139,00	0,00
67	Senvion 3.0M122, loc E	256025,00	552621,00	139,00	0,00
68	Senvion 3.0M122, loc D	261039,00	553648,00	139,00	0,00
69	Senvion 3.0M122, loc D	260523,00	553287,00	139,00	0,00
70	Senvion 3.0M122, loc D	260007,00	552925,00	139,00	0,00
71	Senvion 3.0M122, loc E	259491,00	552564,00	139,00	0,00
72	Senvion 3.0M122, loc E	258975,00	552202,00	139,00	0,00
73	Senvion 3.0M122, loc E	258459,00	551841,00	139,00	0,00
74	Senvion 3.0M122, loc E	257943,00	551480,00	139,00	0,00
75	Senvion 3.0M122, loc E	257427,00	551118,00	139,00	0,00
76	Senvion 3.0M122, loc E	256911,00	550757,00	139,00	0,00
77	Senvion 3.0M122, loc E	256395,00	550396,00	139,00	0,00

Alternatief BL

Id	Omschr.	X	Y	Hoogte	MV
1	Senvion 3.0M122, loc D	261601,00	552853,00	139,00	0,00
2	Senvion 3.0M122, loc D	261085,00	552491,00	139,00	0,00
3	Senvion 3.0M122, loc D	260569,00	552130,00	139,00	0,00
4	Senvion 3.0M122, loc E	260053,00	551769,00	139,00	0,00
5	Senvion 3.0M122, loc E	259537,00	551407,00	139,00	0,00
11	Senvion 3.0M122, loc D	262533,00	551510,00	139,00	0,00
12	Senvion 3.0M122, loc D	262014,00	551154,00	139,00	0,00
13	Senvion 3.0M122, loc D	261494,00	550797,00	139,00	0,00
14	Senvion 3.0M122, loc E	260975,00	550440,00	139,00	0,00
15	Senvion 3.0M122, loc E	260456,00	550083,00	139,00	0,00
16	Senvion 3.0M122, loc E	259937,00	549726,00	139,00	0,00
20	Senvion 3.0M122, loc D	262853,00	549811,00	139,00	0,00
21	Senvion 3.0M122, loc E	262445,00	549358,00	139,00	0,00
22	Senvion 3.0M122, loc E	262037,00	548905,00	139,00	0,00
23	Senvion 3.0M122, loc E	261629,00	548451,00	139,00	0,00
24	Senvion 3.0M122, loc E	261221,00	547998,00	139,00	0,00
25	Senvion 3.0M122, loc E	260813,00	547545,00	139,00	0,00
26	Senvion 3.0M122, loc E	260404,00	547091,00	139,00	0,00
27	Senvion 3.0M122, loc E	259996,00	546638,00	139,00	0,00
28	Senvion 3.0M122, loc E	259588,00	546185,00	139,00	0,00

29	Senvion 3.0M122, loc A	249996,00	565450,00	139,00	0,00
30	Senvion 3.0M122, loc A	250482,00	564965,00	139,00	0,00
31	Senvion 3.0M122, loc A	250905,00	564541,00	139,00	0,00
32	Senvion 3.0M122, loc A	251261,00	564185,00	139,00	0,00
33	Senvion 3.0M122, loc A	251618,00	563828,00	139,00	0,00
34	Senvion 3.0M122, loc A	252844,00	562615,00	139,00	0,00
35	Senvion 3.0M122, loc A	253191,00	562266,00	139,00	0,00
36	Senvion 3.0M122, loc A	253547,00	561910,00	139,00	0,00
37	Senvion 3.0M122, loc A	253921,00	561553,00	139,00	0,00
38	Senvion 3.0M122, loc A	254284,00	561197,00	139,00	0,00
39	Senvion 3.0M122, loc A	254648,00	560845,00	139,00	0,00
40	Senvion 3.0M122, loc A	255006,00	560494,00	139,00	0,00
41	Senvion 3.0M122, loc B	255373,00	560134,00	139,00	0,00
42	Senvion 3.0M122, loc B	255744,00	559771,00	139,00	0,00
43	Senvion 3.0M122, loc B	257134,00	558975,00	139,00	0,00
44	Senvion 3.0M122, loc B	256538,00	558770,00	139,00	0,00
45	Senvion 3.0M122, loc C	255432,00	558370,00	139,00	0,00
46	Senvion 3.0M122, loc C	254837,00	558165,00	139,00	0,00
47	Senvion 3.0M122, loc C	254241,00	557960,00	139,00	0,00
48	Senvion 3.0M122, loc C	253645,00	557755,00	139,00	0,00
49	Senvion 3.0M122, loc B	257942,00	556988,00	139,00	0,00
50	Senvion 3.0M122, loc B	257347,00	556771,00	139,00	0,00
51	Senvion 3.0M122, loc C	256755,00	556553,00	139,00	0,00
52	Senvion 3.0M122, loc C	256142,00	556328,00	139,00	0,00
53	Senvion 3.0M122, loc C	255560,00	556115,00	139,00	0,00
54	Senvion 3.0M122, loc C	254526,00	555740,00	139,00	0,00
55	Senvion 3.0M122, loc C	253926,00	555522,00	139,00	0,00
56	Senvion 3.0M122, loc B	258374,00	555346,00	139,00	0,00
57	Senvion 3.0M122, loc C	257828,00	555031,00	139,00	0,00
58	Senvion 3.0M122, loc C	257283,00	554716,00	139,00	0,00
62	Senvion 3.0M122, loc D	258757,00	554497,00	139,00	0,00
63	Senvion 3.0M122, loc D	258234,00	554141,00	139,00	0,00
68	Senvion 3.0M122, loc D	261039,00	553648,00	139,00	0,00
69	Senvion 3.0M122, loc D	260523,00	553287,00	139,00	0,00
70	Senvion 3.0M122, loc D	260007,00	552925,00	139,00	0,00
71	Senvion 3.0M122, loc E	259491,00	552564,00	139,00	0,00
72	Senvion 3.0M122, loc E	258975,00	552202,00	139,00	0,00

VKA Id	Omschr.	X	Y	Hoogte	MV
DEE-1.1	Senvion 3.0M 122 loc E	259588,00	546184,00	139,00	0,00
DEE-1.2	Senvion 3.0M 122 loc E	259995,70	546638,30	139,00	0,00
DEE-1.3	Senvion 3.0M 122 loc E	260400,00	547088,70	139,00	0,00
DEE-1.4	Senvion 3.0M 122 loc E	260858,00	547599,00	139,00	0,00
DEE-1.5	Senvion 3.0M 122 loc E	261258,90	548045,60	139,00	0,00
DEE-1.6	Senvion 3.0M 122 loc E	261659,70	548492,30	139,00	0,00
DEE-1.7	Senvion 3.0M 122 loc E	262078,90	548959,30	139,00	0,00
DEE-1.8	Senvion 3.0M 122 loc E	262473,30	549398,70	139,00	0,00
DEE-1.9	Senvion 3.0M 122 loc D	262867,70	549838,10	139,00	0,00
DEE-2.1	Senvion 3.0M 122 loc E	258442,30	550649,00	139,00	0,00
DEE-2.2	Senvion 3.0M 122 loc E	258943,80	550999,10	139,00	0,00
DEE-2.3	Senvion 3.0M 122 loc E	259445,30	551349,30	139,00	0,00
DEE-2.4	Senvion 3.0M 122 loc D	259946,90	551699,50	139,00	0,00
DEE-2.5	Senvion 3.0M 122 loc D	260429,20	552036,20	139,00	0,00
DEE-2.6	Senvion 3.0M 122 loc D	260911,50	552373,00	139,00	0,00
DEE-2.7	Senvion 3.0M 122 loc D	261393,80	552709,70	139,00	0,00
OM1.1	Senvion 3.0M 122 loc C	253224,70	557622,50	139,00	0,00
OM1.2	Senvion 3.0M 122 loc C	253802,20	557824,50	139,00	0,00
OM1.3	Senvion 3.0M 122 loc C	254379,70	558026,50	139,00	0,00
OM1.4	Senvion 3.0M 122 loc B	254957,30	558228,60	139,00	0,00
OM1.5	Senvion 3.0M 122 loc B	255575,30	558444,80	139,00	0,00
OM1.6	Senvion 3.0M 122 loc B	256319,70	558705,20	139,00	0,00
OM1.7	Senvion 3.0M 122 loc B	256914,00	558913,20	139,00	0,00
OM-2.1	Senvion 3.0M 122 loc A	255786,80	559788,50	139,00	0,00
OM-2.2	Senvion 3.0M 122 loc A	255399,80	560153,00	139,00	0,00
OM-2.3	Senvion 3.0M 122 loc A	255026,60	560504,50	139,00	0,00
OM-2.4	Senvion 3.0M 122 loc A	254653,40	560856,10	139,00	0,00
OM-2.5	Senvion 3.0M 122 loc A	254280,20	561207,60	139,00	0,00
OM-2.6	Senvion 3.0M 122 loc A	253906,90	561559,20	139,00	0,00
OM-2.7	Senvion 3.0M 122 loc A	253530,00	561914,20	139,00	0,00
OM-2.8	Senvion 3.0M 122 loc A	253168,50	562254,70	139,00	0,00
OM-2.9	Senvion 3.0M 122 loc A	252825,50	562577,80	139,00	0,00
RH-1.1	Senvion 3.0M 122 loc E	257851,70	551432,10	139,00	0,00
RH-1.2	Senvion 3.0M 122 loc E	258397,80	551808,50	139,00	0,00
RH-1.3	Senvion 3.0M 122 loc E	258901,00	552155,40	139,00	0,00
RH-1.4	Senvion 3.0M 122 loc D	259388,40	552491,20	139,00	0,00
RH-1.5	Senvion 3.0M 122 loc D	259904,80	552847,60	139,00	0,00
RH-1.6	Senvion 3.0M 122 loc D	260382,70	553176,70	139,00	0,00
RH-1.7	Senvion 3.0M 122 loc D	260860,40	553505,80	139,00	0,00
RH-2.1	Senvion 3.0M 122 loc C	256749,70	554180,90	139,00	0,00
RH-2.2	Senvion 3.0M 122 loc C	257341,80	554589,20	139,00	0,00
RH-2.3	Senvion 3.0M 122 loc C	257812,80	554914,00	139,00	0,00
RH-2.4	Senvion 3.0M 122 loc B	258283,70	555238,80	139,00	0,00
RH-2.5	Senvion 3.0M 122 loc B	258754,70	555563,50	139,00	0,00
RH-3.2	Senvion 3.0M 122 loc C	255559,10	556117,60	139,00	0,00
RH-3.3	Senvion 3.0M 122 loc C	256168,50	556340,20	139,00	0,00
RH-3.4	Senvion 3.0M 122 loc C	256754,30	556554,20	139,00	0,00
RH-3.5	Senvion 3.0M 122 loc B	257347,10	556770,70	139,00	0,00
RH-3.6	Senvion 3.0M 122 loc B	257942,00	556988,00	139,00	0,00
DEE-RH-3.1	Senvion 3.0M 122 loc C	254446,00	555711,00	139,00	0,00

VKA Nordex N131

Id	Omschr.	X	Y	Hoogte	MV
DEE-1.1	Nordex N131/3000 loc E	259588,00	546184,00	145,00	0,00
DEE-1.2	Nordex N131/3000 loc E	259995,70	546638,30	145,00	0,00
DEE-1.3	Nordex N131/3000 loc E	260400,00	547088,70	145,00	0,00
DEE-1.4	Nordex N131/3000 loc E	260858,00	547599,00	145,00	0,00
DEE-1.5	Nordex N131/3000 loc E	261258,90	548045,60	145,00	0,00
DEE-1.6	Nordex N131/3000 loc E	261659,70	548492,30	145,00	0,00
DEE-1.7	Nordex N131/3000 loc E	262078,90	548959,30	145,00	0,00
DEE-1.8	Nordex N131/3000 loc E	262473,30	549398,70	145,00	0,00
DEE-1.9	Nordex N131/3000 loc D	262867,70	549838,10	145,00	0,00
DEE-2.1	Nordex N131/3000 loc E	258442,30	550649,00	145,00	0,00
DEE-2.2	Nordex N131/3000 loc E	258943,80	550999,10	145,00	0,00
DEE-2.3	Nordex N131/3000 loc E	259445,30	551349,30	145,00	0,00
DEE-2.4	Nordex N131/3000 loc D	259946,90	551699,50	145,00	0,00
DEE-2.5	Nordex N131/3000 loc D	260429,20	552036,20	145,00	0,00
DEE-2.6	Nordex N131/3000 loc D	260911,50	552373,00	145,00	0,00
DEE-2.7	Nordex N131/3000 loc D	261393,80	552709,70	145,00	0,00
DEE-RH-3.1	Nordex N131/3000 loc C	254446,00	555711,00	145,00	0,00
OM-2.1	Nordex N131/3000 loc A	255786,80	559788,50	145,00	0,00
OM-2.2	Nordex N131/3000 loc A	255399,80	560153,00	145,00	0,00
OM-2.3	Nordex N131/3000 loc A	255026,60	560504,50	145,00	0,00
OM-2.4	Nordex N131/3000 loc A	254653,40	560856,10	145,00	0,00
OM-2.5	Nordex N131/3000 loc A	254280,20	561207,60	145,00	0,00
OM-2.6	Nordex N131/3000 loc A	253906,90	561559,20	145,00	0,00
OM-2.7	Nordex N131/3000 loc A	253530,00	561914,20	145,00	0,00
OM-2.8	Nordex N131/3000 loc A	253168,50	562254,70	145,00	0,00
OM-2.9	Nordex N131/3000 loc A	252825,50	562577,80	145,00	0,00
OM1.1	Nordex N131/3000 loc C	253224,70	557622,50	145,00	0,00
OM1.2	Nordex N131/3000 loc C	253802,20	557824,50	145,00	0,00
OM1.3	Nordex N131/3000 loc C	254379,70	558026,50	145,00	0,00
OM1.4	Nordex N131/3000 loc B	254957,30	558228,60	145,00	0,00
OM1.5	Nordex N131/3000 loc B	255575,30	558444,80	145,00	0,00
OM1.6	Nordex N131/3000 loc B	256319,70	558705,20	145,00	0,00
OM1.7	Nordex N131/3000 loc B	256914,00	558913,20	145,00	0,00
RH-1.1	Nordex N131/3000 loc E	257851,70	551432,10	145,00	0,00
RH-1.2	Nordex N131/3000 loc E	258397,80	551808,50	145,00	0,00
RH-1.3	Nordex N131/3000 loc E	258901,00	552155,40	145,00	0,00
RH-1.4	Nordex N131/3000 loc D	259388,40	552491,20	145,00	0,00
RH-1.5	Nordex N131/3000 loc D	259904,80	552847,60	145,00	0,00
RH-1.6	Nordex N131/3000 loc D	260382,70	553176,70	145,00	0,00
RH-1.7	Nordex N131/3000 loc D	260860,40	553505,80	145,00	0,00
RH-2.1	Nordex N131/3000 loc C	256749,70	554180,90	145,00	0,00
RH-2.2	Nordex N131/3000 loc C	257341,80	554589,20	145,00	0,00
RH-2.3	Nordex N131/3000 loc C	257812,80	554914,00	145,00	0,00
RH-2.4	Nordex N131/3000 loc B	258283,70	555238,80	145,00	0,00
RH-2.5	Nordex N131/3000 loc B	258754,70	555563,50	145,00	0,00
RH-3.2	Nordex N131/3000 loc C	255559,10	556117,60	145,00	0,00
RH-3.3	Nordex N131/3000 loc C	256168,50	556340,20	145,00	0,00
RH-3.4	Nordex N131/3000 loc C	256754,30	556554,20	145,00	0,00
RH-3.5	Nordex N131/3000 loc B	257347,10	556770,70	145,00	0,00
RH-3.6	Nordex N131/3000 loc B	257942,00	556988,00	145,00	0,00

Geluidbronnen bronsterkte dag

Alternatief A

Id	Omschr. Totaal	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le
100	Vestas V112-3.0 MW, loc D	71,36	84,52	90,52	94,23	96,54	97,30	94,56	89,18	75,36	102,47
101	Vestas V112-3.0 MW, loc D	71,36	84,52	90,52	94,23	96,54	97,30	94,56	89,18	75,36	102,47
102	Vestas V112-3.0 MW, loc D	71,36	84,52	90,52	94,23	96,54	97,30	94,56	89,18	75,36	102,47
103	Vestas V112-3.0 MW, loc D	71,36	84,52	90,52	94,23	96,54	97,30	94,56	89,18	75,36	102,47
104	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,37	84,52	90,52	94,24	96,54	97,30	94,57	89,19	75,37	102,48
105	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,37	84,52	90,52	94,24	96,54	97,30	94,57	89,19	75,37	102,48
106	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,37	84,52	90,52	94,24	96,54	97,30	94,57	89,19	75,37	102,48
107	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,37	84,52	90,52	94,24	96,54	97,30	94,57	89,19	75,37	102,48
108	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,37	84,52	90,52	94,24	96,54	97,30	94,57	89,19	75,37	102,48
109	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,37	84,52	90,52	94,24	96,54	97,30	94,57	89,19	75,37	102,48
110	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,37	84,52	90,52	94,24	96,54	97,30	94,57	89,19	75,37	102,48
111	Vestas V112-3.0 MW, loc D	71,36	84,52	90,52	94,23	96,54	97,30	94,56	89,18	75,36	102,47
112	Vestas V112-3.0 MW, loc D	71,36	84,52	90,52	94,23	96,54	97,30	94,56	89,18	75,36	102,47
113	Vestas V112-3.0 MW, loc D	71,36	84,52	90,52	94,23	96,54	97,30	94,56	89,18	75,36	102,47
114	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,37	84,52	90,52	94,24	96,54	97,30	94,57	89,19	75,37	102,48
115	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,37	84,52	90,52	94,24	96,54	97,30	94,57	89,19	75,37	102,48
116	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,37	84,52	90,52	94,24	96,54	97,30	94,57	89,19	75,37	102,48
117	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,37	84,52	90,52	94,24	96,54	97,30	94,57	89,19	75,37	102,48
118	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,37	84,52	90,52	94,24	96,54	97,30	94,57	89,19	75,37	102,48
119	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,37	84,52	90,52	94,24	96,54	97,30	94,57	89,19	75,37	102,48
120	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,37	84,52	90,52	94,24	96,54	97,30	94,57	89,19	75,37	102,48
121	Vestas V112-3.0 MW, loc D	71,36	84,52	90,52	94,23	96,54	97,30	94,56	89,18	75,36	102,47
122	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,37	84,52	90,52	94,24	96,54	97,30	94,57	89,19	75,37	102,48
123	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,37	84,52	90,52	94,24	96,54	97,30	94,57	89,19	75,37	102,48
124	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,37	84,52	90,52	94,24	96,54	97,30	94,57	89,19	75,37	102,48
125	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,37	84,52	90,52	94,24	96,54	97,30	94,57	89,19	75,37	102,48
126	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,37	84,52	90,52	94,24	96,54	97,30	94,57	89,19	75,37	102,48
127	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,37	84,52	90,52	94,24	96,54	97,30	94,57	89,19	75,37	102,48
128	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,37	84,52	90,52	94,24	96,54	97,30	94,57	89,19	75,37	102,48
129	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,37	84,52	90,52	94,24	96,54	97,30	94,57	89,19	75,37	102,48
130	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,37	84,52	90,52	94,24	96,54	97,30	94,57	89,19	75,37	102,48
131	Vestas V112-3.0 MW, loc A	71,47	84,62	90,62	94,33	96,64	97,40	94,66	89,28	75,47	102,57
132	Vestas V112-3.0 MW, loc A	71,47	84,62	90,62	94,33	96,64	97,40	94,66	89,28	75,47	102,57
133	Vestas V112-3.0 MW, loc A	71,47	84,62	90,62	94,33	96,64	97,40	94,66	89,28	75,47	102,57
134	Vestas V112-3.0 MW, loc A	71,47	84,62	90,62	94,33	96,64	97,40	94,66	89,28	75,47	102,57
135	Vestas V112-3.0 MW, loc A	71,47	84,62	90,62	94,33	96,64	97,40	94,66	89,28	75,47	102,57
136	Vestas V112-3.0 MW, loc A	71,47	84,62	90,62	94,33	96,64	97,40	94,66	89,28	75,47	102,57
137	Vestas V112-3.0 MW, loc A	71,47	84,62	90,62	94,33	96,64	97,40	94,66	89,28	75,47	102,57
138	Vestas V112-3.0 MW, loc A	71,47	84,62	90,62	94,33	96,64	97,40	94,66	89,28	75,47	102,57
139	Vestas V112-3.0 MW, loc A	71,47	84,62	90,62	94,33	96,64	97,40	94,66	89,28	75,47	102,57
140	Vestas V112-3.0 MW, loc A	71,47	84,62	90,62	94,33	96,64	97,40	94,66	89,28	75,47	102,57
141	Vestas V112-3.0 MW, loc A	71,47	84,62	90,62	94,33	96,64	97,40	94,66	89,28	75,47	102,57
142	Vestas V112-3.0 MW, loc A	71,47	84,62	90,62	94,33	96,64	97,40	94,66	89,28	75,47	102,57
143	Vestas V112-3.0 MW, loc A	71,47	84,62	90,62	94,33	96,64	97,40	94,66	89,28	75,47	102,57
144	Vestas V112-3.0 MW, loc A	71,47	84,62	90,62	94,33	96,64	97,40	94,66	89,28	75,47	102,57
145	Vestas V112-3.0 MW, loc B	71,38	84,53	90,53	94,24	96,55	97,31	94,57	89,19	75,37	102,48
146	Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,39	84,54	90,54	94,25	96,56	97,32	94,58	89,20	75,38	102,49
147	Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,39	84,54	90,54	94,25	96,56	97,32	94,58	89,20	75,38	102,49
148	Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,39	84,54	90,54	94,25	96,56	97,32	94,58	89,20	75,38	102,49
149	Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,39	84,54	90,54	94,25	96,56	97,32	94,58	89,20	75,38	102,49

150 Vestas V112-3.0 MW, loc B	71,38	84,53	90,53	94,24	96,55	97,31	94,57	89,19	75,37	102,48
151 Vestas V112-3.0 MW, loc B	71,38	84,53	90,53	94,24	96,55	97,31	94,57	89,19	75,37	102,48
152 Vestas V112-3.0 MW, loc B	71,38	84,53	90,53	94,24	96,55	97,31	94,57	89,19	75,37	102,48
153 Vestas V112-3.0 MW, loc B	71,38	84,53	90,53	94,24	96,55	97,31	94,57	89,19	75,37	102,48
154 Vestas V112-3.0 MW, loc B	71,38	84,53	90,53	94,24	96,55	97,31	94,57	89,19	75,37	102,48
155 Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,39	84,54	90,54	94,25	96,56	97,32	94,58	89,20	75,38	102,49
156 Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,39	84,54	90,54	94,25	96,56	97,32	94,58	89,20	75,38	102,49
157 Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,39	84,54	90,54	94,25	96,56	97,32	94,58	89,20	75,38	102,49
158 Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,39	84,54	90,54	94,25	96,56	97,32	94,58	89,20	75,38	102,49
159 Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,39	84,54	90,54	94,25	96,56	97,32	94,58	89,20	75,38	102,49
160 Vestas V112-3.0 MW, loc B	71,38	84,53	90,53	94,24	96,55	97,31	94,57	89,19	75,37	102,48
161 Vestas V112-3.0 MW, loc B	71,38	84,53	90,53	94,24	96,55	97,31	94,57	89,19	75,37	102,48
162 Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,39	84,54	90,54	94,25	96,56	97,32	94,58	89,20	75,38	102,49
163 Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,39	84,54	90,54	94,25	96,56	97,32	94,58	89,20	75,38	102,49
164 Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,39	84,54	90,54	94,25	96,56	97,32	94,58	89,20	75,38	102,49
165 Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,39	84,54	90,54	94,25	96,56	97,32	94,58	89,20	75,38	102,49
166 Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,39	84,54	90,54	94,25	96,56	97,32	94,58	89,20	75,38	102,49
167 Vestas V112-3.0 MW, loc B	71,38	84,53	90,53	94,24	96,55	97,31	94,57	89,19	75,37	102,48
168 Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,39	84,54	90,54	94,25	96,56	97,32	94,58	89,20	75,38	102,49
169 Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,39	84,54	90,54	94,25	96,56	97,32	94,58	89,20	75,38	102,49
170 Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,39	84,54	90,54	94,25	96,56	97,32	94,58	89,20	75,38	102,49
171 Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,39	84,54	90,54	94,25	96,56	97,32	94,58	89,20	75,38	102,49
172 Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,39	84,54	90,54	94,25	96,56	97,32	94,58	89,20	75,38	102,49
173 Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,39	84,54	90,54	94,25	96,56	97,32	94,58	89,20	75,38	102,49
174 Vestas V112-3.0 MW, loc D	71,36	84,52	90,52	94,23	96,54	97,30	94,56	89,18	75,36	102,47
175 Vestas V112-3.0 MW, loc D	71,36	84,52	90,52	94,23	96,54	97,30	94,56	89,18	75,36	102,47
176 Vestas V112-3.0 MW, loc D	71,36	84,52	90,52	94,23	96,54	97,30	94,56	89,18	75,36	102,47
177 Vestas V112-3.0 MW, loc D	71,36	84,52	90,52	94,23	96,54	97,30	94,56	89,18	75,36	102,47
178 Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,37	84,52	90,52	94,24	96,54	97,30	94,57	89,19	75,37	102,48
179 Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,37	84,52	90,52	94,24	96,54	97,30	94,57	89,19	75,37	102,48
180 Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,37	84,52	90,52	94,24	96,54	97,30	94,57	89,19	75,37	102,48
181 Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,37	84,52	90,52	94,24	96,54	97,30	94,57	89,19	75,37	102,48
182 Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,37	84,52	90,52	94,24	96,54	97,30	94,57	89,19	75,37	102,48
183 Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,37	84,52	90,52	94,24	96,54	97,30	94,57	89,19	75,37	102,48
184 Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,37	84,52	90,52	94,24	96,54	97,30	94,57	89,19	75,37	102,48

Alternatief AL

Id	Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
100	Vestas V112-3.0 MW, loc D	71,36	84,52	90,52	94,23	96,54	97,30	94,56	89,18	75,36	102,47
101	Vestas V112-3.0 MW, loc D	71,36	84,52	90,52	94,23	96,54	97,30	94,56	89,18	75,36	102,47
102	Vestas V112-3.0 MW, loc D	71,36	84,52	90,52	94,23	96,54	97,30	94,56	89,18	75,36	102,47
103	Vestas V112-3.0 MW, loc D	71,36	84,52	90,52	94,23	96,54	97,30	94,56	89,18	75,36	102,47
104	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,37	84,52	90,52	94,24	96,54	97,30	94,57	89,19	75,37	102,48
105	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,37	84,52	90,52	94,24	96,54	97,30	94,57	89,19	75,37	102,48
111	Vestas V112-3.0 MW, loc D	71,36	84,52	90,52	94,23	96,54	97,30	94,56	89,18	75,36	102,47
112	Vestas V112-3.0 MW, loc D	71,36	84,52	90,52	94,23	96,54	97,30	94,56	89,18	75,36	102,47
113	Vestas V112-3.0 MW, loc D	71,36	84,52	90,52	94,23	96,54	97,30	94,56	89,18	75,36	102,47
114	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,37	84,52	90,52	94,24	96,54	97,30	94,57	89,19	75,37	102,48
115	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,37	84,52	90,52	94,24	96,54	97,30	94,57	89,19	75,37	102,48
116	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,37	84,52	90,52	94,24	96,54	97,30	94,57	89,19	75,37	102,48
117	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,37	84,52	90,52	94,24	96,54	97,30	94,57	89,19	75,37	102,48
121	Vestas V112-3.0 MW, loc D	71,36	84,52	90,52	94,23	96,54	97,30	94,56	89,18	75,36	102,47
122	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,37	84,52	90,52	94,24	96,54	97,30	94,57	89,19	75,37	102,48
123	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,37	84,52	90,52	94,24	96,54	97,30	94,57	89,19	75,37	102,48
124	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,37	84,52	90,52	94,24	96,54	97,30	94,57	89,19	75,37	102,48
125	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,37	84,52	90,52	94,24	96,54	97,30	94,57	89,19	75,37	102,48
126	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,37	84,52	90,52	94,24	96,54	97,30	94,57	89,19	75,37	102,48
127	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,37	84,52	90,52	94,24	96,54	97,30	94,57	89,19	75,37	102,48
128	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,37	84,52	90,52	94,24	96,54	97,30	94,57	89,19	75,37	102,48
129	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,37	84,52	90,52	94,24	96,54	97,30	94,57	89,19	75,37	102,48
130	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,37	84,52	90,52	94,24	96,54	97,30	94,57	89,19	75,37	102,48
131	Vestas V112-3.0 MW, loc A	71,47	84,62	90,62	94,33	96,64	97,40	94,66	89,28	75,47	102,57
132	Vestas V112-3.0 MW, loc A	71,47	84,62	90,62	94,33	96,64	97,40	94,66	89,28	75,47	102,57
133	Vestas V112-3.0 MW, loc A	71,47	84,62	90,62	94,33	96,64	97,40	94,66	89,28	75,47	102,57
134	Vestas V112-3.0 MW, loc A	71,47	84,62	90,62	94,33	96,64	97,40	94,66	89,28	75,47	102,57
135	Vestas V112-3.0 MW, loc A	71,47	84,62	90,62	94,33	96,64	97,40	94,66	89,28	75,47	102,57
136	Vestas V112-3.0 MW, loc A	71,47	84,62	90,62	94,33	96,64	97,40	94,66	89,28	75,47	102,57
137	Vestas V112-3.0 MW, loc A	71,47	84,62	90,62	94,33	96,64	97,40	94,66	89,28	75,47	102,57
138	Vestas V112-3.0 MW, loc A	71,47	84,62	90,62	94,33	96,64	97,40	94,66	89,28	75,47	102,57
139	Vestas V112-3.0 MW, loc A	71,47	84,62	90,62	94,33	96,64	97,40	94,66	89,28	75,47	102,57
140	Vestas V112-3.0 MW, loc A	71,47	84,62	90,62	94,33	96,64	97,40	94,66	89,28	75,47	102,57
141	Vestas V112-3.0 MW, loc A	71,47	84,62	90,62	94,33	96,64	97,40	94,66	89,28	75,47	102,57
142	Vestas V112-3.0 MW, loc A	71,47	84,62	90,62	94,33	96,64	97,40	94,66	89,28	75,47	102,57
143	Vestas V112-3.0 MW, loc A	71,47	84,62	90,62	94,33	96,64	97,40	94,66	89,28	75,47	102,57
144	Vestas V112-3.0 MW, loc A	71,47	84,62	90,62	94,33	96,64	97,40	94,66	89,28	75,47	102,57
145	Vestas V112-3.0 MW, loc B	71,38	84,53	90,53	94,24	96,55	97,31	94,57	89,19	75,37	102,48
146	Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,39	84,54	90,54	94,25	96,56	97,32	94,58	89,20	75,38	102,49
147	Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,39	84,54	90,54	94,25	96,56	97,32	94,58	89,20	75,38	102,49
148	Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,39	84,54	90,54	94,25	96,56	97,32	94,58	89,20	75,38	102,49
149	Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,39	84,54	90,54	94,25	96,56	97,32	94,58	89,20	75,38	102,49
150	Vestas V112-3.0 MW, loc B	71,38	84,53	90,53	94,24	96,55	97,31	94,57	89,19	75,37	102,48
151	Vestas V112-3.0 MW, loc B	71,38	84,53	90,53	94,24	96,55	97,31	94,57	89,19	75,37	102,48
152	Vestas V112-3.0 MW, loc B	71,38	84,53	90,53	94,24	96,55	97,31	94,57	89,19	75,37	102,48
153	Vestas V112-3.0 MW, loc B	71,38	84,53	90,53	94,24	96,55	97,31	94,57	89,19	75,37	102,48
154	Vestas V112-3.0 MW, loc B	71,38	84,53	90,53	94,24	96,55	97,31	94,57	89,19	75,37	102,48
155	Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,39	84,54	90,54	94,25	96,56	97,32	94,58	89,20	75,38	102,49
156	Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,39	84,54	90,54	94,25	96,56	97,32	94,58	89,20	75,38	102,49
157	Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,39	84,54	90,54	94,25	96,56	97,32	94,58	89,20	75,38	102,49
158	Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,39	84,54	90,54	94,25	96,56	97,32	94,58	89,20	75,38	102,49
159	Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,39	84,54	90,54	94,25	96,56	97,32	94,58	89,20	75,38	102,49
160	Vestas V112-3.0 MW, loc B	71,38	84,53	90,53	94,24	96,55	97,31	94,57	89,19	75,37	102,48
161	Vestas V112-3.0 MW, loc B	71,38	84,53	90,53	94,24	96,55	97,31	94,57	89,19	75,37	102,48
162	Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,39	84,54	90,54	94,25	96,56	97,32	94,58	89,20	75,38	102,49
163	Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,39	84,54	90,54	94,25	96,56	97,32	94,58	89,20	75,38	102,49
167	Vestas V112-3.0 MW, loc B	71,38	84,53	90,53	94,24	96,55	97,31	94,57	89,19	75,37	102,48
168	Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,39	84,54	90,54	94,25	96,56	97,32	94,58	89,20	75,38	102,49
174	Vestas V112-3.0 MW, loc D	71,36	84,52	90,52	94,23	96,54	97,30	94,56	89,18	75,36	102,47
175	Vestas V112-3.0 MW, loc D	71,36	84,52	90,52	94,23	96,54	97,30	94,56	89,18	75,36	102,47
176	Vestas V112-3.0 MW, loc D	71,36	84,52	90,52	94,23	96,54	97,30	94,56	89,18	75,36	102,47
177	Vestas V112-3.0 MW, loc D	71,36	84,52	90,52	94,23	96,54	97,30	94,56	89,18	75,36	102,47
178	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,37	84,52	90,52	94,24	96,54	97,30	94,57	89,19	75,37	102,48

Alternatief B

Id	Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le
	Totaal										
1	Senvion 3.0M122, loc D	70,18	79,38	88,06	93,96	97,70	96,51	92,82	85,58	72,56	102,01
2	Senvion 3.0M122, loc D	70,18	79,38	88,06	93,96	97,70	96,51	92,82	85,58	72,56	102,01
3	Senvion 3.0M122, loc D	70,18	79,38	88,06	93,96	97,70	96,51	92,82	85,58	72,56	102,01
4	Senvion 3.0M122, loc E	70,19	79,39	88,07	93,97	97,71	96,52	92,83	85,58	72,56	102,02
5	Senvion 3.0M122, loc E	70,19	79,39	88,07	93,97	97,71	96,52	92,83	85,58	72,56	102,02
6	Senvion 3.0M122, loc E	70,19	79,39	88,07	93,97	97,71	96,52	92,83	85,58	72,56	102,02
7	Senvion 3.0M122, loc E	70,19	79,39	88,07	93,97	97,71	96,52	92,83	85,58	72,56	102,02
8	Senvion 3.0M122, loc E	70,19	79,39	88,07	93,97	97,71	96,52	92,83	85,58	72,56	102,02
9	Senvion 3.0M122, loc E	70,19	79,39	88,07	93,97	97,71	96,52	92,83	85,58	72,56	102,02
10	Senvion 3.0M122, loc E	70,19	79,39	88,07	93,97	97,71	96,52	92,83	85,58	72,56	102,02
11	Senvion 3.0M122, loc D	70,18	79,38	88,06	93,96	97,70	96,51	92,82	85,58	72,56	102,01
12	Senvion 3.0M122, loc D	70,18	79,38	88,06	93,96	97,70	96,51	92,82	85,58	72,56	102,01
13	Senvion 3.0M122, loc D	70,18	79,38	88,06	93,96	97,70	96,51	92,82	85,58	72,56	102,01
14	Senvion 3.0M122, loc E	70,19	79,39	88,07	93,97	97,71	96,52	92,83	85,58	72,56	102,02
15	Senvion 3.0M122, loc E	70,19	79,39	88,07	93,97	97,71	96,52	92,83	85,58	72,56	102,02
16	Senvion 3.0M122, loc E	70,19	79,39	88,07	93,97	97,71	96,52	92,83	85,58	72,56	102,02
17	Senvion 3.0M122, loc E	70,19	79,39	88,07	93,97	97,71	96,52	92,83	85,58	72,56	102,02
18	Senvion 3.0M122, loc E	70,19	79,39	88,07	93,97	97,71	96,52	92,83	85,58	72,56	102,02
19	Senvion 3.0M122, loc E	70,19	79,39	88,07	93,97	97,71	96,52	92,83	85,58	72,56	102,02
20	Senvion 3.0M122, loc D	70,18	79,38	88,06	93,96	97,70	96,51	92,82	85,58	72,56	102,01
21	Senvion 3.0M122, loc E	70,19	79,39	88,07	93,97	97,71	96,52	92,83	85,58	72,56	102,02
22	Senvion 3.0M122, loc E	70,19	79,39	88,07	93,97	97,71	96,52	92,83	85,58	72,56	102,02
23	Senvion 3.0M122, loc E	70,19	79,39	88,07	93,97	97,71	96,52	92,83	85,58	72,56	102,02
24	Senvion 3.0M122, loc E	70,19	79,39	88,07	93,97	97,71	96,52	92,83	85,58	72,56	102,02
25	Senvion 3.0M122, loc E	70,19	79,39	88,07	93,97	97,71	96,52	92,83	85,58	72,56	102,02
26	Senvion 3.0M122, loc E	70,19	79,39	88,07	93,97	97,71	96,52	92,83	85,58	72,56	102,02
27	Senvion 3.0M122, loc E	70,19	79,39	88,07	93,97	97,71	96,52	92,83	85,58	72,56	102,02
28	Senvion 3.0M122, loc E	70,19	79,39	88,07	93,97	97,71	96,52	92,83	85,58	72,56	102,02
29	Senvion 3.0M122, loc A	70,25	79,45	88,13	94,03	97,77	96,58	92,89	85,64	72,62	102,08
30	Senvion 3.0M122, loc A	70,25	79,45	88,13	94,03	97,77	96,58	92,89	85,64	72,62	102,08
31	Senvion 3.0M122, loc A	70,25	79,45	88,13	94,03	97,77	96,58	92,89	85,64	72,62	102,08
32	Senvion 3.0M122, loc A	70,25	79,45	88,13	94,03	97,77	96,58	92,89	85,64	72,62	102,08
33	Senvion 3.0M122, loc A	70,25	79,45	88,13	94,03	97,77	96,58	92,89	85,64	72,62	102,08
34	Senvion 3.0M122, loc A	70,25	79,45	88,13	94,03	97,77	96,58	92,89	85,64	72,62	102,08
35	Senvion 3.0M122, loc A	70,25	79,45	88,13	94,03	97,77	96,58	92,89	85,64	72,62	102,08
36	Senvion 3.0M122, loc A	70,25	79,45	88,13	94,03	97,77	96,58	92,89	85,64	72,62	102,08
37	Senvion 3.0M122, loc A	70,25	79,45	88,13	94,03	97,77	96,58	92,89	85,64	72,62	102,08
38	Senvion 3.0M122, loc A	70,25	79,45	88,13	94,03	97,77	96,58	92,89	85,64	72,62	102,08
39	Senvion 3.0M122, loc A	70,25	79,45	88,13	94,03	97,77	96,58	92,89	85,64	72,62	102,08
40	Senvion 3.0M122, loc A	70,25	79,45	88,13	94,03	97,77	96,58	92,89	85,64	72,62	102,08
41	Senvion 3.0M122, loc B	70,21	79,41	88,09	93,99	97,73	96,54	92,85	85,60	72,59	102,04
42	Senvion 3.0M122, loc B	70,21	79,41	88,09	93,99	97,73	96,54	92,85	85,60	72,59	102,04
43	Senvion 3.0M122, loc B	70,21	79,41	88,09	93,99	97,73	96,54	92,85	85,60	72,59	102,04
44	Senvion 3.0M122, loc B	70,21	79,41	88,09	93,99	97,73	96,54	92,85	85,60	72,59	102,04
45	Senvion 3.0M122, loc C	70,21	79,41	88,09	93,99	97,73	96,54	92,85	85,60	72,58	102,04
46	Senvion 3.0M122, loc C	70,21	79,41	88,09	93,99	97,73	96,54	92,85	85,60	72,58	102,04
47	Senvion 3.0M122, loc C	70,21	79,41	88,09	93,99	97,73	96,54	92,85	85,60	72,58	102,04
48	Senvion 3.0M122, loc C	70,21	79,41	88,09	93,99	97,73	96,54	92,85	85,60	72,58	102,04
49	Senvion 3.0M122, loc B	70,21	79,41	88,09	93,99	97,73	96,54	92,85	85,60	72,59	102,04
50	Senvion 3.0M122, loc B	70,21	79,41	88,09	93,99	97,73	96,54	92,85	85,60	72,59	102,04
51	Senvion 3.0M122, loc C	70,21	79,41	88,09	93,99	97,73	96,54	92,85	85,60	72,58	102,04
52	Senvion 3.0M122, loc C	70,21	79,41	88,09	93,99	97,73	96,54	92,85	85,60	72,58	102,04
53	Senvion 3.0M122, loc C	70,21	79,41	88,09	93,99	97,73	96,54	92,85	85,60	72,58	102,04
54	Senvion 3.0M122, loc C	70,21	79,41	88,09	93,99	97,73	96,54	92,85	85,60	72,58	102,04
55	Senvion 3.0M122, loc C	70,21	79,41	88,09	93,99	97,73	96,54	92,85	85,60	72,58	102,04
56	Senvion 3.0M122, loc B	70,21	79,41	88,09	93,99	97,73	96,54	92,85	85,60	72,59	102,04
57	Senvion 3.0M122, loc C	70,21	79,41	88,09	93,99	97,73	96,54	92,85	85,60	72,58	102,04
58	Senvion 3.0M122, loc C	70,21	79,41	88,09	93,99	97,73	96,54	92,85	85,60	72,58	102,04
59	Senvion 3.0M122, loc C	70,21	79,41	88,09	93,99	97,73	96,54	92,85	85,60	72,58	102,04
60	Senvion 3.0M122, loc C	70,21	79,41	88,09	93,99	97,73	96,54	92,85	85,60	72,58	102,04
61	Senvion 3.0M122, loc C	70,21	79,41	88,09	93,99	97,73	96,54	92,85	85,60	72,58	102,04
62	Senvion 3.0M122, loc D	70,18	79,38	88,06	93,96	97,70	96,51	92,82	85,58	72,56	102,01
63	Senvion 3.0M122, loc D	70,18	79,38	88,06	93,96	97,70	96,51	92,82	85,58	72,56	102,01
64	Senvion 3.0M122, loc E	70,19	79,39	88,07	93,97	97,71	96,52	92,83	85,58	72,56	102,02

65	Senvion 3.0M122, loc E	70,19	79,39	88,07	93,97	97,71	96,52	92,83	85,58	72,56	102,02
66	Senvion 3.0M122, loc E	70,19	79,39	88,07	93,97	97,71	96,52	92,83	85,58	72,56	102,02
67	Senvion 3.0M122, loc E	70,19	79,39	88,07	93,97	97,71	96,52	92,83	85,58	72,56	102,02
68	Senvion 3.0M122, loc D	70,18	79,38	88,06	93,96	97,70	96,51	92,82	85,58	72,56	102,01
69	Senvion 3.0M122, loc D	70,18	79,38	88,06	93,96	97,70	96,51	92,82	85,58	72,56	102,01
70	Senvion 3.0M122, loc D	70,18	79,38	88,06	93,96	97,70	96,51	92,82	85,58	72,56	102,01
71	Senvion 3.0M122, loc E	70,19	79,39	88,07	93,97	97,71	96,52	92,83	85,58	72,56	102,02
72	Senvion 3.0M122, loc E	70,19	79,39	88,07	93,97	97,71	96,52	92,83	85,58	72,56	102,02
73	Senvion 3.0M122, loc E	70,19	79,39	88,07	93,97	97,71	96,52	92,83	85,58	72,56	102,02
74	Senvion 3.0M122, loc E	70,19	79,39	88,07	93,97	97,71	96,52	92,83	85,58	72,56	102,02
75	Senvion 3.0M122, loc E	70,19	79,39	88,07	93,97	97,71	96,52	92,83	85,58	72,56	102,02
76	Senvion 3.0M122, loc E	70,19	79,39	88,07	93,97	97,71	96,52	92,83	85,58	72,56	102,02
77	Senvion 3.0M122, loc E	70,19	79,39	88,07	93,97	97,71	96,52	92,83	85,58	72,56	102,02

Alternatief BL

Id	Omschr. Totaal	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le
1	Senvion 3.0M122, loc D	70,18	79,38	88,06	93,96	97,70	96,51	92,82	85,58	72,56	102,01
2	Senvion 3.0M122, loc D	70,18	79,38	88,06	93,96	97,70	96,51	92,82	85,58	72,56	102,01
3	Senvion 3.0M122, loc D	70,18	79,38	88,06	93,96	97,70	96,51	92,82	85,58	72,56	102,01
4	Senvion 3.0M122, loc E	70,19	79,39	88,07	93,97	97,71	96,52	92,83	85,58	72,56	102,02
5	Senvion 3.0M122, loc E	70,19	79,39	88,07	93,97	97,71	96,52	92,83	85,58	72,56	102,02
11	Senvion 3.0M122, loc D	70,18	79,38	88,06	93,96	97,70	96,51	92,82	85,58	72,56	102,01
12	Senvion 3.0M122, loc D	70,18	79,38	88,06	93,96	97,70	96,51	92,82	85,58	72,56	102,01
13	Senvion 3.0M122, loc D	70,18	79,38	88,06	93,96	97,70	96,51	92,82	85,58	72,56	102,01
14	Senvion 3.0M122, loc E	70,19	79,39	88,07	93,97	97,71	96,52	92,83	85,58	72,56	102,02
15	Senvion 3.0M122, loc E	70,19	79,39	88,07	93,97	97,71	96,52	92,83	85,58	72,56	102,02
16	Senvion 3.0M122, loc E	70,19	79,39	88,07	93,97	97,71	96,52	92,83	85,58	72,56	102,02
20	Senvion 3.0M122, loc D	70,18	79,38	88,06	93,96	97,70	96,51	92,82	85,58	72,56	102,01
21	Senvion 3.0M122, loc E	70,19	79,39	88,07	93,97	97,71	96,52	92,83	85,58	72,56	102,02
22	Senvion 3.0M122, loc E	70,19	79,39	88,07	93,97	97,71	96,52	92,83	85,58	72,56	102,02
23	Senvion 3.0M122, loc E	70,19	79,39	88,07	93,97	97,71	96,52	92,83	85,58	72,56	102,02
24	Senvion 3.0M122, loc E	70,19	79,39	88,07	93,97	97,71	96,52	92,83	85,58	72,56	102,02
25	Senvion 3.0M122, loc E	70,19	79,39	88,07	93,97	97,71	96,52	92,83	85,58	72,56	102,02
26	Senvion 3.0M122, loc E	70,19	79,39	88,07	93,97	97,71	96,52	92,83	85,58	72,56	102,02
27	Senvion 3.0M122, loc E	70,19	79,39	88,07	93,97	97,71	96,52	92,83	85,58	72,56	102,02
28	Senvion 3.0M122, loc E	70,19	79,39	88,07	93,97	97,71	96,52	92,83	85,58	72,56	102,02
29	Senvion 3.0M122, loc A	70,25	79,45	88,13	94,03	97,77	96,58	92,89	85,64	72,62	102,08
30	Senvion 3.0M122, loc A	70,25	79,45	88,13	94,03	97,77	96,58	92,89	85,64	72,62	102,08
31	Senvion 3.0M122, loc A	70,25	79,45	88,13	94,03	97,77	96,58	92,89	85,64	72,62	102,08
32	Senvion 3.0M122, loc A	70,25	79,45	88,13	94,03	97,77	96,58	92,89	85,64	72,62	102,08
33	Senvion 3.0M122, loc A	70,25	79,45	88,13	94,03	97,77	96,58	92,89	85,64	72,62	102,08
34	Senvion 3.0M122, loc A	70,25	79,45	88,13	94,03	97,77	96,58	92,89	85,64	72,62	102,08
35	Senvion 3.0M122, loc A	70,25	79,45	88,13	94,03	97,77	96,58	92,89	85,64	72,62	102,08
36	Senvion 3.0M122, loc A	70,25	79,45	88,13	94,03	97,77	96,58	92,89	85,64	72,62	102,08
37	Senvion 3.0M122, loc A	70,25	79,45	88,13	94,03	97,77	96,58	92,89	85,64	72,62	102,08
38	Senvion 3.0M122, loc A	70,25	79,45	88,13	94,03	97,77	96,58	92,89	85,64	72,62	102,08
39	Senvion 3.0M122, loc A	70,25	79,45	88,13	94,03	97,77	96,58	92,89	85,64	72,62	102,08
40	Senvion 3.0M122, loc A	70,25	79,45	88,13	94,03	97,77	96,58	92,89	85,64	72,62	102,08
41	Senvion 3.0M122, loc B	70,21	79,41	88,09	93,99	97,73	96,54	92,85	85,60	72,59	102,04
42	Senvion 3.0M122, loc B	70,21	79,41	88,09	93,99	97,73	96,54	92,85	85,60	72,59	102,04
43	Senvion 3.0M122, loc B	70,21	79,41	88,09	93,99	97,73	96,54	92,85	85,60	72,59	102,04
44	Senvion 3.0M122, loc B	70,21	79,41	88,09	93,99	97,73	96,54	92,85	85,60	72,59	102,04
45	Senvion 3.0M122, loc C	70,21	79,41	88,09	93,99	97,73	96,54	92,85	85,60	72,58	102,04
46	Senvion 3.0M122, loc C	70,21	79,41	88,09	93,99	97,73	96,54	92,85	85,60	72,58	102,04
47	Senvion 3.0M122, loc C	70,21	79,41	88,09	93,99	97,73	96,54	92,85	85,60	72,58	102,04
48	Senvion 3.0M122, loc C	70,21	79,41	88,09	93,99	97,73	96,54	92,85	85,60	72,58	102,04
49	Senvion 3.0M122, loc B	70,21	79,41	88,09	93,99	97,73	96,54	92,85	85,60	72,59	102,04
50	Senvion 3.0M122, loc B	70,21	79,41	88,09	93,99	97,73	96,54	92,85	85,60	72,59	102,04
51	Senvion 3.0M122, loc C	70,21	79,41	88,09	93,99	97,73	96,54	92,85	85,60	72,58	102,04
52	Senvion 3.0M122, loc C	70,21	79,41	88,09	93,99	97,73	96,54	92,85	85,60	72,58	102,04
53	Senvion 3.0M122, loc C	70,21	79,41	88,09	93,99	97,73	96,54	92,85	85,60	72,58	102,04
54	Senvion 3.0M122, loc C	70,21	79,41	88,09	93,99	97,73	96,54	92,85	85,60	72,58	102,04
55	Senvion 3.0M122, loc C	70,21	79,41	88,09	93,99	97,73	96,54	92,85	85,60	72,58	102,04
56	Senvion 3.0M122, loc B	70,21	79,41	88,09	93,99	97,73	96,54	92,85	85,60	72,59	102,04

57	Senvion 3.0M122, loc C	70,21	79,41	88,09	93,99	97,73	96,54	92,85	85,60	72,58	102,04
58	Senvion 3.0M122, loc C	70,21	79,41	88,09	93,99	97,73	96,54	92,85	85,60	72,58	102,04
62	Senvion 3.0M122, loc D	70,18	79,38	88,06	93,96	97,70	96,51	92,82	85,58	72,56	102,01
63	Senvion 3.0M122, loc D	70,18	79,38	88,06	93,96	97,70	96,51	92,82	85,58	72,56	102,01
68	Senvion 3.0M122, loc D	70,18	79,38	88,06	93,96	97,70	96,51	92,82	85,58	72,56	102,01
69	Senvion 3.0M122, loc D	70,18	79,38	88,06	93,96	97,70	96,51	92,82	85,58	72,56	102,01
70	Senvion 3.0M122, loc D	70,18	79,38	88,06	93,96	97,70	96,51	92,82	85,58	72,56	102,01
71	Senvion 3.0M122, loc E	70,19	79,39	88,07	93,97	97,71	96,52	92,83	85,58	72,56	102,02
72	Senvion 3.0M122, loc E	70,19	79,39	88,07	93,97	97,71	96,52	92,83	85,58	72,56	102,02

VKA

Id	Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
DEE-1.1	Senvion 3.0M 122 loc E	70,19	79,39	88,07	93,97	97,71	96,52	92,83	85,58	72,56	102,02
DEE-1.2	Senvion 3.0M 122 loc E	70,19	79,39	88,07	93,97	97,71	96,52	92,83	85,58	72,56	102,02
DEE-1.3	Senvion 3.0M 122 loc E	70,19	79,39	88,07	93,97	97,71	96,52	92,83	85,58	72,56	102,02
DEE-1.4	Senvion 3.0M 122 loc E	70,19	79,39	88,07	93,97	97,71	96,52	92,83	85,58	72,56	102,02
DEE-1.5	Senvion 3.0M 122 loc E	70,19	79,39	88,07	93,97	97,71	96,52	92,83	85,58	72,56	102,02
DEE-1.6	Senvion 3.0M 122 loc E	70,19	79,39	88,07	93,97	97,71	96,52	92,83	85,58	72,56	102,02
DEE-1.7	Senvion 3.0M 122 loc E	70,19	79,39	88,07	93,97	97,71	96,52	92,83	85,58	72,56	102,02
DEE-1.8	Senvion 3.0M 122 loc E	70,19	79,39	88,07	93,97	97,71	96,52	92,83	85,58	72,56	102,02
DEE-1.9	Senvion 3.0M 122 loc D	70,18	79,38	88,06	93,96	97,70	96,51	92,82	85,58	72,56	102,01
DEE-2.1	Senvion 3.0M 122 loc E	70,19	79,39	88,07	93,97	97,71	96,52	92,83	85,58	72,56	102,02
DEE-2.2	Senvion 3.0M 122 loc E	70,19	79,39	88,07	93,97	97,71	96,52	92,83	85,58	72,56	102,02
DEE-2.3	Senvion 3.0M 122 loc E	70,19	79,39	88,07	93,97	97,71	96,52	92,83	85,58	72,56	102,02
DEE-2.4	Senvion 3.0M 122 loc D	70,18	79,38	88,06	93,96	97,70	96,51	92,82	85,58	72,56	102,01
DEE-2.5	Senvion 3.0M 122 loc D	70,18	79,38	88,06	93,96	97,70	96,51	92,82	85,58	72,56	102,01
DEE-2.6	Senvion 3.0M 122 loc D	70,18	79,38	88,06	93,96	97,70	96,51	92,82	85,58	72,56	102,01
DEE-2.7	Senvion 3.0M 122 loc D	70,18	79,38	88,06	93,96	97,70	96,51	92,82	85,58	72,56	102,01
DEE-RH-3.1		Senvion 3.0M 122 loc C			70,21	79,41	88,09	93,99	97,73	96,54	92,85
	85,60	72,58	102,04								
OM1.1	Senvion 3.0M 122 loc C	70,21	79,41	88,09	93,99	97,73	96,54	92,85	85,60	72,58	102,04
OM1.2	Senvion 3.0M 122 loc C	70,21	79,41	88,09	93,99	97,73	96,54	92,85	85,60	72,58	102,04
OM1.3	Senvion 3.0M 122 loc C	70,21	79,41	88,09	93,99	97,73	96,54	92,85	85,60	72,58	102,04
OM1.4	Senvion 3.0M 122 loc B	70,21	79,41	88,09	93,99	97,73	96,54	92,85	85,60	72,59	102,04
OM1.5	Senvion 3.0M 122 loc B	70,21	79,41	88,09	93,99	97,73	96,54	92,85	85,60	72,59	102,04
OM1.6	Senvion 3.0M 122 loc B	70,21	79,41	88,09	93,99	97,73	96,54	92,85	85,60	72,59	102,04
OM1.7	Senvion 3.0M 122 loc B	70,21	79,41	88,09	93,99	97,73	96,54	92,85	85,60	72,59	102,04
OM-2.1	Senvion 3.0M 122 loc A	70,25	79,45	88,13	94,03	97,77	96,58	92,89	85,64	72,62	102,08
OM-2.2	Senvion 3.0M 122 loc A	70,25	79,45	88,13	94,03	97,77	96,58	92,89	85,64	72,62	102,08
OM-2.3	Senvion 3.0M 122 loc A	70,25	79,45	88,13	94,03	97,77	96,58	92,89	85,64	72,62	102,08
OM-2.4	Senvion 3.0M 122 loc A	70,25	79,45	88,13	94,03	97,77	96,58	92,89	85,64	72,62	102,08
OM-2.5	Senvion 3.0M 122 loc A	70,25	79,45	88,13	94,03	97,77	96,58	92,89	85,64	72,62	102,08
OM-2.6	Senvion 3.0M 122 loc A	70,25	79,45	88,13	94,03	97,77	96,58	92,89	85,64	72,62	102,08
OM-2.7	Senvion 3.0M 122 loc A	70,25	79,45	88,13	94,03	97,77	96,58	92,89	85,64	72,62	102,08
OM-2.8	Senvion 3.0M 122 loc A	70,25	79,45	88,13	94,03	97,77	96,58	92,89	85,64	72,62	102,08
OM-2.9	Senvion 3.0M 122 loc A	70,25	79,45	88,13	94,03	97,77	96,58	92,89	85,64	72,62	102,08
RH-1.1	Senvion 3.0M 122 loc E	70,19	79,39	88,07	93,97	97,71	96,52	92,83	85,58	72,56	102,02
RH-1.2	Senvion 3.0M 122 loc E	70,19	79,39	88,07	93,97	97,71	96,52	92,83	85,58	72,56	102,02
RH-1.3	Senvion 3.0M 122 loc E	70,19	79,39	88,07	93,97	97,71	96,52	92,83	85,58	72,56	102,02
RH-1.4	Senvion 3.0M 122 loc D	70,18	79,38	88,06	93,96	97,70	96,51	92,82	85,58	72,56	102,01
RH-1.5	Senvion 3.0M 122 loc D	70,18	79,38	88,06	93,96	97,70	96,51	92,82	85,58	72,56	102,01
RH-1.6	Senvion 3.0M 122 loc D	70,18	79,38	88,06	93,96	97,70	96,51	92,82	85,58	72,56	102,01
RH-1.7	Senvion 3.0M 122 loc D	70,18	79,38	88,06	93,96	97,70	96,51	92,82	85,58	72,56	102,01
RH-2.1	Senvion 3.0M 122 loc C	70,21	79,41	88,09	93,99	97,73	96,54	92,85	85,60	72,58	102,04
RH-2.2	Senvion 3.0M 122 loc C	70,21	79,41	88,09	93,99	97,73	96,54	92,85	85,60	72,58	102,04
RH-2.3	Senvion 3.0M 122 loc C	70,21	79,41	88,09	93,99	97,73	96,54	92,85	85,60	72,58	102,04
RH-2.4	Senvion 3.0M 122 loc B	70,21	79,41	88,09	93,99	97,73	96,54	92,85	85,60	72,59	102,04
RH-2.5	Senvion 3.0M 122 loc B	70,21	79,41	88,09	93,99	97,73	96,54	92,85	85,60	72,59	102,04
RH-3.2	Senvion 3.0M 122 loc C	70,21	79,41	88,09	93,99	97,73	96,54	92,85	85,60	72,58	102,04
RH-3.3	Senvion 3.0M 122 loc C	70,21	79,41	88,09	93,99	97,73	96,54	92,85	85,60	72,58	102,04
RH-3.4	Senvion 3.0M 122 loc C	70,21	79,41	88,09	93,99	97,73	96,54	92,85	85,60	72,58	102,04
RH-3.5	Senvion 3.0M 122 loc B	70,21	79,41	88,09	93,99	97,73	96,54	92,85	85,60	72,59	102,04
RH-3.6	Senvion 3.0M 122 loc B	70,21	79,41	88,09	93,99	97,73	96,54	92,85	85,60	72,59	102,04

VKA Nordex N131

Id	Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
DEE-1.1	Nordex N131/3000 loc E	70,83	80,54	87,61	92,38	93,95	96,93	95,82	93,42	83,24	102,06
DEE-1.2	Nordex N131/3000 loc E	70,83	80,54	87,61	92,38	93,95	96,93	95,82	93,42	83,24	102,06
DEE-1.3	Nordex N131/3000 loc E	70,83	80,54	87,61	92,38	93,95	96,93	95,82	93,42	83,24	102,06
DEE-1.4	Nordex N131/3000 loc E	70,83	80,54	87,61	92,38	93,95	96,93	95,82	93,42	83,24	102,06
DEE-1.5	Nordex N131/3000 loc E	70,83	80,54	87,61	92,38	93,95	96,93	95,82	93,42	83,24	102,06
DEE-1.6	Nordex N131/3000 loc E	70,83	80,54	87,61	92,38	93,95	96,93	95,82	93,42	83,24	102,06
DEE-1.7	Nordex N131/3000 loc E	70,83	80,54	87,61	92,38	93,95	96,93	95,82	93,42	83,24	102,06
DEE-1.8	Nordex N131/3000 loc E	70,83	80,54	87,61	92,38	93,95	96,93	95,82	93,42	83,24	102,06
DEE-1.9	Nordex N131/3000 loc D	70,82	80,53	87,60	92,37	93,94	96,92	95,81	93,41	83,23	102,05
DEE-2.1	Nordex N131/3000 loc E	70,83	80,54	87,61	92,38	93,95	96,93	95,82	93,42	83,24	102,06
DEE-2.2	Nordex N131/3000 loc E	70,83	80,54	87,61	92,38	93,95	96,93	95,82	93,42	83,24	102,06
DEE-2.3	Nordex N131/3000 loc E	70,83	80,54	87,61	92,38	93,95	96,93	95,82	93,42	83,24	102,06
DEE-2.4	Nordex N131/3000 loc D	70,82	80,53	87,60	92,37	93,94	96,92	95,81	93,41	83,23	102,05
DEE-2.5	Nordex N131/3000 loc D	70,82	80,53	87,60	92,37	93,94	96,92	95,81	93,41	83,23	102,05
DEE-2.6	Nordex N131/3000 loc D	70,82	80,53	87,60	92,37	93,94	96,92	95,81	93,41	83,23	102,05
DEE-2.7	Nordex N131/3000 loc D	70,82	80,53	87,60	92,37	93,94	96,92	95,81	93,41	83,23	102,05
DEE-RH-3.1	Nordex N131/3000 loc C	70,85	80,56	87,63	92,40	93,97	96,95	95,84	93,44	83,26	102,08
OM-2.1	Nordex N131/3000 loc A	70,88	80,60	87,67	92,44	94,01	96,99	95,88	93,47	83,30	102,12
OM-2.2	Nordex N131/3000 loc A	70,88	80,60	87,67	92,44	94,01	96,99	95,88	93,47	83,30	102,12
OM-2.3	Nordex N131/3000 loc A	70,88	80,60	87,67	92,44	94,01	96,99	95,88	93,47	83,30	102,12
OM-2.4	Nordex N131/3000 loc A	70,88	80,60	87,67	92,44	94,01	96,99	95,88	93,47	83,30	102,12
OM-2.5	Nordex N131/3000 loc A	70,88	80,60	87,67	92,44	94,01	96,99	95,88	93,47	83,30	102,12
OM-2.6	Nordex N131/3000 loc A	70,88	80,60	87,67	92,44	94,01	96,99	95,88	93,47	83,30	102,12
OM-2.7	Nordex N131/3000 loc A	70,88	80,60	87,67	92,44	94,01	96,99	95,88	93,47	83,30	102,12
OM-2.8	Nordex N131/3000 loc A	70,88	80,60	87,67	92,44	94,01	96,99	95,88	93,47	83,30	102,12
OM-2.9	Nordex N131/3000 loc A	70,88	80,60	87,67	92,44	94,01	96,99	95,88	93,47	83,30	102,12
OM1.1	Nordex N131/3000 loc C	70,85	80,56	87,63	92,40	93,97	96,95	95,84	93,44	83,26	102,08
OM1.2	Nordex N131/3000 loc C	70,85	80,56	87,63	92,40	93,97	96,95	95,84	93,44	83,26	102,08
OM1.3	Nordex N131/3000 loc C	70,85	80,56	87,63	92,40	93,97	96,95	95,84	93,44	83,26	102,08
OM1.4	Nordex N131/3000 loc B	70,85	80,57	87,64	92,40	93,98	96,95	95,85	93,44	83,27	102,09
OM1.5	Nordex N131/3000 loc B	70,85	80,57	87,64	92,40	93,98	96,95	95,85	93,44	83,27	102,09
OM1.6	Nordex N131/3000 loc B	70,85	80,57	87,64	92,40	93,98	96,95	95,85	93,44	83,27	102,09
OM1.7	Nordex N131/3000 loc B	70,85	80,57	87,64	92,40	93,98	96,95	95,85	93,44	83,27	102,09
RH-1.1	Nordex N131/3000 loc E	70,83	80,54	87,61	92,38	93,95	96,93	95,82	93,42	83,24	102,06
RH-1.2	Nordex N131/3000 loc E	70,83	80,54	87,61	92,38	93,95	96,93	95,82	93,42	83,24	102,06
RH-1.3	Nordex N131/3000 loc E	70,83	80,54	87,61	92,38	93,95	96,93	95,82	93,42	83,24	102,06
RH-1.4	Nordex N131/3000 loc D	70,82	80,53	87,60	92,37	93,94	96,92	95,81	93,41	83,23	102,05
RH-1.5	Nordex N131/3000 loc D	70,82	80,53	87,60	92,37	93,94	96,92	95,81	93,41	83,23	102,05
RH-1.6	Nordex N131/3000 loc D	70,82	80,53	87,60	92,37	93,94	96,92	95,81	93,41	83,23	102,05
RH-1.7	Nordex N131/3000 loc D	70,82	80,53	87,60	92,37	93,94	96,92	95,81	93,41	83,23	102,05
RH-2.1	Nordex N131/3000 loc C	70,85	80,56	87,63	92,40	93,97	96,95	95,84	93,44	83,26	102,08
RH-2.2	Nordex N131/3000 loc C	70,85	80,56	87,63	92,40	93,97	96,95	95,84	93,44	83,26	102,08
RH-2.3	Nordex N131/3000 loc C	70,85	80,56	87,63	92,40	93,97	96,95	95,84	93,44	83,26	102,08
RH-2.4	Nordex N131/3000 loc B	70,85	80,57	87,64	92,40	93,98	96,95	95,85	93,44	83,27	102,09
RH-2.5	Nordex N131/3000 loc B	70,85	80,57	87,64	92,40	93,98	96,95	95,85	93,44	83,27	102,09
RH-3.2	Nordex N131/3000 loc C	70,85	80,56	87,63	92,40	93,97	96,95	95,84	93,44	83,26	102,08
RH-3.3	Nordex N131/3000 loc C	70,85	80,56	87,63	92,40	93,97	96,95	95,84	93,44	83,26	102,08
RH-3.4	Nordex N131/3000 loc C	70,85	80,56	87,63	92,40	93,97	96,95	95,84	93,44	83,26	102,08
RH-3.5	Nordex N131/3000 loc B	70,85	80,57	87,64	92,40	93,98	96,95	95,85	93,44	83,27	102,09
RH-3.6	Nordex N131/3000 loc B	70,85	80,57	87,64	92,40	93,98	96,95	95,85	93,44	83,27	102,09

Geluidbronnen bronsterkte avond

Alternatief A

Id	Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
100	Vestas V112-3.0 MW, loc D	71,47	84,63	90,63	94,34	96,65	97,41	94,67	89,29	75,47	102,58
101	Vestas V112-3.0 MW, loc D	71,47	84,63	90,63	94,34	96,65	97,41	94,67	89,29	75,47	102,58
102	Vestas V112-3.0 MW, loc D	71,47	84,63	90,63	94,34	96,65	97,41	94,67	89,29	75,47	102,58
103	Vestas V112-3.0 MW, loc D	71,47	84,63	90,63	94,34	96,65	97,41	94,67	89,29	75,47	102,58
104	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,47	84,63	90,62	94,34	96,64	97,40	94,67	89,29	75,47	102,58
105	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,47	84,63	90,62	94,34	96,64	97,40	94,67	89,29	75,47	102,58
106	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,47	84,63	90,62	94,34	96,64	97,40	94,67	89,29	75,47	102,58
107	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,47	84,63	90,62	94,34	96,64	97,40	94,67	89,29	75,47	102,58
108	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,47	84,63	90,62	94,34	96,64	97,40	94,67	89,29	75,47	102,58
109	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,47	84,63	90,62	94,34	96,64	97,40	94,67	89,29	75,47	102,58
110	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,47	84,63	90,62	94,34	96,64	97,40	94,67	89,29	75,47	102,58
111	Vestas V112-3.0 MW, loc D	71,47	84,63	90,63	94,34	96,65	97,41	94,67	89,29	75,47	102,58
112	Vestas V112-3.0 MW, loc D	71,47	84,63	90,63	94,34	96,65	97,41	94,67	89,29	75,47	102,58
113	Vestas V112-3.0 MW, loc D	71,47	84,63	90,63	94,34	96,65	97,41	94,67	89,29	75,47	102,58
114	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,47	84,63	90,62	94,34	96,64	97,40	94,67	89,29	75,47	102,58
115	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,47	84,63	90,62	94,34	96,64	97,40	94,67	89,29	75,47	102,58
116	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,47	84,63	90,62	94,34	96,64	97,40	94,67	89,29	75,47	102,58
117	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,47	84,63	90,62	94,34	96,64	97,40	94,67	89,29	75,47	102,58
118	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,47	84,63	90,62	94,34	96,64	97,40	94,67	89,29	75,47	102,58
119	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,47	84,63	90,62	94,34	96,64	97,40	94,67	89,29	75,47	102,58
120	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,47	84,63	90,62	94,34	96,64	97,40	94,67	89,29	75,47	102,58
121	Vestas V112-3.0 MW, loc D	71,47	84,63	90,63	94,34	96,65	97,41	94,67	89,29	75,47	102,58
122	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,47	84,63	90,62	94,34	96,64	97,40	94,67	89,29	75,47	102,58
123	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,47	84,63	90,62	94,34	96,64	97,40	94,67	89,29	75,47	102,58
124	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,47	84,63	90,62	94,34	96,64	97,40	94,67	89,29	75,47	102,58
125	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,47	84,63	90,62	94,34	96,64	97,40	94,67	89,29	75,47	102,58
126	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,47	84,63	90,62	94,34	96,64	97,40	94,67	89,29	75,47	102,58
127	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,47	84,63	90,62	94,34	96,64	97,40	94,67	89,29	75,47	102,58
128	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,47	84,63	90,62	94,34	96,64	97,40	94,67	89,29	75,47	102,58
129	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,47	84,63	90,62	94,34	96,64	97,40	94,67	89,29	75,47	102,58
130	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,47	84,63	90,62	94,34	96,64	97,40	94,67	89,29	75,47	102,58
131	Vestas V112-3.0 MW, loc A	71,55	84,70	90,70	94,41	96,72	97,48	94,74	89,36	75,55	102,65
132	Vestas V112-3.0 MW, loc A	71,55	84,70	90,70	94,41	96,72	97,48	94,74	89,36	75,55	102,65
133	Vestas V112-3.0 MW, loc A	71,55	84,70	90,70	94,41	96,72	97,48	94,74	89,36	75,55	102,65
134	Vestas V112-3.0 MW, loc A	71,55	84,70	90,70	94,41	96,72	97,48	94,74	89,36	75,55	102,65
135	Vestas V112-3.0 MW, loc A	71,55	84,70	90,70	94,41	96,72	97,48	94,74	89,36	75,55	102,65
136	Vestas V112-3.0 MW, loc A	71,55	84,70	90,70	94,41	96,72	97,48	94,74	89,36	75,55	102,65
137	Vestas V112-3.0 MW, loc A	71,55	84,70	90,70	94,41	96,72	97,48	94,74	89,36	75,55	102,65
138	Vestas V112-3.0 MW, loc A	71,55	84,70	90,70	94,41	96,72	97,48	94,74	89,36	75,55	102,65
139	Vestas V112-3.0 MW, loc A	71,55	84,70	90,70	94,41	96,72	97,48	94,74	89,36	75,55	102,65
140	Vestas V112-3.0 MW, loc A	71,55	84,70	90,70	94,41	96,72	97,48	94,74	89,36	75,55	102,65
141	Vestas V112-3.0 MW, loc A	71,55	84,70	90,70	94,41	96,72	97,48	94,74	89,36	75,55	102,65
142	Vestas V112-3.0 MW, loc A	71,55	84,70	90,70	94,41	96,72	97,48	94,74	89,36	75,55	102,65
143	Vestas V112-3.0 MW, loc A	71,55	84,70	90,70	94,41	96,72	97,48	94,74	89,36	75,55	102,65
144	Vestas V112-3.0 MW, loc A	71,55	84,70	90,70	94,41	96,72	97,48	94,74	89,36	75,55	102,65
145	Vestas V112-3.0 MW, loc B	71,48	84,63	90,63	94,34	96,65	97,41	94,67	89,29	75,47	102,58
146	Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,50	84,65	90,65	94,37	96,67	97,43	94,69	89,32	75,50	102,60
147	Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,50	84,65	90,65	94,37	96,67	97,43	94,69	89,32	75,50	102,60
148	Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,50	84,65	90,65	94,37	96,67	97,43	94,69	89,32	75,50	102,60
149	Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,50	84,65	90,65	94,37	96,67	97,43	94,69	89,32	75,50	102,60
150	Vestas V112-3.0 MW, loc B	71,48	84,63	90,63	94,34	96,65	97,41	94,67	89,29	75,47	102,58
151	Vestas V112-3.0 MW, loc B	71,48	84,63	90,63	94,34	96,65	97,41	94,67	89,29	75,47	102,58
152	Vestas V112-3.0 MW, loc B	71,48	84,63	90,63	94,34	96,65	97,41	94,67	89,29	75,47	102,58
153	Vestas V112-3.0 MW, loc B	71,48	84,63	90,63	94,34	96,65	97,41	94,67	89,29	75,47	102,58
154	Vestas V112-3.0 MW, loc B	71,48	84,63	90,63	94,34	96,65	97,41	94,67	89,29	75,47	102,58
155	Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,50	84,65	90,65	94,37	96,67	97,43	94,69	89,32	75,50	102,60
156	Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,50	84,65	90,65	94,37	96,67	97,43	94,69	89,32	75,50	102,60
157	Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,50	84,65	90,65	94,37	96,67	97,43	94,69	89,32	75,50	102,60
158	Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,50	84,65	90,65	94,37	96,67	97,43	94,69	89,32	75,50	102,60
159	Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,50	84,65	90,65	94,37	96,67	97,43	94,69	89,32	75,50	102,60
160	Vestas V112-3.0 MW, loc B	71,48	84,63	90,63	94,34	96,65	97,41	94,67	89,29	75,47	102,58

161	Vestas V112-3.0 MW, loc B	71,48	84,63	90,63	94,34	96,65	97,41	94,67	89,29	75,47	102,58
162	Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,50	84,65	90,65	94,37	96,67	97,43	94,69	89,32	75,50	102,60
163	Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,50	84,65	90,65	94,37	96,67	97,43	94,69	89,32	75,50	102,60
164	Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,50	84,65	90,65	94,37	96,67	97,43	94,69	89,32	75,50	102,60
165	Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,50	84,65	90,65	94,37	96,67	97,43	94,69	89,32	75,50	102,60
166	Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,50	84,65	90,65	94,37	96,67	97,43	94,69	89,32	75,50	102,60
167	Vestas V112-3.0 MW, loc B	71,48	84,63	90,63	94,34	96,65	97,41	94,67	89,29	75,47	102,58
168	Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,50	84,65	90,65	94,37	96,67	97,43	94,69	89,32	75,50	102,60
169	Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,50	84,65	90,65	94,37	96,67	97,43	94,69	89,32	75,50	102,60
170	Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,50	84,65	90,65	94,37	96,67	97,43	94,69	89,32	75,50	102,60
171	Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,50	84,65	90,65	94,37	96,67	97,43	94,69	89,32	75,50	102,60
172	Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,50	84,65	90,65	94,37	96,67	97,43	94,69	89,32	75,50	102,60
173	Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,50	84,65	90,65	94,37	96,67	97,43	94,69	89,32	75,50	102,60
174	Vestas V112-3.0 MW, loc D	71,47	84,63	90,63	94,34	96,65	97,41	94,67	89,29	75,47	102,58
175	Vestas V112-3.0 MW, loc D	71,47	84,63	90,63	94,34	96,65	97,41	94,67	89,29	75,47	102,58
176	Vestas V112-3.0 MW, loc D	71,47	84,63	90,63	94,34	96,65	97,41	94,67	89,29	75,47	102,58
177	Vestas V112-3.0 MW, loc D	71,47	84,63	90,63	94,34	96,65	97,41	94,67	89,29	75,47	102,58
178	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,47	84,63	90,62	94,34	96,64	97,40	94,67	89,29	75,47	102,58
179	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,47	84,63	90,62	94,34	96,64	97,40	94,67	89,29	75,47	102,58
180	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,47	84,63	90,62	94,34	96,64	97,40	94,67	89,29	75,47	102,58
181	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,47	84,63	90,62	94,34	96,64	97,40	94,67	89,29	75,47	102,58
182	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,47	84,63	90,62	94,34	96,64	97,40	94,67	89,29	75,47	102,58
183	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,47	84,63	90,62	94,34	96,64	97,40	94,67	89,29	75,47	102,58
184	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,47	84,63	90,62	94,34	96,64	97,40	94,67	89,29	75,47	102,58

Alternatief AL

Id	Omschr. Totaal	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le
100	Vestas V112-3.0 MW, loc D	71,47	84,63	90,63	94,34	96,65	97,41	94,67	89,29	75,47	102,58
101	Vestas V112-3.0 MW, loc D	71,47	84,63	90,63	94,34	96,65	97,41	94,67	89,29	75,47	102,58
102	Vestas V112-3.0 MW, loc D	71,47	84,63	90,63	94,34	96,65	97,41	94,67	89,29	75,47	102,58
103	Vestas V112-3.0 MW, loc D	71,47	84,63	90,63	94,34	96,65	97,41	94,67	89,29	75,47	102,58
104	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,47	84,63	90,62	94,34	96,64	97,40	94,67	89,29	75,47	102,58
105	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,47	84,63	90,62	94,34	96,64	97,40	94,67	89,29	75,47	102,58
111	Vestas V112-3.0 MW, loc D	71,47	84,63	90,63	94,34	96,65	97,41	94,67	89,29	75,47	102,58
112	Vestas V112-3.0 MW, loc D	71,47	84,63	90,63	94,34	96,65	97,41	94,67	89,29	75,47	102,58
113	Vestas V112-3.0 MW, loc D	71,47	84,63	90,63	94,34	96,65	97,41	94,67	89,29	75,47	102,58
114	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,47	84,63	90,62	94,34	96,64	97,40	94,67	89,29	75,47	102,58
115	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,47	84,63	90,62	94,34	96,64	97,40	94,67	89,29	75,47	102,58
116	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,47	84,63	90,62	94,34	96,64	97,40	94,67	89,29	75,47	102,58
117	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,47	84,63	90,62	94,34	96,64	97,40	94,67	89,29	75,47	102,58
121	Vestas V112-3.0 MW, loc D	71,47	84,63	90,63	94,34	96,65	97,41	94,67	89,29	75,47	102,58
122	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,47	84,63	90,62	94,34	96,64	97,40	94,67	89,29	75,47	102,58
123	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,47	84,63	90,62	94,34	96,64	97,40	94,67	89,29	75,47	102,58
124	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,47	84,63	90,62	94,34	96,64	97,40	94,67	89,29	75,47	102,58
125	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,47	84,63	90,62	94,34	96,64	97,40	94,67	89,29	75,47	102,58
126	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,47	84,63	90,62	94,34	96,64	97,40	94,67	89,29	75,47	102,58
127	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,47	84,63	90,62	94,34	96,64	97,40	94,67	89,29	75,47	102,58
128	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,47	84,63	90,62	94,34	96,64	97,40	94,67	89,29	75,47	102,58
129	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,47	84,63	90,62	94,34	96,64	97,40	94,67	89,29	75,47	102,58
130	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,47	84,63	90,62	94,34	96,64	97,40	94,67	89,29	75,47	102,58
131	Vestas V112-3.0 MW, loc A	71,55	84,70	90,70	94,41	96,72	97,48	94,74	89,36	75,55	102,65
132	Vestas V112-3.0 MW, loc A	71,55	84,70	90,70	94,41	96,72	97,48	94,74	89,36	75,55	102,65
133	Vestas V112-3.0 MW, loc A	71,55	84,70	90,70	94,41	96,72	97,48	94,74	89,36	75,55	102,65
134	Vestas V112-3.0 MW, loc A	71,55	84,70	90,70	94,41	96,72	97,48	94,74	89,36	75,55	102,65
135	Vestas V112-3.0 MW, loc A	71,55	84,70	90,70	94,41	96,72	97,48	94,74	89,36	75,55	102,65
136	Vestas V112-3.0 MW, loc A	71,55	84,70	90,70	94,41	96,72	97,48	94,74	89,36	75,55	102,65
137	Vestas V112-3.0 MW, loc A	71,55	84,70	90,70	94,41	96,72	97,48	94,74	89,36	75,55	102,65
138	Vestas V112-3.0 MW, loc A	71,55	84,70	90,70	94,41	96,72	97,48	94,74	89,36	75,55	102,65
139	Vestas V112-3.0 MW, loc A	71,55	84,70	90,70	94,41	96,72	97,48	94,74	89,36	75,55	102,65
140	Vestas V112-3.0 MW, loc A	71,55	84,70	90,70	94,41	96,72	97,48	94,74	89,36	75,55	102,65
141	Vestas V112-3.0 MW, loc A	71,55	84,70	90,70	94,41	96,72	97,48	94,74	89,36	75,55	102,65
142	Vestas V112-3.0 MW, loc A	71,55	84,70	90,70	94,41	96,72	97,48	94,74	89,36	75,55	102,65
143	Vestas V112-3.0 MW, loc A	71,55	84,70	90,70	94,41	96,72	97,48	94,74	89,36	75,55	102,65
144	Vestas V112-3.0 MW, loc A	71,55	84,70	90,70	94,41	96,72	97,48	94,74	89,36	75,55	102,65
145	Vestas V112-3.0 MW, loc B	71,48	84,63	90,63	94,34	96,65	97,41	94,67	89,29	75,47	102,58
146	Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,50	84,65	90,65	94,37	96,67	97,43	94,69	89,32	75,50	102,60

147	Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,50	84,65	90,65	94,37	96,67	97,43	94,69	89,32	75,50	102,60
148	Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,50	84,65	90,65	94,37	96,67	97,43	94,69	89,32	75,50	102,60
149	Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,50	84,65	90,65	94,37	96,67	97,43	94,69	89,32	75,50	102,60
150	Vestas V112-3.0 MW, loc B	71,48	84,63	90,63	94,34	96,65	97,41	94,67	89,29	75,47	102,58
151	Vestas V112-3.0 MW, loc B	71,48	84,63	90,63	94,34	96,65	97,41	94,67	89,29	75,47	102,58
152	Vestas V112-3.0 MW, loc B	71,48	84,63	90,63	94,34	96,65	97,41	94,67	89,29	75,47	102,58
153	Vestas V112-3.0 MW, loc B	71,48	84,63	90,63	94,34	96,65	97,41	94,67	89,29	75,47	102,58
154	Vestas V112-3.0 MW, loc B	71,48	84,63	90,63	94,34	96,65	97,41	94,67	89,29	75,47	102,58
155	Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,50	84,65	90,65	94,37	96,67	97,43	94,69	89,32	75,50	102,60
156	Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,50	84,65	90,65	94,37	96,67	97,43	94,69	89,32	75,50	102,60
157	Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,50	84,65	90,65	94,37	96,67	97,43	94,69	89,32	75,50	102,60
158	Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,50	84,65	90,65	94,37	96,67	97,43	94,69	89,32	75,50	102,60
159	Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,50	84,65	90,65	94,37	96,67	97,43	94,69	89,32	75,50	102,60
160	Vestas V112-3.0 MW, loc B	71,48	84,63	90,63	94,34	96,65	97,41	94,67	89,29	75,47	102,58
161	Vestas V112-3.0 MW, loc B	71,48	84,63	90,63	94,34	96,65	97,41	94,67	89,29	75,47	102,58
162	Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,50	84,65	90,65	94,37	96,67	97,43	94,69	89,32	75,50	102,60
163	Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,50	84,65	90,65	94,37	96,67	97,43	94,69	89,32	75,50	102,60
167	Vestas V112-3.0 MW, loc B	71,48	84,63	90,63	94,34	96,65	97,41	94,67	89,29	75,47	102,58
168	Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,50	84,65	90,65	94,37	96,67	97,43	94,69	89,32	75,50	102,60
174	Vestas V112-3.0 MW, loc D	71,47	84,63	90,63	94,34	96,65	97,41	94,67	89,29	75,47	102,58
175	Vestas V112-3.0 MW, loc D	71,47	84,63	90,63	94,34	96,65	97,41	94,67	89,29	75,47	102,58
176	Vestas V112-3.0 MW, loc D	71,47	84,63	90,63	94,34	96,65	97,41	94,67	89,29	75,47	102,58
177	Vestas V112-3.0 MW, loc D	71,47	84,63	90,63	94,34	96,65	97,41	94,67	89,29	75,47	102,58
178	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,47	84,63	90,62	94,34	96,64	97,40	94,67	89,29	75,47	102,58

Alternatief B

Id	Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
1	Senvion 3.0M122, loc D	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
2	Senvion 3.0M122, loc D	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
3	Senvion 3.0M122, loc D	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
4	Senvion 3.0M122, loc E	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
5	Senvion 3.0M122, loc E	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
6	Senvion 3.0M122, loc E	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
7	Senvion 3.0M122, loc E	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
8	Senvion 3.0M122, loc E	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
9	Senvion 3.0M122, loc E	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
10	Senvion 3.0M122, loc E	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
11	Senvion 3.0M122, loc D	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
12	Senvion 3.0M122, loc D	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
13	Senvion 3.0M122, loc D	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
14	Senvion 3.0M122, loc E	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
15	Senvion 3.0M122, loc E	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
16	Senvion 3.0M122, loc E	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
17	Senvion 3.0M122, loc E	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
18	Senvion 3.0M122, loc E	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
19	Senvion 3.0M122, loc E	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
20	Senvion 3.0M122, loc D	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
21	Senvion 3.0M122, loc E	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
22	Senvion 3.0M122, loc E	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
23	Senvion 3.0M122, loc E	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
24	Senvion 3.0M122, loc E	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
25	Senvion 3.0M122, loc E	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
26	Senvion 3.0M122, loc E	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
27	Senvion 3.0M122, loc E	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
28	Senvion 3.0M122, loc E	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
29	Senvion 3.0M122, loc A	70,48	79,67	88,35	94,25	97,99	96,80	93,11	85,87	72,85	102,30
30	Senvion 3.0M122, loc A	70,48	79,67	88,35	94,25	97,99	96,80	93,11	85,87	72,85	102,30
31	Senvion 3.0M122, loc A	70,48	79,67	88,35	94,25	97,99	96,80	93,11	85,87	72,85	102,30
32	Senvion 3.0M122, loc A	70,48	79,67	88,35	94,25	97,99	96,80	93,11	85,87	72,85	102,30
33	Senvion 3.0M122, loc A	70,48	79,67	88,35	94,25	97,99	96,80	93,11	85,87	72,85	102,30
34	Senvion 3.0M122, loc A	70,48	79,67	88,35	94,25	97,99	96,80	93,11	85,87	72,85	102,30
35	Senvion 3.0M122, loc A	70,48	79,67	88,35	94,25	97,99	96,80	93,11	85,87	72,85	102,30
36	Senvion 3.0M122, loc A	70,48	79,67	88,35	94,25	97,99	96,80	93,11	85,87	72,85	102,30
37	Senvion 3.0M122, loc A	70,48	79,67	88,35	94,25	97,99	96,80	93,11	85,87	72,85	102,30
38	Senvion 3.0M122, loc A	70,48	79,67	88,35	94,25	97,99	96,80	93,11	85,87	72,85	102,30

39	Senvion 3.0M122, loc A	70,48	79,67	88,35	94,25	97,99	96,80	93,11	85,87	72,85	102,30
40	Senvion 3.0M122, loc A	70,48	79,67	88,35	94,25	97,99	96,80	93,11	85,87	72,85	102,30
41	Senvion 3.0M122, loc B	70,45	79,64	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,84	72,82	102,27
42	Senvion 3.0M122, loc B	70,45	79,64	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,84	72,82	102,27
43	Senvion 3.0M122, loc B	70,45	79,64	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,84	72,82	102,27
44	Senvion 3.0M122, loc B	70,45	79,64	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,84	72,82	102,27
45	Senvion 3.0M122, loc C	70,44	79,64	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,82	102,27
46	Senvion 3.0M122, loc C	70,44	79,64	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,82	102,27
47	Senvion 3.0M122, loc C	70,44	79,64	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,82	102,27
48	Senvion 3.0M122, loc C	70,44	79,64	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,82	102,27
49	Senvion 3.0M122, loc B	70,45	79,64	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,84	72,82	102,27
50	Senvion 3.0M122, loc B	70,45	79,64	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,84	72,82	102,27
51	Senvion 3.0M122, loc C	70,44	79,64	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,82	102,27
52	Senvion 3.0M122, loc C	70,44	79,64	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,82	102,27
53	Senvion 3.0M122, loc C	70,44	79,64	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,82	102,27
54	Senvion 3.0M122, loc C	70,44	79,64	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,82	102,27
55	Senvion 3.0M122, loc C	70,44	79,64	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,82	102,27
56	Senvion 3.0M122, loc B	70,45	79,64	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,84	72,82	102,27
57	Senvion 3.0M122, loc C	70,44	79,64	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,82	102,27
58	Senvion 3.0M122, loc C	70,44	79,64	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,82	102,27
59	Senvion 3.0M122, loc C	70,44	79,64	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,82	102,27
60	Senvion 3.0M122, loc C	70,44	79,64	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,82	102,27
61	Senvion 3.0M122, loc C	70,44	79,64	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,82	102,27
62	Senvion 3.0M122, loc D	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
63	Senvion 3.0M122, loc D	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
64	Senvion 3.0M122, loc E	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
65	Senvion 3.0M122, loc E	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
66	Senvion 3.0M122, loc E	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
67	Senvion 3.0M122, loc E	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
68	Senvion 3.0M122, loc D	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
69	Senvion 3.0M122, loc D	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
70	Senvion 3.0M122, loc D	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
71	Senvion 3.0M122, loc E	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
72	Senvion 3.0M122, loc E	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
73	Senvion 3.0M122, loc E	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
74	Senvion 3.0M122, loc E	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
75	Senvion 3.0M122, loc E	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
76	Senvion 3.0M122, loc E	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
77	Senvion 3.0M122, loc E	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27

Alternatief BL

Id	Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le
	Totaal										
1	Senvion 3.0M122, loc D	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
2	Senvion 3.0M122, loc D	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
3	Senvion 3.0M122, loc D	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
4	Senvion 3.0M122, loc E	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
5	Senvion 3.0M122, loc E	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
11	Senvion 3.0M122, loc D	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
12	Senvion 3.0M122, loc D	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
13	Senvion 3.0M122, loc D	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
14	Senvion 3.0M122, loc E	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
15	Senvion 3.0M122, loc E	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
16	Senvion 3.0M122, loc E	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
20	Senvion 3.0M122, loc D	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
21	Senvion 3.0M122, loc E	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
22	Senvion 3.0M122, loc E	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
23	Senvion 3.0M122, loc E	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
24	Senvion 3.0M122, loc E	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
25	Senvion 3.0M122, loc E	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
26	Senvion 3.0M122, loc E	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
27	Senvion 3.0M122, loc E	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
28	Senvion 3.0M122, loc E	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
29	Senvion 3.0M122, loc A	70,48	79,67	88,35	94,25	97,99	96,80	93,11	85,87	72,85	102,30
30	Senvion 3.0M122, loc A	70,48	79,67	88,35	94,25	97,99	96,80	93,11	85,87	72,85	102,30
31	Senvion 3.0M122, loc A	70,48	79,67	88,35	94,25	97,99	96,80	93,11	85,87	72,85	102,30

32	Senvion 3.0M122, loc A	70,48	79,67	88,35	94,25	97,99	96,80	93,11	85,87	72,85	102,30
33	Senvion 3.0M122, loc A	70,48	79,67	88,35	94,25	97,99	96,80	93,11	85,87	72,85	102,30
34	Senvion 3.0M122, loc A	70,48	79,67	88,35	94,25	97,99	96,80	93,11	85,87	72,85	102,30
35	Senvion 3.0M122, loc A	70,48	79,67	88,35	94,25	97,99	96,80	93,11	85,87	72,85	102,30
36	Senvion 3.0M122, loc A	70,48	79,67	88,35	94,25	97,99	96,80	93,11	85,87	72,85	102,30
37	Senvion 3.0M122, loc A	70,48	79,67	88,35	94,25	97,99	96,80	93,11	85,87	72,85	102,30
38	Senvion 3.0M122, loc A	70,48	79,67	88,35	94,25	97,99	96,80	93,11	85,87	72,85	102,30
39	Senvion 3.0M122, loc A	70,48	79,67	88,35	94,25	97,99	96,80	93,11	85,87	72,85	102,30
40	Senvion 3.0M122, loc A	70,48	79,67	88,35	94,25	97,99	96,80	93,11	85,87	72,85	102,30
41	Senvion 3.0M122, loc B	70,45	79,64	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,84	72,82	102,27
42	Senvion 3.0M122, loc B	70,45	79,64	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,84	72,82	102,27
43	Senvion 3.0M122, loc B	70,45	79,64	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,84	72,82	102,27
44	Senvion 3.0M122, loc B	70,45	79,64	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,84	72,82	102,27
45	Senvion 3.0M122, loc C	70,44	79,64	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,82	102,27
46	Senvion 3.0M122, loc C	70,44	79,64	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,82	102,27
47	Senvion 3.0M122, loc C	70,44	79,64	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,82	102,27
48	Senvion 3.0M122, loc C	70,44	79,64	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,82	102,27
49	Senvion 3.0M122, loc B	70,45	79,64	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,84	72,82	102,27
50	Senvion 3.0M122, loc B	70,45	79,64	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,84	72,82	102,27
51	Senvion 3.0M122, loc C	70,44	79,64	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,82	102,27
52	Senvion 3.0M122, loc C	70,44	79,64	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,82	102,27
53	Senvion 3.0M122, loc C	70,44	79,64	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,82	102,27
54	Senvion 3.0M122, loc C	70,44	79,64	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,82	102,27
55	Senvion 3.0M122, loc C	70,44	79,64	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,82	102,27
56	Senvion 3.0M122, loc B	70,45	79,64	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,84	72,82	102,27
57	Senvion 3.0M122, loc C	70,44	79,64	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,82	102,27
58	Senvion 3.0M122, loc C	70,44	79,64	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,82	102,27
62	Senvion 3.0M122, loc D	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
63	Senvion 3.0M122, loc D	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
68	Senvion 3.0M122, loc D	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
69	Senvion 3.0M122, loc D	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
70	Senvion 3.0M122, loc D	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
71	Senvion 3.0M122, loc E	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
72	Senvion 3.0M122, loc E	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27

VKA

Id	Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
DEE-1.1	Senvion 3.0M 122 loc E	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
DEE-1.2	Senvion 3.0M 122 loc E	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
DEE-1.3	Senvion 3.0M 122 loc E	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
DEE-1.4	Senvion 3.0M 122 loc E	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
DEE-1.5	Senvion 3.0M 122 loc E	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
DEE-1.6	Senvion 3.0M 122 loc E	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
DEE-1.7	Senvion 3.0M 122 loc E	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
DEE-1.8	Senvion 3.0M 122 loc E	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
DEE-1.9	Senvion 3.0M 122 loc D	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
DEE-2.1	Senvion 3.0M 122 loc E	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
DEE-2.2	Senvion 3.0M 122 loc E	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
DEE-2.3	Senvion 3.0M 122 loc E	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
DEE-2.4	Senvion 3.0M 122 loc D	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
DEE-2.5	Senvion 3.0M 122 loc D	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
DEE-2.6	Senvion 3.0M 122 loc D	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
DEE-2.7	Senvion 3.0M 122 loc D	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
DEE-RH-3.1	Senvion 3.0M 122 loc C	70,44	79,64	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,82	102,27
OM1.1	Senvion 3.0M 122 loc C	70,44	79,64	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,82	102,27
OM1.2	Senvion 3.0M 122 loc C	70,44	79,64	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,82	102,27
OM1.3	Senvion 3.0M 122 loc C	70,44	79,64	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,82	102,27
OM1.4	Senvion 3.0M 122 loc B	70,45	79,64	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,84	72,82	102,27
OM1.5	Senvion 3.0M 122 loc B	70,45	79,64	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,84	72,82	102,27
OM1.6	Senvion 3.0M 122 loc B	70,45	79,64	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,84	72,82	102,27
OM1.7	Senvion 3.0M 122 loc B	70,45	79,64	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,84	72,82	102,27
OM-2.1	Senvion 3.0M 122 loc A	70,48	79,67	88,35	94,25	97,99	96,80	93,11	85,87	72,85	102,30
OM-2.2	Senvion 3.0M 122 loc A	70,48	79,67	88,35	94,25	97,99	96,80	93,11	85,87	72,85	102,30
OM-2.3	Senvion 3.0M 122 loc A	70,48	79,67	88,35	94,25	97,99	96,80	93,11	85,87	72,85	102,30
OM-2.4	Senvion 3.0M 122 loc A	70,48	79,67	88,35	94,25	97,99	96,80	93,11	85,87	72,85	102,30
OM-2.5	Senvion 3.0M 122 loc A	70,48	79,67	88,35	94,25	97,99	96,80	93,11	85,87	72,85	102,30
OM-2.6	Senvion 3.0M 122 loc A	70,48	79,67	88,35	94,25	97,99	96,80	93,11	85,87	72,85	102,30
OM-2.7	Senvion 3.0M 122 loc A	70,48	79,67	88,35	94,25	97,99	96,80	93,11	85,87	72,85	102,30
OM-2.8	Senvion 3.0M 122 loc A	70,48	79,67	88,35	94,25	97,99	96,80	93,11	85,87	72,85	102,30
OM-2.9	Senvion 3.0M 122 loc A	70,48	79,67	88,35	94,25	97,99	96,80	93,11	85,87	72,85	102,30
RH-1.1	Senvion 3.0M 122 loc E	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
RH-1.2	Senvion 3.0M 122 loc E	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
RH-1.3	Senvion 3.0M 122 loc E	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
RH-1.4	Senvion 3.0M 122 loc D	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
RH-1.5	Senvion 3.0M 122 loc D	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
RH-1.6	Senvion 3.0M 122 loc D	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
RH-1.7	Senvion 3.0M 122 loc D	70,44	79,63	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,81	102,27
RH-2.1	Senvion 3.0M 122 loc C	70,44	79,64	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,82	102,27
RH-2.2	Senvion 3.0M 122 loc C	70,44	79,64	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,82	102,27
RH-2.3	Senvion 3.0M 122 loc C	70,44	79,64	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,82	102,27
RH-2.4	Senvion 3.0M 122 loc B	70,45	79,64	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,84	72,82	102,27
RH-2.5	Senvion 3.0M 122 loc B	70,45	79,64	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,84	72,82	102,27
RH-3.2	Senvion 3.0M 122 loc C	70,44	79,64	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,82	102,27
RH-3.3	Senvion 3.0M 122 loc C	70,44	79,64	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,82	102,27
RH-3.4	Senvion 3.0M 122 loc C	70,44	79,64	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,83	72,82	102,27
RH-3.5	Senvion 3.0M 122 loc B	70,45	79,64	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,84	72,82	102,27
RH-3.6	Senvion 3.0M 122 loc B	70,45	79,64	88,32	94,22	97,96	96,77	93,08	85,84	72,82	102,27

VKA Nordex N131

Id	Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
DEE-1.1	Nordex N131/3000 loc E	71,06	80,78	87,85	92,61	94,18	97,16	96,05	93,65	83,47	102,29
DEE-1.2	Nordex N131/3000 loc E	71,06	80,78	87,85	92,61	94,18	97,16	96,05	93,65	83,47	102,29
DEE-1.3	Nordex N131/3000 loc E	71,06	80,78	87,85	92,61	94,18	97,16	96,05	93,65	83,47	102,29
DEE-1.4	Nordex N131/3000 loc E	71,06	80,78	87,85	92,61	94,18	97,16	96,05	93,65	83,47	102,29
DEE-1.5	Nordex N131/3000 loc E	71,06	80,78	87,85	92,61	94,18	97,16	96,05	93,65	83,47	102,29
DEE-1.6	Nordex N131/3000 loc E	71,06	80,78	87,85	92,61	94,18	97,16	96,05	93,65	83,47	102,29
DEE-1.7	Nordex N131/3000 loc E	71,06	80,78	87,85	92,61	94,18	97,16	96,05	93,65	83,47	102,29
DEE-1.8	Nordex N131/3000 loc E	71,06	80,78	87,85	92,61	94,18	97,16	96,05	93,65	83,47	102,29
DEE-1.9	Nordex N131/3000 loc D	71,05	80,76	87,83	92,60	94,17	97,15	96,04	93,64	83,46	102,28
DEE-2.1	Nordex N131/3000 loc E	71,06	80,78	87,85	92,61	94,18	97,16	96,05	93,65	83,47	102,29
DEE-2.2	Nordex N131/3000 loc E	71,06	80,78	87,85	92,61	94,18	97,16	96,05	93,65	83,47	102,29
DEE-2.3	Nordex N131/3000 loc E	71,06	80,78	87,85	92,61	94,18	97,16	96,05	93,65	83,47	102,29
DEE-2.4	Nordex N131/3000 loc D	71,05	80,76	87,83	92,60	94,17	97,15	96,04	93,64	83,46	102,28
DEE-2.5	Nordex N131/3000 loc D	71,05	80,76	87,83	92,60	94,17	97,15	96,04	93,64	83,46	102,28
DEE-2.6	Nordex N131/3000 loc D	71,05	80,76	87,83	92,60	94,17	97,15	96,04	93,64	83,46	102,28
DEE-2.7	Nordex N131/3000 loc D	71,05	80,76	87,83	92,60	94,17	97,15	96,04	93,64	83,46	102,28
DEE-RH-3.1	Nordex N131/3000 loc C	71,05	80,77	87,84	92,60	94,18	97,15	96,05	93,64	83,47	102,29
OM-2.1	Nordex N131/3000 loc A	71,08	80,79	87,86	92,63	94,20	97,18	96,07	93,67	83,49	102,31
OM-2.2	Nordex N131/3000 loc A	71,08	80,79	87,86	92,63	94,20	97,18	96,07	93,67	83,49	102,31
OM-2.3	Nordex N131/3000 loc A	71,08	80,79	87,86	92,63	94,20	97,18	96,07	93,67	83,49	102,31
OM-2.4	Nordex N131/3000 loc A	71,08	80,79	87,86	92,63	94,20	97,18	96,07	93,67	83,49	102,31
OM-2.5	Nordex N131/3000 loc A	71,08	80,79	87,86	92,63	94,20	97,18	96,07	93,67	83,49	102,31
OM-2.6	Nordex N131/3000 loc A	71,08	80,79	87,86	92,63	94,20	97,18	96,07	93,67	83,49	102,31
OM-2.7	Nordex N131/3000 loc A	71,08	80,79	87,86	92,63	94,20	97,18	96,07	93,67	83,49	102,31
OM-2.8	Nordex N131/3000 loc A	71,08	80,79	87,86	92,63	94,20	97,18	96,07	93,67	83,49	102,31
OM-2.9	Nordex N131/3000 loc A	71,08	80,79	87,86	92,63	94,20	97,18	96,07	93,67	83,49	102,31
OM1.1	Nordex N131/3000 loc C	71,05	80,77	87,84	92,60	94,18	97,15	96,05	93,64	83,47	102,29
OM1.2	Nordex N131/3000 loc C	71,05	80,77	87,84	92,60	94,18	97,15	96,05	93,64	83,47	102,29
OM1.3	Nordex N131/3000 loc C	71,05	80,77	87,84	92,60	94,18	97,15	96,05	93,64	83,47	102,29
OM1.4	Nordex N131/3000 loc B	71,05	80,77	87,84	92,60	94,18	97,15	96,05	93,64	83,47	102,29
OM1.5	Nordex N131/3000 loc B	71,05	80,77	87,84	92,60	94,18	97,15	96,05	93,64	83,47	102,29
OM1.6	Nordex N131/3000 loc B	71,05	80,77	87,84	92,60	94,18	97,15	96,05	93,64	83,47	102,29
OM1.7	Nordex N131/3000 loc B	71,05	80,77	87,84	92,60	94,18	97,15	96,05	93,64	83,47	102,29
RH-1.1	Nordex N131/3000 loc E	71,06	80,78	87,85	92,61	94,18	97,16	96,05	93,65	83,47	102,29
RH-1.2	Nordex N131/3000 loc E	71,06	80,78	87,85	92,61	94,18	97,16	96,05	93,65	83,47	102,29
RH-1.3	Nordex N131/3000 loc E	71,06	80,78	87,85	92,61	94,18	97,16	96,05	93,65	83,47	102,29
RH-1.4	Nordex N131/3000 loc D	71,05	80,76	87,83	92,60	94,17	97,15	96,04	93,64	83,46	102,28
RH-1.5	Nordex N131/3000 loc D	71,05	80,76	87,83	92,60	94,17	97,15	96,04	93,64	83,46	102,28
RH-1.6	Nordex N131/3000 loc D	71,05	80,76	87,83	92,60	94,17	97,15	96,04	93,64	83,46	102,28
RH-1.7	Nordex N131/3000 loc D	71,05	80,76	87,83	92,60	94,17	97,15	96,04	93,64	83,46	102,28
RH-2.1	Nordex N131/3000 loc C	71,05	80,77	87,84	92,60	94,18	97,15	96,05	93,64	83,47	102,29
RH-2.2	Nordex N131/3000 loc C	71,05	80,77	87,84	92,60	94,18	97,15	96,05	93,64	83,47	102,29
RH-2.3	Nordex N131/3000 loc C	71,05	80,77	87,84	92,60	94,18	97,15	96,05	93,64	83,47	102,29
RH-2.4	Nordex N131/3000 loc B	71,05	80,77	87,84	92,60	94,18	97,15	96,05	93,64	83,47	102,29
RH-2.5	Nordex N131/3000 loc B	71,05	80,77	87,84	92,60	94,18	97,15	96,05	93,64	83,47	102,29
RH-3.2	Nordex N131/3000 loc C	71,05	80,77	87,84	92,60	94,18	97,15	96,05	93,64	83,47	102,29
RH-3.3	Nordex N131/3000 loc C	71,05	80,77	87,84	92,60	94,18	97,15	96,05	93,64	83,47	102,29
RH-3.4	Nordex N131/3000 loc C	71,05	80,77	87,84	92,60	94,18	97,15	96,05	93,64	83,47	102,29
RH-3.5	Nordex N131/3000 loc B	71,05	80,77	87,84	92,60	94,18	97,15	96,05	93,64	83,47	102,29
RH-3.6	Nordex N131/3000 loc B	71,05	80,77	87,84	92,60	94,18	97,15	96,05	93,64	83,47	102,29

Geluidbronnen bronsterkte nacht

Alternatief A

Id	Omschr. Totaal	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le
100	Vestas V112-3.0 MW, loc D	71,73	84,88	90,88	94,59	96,90	97,66	94,92	89,54	75,73	102,83
101	Vestas V112-3.0 MW, loc D	71,73	84,88	90,88	94,59	96,90	97,66	94,92	89,54	75,73	102,83
102	Vestas V112-3.0 MW, loc D	71,73	84,88	90,88	94,59	96,90	97,66	94,92	89,54	75,73	102,83
103	Vestas V112-3.0 MW, loc D	71,73	84,88	90,88	94,59	96,90	97,66	94,92	89,54	75,73	102,83
104	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,70	84,86	90,86	94,57	96,88	97,64	94,90	89,52	75,70	102,81
105	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,70	84,86	90,86	94,57	96,88	97,64	94,90	89,52	75,70	102,81
106	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,70	84,86	90,86	94,57	96,88	97,64	94,90	89,52	75,70	102,81
107	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,70	84,86	90,86	94,57	96,88	97,64	94,90	89,52	75,70	102,81
108	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,70	84,86	90,86	94,57	96,88	97,64	94,90	89,52	75,70	102,81
109	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,70	84,86	90,86	94,57	96,88	97,64	94,90	89,52	75,70	102,81
110	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,70	84,86	90,86	94,57	96,88	97,64	94,90	89,52	75,70	102,81
111	Vestas V112-3.0 MW, loc D	71,73	84,88	90,88	94,59	96,90	97,66	94,92	89,54	75,73	102,83
112	Vestas V112-3.0 MW, loc D	71,73	84,88	90,88	94,59	96,90	97,66	94,92	89,54	75,73	102,83
113	Vestas V112-3.0 MW, loc D	71,73	84,88	90,88	94,59	96,90	97,66	94,92	89,54	75,73	102,83
114	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,70	84,86	90,86	94,57	96,88	97,64	94,90	89,52	75,70	102,81
115	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,70	84,86	90,86	94,57	96,88	97,64	94,90	89,52	75,70	102,81
116	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,70	84,86	90,86	94,57	96,88	97,64	94,90	89,52	75,70	102,81
117	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,70	84,86	90,86	94,57	96,88	97,64	94,90	89,52	75,70	102,81
118	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,70	84,86	90,86	94,57	96,88	97,64	94,90	89,52	75,70	102,81
119	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,70	84,86	90,86	94,57	96,88	97,64	94,90	89,52	75,70	102,81
120	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,70	84,86	90,86	94,57	96,88	97,64	94,90	89,52	75,70	102,81
121	Vestas V112-3.0 MW, loc D	71,73	84,88	90,88	94,59	96,90	97,66	94,92	89,54	75,73	102,83
122	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,70	84,86	90,86	94,57	96,88	97,64	94,90	89,52	75,70	102,81
123	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,70	84,86	90,86	94,57	96,88	97,64	94,90	89,52	75,70	102,81
124	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,70	84,86	90,86	94,57	96,88	97,64	94,90	89,52	75,70	102,81
125	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,70	84,86	90,86	94,57	96,88	97,64	94,90	89,52	75,70	102,81
126	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,70	84,86	90,86	94,57	96,88	97,64	94,90	89,52	75,70	102,81
127	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,70	84,86	90,86	94,57	96,88	97,64	94,90	89,52	75,70	102,81
128	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,70	84,86	90,86	94,57	96,88	97,64	94,90	89,52	75,70	102,81
129	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,70	84,86	90,86	94,57	96,88	97,64	94,90	89,52	75,70	102,81
130	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,70	84,86	90,86	94,57	96,88	97,64	94,90	89,52	75,70	102,81
131	Vestas V112-3.0 MW, loc A	71,80	84,95	90,95	94,66	96,97	97,73	94,99	89,61	75,79	102,90
132	Vestas V112-3.0 MW, loc A	71,80	84,95	90,95	94,66	96,97	97,73	94,99	89,61	75,79	102,90
133	Vestas V112-3.0 MW, loc A	71,80	84,95	90,95	94,66	96,97	97,73	94,99	89,61	75,79	102,90
134	Vestas V112-3.0 MW, loc A	71,80	84,95	90,95	94,66	96,97	97,73	94,99	89,61	75,79	102,90
135	Vestas V112-3.0 MW, loc A	71,80	84,95	90,95	94,66	96,97	97,73	94,99	89,61	75,79	102,90
136	Vestas V112-3.0 MW, loc A	71,80	84,95	90,95	94,66	96,97	97,73	94,99	89,61	75,79	102,90
137	Vestas V112-3.0 MW, loc A	71,80	84,95	90,95	94,66	96,97	97,73	94,99	89,61	75,79	102,90
138	Vestas V112-3.0 MW, loc A	71,80	84,95	90,95	94,66	96,97	97,73	94,99	89,61	75,79	102,90
139	Vestas V112-3.0 MW, loc A	71,80	84,95	90,95	94,66	96,97	97,73	94,99	89,61	75,79	102,90
140	Vestas V112-3.0 MW, loc A	71,80	84,95	90,95	94,66	96,97	97,73	94,99	89,61	75,79	102,90
141	Vestas V112-3.0 MW, loc A	71,80	84,95	90,95	94,66	96,97	97,73	94,99	89,61	75,79	102,90
142	Vestas V112-3.0 MW, loc A	71,80	84,95	90,95	94,66	96,97	97,73	94,99	89,61	75,79	102,90
143	Vestas V112-3.0 MW, loc A	71,80	84,95	90,95	94,66	96,97	97,73	94,99	89,61	75,79	102,90
144	Vestas V112-3.0 MW, loc A	71,80	84,95	90,95	94,66	96,97	97,73	94,99	89,61	75,79	102,90
145	Vestas V112-3.0 MW, loc B	71,75	84,91	90,90	94,62	96,92	97,68	94,95	89,57	75,75	102,86
146	Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,74	84,89	90,89	94,60	96,91	97,67	94,93	89,55	75,73	102,84
147	Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,74	84,89	90,89	94,60	96,91	97,67	94,93	89,55	75,73	102,84
148	Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,74	84,89	90,89	94,60	96,91	97,67	94,93	89,55	75,73	102,84
149	Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,74	84,89	90,89	94,60	96,91	97,67	94,93	89,55	75,73	102,84
150	Vestas V112-3.0 MW, loc B	71,75	84,91	90,90	94,62	96,92	97,68	94,95	89,57	75,75	102,86
151	Vestas V112-3.0 MW, loc B	71,75	84,91	90,90	94,62	96,92	97,68	94,95	89,57	75,75	102,86
152	Vestas V112-3.0 MW, loc B	71,75	84,91	90,90	94,62	96,92	97,68	94,95	89,57	75,75	102,86
153	Vestas V112-3.0 MW, loc B	71,75	84,91	90,90	94,62	96,92	97,68	94,95	89,57	75,75	102,86
154	Vestas V112-3.0 MW, loc B	71,75	84,91	90,90	94,62	96,92	97,68	94,95	89,57	75,75	102,86
155	Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,74	84,89	90,89	94,60	96,91	97,67	94,93	89,55	75,73	102,84
156	Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,74	84,89	90,89	94,60	96,91	97,67	94,93	89,55	75,73	102,84
157	Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,74	84,89	90,89	94,60	96,91	97,67	94,93	89,55	75,73	102,84
158	Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,74	84,89	90,89	94,60	96,91	97,67	94,93	89,55	75,73	102,84
159	Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,74	84,89	90,89	94,60	96,91	97,67	94,93	89,55	75,73	102,84
160	Vestas V112-3.0 MW, loc B	71,75	84,91	90,90	94,62	96,92	97,68	94,95	89,57	75,75	102,86

161	Vestas V112-3.0 MW, loc B	71,75	84,91	90,90	94,62	96,92	97,68	94,95	89,57	75,75	102,86
162	Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,74	84,89	90,89	94,60	96,91	97,67	94,93	89,55	75,73	102,84
163	Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,74	84,89	90,89	94,60	96,91	97,67	94,93	89,55	75,73	102,84
164	Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,74	84,89	90,89	94,60	96,91	97,67	94,93	89,55	75,73	102,84
165	Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,74	84,89	90,89	94,60	96,91	97,67	94,93	89,55	75,73	102,84
166	Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,74	84,89	90,89	94,60	96,91	97,67	94,93	89,55	75,73	102,84
167	Vestas V112-3.0 MW, loc B	71,75	84,91	90,90	94,62	96,92	97,68	94,95	89,57	75,75	102,86
168	Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,74	84,89	90,89	94,60	96,91	97,67	94,93	89,55	75,73	102,84
169	Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,74	84,89	90,89	94,60	96,91	97,67	94,93	89,55	75,73	102,84
170	Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,74	84,89	90,89	94,60	96,91	97,67	94,93	89,55	75,73	102,84
171	Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,74	84,89	90,89	94,60	96,91	97,67	94,93	89,55	75,73	102,84
172	Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,74	84,89	90,89	94,60	96,91	97,67	94,93	89,55	75,73	102,84
173	Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,74	84,89	90,89	94,60	96,91	97,67	94,93	89,55	75,73	102,84
174	Vestas V112-3.0 MW, loc D	71,73	84,88	90,88	94,59	96,90	97,66	94,92	89,54	75,73	102,83
175	Vestas V112-3.0 MW, loc D	71,73	84,88	90,88	94,59	96,90	97,66	94,92	89,54	75,73	102,83
176	Vestas V112-3.0 MW, loc D	71,73	84,88	90,88	94,59	96,90	97,66	94,92	89,54	75,73	102,83
177	Vestas V112-3.0 MW, loc D	71,73	84,88	90,88	94,59	96,90	97,66	94,92	89,54	75,73	102,83
178	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,70	84,86	90,86	94,57	96,88	97,64	94,90	89,52	75,70	102,81
179	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,70	84,86	90,86	94,57	96,88	97,64	94,90	89,52	75,70	102,81
180	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,70	84,86	90,86	94,57	96,88	97,64	94,90	89,52	75,70	102,81
181	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,70	84,86	90,86	94,57	96,88	97,64	94,90	89,52	75,70	102,81
182	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,70	84,86	90,86	94,57	96,88	97,64	94,90	89,52	75,70	102,81
183	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,70	84,86	90,86	94,57	96,88	97,64	94,90	89,52	75,70	102,81
184	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,70	84,86	90,86	94,57	96,88	97,64	94,90	89,52	75,70	102,81

Alternatief A met voorziening

Id	Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
142	Vestas V112-3.0 MW, loc A, mode6 n	68,52	81,68	87,68	91,39	93,70	94,46	91,72	86,34	72,52	99,63
143	Vestas V112-3.0 MW, loc A, mode6 n	68,52	81,68	87,68	91,39	93,70	94,46	91,72	86,34	72,52	99,63

Alternatief AL

Id	Omschr. Totaal	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le
100	Vestas V112-3.0 MW, loc D	71,73	84,88	90,88	94,59	96,90	97,66	94,92	89,54	75,73	102,83
101	Vestas V112-3.0 MW, loc D	71,73	84,88	90,88	94,59	96,90	97,66	94,92	89,54	75,73	102,83
102	Vestas V112-3.0 MW, loc D	71,73	84,88	90,88	94,59	96,90	97,66	94,92	89,54	75,73	102,83
103	Vestas V112-3.0 MW, loc D	71,73	84,88	90,88	94,59	96,90	97,66	94,92	89,54	75,73	102,83
104	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,70	84,86	90,86	94,57	96,88	97,64	94,90	89,52	75,70	102,81
105	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,70	84,86	90,86	94,57	96,88	97,64	94,90	89,52	75,70	102,81
111	Vestas V112-3.0 MW, loc D	71,73	84,88	90,88	94,59	96,90	97,66	94,92	89,54	75,73	102,83
112	Vestas V112-3.0 MW, loc D	71,73	84,88	90,88	94,59	96,90	97,66	94,92	89,54	75,73	102,83
113	Vestas V112-3.0 MW, loc D	71,73	84,88	90,88	94,59	96,90	97,66	94,92	89,54	75,73	102,83
114	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,70	84,86	90,86	94,57	96,88	97,64	94,90	89,52	75,70	102,81
115	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,70	84,86	90,86	94,57	96,88	97,64	94,90	89,52	75,70	102,81
116	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,70	84,86	90,86	94,57	96,88	97,64	94,90	89,52	75,70	102,81
117	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,70	84,86	90,86	94,57	96,88	97,64	94,90	89,52	75,70	102,81
121	Vestas V112-3.0 MW, loc D	71,73	84,88	90,88	94,59	96,90	97,66	94,92	89,54	75,73	102,83
122	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,70	84,86	90,86	94,57	96,88	97,64	94,90	89,52	75,70	102,81
123	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,70	84,86	90,86	94,57	96,88	97,64	94,90	89,52	75,70	102,81
124	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,70	84,86	90,86	94,57	96,88	97,64	94,90	89,52	75,70	102,81
125	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,70	84,86	90,86	94,57	96,88	97,64	94,90	89,52	75,70	102,81
126	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,70	84,86	90,86	94,57	96,88	97,64	94,90	89,52	75,70	102,81
127	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,70	84,86	90,86	94,57	96,88	97,64	94,90	89,52	75,70	102,81
128	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,70	84,86	90,86	94,57	96,88	97,64	94,90	89,52	75,70	102,81
129	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,70	84,86	90,86	94,57	96,88	97,64	94,90	89,52	75,70	102,81
130	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,70	84,86	90,86	94,57	96,88	97,64	94,90	89,52	75,70	102,81
131	Vestas V112-3.0 MW, loc A	71,80	84,95	90,95	94,66	96,97	97,73	94,99	89,61	75,79	102,90
132	Vestas V112-3.0 MW, loc A	71,80	84,95	90,95	94,66	96,97	97,73	94,99	89,61	75,79	102,90
133	Vestas V112-3.0 MW, loc A	71,80	84,95	90,95	94,66	96,97	97,73	94,99	89,61	75,79	102,90
134	Vestas V112-3.0 MW, loc A	71,80	84,95	90,95	94,66	96,97	97,73	94,99	89,61	75,79	102,90
135	Vestas V112-3.0 MW, loc A	71,80	84,95	90,95	94,66	96,97	97,73	94,99	89,61	75,79	102,90
136	Vestas V112-3.0 MW, loc A	71,80	84,95	90,95	94,66	96,97	97,73	94,99	89,61	75,79	102,90
137	Vestas V112-3.0 MW, loc A	71,80	84,95	90,95	94,66	96,97	97,73	94,99	89,61	75,79	102,90
138	Vestas V112-3.0 MW, loc A	71,80	84,95	90,95	94,66	96,97	97,73	94,99	89,61	75,79	102,90
139	Vestas V112-3.0 MW, loc A	71,80	84,95	90,95	94,66	96,97	97,73	94,99	89,61	75,79	102,90
140	Vestas V112-3.0 MW, loc A	71,80	84,95	90,95	94,66	96,97	97,73	94,99	89,61	75,79	102,90
141	Vestas V112-3.0 MW, loc A	71,80	84,95	90,95	94,66	96,97	97,73	94,99	89,61	75,79	102,90
142	Vestas V112-3.0 MW, loc A	71,80	84,95	90,95	94,66	96,97	97,73	94,99	89,61	75,79	102,90
143	Vestas V112-3.0 MW, loc A	71,80	84,95	90,95	94,66	96,97	97,73	94,99	89,61	75,79	102,90
144	Vestas V112-3.0 MW, loc A	71,80	84,95	90,95	94,66	96,97	97,73	94,99	89,61	75,79	102,90
145	Vestas V112-3.0 MW, loc B	71,75	84,91	90,90	94,62	96,92	97,68	94,95	89,57	75,75	102,86
146	Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,74	84,89	90,89	94,60	96,91	97,67	94,93	89,55	75,73	102,84
147	Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,74	84,89	90,89	94,60	96,91	97,67	94,93	89,55	75,73	102,84
148	Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,74	84,89	90,89	94,60	96,91	97,67	94,93	89,55	75,73	102,84
149	Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,74	84,89	90,89	94,60	96,91	97,67	94,93	89,55	75,73	102,84
150	Vestas V112-3.0 MW, loc B	71,75	84,91	90,90	94,62	96,92	97,68	94,95	89,57	75,75	102,86
151	Vestas V112-3.0 MW, loc B	71,75	84,91	90,90	94,62	96,92	97,68	94,95	89,57	75,75	102,86
152	Vestas V112-3.0 MW, loc B	71,75	84,91	90,90	94,62	96,92	97,68	94,95	89,57	75,75	102,86
153	Vestas V112-3.0 MW, loc B	71,75	84,91	90,90	94,62	96,92	97,68	94,95	89,57	75,75	102,86
154	Vestas V112-3.0 MW, loc B	71,75	84,91	90,90	94,62	96,92	97,68	94,95	89,57	75,75	102,86
155	Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,74	84,89	90,89	94,60	96,91	97,67	94,93	89,55	75,73	102,84
156	Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,74	84,89	90,89	94,60	96,91	97,67	94,93	89,55	75,73	102,84
157	Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,74	84,89	90,89	94,60	96,91	97,67	94,93	89,55	75,73	102,84

158	Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,74	84,89	90,89	94,60	96,91	97,67	94,93	89,55	75,73	102,84
159	Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,74	84,89	90,89	94,60	96,91	97,67	94,93	89,55	75,73	102,84
160	Vestas V112-3.0 MW, loc B	71,75	84,91	90,90	94,62	96,92	97,68	94,95	89,57	75,75	102,86
161	Vestas V112-3.0 MW, loc B	71,75	84,91	90,90	94,62	96,92	97,68	94,95	89,57	75,75	102,86
162	Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,74	84,89	90,89	94,60	96,91	97,67	94,93	89,55	75,73	102,84
163	Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,74	84,89	90,89	94,60	96,91	97,67	94,93	89,55	75,73	102,84
167	Vestas V112-3.0 MW, loc B	71,75	84,91	90,90	94,62	96,92	97,68	94,95	89,57	75,75	102,86
168	Vestas V112-3.0 MW, loc C	71,74	84,89	90,89	94,60	96,91	97,67	94,93	89,55	75,73	102,84
174	Vestas V112-3.0 MW, loc D	71,73	84,88	90,88	94,59	96,90	97,66	94,92	89,54	75,73	102,83
175	Vestas V112-3.0 MW, loc D	71,73	84,88	90,88	94,59	96,90	97,66	94,92	89,54	75,73	102,83
176	Vestas V112-3.0 MW, loc D	71,73	84,88	90,88	94,59	96,90	97,66	94,92	89,54	75,73	102,83
177	Vestas V112-3.0 MW, loc D	71,73	84,88	90,88	94,59	96,90	97,66	94,92	89,54	75,73	102,83
178	Vestas V112-3.0 MW, loc E	71,70	84,86	90,86	94,57	96,88	97,64	94,90	89,52	75,70	102,81

Alternatief AL met voorziening

Id	Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
142	Vestas V112-3.0 MW, loc A - miti nacht Mode 6 99,63		68,52	81,68	87,68	91,39	93,70	94,46	91,72	86,34	72,52
143	Vestas V112-3.0 MW, loc A - miti nacht Mode 6 99,63		68,52	81,68	87,68	91,39	93,70	94,46	91,72	86,34	72,52

Alternatief B

Id	Omschr. Totaal	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le
1	Senvion 3.0M122, loc D	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
2	Senvion 3.0M122, loc D	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
3	Senvion 3.0M122, loc D	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
4	Senvion 3.0M122, loc E	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
5	Senvion 3.0M122, loc E	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
6	Senvion 3.0M122, loc E	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
7	Senvion 3.0M122, loc E	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
8	Senvion 3.0M122, loc E	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
9	Senvion 3.0M122, loc E	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
10	Senvion 3.0M122, loc E	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
11	Senvion 3.0M122, loc D	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
12	Senvion 3.0M122, loc D	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
13	Senvion 3.0M122, loc D	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
14	Senvion 3.0M122, loc E	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
15	Senvion 3.0M122, loc E	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
16	Senvion 3.0M122, loc E	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
17	Senvion 3.0M122, loc E	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
18	Senvion 3.0M122, loc E	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
19	Senvion 3.0M122, loc E	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
20	Senvion 3.0M122, loc D	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
21	Senvion 3.0M122, loc E	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
22	Senvion 3.0M122, loc E	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
23	Senvion 3.0M122, loc E	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
24	Senvion 3.0M122, loc E	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
25	Senvion 3.0M122, loc E	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
26	Senvion 3.0M122, loc E	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
27	Senvion 3.0M122, loc E	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
28	Senvion 3.0M122, loc E	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
29	Senvion 3.0M122, loc A	70,68	79,88	88,56	94,46	98,20	97,01	93,32	86,07	73,05	102,51
30	Senvion 3.0M122, loc A	70,68	79,88	88,56	94,46	98,20	97,01	93,32	86,07	73,05	102,51
31	Senvion 3.0M122, loc A	70,68	79,88	88,56	94,46	98,20	97,01	93,32	86,07	73,05	102,51
32	Senvion 3.0M122, loc A	70,68	79,88	88,56	94,46	98,20	97,01	93,32	86,07	73,05	102,51
33	Senvion 3.0M122, loc A	70,68	79,88	88,56	94,46	98,20	97,01	93,32	86,07	73,05	102,51
34	Senvion 3.0M122, loc A	70,68	79,88	88,56	94,46	98,20	97,01	93,32	86,07	73,05	102,51
35	Senvion 3.0M122, loc A	70,68	79,88	88,56	94,46	98,20	97,01	93,32	86,07	73,05	102,51
36	Senvion 3.0M122, loc A	70,68	79,88	88,56	94,46	98,20	97,01	93,32	86,07	73,05	102,51
37	Senvion 3.0M122, loc A	70,68	79,88	88,56	94,46	98,20	97,01	93,32	86,07	73,05	102,51
38	Senvion 3.0M122, loc A	70,68	79,88	88,56	94,46	98,20	97,01	93,32	86,07	73,05	102,51
39	Senvion 3.0M122, loc A	70,68	79,88	88,56	94,46	98,20	97,01	93,32	86,07	73,05	102,51
40	Senvion 3.0M122, loc A	70,68	79,88	88,56	94,46	98,20	97,01	93,32	86,07	73,05	102,51
41	Senvion 3.0M122, loc B	70,67	79,86	88,55	94,45	98,18	97,00	93,30	86,06	73,04	102,49
42	Senvion 3.0M122, loc B	70,67	79,86	88,55	94,45	98,18	97,00	93,30	86,06	73,04	102,49
43	Senvion 3.0M122, loc B	70,67	79,86	88,55	94,45	98,18	97,00	93,30	86,06	73,04	102,49
44	Senvion 3.0M122, loc B	70,67	79,86	88,55	94,45	98,18	97,00	93,30	86,06	73,04	102,49
45	Senvion 3.0M122, loc C	70,67	79,86	88,55	94,45	98,18	97,00	93,30	86,06	73,04	102,49
46	Senvion 3.0M122, loc C	70,67	79,86	88,55	94,45	98,18	97,00	93,30	86,06	73,04	102,49
47	Senvion 3.0M122, loc C	70,67	79,86	88,55	94,45	98,18	97,00	93,30	86,06	73,04	102,49
48	Senvion 3.0M122, loc C	70,67	79,86	88,55	94,45	98,18	97,00	93,30	86,06	73,04	102,49
49	Senvion 3.0M122, loc B	70,67	79,86	88,55	94,45	98,18	97,00	93,30	86,06	73,04	102,49

50	Senvion 3.0M122, loc B	70,67	79,86	88,55	94,45	98,18	97,00	93,30	86,06	73,04	102,49
51	Senvion 3.0M122, loc C	70,67	79,86	88,55	94,45	98,18	97,00	93,30	86,06	73,04	102,49
52	Senvion 3.0M122, loc C	70,67	79,86	88,55	94,45	98,18	97,00	93,30	86,06	73,04	102,49
53	Senvion 3.0M122, loc C	70,67	79,86	88,55	94,45	98,18	97,00	93,30	86,06	73,04	102,49
54	Senvion 3.0M122, loc C	70,67	79,86	88,55	94,45	98,18	97,00	93,30	86,06	73,04	102,49
55	Senvion 3.0M122, loc C	70,67	79,86	88,55	94,45	98,18	97,00	93,30	86,06	73,04	102,49
56	Senvion 3.0M122, loc B	70,67	79,86	88,55	94,45	98,18	97,00	93,30	86,06	73,04	102,49
57	Senvion 3.0M122, loc C	70,67	79,86	88,55	94,45	98,18	97,00	93,30	86,06	73,04	102,49
58	Senvion 3.0M122, loc C	70,67	79,86	88,55	94,45	98,18	97,00	93,30	86,06	73,04	102,49
59	Senvion 3.0M122, loc C	70,67	79,86	88,55	94,45	98,18	97,00	93,30	86,06	73,04	102,49
60	Senvion 3.0M122, loc C	70,67	79,86	88,55	94,45	98,18	97,00	93,30	86,06	73,04	102,49
61	Senvion 3.0M122, loc C	70,67	79,86	88,55	94,45	98,18	97,00	93,30	86,06	73,04	102,49
62	Senvion 3.0M122, loc D	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
63	Senvion 3.0M122, loc D	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
64	Senvion 3.0M122, loc E	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
65	Senvion 3.0M122, loc E	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
66	Senvion 3.0M122, loc E	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
67	Senvion 3.0M122, loc E	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
68	Senvion 3.0M122, loc D	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
69	Senvion 3.0M122, loc D	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
70	Senvion 3.0M122, loc D	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
71	Senvion 3.0M122, loc E	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
72	Senvion 3.0M122, loc E	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
73	Senvion 3.0M122, loc E	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
74	Senvion 3.0M122, loc E	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
75	Senvion 3.0M122, loc E	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
76	Senvion 3.0M122, loc E	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
77	Senvion 3.0M122, loc E	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48

Alternatief B met voorziening

Id	Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le
	Totaal										
39	Senvion 3.0M122, loc A - MITI NACHT 101,7 dBA		68,76	77,96	86,64	92,54	96,28	95,09	91,40	84,15	71,14
	100,59										

Alternatief BL

Id	Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
1	Senvion 3.0M122, loc D	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
2	Senvion 3.0M122, loc D	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
3	Senvion 3.0M122, loc D	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
4	Senvion 3.0M122, loc E	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
5	Senvion 3.0M122, loc E	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
11	Senvion 3.0M122, loc D	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
12	Senvion 3.0M122, loc D	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
13	Senvion 3.0M122, loc D	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
14	Senvion 3.0M122, loc E	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
15	Senvion 3.0M122, loc E	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
16	Senvion 3.0M122, loc E	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
20	Senvion 3.0M122, loc D	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
21	Senvion 3.0M122, loc E	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
22	Senvion 3.0M122, loc E	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
23	Senvion 3.0M122, loc E	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
24	Senvion 3.0M122, loc E	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
25	Senvion 3.0M122, loc E	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
26	Senvion 3.0M122, loc E	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
27	Senvion 3.0M122, loc E	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
28	Senvion 3.0M122, loc E	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
29	Senvion 3.0M122, loc A	70,68	79,88	88,56	94,46	98,20	97,01	93,32	86,07	73,05	102,51
30	Senvion 3.0M122, loc A	70,68	79,88	88,56	94,46	98,20	97,01	93,32	86,07	73,05	102,51
31	Senvion 3.0M122, loc A	70,68	79,88	88,56	94,46	98,20	97,01	93,32	86,07	73,05	102,51
32	Senvion 3.0M122, loc A	70,68	79,88	88,56	94,46	98,20	97,01	93,32	86,07	73,05	102,51
33	Senvion 3.0M122, loc A	70,68	79,88	88,56	94,46	98,20	97,01	93,32	86,07	73,05	102,51
34	Senvion 3.0M122, loc A	70,68	79,88	88,56	94,46	98,20	97,01	93,32	86,07	73,05	102,51
35	Senvion 3.0M122, loc A	70,68	79,88	88,56	94,46	98,20	97,01	93,32	86,07	73,05	102,51
36	Senvion 3.0M122, loc A	70,68	79,88	88,56	94,46	98,20	97,01	93,32	86,07	73,05	102,51
37	Senvion 3.0M122, loc A	70,68	79,88	88,56	94,46	98,20	97,01	93,32	86,07	73,05	102,51
38	Senvion 3.0M122, loc A	70,68	79,88	88,56	94,46	98,20	97,01	93,32	86,07	73,05	102,51
39	Senvion 3.0M122, loc A	70,68	79,88	88,56	94,46	98,20	97,01	93,32	86,07	73,05	102,51
40	Senvion 3.0M122, loc A	70,68	79,88	88,56	94,46	98,20	97,01	93,32	86,07	73,05	102,51
41	Senvion 3.0M122, loc B	70,67	79,86	88,55	94,45	98,18	97,00	93,30	86,06	73,04	102,49
42	Senvion 3.0M122, loc B	70,67	79,86	88,55	94,45	98,18	97,00	93,30	86,06	73,04	102,49
43	Senvion 3.0M122, loc B	70,67	79,86	88,55	94,45	98,18	97,00	93,30	86,06	73,04	102,49
44	Senvion 3.0M122, loc B	70,67	79,86	88,55	94,45	98,18	97,00	93,30	86,06	73,04	102,49
45	Senvion 3.0M122, loc C	70,67	79,86	88,55	94,45	98,18	97,00	93,30	86,06	73,04	102,49
46	Senvion 3.0M122, loc C	70,67	79,86	88,55	94,45	98,18	97,00	93,30	86,06	73,04	102,49
47	Senvion 3.0M122, loc C	70,67	79,86	88,55	94,45	98,18	97,00	93,30	86,06	73,04	102,49
48	Senvion 3.0M122, loc C	70,67	79,86	88,55	94,45	98,18	97,00	93,30	86,06	73,04	102,49
49	Senvion 3.0M122, loc B	70,67	79,86	88,55	94,45	98,18	97,00	93,30	86,06	73,04	102,49
50	Senvion 3.0M122, loc B	70,67	79,86	88,55	94,45	98,18	97,00	93,30	86,06	73,04	102,49
51	Senvion 3.0M122, loc C	70,67	79,86	88,55	94,45	98,18	97,00	93,30	86,06	73,04	102,49
52	Senvion 3.0M122, loc C	70,67	79,86	88,55	94,45	98,18	97,00	93,30	86,06	73,04	102,49
53	Senvion 3.0M122, loc C	70,67	79,86	88,55	94,45	98,18	97,00	93,30	86,06	73,04	102,49
54	Senvion 3.0M122, loc C	70,67	79,86	88,55	94,45	98,18	97,00	93,30	86,06	73,04	102,49
55	Senvion 3.0M122, loc C	70,67	79,86	88,55	94,45	98,18	97,00	93,30	86,06	73,04	102,49
56	Senvion 3.0M122, loc B	70,67	79,86	88,55	94,45	98,18	97,00	93,30	86,06	73,04	102,49
57	Senvion 3.0M122, loc C	70,67	79,86	88,55	94,45	98,18	97,00	93,30	86,06	73,04	102,49
58	Senvion 3.0M122, loc C	70,67	79,86	88,55	94,45	98,18	97,00	93,30	86,06	73,04	102,49
62	Senvion 3.0M122, loc D	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
63	Senvion 3.0M122, loc D	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
68	Senvion 3.0M122, loc D	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
69	Senvion 3.0M122, loc D	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
70	Senvion 3.0M122, loc D	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
71	Senvion 3.0M122, loc E	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
72	Senvion 3.0M122, loc E	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48

Alternatief B met voorziening

Id	Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
39	Senvion 3.0M122, loc A - MITI NACHT 101,7 dBA		68,76	77,96	86,64	92,54	96,28	95,09	91,40	84,15	71,14 100,59

VKA

Id	Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
DEE-1.1	Senvion 3.0M 122 loc E	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
DEE-1.2	Senvion 3.0M 122 loc E	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
DEE-1.3	Senvion 3.0M 122 loc E	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
DEE-1.4	Senvion 3.0M 122 loc E	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
DEE-1.5	Senvion 3.0M 122 loc E	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
DEE-1.6	Senvion 3.0M 122 loc E	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
DEE-1.7	Senvion 3.0M 122 loc E	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
DEE-1.8	Senvion 3.0M 122 loc E	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
DEE-1.9	Senvion 3.0M 122 loc D	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
DEE-2.1	Senvion 3.0M 122 loc E	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
DEE-2.2	Senvion 3.0M 122 loc E	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
DEE-2.3	Senvion 3.0M 122 loc E	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
DEE-2.4	Senvion 3.0M 122 loc D	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
DEE-2.5	Senvion 3.0M 122 loc D	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
DEE-2.6	Senvion 3.0M 122 loc D	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
DEE-2.7	Senvion 3.0M 122 loc D	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
DEE-RH-3.1	Senvion 3.0M 122 loc C	70,67	79,86	88,55	94,45	98,18	97,00	93,30	86,06	73,04	102,49
OM1.1	Senvion 3.0M 122 loc C	70,67	79,86	88,55	94,45	98,18	97,00	93,30	86,06	73,04	102,49
OM1.2	Senvion 3.0M 122 loc C	70,67	79,86	88,55	94,45	98,18	97,00	93,30	86,06	73,04	102,49
OM1.3	Senvion 3.0M 122 loc C	70,67	79,86	88,55	94,45	98,18	97,00	93,30	86,06	73,04	102,49
OM1.4	Senvion 3.0M 122 loc B	70,67	79,86	88,55	94,45	98,18	97,00	93,30	86,06	73,04	102,49
OM1.5	Senvion 3.0M 122 loc B	70,67	79,86	88,55	94,45	98,18	97,00	93,30	86,06	73,04	102,49
OM1.6	Senvion 3.0M 122 loc B	70,67	79,86	88,55	94,45	98,18	97,00	93,30	86,06	73,04	102,49
OM1.7	Senvion 3.0M 122 loc B	70,67	79,86	88,55	94,45	98,18	97,00	93,30	86,06	73,04	102,49
OM-2.1	Senvion 3.0M 122 loc A	70,68	79,88	88,56	94,46	98,20	97,01	93,32	86,07	73,05	102,51
OM-2.2	Senvion 3.0M 122 loc A	70,68	79,88	88,56	94,46	98,20	97,01	93,32	86,07	73,05	102,51
OM-2.3	Senvion 3.0M 122 loc A	70,68	79,88	88,56	94,46	98,20	97,01	93,32	86,07	73,05	102,51
OM-2.4	Senvion 3.0M 122 loc A	70,68	79,88	88,56	94,46	98,20	97,01	93,32	86,07	73,05	102,51
OM-2.5	Senvion 3.0M 122 loc A	70,68	79,88	88,56	94,46	98,20	97,01	93,32	86,07	73,05	102,51
OM-2.6	Senvion 3.0M 122 loc A	70,68	79,88	88,56	94,46	98,20	97,01	93,32	86,07	73,05	102,51
OM-2.7	Senvion 3.0M 122 loc A	70,68	79,88	88,56	94,46	98,20	97,01	93,32	86,07	73,05	102,51
OM-2.8	Senvion 3.0M 122 loc A	70,68	79,88	88,56	94,46	98,20	97,01	93,32	86,07	73,05	102,51
OM-2.9	Senvion 3.0M 122 loc A	70,68	79,88	88,56	94,46	98,20	97,01	93,32	86,07	73,05	102,51
RH-1.1	Senvion 3.0M 122 loc E	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
RH-1.2	Senvion 3.0M 122 loc E	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
RH-1.3	Senvion 3.0M 122 loc E	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
RH-1.4	Senvion 3.0M 122 loc D	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
RH-1.5	Senvion 3.0M 122 loc D	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
RH-1.6	Senvion 3.0M 122 loc D	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
RH-1.7	Senvion 3.0M 122 loc D	70,66	79,85	88,53	94,43	98,17	96,98	93,29	86,05	73,03	102,48
RH-2.1	Senvion 3.0M 122 loc C	70,67	79,86	88,55	94,45	98,18	97,00	93,30	86,06	73,04	102,49
RH-2.2	Senvion 3.0M 122 loc C	70,67	79,86	88,55	94,45	98,18	97,00	93,30	86,06	73,04	102,49
RH-2.3	Senvion 3.0M 122 loc C	70,67	79,86	88,55	94,45	98,18	97,00	93,30	86,06	73,04	102,49
RH-2.4	Senvion 3.0M 122 loc B	70,67	79,86	88,55	94,45	98,18	97,00	93,30	86,06	73,04	102,49
RH-2.5	Senvion 3.0M 122 loc B	70,67	79,86	88,55	94,45	98,18	97,00	93,30	86,06	73,04	102,49
RH-3.2	Senvion 3.0M 122 loc C	70,67	79,86	88,55	94,45	98,18	97,00	93,30	86,06	73,04	102,49
RH-3.3	Senvion 3.0M 122 loc C	70,67	79,86	88,55	94,45	98,18	97,00	93,30	86,06	73,04	102,49
RH-3.4	Senvion 3.0M 122 loc C	70,67	79,86	88,55	94,45	98,18	97,00	93,30	86,06	73,04	102,49
RH-3.5	Senvion 3.0M 122 loc B	70,67	79,86	88,55	94,45	98,18	97,00	93,30	86,06	73,04	102,49
RH-3.6	Senvion 3.0M 122 loc B	70,67	79,86	88,55	94,45	98,18	97,00	93,30	86,06	73,04	102,49

VKA met geluidreducerende voorziening

Id	Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
OM-2.4	Senvion 3.0M 122 loc A - MITIGATIE nacht 103 101,54		69,71	78,91	87,59	93,49	97,23	96,04	92,35	85,11	72,09

VKA Nordex N131

Id	Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
DEE-1.1	Nordex N131/3000 loc E	71,29	81,00	88,07	92,84	94,41	97,39	96,28	93,88	83,70	102,52
DEE-1.2	Nordex N131/3000 loc E	71,29	81,00	88,07	92,84	94,41	97,39	96,28	93,88	83,70	102,52
DEE-1.3	Nordex N131/3000 loc E	71,29	81,00	88,07	92,84	94,41	97,39	96,28	93,88	83,70	102,52
DEE-1.4	Nordex N131/3000 loc E	71,29	81,00	88,07	92,84	94,41	97,39	96,28	93,88	83,70	102,52
DEE-1.5	Nordex N131/3000 loc E	71,29	81,00	88,07	92,84	94,41	97,39	96,28	93,88	83,70	102,52
DEE-1.6	Nordex N131/3000 loc E	71,29	81,00	88,07	92,84	94,41	97,39	96,28	93,88	83,70	102,52
DEE-1.7	Nordex N131/3000 loc E	71,29	81,00	88,07	92,84	94,41	97,39	96,28	93,88	83,70	102,52
DEE-1.8	Nordex N131/3000 loc E	71,29	81,00	88,07	92,84	94,41	97,39	96,28	93,88	83,70	102,52
DEE-1.9	Nordex N131/3000 loc D	71,29	81,01	88,08	92,84	94,41	97,39	96,29	93,88	83,71	102,52
DEE-2.1	Nordex N131/3000 loc E	71,29	81,00	88,07	92,84	94,41	97,39	96,28	93,88	83,70	102,52
DEE-2.2	Nordex N131/3000 loc E	71,29	81,00	88,07	92,84	94,41	97,39	96,28	93,88	83,70	102,52
DEE-2.3	Nordex N131/3000 loc E	71,29	81,00	88,07	92,84	94,41	97,39	96,28	93,88	83,70	102,52
DEE-2.4	Nordex N131/3000 loc D	71,29	81,01	88,08	92,84	94,41	97,39	96,29	93,88	83,71	102,52
DEE-2.5	Nordex N131/3000 loc D	71,29	81,01	88,08	92,84	94,41	97,39	96,29	93,88	83,71	102,52
DEE-2.6	Nordex N131/3000 loc D	71,29	81,01	88,08	92,84	94,41	97,39	96,29	93,88	83,71	102,52
DEE-2.7	Nordex N131/3000 loc D	71,29	81,01	88,08	92,84	94,41	97,39	96,29	93,88	83,71	102,52
DEE-RH-3.1	Nordex N131/3000 loc C	71,29	81,01	88,08	92,85	94,42	97,40	96,29	93,88	83,71	102,53
OM-2.1	Nordex N131/3000 loc A	71,29	81,01	88,07	92,84	94,41	97,39	96,28	93,88	83,70	102,52
OM-2.2	Nordex N131/3000 loc A	71,29	81,01	88,07	92,84	94,41	97,39	96,28	93,88	83,70	102,52
OM-2.3	Nordex N131/3000 loc A	71,29	81,01	88,07	92,84	94,41	97,39	96,28	93,88	83,70	102,52
OM-2.4	Nordex N131/3000 loc A	71,29	81,01	88,07	92,84	94,41	97,39	96,28	93,88	83,70	102,52
OM-2.5	Nordex N131/3000 loc A	71,29	81,01	88,07	92,84	94,41	97,39	96,28	93,88	83,70	102,52
OM-2.6	Nordex N131/3000 loc A	71,29	81,01	88,07	92,84	94,41	97,39	96,28	93,88	83,70	102,52
OM-2.7	Nordex N131/3000 loc A	71,29	81,01	88,07	92,84	94,41	97,39	96,28	93,88	83,70	102,52
OM-2.8	Nordex N131/3000 loc A	71,29	81,01	88,07	92,84	94,41	97,39	96,28	93,88	83,70	102,52
OM-2.9	Nordex N131/3000 loc A	71,29	81,01	88,07	92,84	94,41	97,39	96,28	93,88	83,70	102,52
OM1.1	Nordex N131/3000 loc C	71,29	81,01	88,08	92,85	94,42	97,40	96,29	93,88	83,71	102,53
OM1.2	Nordex N131/3000 loc C	71,29	81,01	88,08	92,85	94,42	97,40	96,29	93,88	83,71	102,53
OM1.3	Nordex N131/3000 loc C	71,29	81,01	88,08	92,85	94,42	97,40	96,29	93,88	83,71	102,53
OM1.4	Nordex N131/3000 loc B	71,29	81,01	88,08	92,84	94,42	97,40	96,29	93,88	83,71	102,53
OM1.5	Nordex N131/3000 loc B	71,29	81,01	88,08	92,84	94,42	97,40	96,29	93,88	83,71	102,53
OM1.6	Nordex N131/3000 loc B	71,29	81,01	88,08	92,84	94,42	97,40	96,29	93,88	83,71	102,53
OM1.7	Nordex N131/3000 loc B	71,29	81,01	88,08	92,84	94,42	97,40	96,29	93,88	83,71	102,53
RH-1.1	Nordex N131/3000 loc E	71,29	81,00	88,07	92,84	94,41	97,39	96,28	93,88	83,70	102,52
RH-1.2	Nordex N131/3000 loc E	71,29	81,00	88,07	92,84	94,41	97,39	96,28	93,88	83,70	102,52
RH-1.3	Nordex N131/3000 loc E	71,29	81,00	88,07	92,84	94,41	97,39	96,28	93,88	83,70	102,52
RH-1.4	Nordex N131/3000 loc D	71,29	81,01	88,08	92,84	94,41	97,39	96,29	93,88	83,71	102,52
RH-1.5	Nordex N131/3000 loc D	71,29	81,01	88,08	92,84	94,41	97,39	96,29	93,88	83,71	102,52
RH-1.6	Nordex N131/3000 loc D	71,29	81,01	88,08	92,84	94,41	97,39	96,29	93,88	83,71	102,52
RH-1.7	Nordex N131/3000 loc D	71,29	81,01	88,08	92,84	94,41	97,39	96,29	93,88	83,71	102,52
RH-2.1	Nordex N131/3000 loc C	71,29	81,01	88,08	92,85	94,42	97,40	96,29	93,88	83,71	102,53
RH-2.2	Nordex N131/3000 loc C	71,29	81,01	88,08	92,85	94,42	97,40	96,29	93,88	83,71	102,53
RH-2.3	Nordex N131/3000 loc C	71,29	81,01	88,08	92,85	94,42	97,40	96,29	93,88	83,71	102,53
RH-2.4	Nordex N131/3000 loc B	71,29	81,01	88,08	92,84	94,42	97,40	96,29	93,88	83,71	102,53
RH-2.5	Nordex N131/3000 loc B	71,29	81,01	88,08	92,84	94,42	97,40	96,29	93,88	83,71	102,53
RH-3.2	Nordex N131/3000 loc C	71,29	81,01	88,08	92,85	94,42	97,40	96,29	93,88	83,71	102,53
RH-3.3	Nordex N131/3000 loc C	71,29	81,01	88,08	92,85	94,42	97,40	96,29	93,88	83,71	102,53
RH-3.4	Nordex N131/3000 loc C	71,29	81,01	88,08	92,85	94,42	97,40	96,29	93,88	83,71	102,53
RH-3.5	Nordex N131/3000 loc B	71,29	81,01	88,08	92,84	94,42	97,40	96,29	93,88	83,71	102,53
RH-3.6	Nordex N131/3000 loc B	71,29	81,01	88,08	92,84	94,42	97,40	96,29	93,88	83,71	102,53

Geluidbronnen omnummeringstabel
De nummering van de turbines wijkt om modeltechnische redenen af van de gebruikte turbinenummering in het MER.

Alternatief A

Naam MER	Naam akoestisch rapport
OM1	131
OM2	132
OM3	133
OM4	134
OM5	135
OM6	136
OM7	137
OM8	138
OM9	139
OM10	140
OM11	141
OM12	142
OM13	143
OM14	144
OM15	145
OM16	146
OM17	147
OM18	148
OM19	149
OM20	150
OM21	151
OM22	152
RH1	153
RH2	154
RH3	155
RH4	156
RH5	157
RH6	158
RH7	159
RH8	160
RH9	161
RH10	162
RH11	163
RH12	164
RH13	165
RH14	166
RH15	167
RH16	168
RH17	169
RH18	170
RH19	171
RH20	172
RH21	173
RH22	174
RH23	175
RH24	176
RH25	177
RH26	178
RH27	179
RH28	180
RH29	181
RH30	182
RH31	183
RH32	184
DEE1	100
DEE2	101
DEE3	102
DEE4	103
DEE5	104
DEE6	105
DEE7	106
DEE8	107
DEE9	108
DEE10	109
DEE11	110
DEE12	111
DEE13	112
DEE14	113
DEE15	114
DEE16	115
DEE17	116
DEE18	117
DEE19	118
DEE20	119
DEE21	120
DEE22	121
DEE23	122
DEE24	123
DEE25	124
DEE26	125
DEE27	126
DEE28	127
DEE29	128
DEE30	129
DEE31	130

Subvariant AL

Naam MER	Naam akoestisch rapport
OM1	131
OM2	132
OM3	133
OM4	134
OM5	135
OM6	136
OM7	137
OM8	138
OM9	139
OM10	140
OM11	141
OM12	142
OM13	143
OM14	144
OM15	145
OM16	146
OM17	147
OM18	148
OM19	149
OM20	150
OM21	151
OM22	152
RH1	153
RH2	154
RH3	155
RH4	156
RH5	157
RH6	158
RH7	159
RH8	160
RH9	161
RH10	162
RH11	163
RH15	167
RH16	168
RH22	174
RH23	175
RH24	176
RH25	177
RH26	178
DEE1	100
DEE2	101
DEE3	102
DEE4	103
DEE5	104
DEE6	105
DEE12	111
DEE13	112
DEE14	113
DEE15	114
DEE16	115
DEE17	116
DEE18	117
DEE22	121
DEE23	122
DEE24	123
DEE25	124
DEE26	125
DEE27	126
DEE28	127
DEE29	128
DEE30	129
DEE31	130

Alternatief B

Naam MER	Naam akoestisch rapport
OM1	29
OM2	30
OM3	31
OM4	32
OM5	33
OM6	34
OM7	35
OM8	36
OM9	37
OM10	38
OM11	39
OM12	40
OM13	41
OM14	42
OM15	43
OM16	44
OM17	45
OM18	46
OM19	47
OM20	48
RH1	49
RH2	50
RH3	51
RH4	52
RH5	53
RH6	54
RH7	55
RH8	56
RH9	57
RH10	58
RH11	59
RH12	60
RH13	61
RH14	62
RH15	63
RH16	64
RH17	65
RH18	66
RH19	67
RH20	68
RH21	69
RH22	70
RH23	71
RH24	72
RH25	73
RH26	74
RH27	75
RH28	76
RH29	77
DEE1	1
DEE2	2
DEE3	3
DEE4	4
DEE5	5
DEE6	6
DEE7	7
DEE8	8
DEE9	9
DEE10	10
DEE11	11
DEE12	12
DEE13	13
DEE14	14
DEE15	15
DEE16	16
DEE17	17
DEE18	18
DEE19	19
DEE20	20
DEE21	21
DEE22	22
DEE23	23
DEE24	24
DEE25	25
DEE26	26
DEE27	27
DEE28	28

Subvariant BL

Naam MER	Naam akoestisch rapport
OM1	29
OM2	30
OM3	31
OM4	32
OM5	33
OM6	34
OM7	35
OM8	36
OM9	37
OM10	38
OM11	39
OM12	40
OM13	41
OM14	42
OM15	43
OM16	44
OM17	45
OM18	46
OM19	47
OM20	48
RH1	49
RH2	50
RH3	51
RH4	52
RH5	53
RH6	54
RH7	55
RH8	56
RH9	57
RH10	58
RH14	62
RH15	63
RH20	68
RH21	69
RH22	70
RH23	71
RH24	72
DEE1	1
DEE2	2
DEE3	3
DEE4	4
DEE5	5
DEE11	11
DEE12	12
DEE13	13
DEE14	14
DEE15	15
DEE16	16
DEE20	20
DEE21	21
DEE22	22
DEE23	23
DEE24	24
DEE25	25
DEE26	26
DEE27	27
DEE28	28

Wegverkeer

Bodemgebieden

Id	Omschr	X	Y	Bf
1	Langestraat	253717,27	560573,96	0,00
2	Bosje	254162,09	560827,26	0,00
3	Terreinverharding Langestraat 2	254102,35	560778,84	0,00
4	Terreinverharding Bosje 5	254425,27	560510,85	0,00

Gebouwen

Id	Omschr	H	Cp	Rf
1	Woning Langestraat 2	7,00	2 dB	0,80
2	Schuur Langestraat 2	4,00	2 dB	0,80
3	Woning Bosje 5	7,00	2 dB	0,80

Toetspunten

Id	Omschr	X	Y	Hoogte
1	Menweg 12 9658PM Eexterveen	250499,00	564106,00	5,00
2	Semsstraat 18 b 9659PA Eexterveenschekanaal	251368,00	564936,00	5,00
3	Hunzeweg 47 9657PC Nieuw Annerveen	249182,00	565137,00	5,00
4	Hunzeweg 49 9657PC Nieuw Annerveen	249217,00	565030,00	5,00
5	Semsstraat 61 9659PK Eexterveenschekanaal	252009,00	564373,00	5,00
6	Veenakkers 54 9511TA Gieterveen	252250,00	561755,00	5,00
7	Nieuwediep 32 9512SH Nieuwediep	254136,00	562116,00	5,00
8	Nieuwediep 53 9512SE Nieuwediep	253263,00	563097,00	5,00
9	Tripsweg 2 9511PK Gieterveen	253348,00	561291,00	5,00
10-1	Langestraat 2 9511PH Gieterveen, oostgevel	254101,61	560768,61	5,00
11-1	Bosje 5 9511PH Gieterveen, oostgevel	254430,43	560532,65	5,00
12	Streek 21 9511PJ Gieterveen	253888,00	560759,00	5,00
13	Nieuwediep 42 9512SJ Nieuwediep	254896,00	561363,00	5,00
14	Nieuwediep 54 9512SJ Nieuwediep	255687,00	560555,00	5,00
17	Gasselterboerveenschemond 14 9515PN Gasselter	255972,00	559044,00	5,00
18	Gasselterboerveenschemond 22 9515PN Gasselter	256675,00	559316,00	5,00
20	H.J. Kniggekade 93 9503RK Stadskanaal	257613,00	559199,00	5,00
24	Noorderdiep 2 9523TM Drouwenermond	257257,00	556028,00	5,00
26	Noorderdiep 5 9523TM Drouwenermond	258479,00	557196,00	5,00
27	Zuiderdiep 50 9523TH Drouwenermond	257812,00	556017,00	5,00
15	Gasselterboerveenschemond 5 9515PN Gasseltern	254708,00	558650,00	5,00
16	Gasselterboerveenschemond 8 9515PN Gasseltern	255348,00	558813,00	5,00
19	Tweede Dwarsdiep 33 9515PP Gasselternijveensc	256078,00	558317,00	5,00
21	Noorderblokken 23 B 9523TJ Drouwenermond	255012,00	555988,00	5,00
23	Noorderblokken 40 9523TK Drouwenermond	255210,00	556286,00	5,00
25	Zuiderdiep 73 K 9523TB Drouwenermond	256987,00	555683,00	5,00
28	Zuiderblokken 4 9523TL Drouwenermond	255763,00	554403,00	5,00
22	Spoorsingel 24 9581HL Musselkanaal	261660,00	553800,00	5,00
29	Noorderdiep 55 9521BB Nieuw-Buinen	258046,00	552892,00	5,00
30	Noorderdiep 97 9521BC Nieuw-Buinen	259289,00	553740,00	5,00
33	1e Exloërmond 130 9573PH 1e Exloërmond	261894,00	552159,00	5,00
38	Zuiderdiep 389 9571BX 2e Exloërmond	262600,00	550494,00	5,00
39	Zuiderdiep 380 A 9571BW 2e Exloërmond	262480,00	550171,00	5,00
31	Noorderdiep 33 9521BA Nieuw-Buinen	256924,00	552108,00	5,00
32	1e Exloërmond 85 9573PE 1e Exloërmond	260289,00	551048,00	5,00
34	1e Exloërmond 35 9573PB 1e Exloërmond	258369,00	549715,00	5,00
35	1e Exloërmond 39 A 9573PB 1e Exloërmond	258518,00	549745,00	5,00
36	Zonnedauwstraat 8 9571CR 2e Exloërmond	259322,00	548294,00	5,00
37	Zuiderdiep 292 9571BS 2e Exloërmond	261312,00	549487,00	5,00
40	Zuiderdiep 98 9521AV Nieuw-Buinen	258717,00	553021,00	5,00

Geluidbronnen verkeer

Id	Omschr.	LV(D)	MV(D)	ZV(D)	LV(A)	MV(A)	ZV(A)	LV(N)	MV(N)	ZVN)
600910	0 / 0,000 / 0,000	33,00	2,00	2,00	15,00	1,00	1,00	8,00	--	--
600911	0 / 0,000 / 0,000	38,00	2,00	2,00	14,00	--	--	8,00	--	--
600912	0 / 0,000 / 0,000	125,00	4,00	4,00	59,00	1,00	1,00	27,00	1,00	1,00
600913	0 / 0,000 / 0,000	150,00	4,00	4,00	75,00	1,00	1,00	26,00	1,00	1,00
600914	0 / 0,000 / 0,000	46,00	1,00	1,00	21,00	--	--	10,00	--	--
600915	0 / 0,000 / 0,000	102,00	2,00	2,00	51,00	1,00	1,00	18,00	--	--
600916	0 / 0,000 / 0,000	185,00	7,00	7,00	93,00	2,00	2,00	32,00	1,00	1,00
600917	0 / 0,000 / 0,000	167,00	5,00	5,00	78,00	1,00	1,00	36,00	1,00	1,00
600918	0 / 0,000 / 0,000	122,00	6,00	6,00	57,00	2,00	2,00	26,00	2,00	2,00
600919	0 / 0,000 / 0,000	107,00	7,00	6,00	53,00	2,00	2,00	18,00	1,00	1,00
600920	0 / 0,000 / 0,000	360,00	27,00	26,00	168,00	7,00	7,00	77,00	7,00	7,00
600921	0 / 0,000 / 0,000	337,00	26,00	25,00	168,00	8,00	7,00	58,00	4,00	4,00
600922	0 / 0,000 / 0,000	320,00	34,00	23,00	134,00	7,00	5,00	61,00	7,00	5,00
600923	0 / 0,000 / 0,000	313,00	40,00	26,00	157,00	10,00	7,00	54,00	8,00	5,00
600924	0 / 0,000 / 0,000	99,00	8,00	5,00	41,00	2,00	1,00	19,00	2,00	1,00
600925	0 / 0,000 / 0,000	91,00	6,00	4,00	46,00	2,00	1,00	16,00	1,00	1,00
600926	0 / 0,000 / 0,000	249,00	15,00	20,00	113,00	4,00	5,00	47,00	4,00	5,00
600927	0 / 0,000 / 0,000	308,00	14,00	18,00	127,00	4,00	5,00	52,00	3,00	3,00
600928	0 / 0,000 / 0,000	94,00	2,00	2,00	44,00	--	--	20,00	--	--
600929	0 / 0,000 / 0,000	315,00	38,00	25,00	157,00	10,00	6,00	54,00	8,00	5,00
602052	0 / 0,000 / 0,000	337,00	26,00	25,00	168,00	8,00	7,00	58,00	4,00	4,00
602059	0 / 0,000 / 0,000	556,00	53,00	51,00	260,00	14,00	13,00	119,00	14,00	13,00
602060	0 / 0,000 / 0,000	511,00	48,00	46,00	239,00	16,00	16,00	119,00	10,00	10,00
602061	0 / 0,000 / 0,000	544,00	50,00	48,00	254,00	17,00	16,00	127,00	10,00	10,00
602062	0 / 0,000 / 0,000	622,00	55,00	53,00	233,00	14,00	14,00	128,00	13,00	13,00
602383	0 / 0,000 / 0,000	33,00	2,00	2,00	15,00	1,00	1,00	8,00	--	--
602384	0 / 0,000 / 0,000	170,00	17,00	12,00	70,00	5,00	3,00	29,00	4,00	3,00
602385	0 / 0,000 / 0,000	170,00	17,00	12,00	70,00	5,00	3,00	29,00	4,00	3,00
602386	0 / 0,000 / 0,000	195,00	17,00	11,00	111,00	5,00	3,00	26,00	4,00	3,00
602387	0 / 0,000 / 0,000	195,00	17,00	11,00	111,00	5,00	3,00	26,00	4,00	3,00
602388	0 / 0,000 / 0,000	246,00	13,00	13,00	92,00	3,00	3,00	51,00	3,00	3,00
602389	0 / 0,000 / 0,000	246,00	13,00	13,00	92,00	3,00	3,00	51,00	3,00	3,00
602390	0 / 0,000 / 0,000	136,00	11,00	10,00	63,00	4,00	3,00	32,00	2,00	2,00
602391	0 / 0,000 / 0,000	136,00	11,00	10,00	63,00	4,00	3,00	32,00	2,00	2,00
602393	0 / 0,000 / 0,000	46,00	1,00	1,00	21,00	--	--	10,00	--	--
602394	0 / 0,000 / 0,000	58,00	2,00	2,00	29,00	--	--	10,00	--	--
602402	0 / 0,000 / 0,000	320,00	34,00	23,00	134,00	7,00	5,00	61,00	7,00	5,00
602403	0 / 0,000 / 0,000	320,00	34,00	23,00	134,00	7,00	5,00	61,00	7,00	5,00
602404	0 / 0,000 / 0,000	313,00	40,00	26,00	157,00	10,00	7,00	54,00	8,00	5,00
602405	0 / 0,000 / 0,000	38,00	2,00	2,00	14,00	--	--	8,00	--	--
602406	0 / 0,000 / 0,000	662,00	54,00	52,00	331,00	16,00	15,00	115,00	9,00	8,00
602563	0 / 0,000 / 0,000	635,00	56,00	54,00	297,00	15,00	14,00	136,00	15,00	14,00
602564	0 / 0,000 / 0,000	635,00	56,00	54,00	297,00	15,00	14,00	136,00	15,00	14,00
602565	0 / 0,000 / 0,000	46,00	1,00	1,00	21,00	--	--	10,00	--	--
602566	0 / 0,000 / 0,000	58,00	2,00	2,00	29,00	--	--	10,00	--	--
602567	0 / 0,000 / 0,000	94,00	2,00	2,00	44,00	--	--	20,00	--	--
602568	0 / 0,000 / 0,000	360,00	27,00	26,00	168,00	7,00	7,00	77,00	7,00	7,00
602569	0 / 0,000 / 0,000	537,00	72,00	48,00	268,00	18,00	12,00	93,00	14,00	9,00
602570	0 / 0,000 / 0,000	502,00	58,00	39,00	210,00	13,00	9,00	95,00	13,00	9,00
602571	0 / 0,000 / 0,000	502,00	58,00	39,00	210,00	13,00	9,00	95,00	13,00	9,00
602572	0 / 0,000 / 0,000	537,00	72,00	48,00	268,00	18,00	12,00	93,00	14,00	9,00
602573	0 / 0,000 / 0,000	308,00	14,00	18,00	127,00	4,00	5,00	52,00	3,00	3,00
602574	0 / 0,000 / 0,000	249,00	15,00	20,00	113,00	4,00	5,00	47,00	4,00	5,00
602575	0 / 0,000 / 0,000	99,00	8,00	5,00	41,00	2,00	1,00	19,00	2,00	1,00
602576	0 / 0,000 / 0,000	502,00	58,00	39,00	210,00	13,00	9,00	95,00	13,00	9,00
602577	0 / 0,000 / 0,000	537,00	72,00	48,00	268,00	18,00	12,00	93,00	14,00	9,00
602578	0 / 0,000 / 0,000	537,00	72,00	48,00	268,00	18,00	12,00	93,00	14,00	9,00
602579	0 / 0,000 / 0,000	502,00	58,00	39,00	210,00	13,00	9,00	95,00	13,00	9,00
602580	0 / 0,000 / 0,000	91,00	6,00	4,00	46,00	2,00	1,00	16,00	1,00	1,00
602581	0 / 0,000 / 0,000	46,00	1,00	1,00	21,00	--	--	10,00	--	--
602582	0 / 0,000 / 0,000	320,00	34,00	23,00	134,00	7,00	5,00	61,00	7,00	5,00
602583	0 / 0,000 / 0,000	313,00	40,00	26,00	157,00	10,00	7,00	54,00	8,00	5,00
602992	0 / 0,000 / 0,000	313,00	40,00	26,00	157,00	10,00	7,00	54,00	8,00	5,00
603118	0 / 0,000 / 0,000	91,00	6,00	4,00	46,00	2,00	1,00	16,00	1,00	1,00

603119	0 / 0,000 / 0,000		731,00	34,00	68,00	333,00	9,00	19,00	125,00	10,00	21,00
603688	0 / 0,000 / 0,000		313,00	40,00	26,00	157,00	10,00	7,00	54,00	8,00	5,00
603833	0 / 0,000 / 0,000		820,00	39,00	79,00	400,00	11,00	23,00	108,00	7,00	14,00
603835	0 / 0,000 / 0,000		681,00	57,00	55,00	319,00	15,00	14,00	146,00	15,00	14,00
603836	0 / 0,000 / 0,000		662,00	54,00	52,00	331,00	16,00	15,00	115,00	9,00	8,00
603837	0 / 0,000 / 0,000		662,00	54,00	52,00	331,00	16,00	15,00	115,00	9,00	8,00
603838	0 / 0,000 / 0,000		592,00	27,00	54,00	270,00	7,00	15,00	101,00	8,00	17,00
603839	0 / 0,000 / 0,000		91,00	6,00	4,00	46,00	2,00	1,00	16,00	1,00	1,00
603840	0 / 0,000 / 0,000		648,00	29,00	59,00	316,00	8,00	17,00	85,00	5,00	11,00
603841	0 / 0,000 / 0,000		848,00	39,00	78,00	413,00	11,00	23,00	111,00	7,00	14,00
603842	0 / 0,000 / 0,000		592,00	27,00	54,00	270,00	7,00	15,00	101,00	8,00	17,00
603843	0 / 0,000 / 0,000		592,00	27,00	54,00	270,00	7,00	15,00	101,00	8,00	17,00
603844	0 / 0,000 / 0,000		167,00	5,00	5,00	78,00	1,00	1,00	36,00	1,00	1,00
603845	0 / 0,000 / 0,000		185,00	7,00	7,00	93,00	2,00	2,00	32,00	1,00	1,00
603846	0 / 0,000 / 0,000		122,00	6,00	6,00	57,00	2,00	2,00	26,00	2,00	2,00
603847	0 / 0,000 / 0,000		107,00	7,00	6,00	53,00	2,00	2,00	18,00	1,00	1,00
603848	0 / 0,000 / 0,000		91,00	6,00	4,00	46,00	2,00	1,00	16,00	1,00	1,00
603852	0 / 0,000 / 0,000		150,00	4,00	4,00	75,00	1,00	1,00	26,00	1,00	1,00
603857	0 / 0,000 / 0,000		111,00	7,00	5,00	46,00	2,00	1,00	19,00	2,00	1,00
603858	0 / 0,000 / 0,000		195,00	17,00	11,00	111,00	5,00	3,00	26,00	4,00	3,00
603859	0 / 0,000 / 0,000		246,00	13,00	13,00	92,00	3,00	3,00	51,00	3,00	3,00
604293	0 / 0,000 / 0,000		195,00	17,00	11,00	111,00	5,00	3,00	26,00	4,00	3,00
604294	0 / 0,000 / 0,000		136,00	11,00	10,00	63,00	4,00	3,00	32,00	2,00	2,00
604432	0 / 0,000 / 0,000		246,00	13,00	13,00	92,00	3,00	3,00	51,00	3,00	3,00
604434	0 / 0,000 / 0,000		360,00	27,00	26,00	168,00	7,00	7,00	77,00	7,00	7,00
604435	0 / 0,000 / 0,000		313,00	40,00	26,00	157,00	10,00	7,00	54,00	8,00	5,00
604436	0 / 0,000 / 0,000		337,00	26,00	25,00	168,00	8,00	7,00	58,00	4,00	4,00
604437	0 / 0,000 / 0,000		249,00	15,00	20,00	113,00	4,00	5,00	47,00	4,00	5,00
604438	0 / 0,000 / 0,000		308,00	14,00	18,00	127,00	4,00	5,00	52,00	3,00	3,00
604439	0 / 0,000 / 0,000		185,00	7,00	7,00	93,00	2,00	2,00	32,00	1,00	1,00
604440	0 / 0,000 / 0,000		167,00	5,00	5,00	78,00	1,00	1,00	36,00	1,00	1,00
604441	0 / 0,000 / 0,000		33,00	2,00	2,00	15,00	1,00	1,00	8,00	--	--
604442	0 / 0,000 / 0,000		111,00	7,00	5,00	46,00	2,00	1,00	19,00	2,00	1,00
604444	0 / 0,000 / 0,000		685,00	59,00	57,00	320,00	16,00	15,00	147,00	16,00	15,00
604445	0 / 0,000 / 0,000		627,00	54,00	52,00	314,00	16,00	15,00	109,00	9,00	8,00
604446	0 / 0,000 / 0,000		648,00	29,00	59,00	316,00	8,00	17,00	85,00	5,00	11,00
604447	0 / 0,000 / 0,000		627,00	54,00	52,00	314,00	16,00	15,00	109,00	9,00	8,00
604448	0 / 0,000 / 0,000		848,00	39,00	78,00	413,00	11,00	23,00	111,00	7,00	14,00
604490	0 / 0,000 / 0,000		511,00	48,00	46,00	239,00	16,00	16,00	119,00	10,00	10,00
604491	0 / 0,000 / 0,000		46,00	1,00	1,00	21,00	--	--	10,00	--	--
604492	0 / 0,000 / 0,000		681,00	57,00	55,00	319,00	15,00	14,00	146,00	15,00	14,00
604493	0 / 0,000 / 0,000		94,00	2,00	2,00	44,00	--	--	20,00	--	--
604494	0 / 0,000 / 0,000		635,00	56,00	54,00	297,00	15,00	14,00	136,00	15,00	14,00
604495	0 / 0,000 / 0,000		58,00	2,00	2,00	29,00	--	--	10,00	--	--
604496	0 / 0,000 / 0,000		662,00	54,00	52,00	331,00	16,00	15,00	115,00	9,00	8,00
604497	0 / 0,000 / 0,000		102,00	2,00	2,00	51,00	1,00	1,00	18,00	--	--
604498	0 / 0,000 / 0,000		604,00	53,00	51,00	302,00	15,00	15,00	105,00	9,00	8,00
604499	0 / 0,000 / 0,000		730,00	58,00	56,00	341,00	15,00	15,00	156,00	15,00	15,00
604500	0 / 0,000 / 0,000		706,00	55,00	52,00	353,00	16,00	15,00	122,00	9,00	9,00
604501	0 / 0,000 / 0,000		122,00	6,00	6,00	57,00	2,00	2,00	26,00	2,00	2,00
604502	0 / 0,000 / 0,000		563,00	53,00	51,00	263,00	14,00	13,00	121,00	14,00	13,00
604503	0 / 0,000 / 0,000		107,00	7,00	6,00	53,00	2,00	2,00	18,00	1,00	1,00
604504	0 / 0,000 / 0,000		521,00	48,00	46,00	260,00	14,00	13,00	90,00	8,00	7,00
604505	0 / 0,000 / 0,000		291,00	28,00	27,00	145,00	8,00	8,00	50,00	5,00	4,00
604506	0 / 0,000 / 0,000		685,00	59,00	57,00	320,00	16,00	15,00	147,00	16,00	15,00
604507	0 / 0,000 / 0,000		601,00	66,00	44,00	251,00	15,00	10,00	114,00	15,00	10,00
604508	0 / 0,000 / 0,000		315,00	38,00	25,00	157,00	10,00	6,00	54,00	8,00	5,00
604509	0 / 0,000 / 0,000		99,00	8,00	5,00	41,00	2,00	1,00	19,00	2,00	1,00
604510	0 / 0,000 / 0,000		502,00	58,00	39,00	210,00	13,00	9,00	95,00	13,00	9,00
604511	0 / 0,000 / 0,000		628,00	78,00	52,00	314,00	20,00	13,00	109,00	15,00	10,00
604512	0 / 0,000 / 0,000		249,00	15,00	20,00	113,00	4,00	5,00	47,00	4,00	5,00
604513	0 / 0,000 / 0,000		308,00	14,00	18,00	127,00	4,00	5,00	52,00	3,00	3,00
604514	0 / 0,000 / 0,000		537,00	72,00	48,00	268,00	18,00	12,00	93,00	14,00	9,00
604516	0 / 0,000 / 0,000		99,00	8,00	5,00	41,00	2,00	1,00	19,00	2,00	1,00
604517	0 / 0,000 / 0,000		337,00	26,00	25,00	168,00	8,00	7,00	58,00	4,00	4,00
604518	0 / 0,000 / 0,000		337,00	26,00	25,00	168,00	8,00	7,00	58,00	4,00	4,00

604519	0 / 0,000 / 0,000	360,00	27,00	26,00	168,00	7,00	7,00	77,00	7,00	7,00
604520	0 / 0,000 / 0,000	122,00	6,00	6,00	57,00	2,00	2,00	26,00	2,00	2,00
604521	0 / 0,000 / 0,000	122,00	6,00	6,00	57,00	2,00	2,00	26,00	2,00	2,00
604651	0 / 0,000 / 0,000	107,00	7,00	6,00	53,00	2,00	2,00	18,00	1,00	1,00
604652	0 / 0,000 / 0,000	167,00	5,00	5,00	78,00	1,00	1,00	36,00	1,00	1,00
604653	0 / 0,000 / 0,000	94,00	2,00	2,00	44,00	--	--	20,00	--	--
604654	0 / 0,000 / 0,000	102,00	2,00	2,00	51,00	1,00	1,00	18,00	--	--
604655	0 / 0,000 / 0,000	102,00	2,00	2,00	51,00	1,00	1,00	18,00	--	--
604656	0 / 0,000 / 0,000	150,00	4,00	4,00	75,00	1,00	1,00	26,00	1,00	1,00
604911	0 / 0,000 / 0,000	648,00	29,00	59,00	316,00	8,00	17,00	85,00	5,00	11,00
604912	0 / 0,000 / 0,000	592,00	27,00	54,00	270,00	7,00	15,00	101,00	8,00	17,00
605138	0 / 0,000 / 0,000	33,00	2,00	2,00	15,00	1,00	1,00	8,00	--	--
605618	0 / 0,000 / 0,000	111,00	7,00	5,00	46,00	2,00	1,00	19,00	2,00	1,00
605619	0 / 0,000 / 0,000	38,00	2,00	2,00	14,00	--	--	8,00	--	--
605624	0 / 0,000 / 0,000	308,00	14,00	18,00	127,00	4,00	5,00	52,00	3,00	3,00
605625	0 / 0,000 / 0,000	99,00	8,00	5,00	41,00	2,00	1,00	19,00	2,00	1,00
605626	0 / 0,000 / 0,000	107,00	7,00	6,00	53,00	2,00	2,00	18,00	1,00	1,00
605627	0 / 0,000 / 0,000	167,00	5,00	5,00	78,00	1,00	1,00	36,00	1,00	1,00
605628	0 / 0,000 / 0,000	185,00	7,00	7,00	93,00	2,00	2,00	32,00	1,00	1,00
605629	0 / 0,000 / 0,000	185,00	7,00	7,00	93,00	2,00	2,00	32,00	1,00	1,00
605630	0 / 0,000 / 0,000	125,00	4,00	4,00	59,00	1,00	1,00	27,00	1,00	1,00
605631	0 / 0,000 / 0,000	150,00	4,00	4,00	75,00	1,00	1,00	26,00	1,00	1,00
605632	0 / 0,000 / 0,000	150,00	4,00	4,00	75,00	1,00	1,00	26,00	1,00	1,00
605633	0 / 0,000 / 0,000	38,00	2,00	2,00	14,00	--	--	8,00	--	--
605634	0 / 0,000 / 0,000	111,00	7,00	5,00	46,00	2,00	1,00	19,00	2,00	1,00
605753	0 / 0,000 / 0,000	542,00	66,00	44,00	224,00	17,00	12,00	92,00	16,00	11,00
605755	0 / 0,000 / 0,000	170,00	17,00	12,00	70,00	5,00	3,00	29,00	4,00	3,00
605756	0 / 0,000 / 0,000	377,00	42,00	40,00	141,00	11,00	11,00	78,00	10,00	10,00
605757	0 / 0,000 / 0,000	414,00	46,00	30,00	236,00	14,00	9,00	55,00	11,00	8,00
605758	0 / 0,000 / 0,000	38,00	2,00	2,00	14,00	--	--	8,00	--	--
605759	0 / 0,000 / 0,000	622,00	55,00	53,00	233,00	14,00	14,00	128,00	13,00	13,00
605760	0 / 0,000 / 0,000	544,00	50,00	48,00	254,00	17,00	16,00	127,00	10,00	10,00
605761	0 / 0,000 / 0,000	125,00	4,00	4,00	59,00	1,00	1,00	27,00	1,00	1,00
606228	0 / 0,000 / 0,000	125,00	4,00	4,00	59,00	1,00	1,00	27,00	1,00	1,00
606229	0 / 0,000 / 0,000	556,00	53,00	51,00	260,00	14,00	13,00	119,00	14,00	13,00
1	N374 Stadskanaal - Buinen	293,37	45,86	24,75	169,68	26,36	13,18	47,09	5,71	7,90
2	N378 Stadskanaal -Gasselte	302,27	47,25	25,50	174,83	27,16	13,58	48,52	5,88	8,14
3	N379 Gasselte -2e Exloermond	190,85	29,84	16,10	110,38	17,15	8,57	30,63	3,72	5,14
4	N385 Annerveenschekanaal - Stadskanaal	156,15	24,41	13,17	90,31	14,03	7,02	25,06	3,04	4,20

Industrie

Bodemgebieden

Id	Omschr	X	Y	Bf
1	Langestraat	253717,27	560573,96	0,00
2	Bosje	254162,09	560827,26	0,00
3	Terreinverharding Langestraat 2	254102,35	560778,84	0,00
4	Terreinverharding Bosje 5	254425,27	560510,85	0,00

Gebouwen

Id	Omschr	H	Cp	Rf
1	Woning Langestraat 2	7,00	2 dB	0,80
2	Schuur Langestraat 2	4,00	2 dB	0,80
3	Woning Bosje 5	7,00	2 dB	0,80

Toetspunten

Id	Omschr	X	Y	Hoogte	
1	Menweg 12 9658PM Eexterveen		250499,00	564106,00	5,00
2	Semsstraat 18 b 9659PA Eexterveenschekanaal		251368,00	564936,00	5,00
3	Hunzeweg 47 9657PC Nieuw Annerveen		249182,00	565137,00	5,00
4	Hunzeweg 49 9657PC Nieuw Annerveen		249217,00	565030,00	5,00
5	Semsstraat 61 9659PK Eexterveenschekanaal		252009,00	564373,00	5,00
6	Veenakkers 54 9511TA Gieterveen		252250,00	561755,00	5,00
7	Nieuwediep 32 9512SH Nieuwediep		254136,00	562116,00	5,00
8	Nieuwediep 53 9512SE Nieuwediep		253263,00	563097,00	5,00
9	Tripsweg 2 9511PK Gieterveen		253348,00	561291,00	5,00
10-1	Langestraat 2 9511PH Gieterveen, oostgevel		254101,61	560768,61	5,00
11-1	Bosje 5 9511PH Gieterveen, oostgevel		254430,43	560532,65	5,00
12	Streek 21 9511PJ Gieterveen		253888,00	560759,00	5,00
13	Nieuwediep 42 9512SJ Nieuwediep		254896,00	561363,00	5,00
14	Nieuwediep 54 9512SJ Nieuwediep		255687,00	560555,00	5,00
17	Gasselterboerveenschemond 14 9515PN Gasselter		255972,00	559044,00	5,00
18	Gasselterboerveenschemond 22 9515PN Gasselter		256675,00	559316,00	5,00
20	H.J. Kniggekade 93 9503RK Stadskanaal		257613,00	559199,00	5,00
24	Noorderdiep 2 9523TM Drouwenermond		257257,00	556028,00	5,00
26	Noorderdiep 5 9523TM Drouwenermond		258479,00	557196,00	5,00
27	Zuiderdiep 50 9523TH Drouwenermond		257812,00	556017,00	5,00
15	Gasselterboerveenschemond 5 9515PN Gasseltern		254708,00	558650,00	5,00
16	Gasselterboerveenschemond 8 9515PN Gasseltern		255348,00	558813,00	5,00
19	Tweede Dwarsdiep 33 9515PP Gasselternijveensc		256078,00	558317,00	5,00
21	Noorderblokken 23 B 9523TJ Drouwenermond		255012,00	555988,00	5,00
23	Noorderblokken 40 9523TK Drouwenermond		255210,00	556286,00	5,00
25	Zuiderdiep 73 K 9523TB Drouwenermond		256987,00	555683,00	5,00
28	Zuiderblokken 4 9523TL Drouwenermond		255763,00	554403,00	5,00
22	Spoorsingel 24 9581HL Musselkanaal		261660,00	553800,00	5,00
29	Noorderdiep 55 9521BB Nieuw-Buinen		258046,00	552892,00	5,00
30	Noorderdiep 97 9521BC Nieuw-Buinen		259289,00	553740,00	5,00
33	1e Exloërmond 130 9573PH 1e Exloërmond		261894,00	552159,00	5,00
38	Zuiderdiep 389 9571BX 2e Exloërmond		262600,00	550494,00	5,00
39	Zuiderdiep 380 A 9571BW 2e Exloërmond		262480,00	550171,00	5,00
31	Noorderdiep 33 9521BA Nieuw-Buinen		256924,00	552108,00	5,00
32	1e Exloërmond 85 9573PE 1e Exloërmond		260289,00	551048,00	5,00
34	1e Exloërmond 35 9573PB 1e Exloërmond		258369,00	549715,00	5,00
35	1e Exloërmond 39 A 9573PB 1e Exloërmond		258518,00	549745,00	5,00
36	Zonnedauwstraat 8 9571CR 2e Exloërmond		259322,00	548294,00	5,00
37	Zuiderdiep 292 9571BS 2e Exloërmond		261312,00	549487,00	5,00
40	Zuiderdiep 98 9521AV Nieuw-Buinen		258717,00	553021,00	5,00

Geluidbronnen industrie

Id	Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal	
1	aanvoer aardappels locatie 1	0,00	88,40	92,30	95,50	97,20	101,40	99,90	93,70	87,30	105,76	
2	aanvoer aardappels locatie 2	0,00	88,40	92,30	95,50	97,20	101,40	99,90	93,70	87,30	105,76	
3	aanvoer aardappels locatie 3	0,00	88,40	92,30	95,50	97,20	101,40	99,90	93,70	87,30	105,76	
4	aanvoer aardappels locatie 4	0,00	88,40	92,30	95,50	97,20	101,40	99,90	93,70	87,30	105,76	
5	aanvoer aardappels locatie 5	0,00	88,40	92,30	95,50	97,20	101,40	99,90	93,70	87,30	105,76	
6	aanvoer aardappels locatie 6	0,00	88,40	92,30	95,50	97,20	101,40	99,90	93,70	87,30	105,76	
7	aanvoer aardappels locatie 7	0,00	88,40	92,30	95,50	97,20	101,40	99,90	93,70	87,30	105,76	
8	aanvoer aardappels locatie 8	0,00	88,40	92,30	95,50	97,20	101,40	99,90	93,70	87,30	105,76	
9	aanvoer aardappels locatie 9	0,00	88,40	92,30	95,50	97,20	101,40	99,90	93,70	87,30	105,76	
10	aanvoer aardappels locatie 10	0,00	88,40	92,30	95,50	97,20	101,40	99,90	93,70	87,30	105,76	
11	aanvoer aardappels locatie 11	0,00	88,40	92,30	95,50	97,20	101,40	99,90	93,70	87,30	105,76	
12	aanvoer aardappels locatie 12	0,00	88,40	92,30	95,50	97,20	101,40	99,90	93,70	87,30	105,76	
13	aanvoer aardappels locatie 13	0,00	88,40	92,30	95,50	97,20	101,40	99,90	93,70	87,30	105,76	
14	aanvoer aardappels locatie 14	0,00	88,40	92,30	95,50	97,20	101,40	99,90	93,70	87,30	105,76	
15-05	storten in stortbunkers pos 05-10	0,00	88,00	91,20	97,00	99,20	100,30	97,00	90,00	77,00	105,06	
16-01	banden stortbunkers pos 01	51,10	64,70	76,30	84,60	88,60	83,70	82,90	78,90	68,20	91,97	
17	verzamelband GOR	0,00	78,80	86,90	93,40	92,80	93,00	88,20	83,00	65,90	98,76	
18	overstort verzamelband gor	0,00	83,00	93,00	101,00	99,00	93,00	90,00	87,00	76,00	104,19	
19	vaste band gor	0,00	66,80	83,40	92,40	91,80	89,50	86,20	82,00	71,90	96,95	
20	draaiende band gor	0,00	66,80	80,90	88,40	89,90	82,00	78,20	97,70	91,30	99,67	
21	vulband gor	0,00	71,80	80,10	88,40	87,80	85,00	82,20	77,00	64,90	92,89	
22	schoonspuiten verzamelband gor	0,00	67,50	73,50	76,50	80,50	76,50	90,50	88,50	83,50	93,59	
31	waterpompen wasserij	0,00	67,10	76,40	83,70	90,30	91,40	86,60	79,60	71,30	95,18	
32	ontwateringszeven slibindikker	0,00	70,00	77,50	81,50	83,00	85,00	80,50	76,00	68,00	89,45	
33	afvoer cokesvanger+snipperzeef	0,00	79,00	85,50	87,10	91,00	88,00	85,80	81,70	70,90	95,29	
34	deur vruchtwaterafscheiding	0,00	72,80	82,90	90,40	94,80	96,00	95,70	91,50	85,40	101,39	
36	deur wasserij oost	0,00	69,80	77,90	88,40	92,80	93,00	97,20	85,00	74,90	100,11	
38	gevelbepl.+ dak + malery	0,00	84,80	94,90	97,40	99,30	100,00	95,20	90,00	79,90	105,03	
41	geluiduitstraling wasserij	65,30	79,40	88,80	91,10	93,50	91,30	86,90	79,50	71,50	98,01	
42	geluiduitstraling wasserij	67,30	81,40	90,80	93,10	95,50	93,30	88,90	81,50	73,50	100,01	
43	geluiduitstraling wasserij	63,70	77,80	87,20	89,50	91,90	89,70	85,30	77,90	69,90	96,41	
44	geluiduitstraling wasserij	65,30	79,40	88,80	91,10	93,50	91,30	86,90	79,50	71,50	98,01	
45	geluiduitstraling wasserij	63,70	77,80	87,20	89,50	91,90	89,70	85,30	77,90	69,90	96,41	
46	geluiduitstraling wasserij	67,30	81,40	90,80	93,10	95,50	93,30	88,90	81,50	73,50	100,01	
47	geluiduitstraling wasserij	65,50	79,60	89,00	91,30	93,70	91,50	87,10	79,70	71,70	98,21	
48	geluiduitstraling wasserij	60,90	75,00	84,40	86,70	89,10	86,90	82,50	75,10	67,10	93,61	
49	lichtkap boven stenenvangers	55,50	69,60	82,30	88,70	91,30	81,60	74,10	68,10	60,50	93,89	
52	koeltoren vruchtwaterkoeling	68,40	82,30	91,20	95,30	95,00	94,20	92,40	91,30	88,20	101,59	
53	aggreko 2 koelunits	66,70	74,90	86,10	94,90	97,70	93,30	93,80	87,50	80,20	101,65	
61	beglazing drogerij 24-09-04	61,30	72,40	72,30	73,70	74,90	72,30	65,30	58,00	48,00	80,46	
63	deur noordgevel (machinekamer)	0,00	55,80	66,00	75,00	82,00	81,00	77,50	71,00	63,90	85,93	
65	ventilator meelverlading	0,00	87,00	89,00	94,00	97,00	96,00	91,50	89,00	83,00	101,82	
70	aanzuig B&M droger 5 zuidgevel	72,10	77,00	74,00	76,90	80,80	80,50	80,40	81,50	73,90	88,12	
71	stack bijdrage droger 5 (18-10-2012)		74,70	79,70	79,60	81,70	83,20	78,90	76,20	72,40	61,20	88,51
72	uitstraling cyclonenbordes	71,70	83,80	88,70	88,50	85,00	83,50	81,10	77,40	69,00	93,87	
73	rooster MCC-ruimte	46,80	57,50	61,30	65,20	65,10	61,20	58,50	50,40	40,90	70,28	
74	via westgevel staal droger 5	48,00	53,00	49,90	49,60	52,30	52,10	47,20	48,30	48,80	59,91	
75	wand staal noord droger 5	49,30	54,30	51,20	50,90	53,60	53,40	48,50	49,60	50,10	61,21	
76	gebouwafstr. zuidwand droger 5	61,00	71,10	71,90	75,10	77,30	75,40	71,30	64,30	56,60	82,23	
77	rooster (2*) kompressorruimte	47,00	55,40	53,00	55,70	57,40	62,20	62,00	57,00	50,00	67,29	
78	beglazing vac.filterruimte	61,80	61,20	59,80	64,50	68,70	64,40	60,30	62,70	41,70	72,95	
79	noordgevel beglazing droger 5	59,20	60,70	59,20	63,60	66,50	65,00	62,00	56,50	48,00	71,72	
80	houten deur compressorruimte	51,10	56,10	59,90	64,50	71,00	81,30	76,10	68,60	54,70	83,01	
81	aanzuig koelfan droger 5	61,60	73,90	68,20	70,70	79,40	76,10	72,50	68,10	61,20	82,96	
82	halventilatie 1 droger 5	72,10	77,00	74,00	76,90	80,80	80,50	80,40	81,50	73,90	88,12	
83	ramen in westgevel droger 5	60,40	62,00	60,50	64,80	67,80	66,30	63,20	57,70	49,20	72,98	
84	geluiddeur droger 5 noordzijde	48,00	53,00	49,90	49,60	52,30	52,10	47,20	48,30	48,80	59,91	
85	wandafstraling schoorsteenpijp	63,50	75,90	80,30	85,80	84,30	76,30	70,70	64,60	55,70	89,32	
86	halventilatie 2 droger 5	56,90	65,10	64,70	72,10	84,10	81,60	76,70	70,40	63,10	86,85	
87	verzwaarde houten deur	54,10	60,40	65,30	68,60	71,40	71,30	71,30	67,80	56,20	77,72	
91	beglazing oude machinekamer	61,10	70,90	72,90	75,70	74,70	74,90	72,20	63,90	54,10	81,76	
92	via ketelhuis (noordzijde)	53,80	63,40	69,90	69,60	70,00	69,40	72,10	59,60	46,80	77,57	
93	via ketelhuis oostzijde	0,00	71,00	72,00	76,00	79,00	82,00	77,00	73,00	61,00	85,77	
94	schoorstenen ketelhuis (3*)	75,00	80,50	84,00	87,00	88,00	85,00	80,00	79,00	71,00	93,09	
95	schoorsteen GT10	60,20	67,50	78,30	83,90	86,70	85,00	83,00	80,00	79,30	91,73	

96	via de open roldeur	56,10	63,70	67,30	70,50	77,70	83,20	87,70	84,50	74,40	90,74
97	kanaalafstraling deel 1	74,50	80,80	82,90	86,60	84,80	85,50	86,00	85,20	78,80	93,55
98	kanaalafstraling deel 2	73,70	76,40	79,30	83,40	80,60	81,80	82,80	80,80	74,50	89,89
99	gebouw ketel GT-installatie	60,80	70,00	71,10	76,30	80,00	79,90	79,70	75,40	63,80	85,96
100	olieafscheider GT-10	51,00	59,70	68,90	69,60	70,50	72,90	73,60	73,40	68,00	79,99
101	ventilatie turbinekast	63,50	70,30	76,30	83,10	83,90	85,10	83,20	77,90	69,30	90,45
102	intake turbine zuid	55,90	63,90	69,70	72,70	76,50	76,30	79,10	82,80	77,20	86,46
103	intake turbine noord	55,90	63,90	69,70	72,70	76,50	76,30	79,10	82,80	77,20	86,46
104	ventilatierooster N-zijde kast	54,40	63,60	66,20	70,50	68,80	69,50	70,70	71,10	65,30	77,96
105	ventilatierooster N-zijde kast	54,40	63,60	66,20	70,50	68,80	69,50	70,70	71,10	65,30	77,96
106	gasontvangstation	62,50	70,40	75,10	80,50	81,00	84,10	87,30	88,10	83,60	92,90
107	kanaal tussen filterkast en GT	59,40	68,00	76,60	77,00	79,80	85,90	96,40	93,10	83,60	98,59
108	uitlaat NSA	67,80	77,00	76,90	79,70	78,00	76,70	73,30	67,70	58,40	85,27
111	kompressorgebouwtje	0,00	75,80	78,90	81,40	83,80	85,00	87,20	83,00	71,90	91,90
112	beluchter A indikkerbassin	63,40	75,00	81,30	87,70	92,20	92,50	92,80	91,10	86,80	98,96
114	beluchter 1 waswaterbassin	63,30	74,90	81,20	87,60	92,10	92,40	92,70	91,00	86,70	98,86
121	auto natte vezel bunker 1*/uur	0,00	73,00	77,00	80,00	82,00	86,00	85,00	78,00	72,00	90,50
122	westdeur zeefbandpersenhal	0,00	69,80	75,90	78,90	84,80	89,00	88,70	87,00	76,90	94,00
124	2 fans vezelindikkergeb. zuid	66,90	77,50	86,70	93,80	94,30	94,80	93,60	90,70	84,50	100,93
125	2 fans vezelindikkergeb. zuid	66,90	77,50	86,70	93,80	94,30	94,80	93,60	90,70	84,50	100,93
126	laadschop vezelplein	77,40	88,40	94,30	97,50	99,50	103,40	101,90	95,70	89,30	107,77
131	roosters trommeldr. westgevel	66,00	75,20	78,20	85,80	87,20	89,40	85,50	84,30	83,10	94,33
132	schoorsteen trommeldroger	0,00	80,80	88,90	91,40	90,80	85,00	81,20	0,00	0,00	95,94
133	dce-filter(afz.transp.sys.gran	0,00	68,80	80,90	88,90	92,80	97,00	93,20	87,00	0,00	100,18
134	stofafz.autobelading protapec	0,00	61,80	68,90	76,40	80,80	81,00	79,20	75,00	63,90	86,19
135	boventransport silo's protapec	70,10	78,10	85,20	88,30	92,30	92,00	89,60	85,30	74,10	97,51
136	afb.fluid-bed droger koeler	75,30	80,90	93,50	98,60	101,30	96,20	92,00	83,50	75,00	104,64
137	protamylasse+hullenaanvoer 3/u	0,00	83,00	87,00	90,00	92,00	96,00	95,00	88,00	82,00	100,50
138	afvoertransport protapec 2/uur	0,00	81,00	85,00	88,00	90,00	94,00	93,00	86,00	80,00	98,50
139	protapecgebouw	0,00	79,80	88,90	93,40	92,80	92,00	86,20	83,00	78,50	98,60
140	koeltoren bij protamylassetank	0,00	80,30	88,30	93,90	92,00	90,30	87,80	85,80	78,00	98,41
141	aandr.transportschr.soyahullen	62,80	70,10	76,60	89,90	85,30	86,30	84,60	79,00	72,40	93,40
142	aanzuigrooster noord fluidbed	60,70	68,30	76,80	83,10	86,70	87,20	86,20	81,40	74,10	92,63
143	personendeur droger/koelergeb.	58,10	64,80	70,40	72,20	70,70	69,90	64,00	57,40	48,20	77,47
144	via rooster 1 oostzijde fans	55,60	63,80	75,50	84,70	86,10	85,60	82,40	75,90	68,30	91,22
145	via rooster 2 oostzijde fans	55,60	63,80	75,50	84,70	86,10	85,60	82,40	75,90	68,30	91,22
146	via rooster 3 oostzijde fans	55,60	63,80	75,50	84,70	86,10	85,60	82,40	75,90	68,30	91,22
147	wand drogergebouw	65,10	79,00	80,10	83,90	80,80	75,20	66,80	57,30	45,90	87,70
148	schoorsteen ketel drogergeb.	68,40	77,50	84,20	86,80	88,90	84,80	81,70	73,20	63,80	93,13
149	natwasser schoorsteen	61,90	76,00	85,60	88,70	90,80	90,00	87,30	83,80	75,30	96,19
150	koeltoren Protapac (2*)	68,40	82,30	91,20	95,30	95,00	94,20	92,40	91,30	88,20	101,59
160	pompen (6*)	0,00	61,80	72,90	79,90	85,80	85,00	82,20	75,00	65,90	90,07
162	voedingspompen indikkers 2*	0,00	77,80	84,90	86,40	88,80	93,00	88,20	85,00	0,00	96,57
163	schuimp2* + voedingsp.koag.3*	0,00	61,80	72,90	76,40	80,80	95,00	85,20	77,00	71,90	95,73
164	vacuumpompen koagulatie 6*	0,00	74,00	77,90	89,40	98,80	98,00	92,20	85,00	74,90	102,27
165	pompen kondensaattank 6*	0,00	75,00	80,00	85,00	86,00	87,50	87,00	89,00	84,00	94,71
166	uittrekpompen indikkers b.g.4*	0,00	56,80	67,90	71,40	78,80	84,00	81,20	76,00	0,00	87,15
167	pompen aanzuurtank 2*	0,00	72,80	73,90	77,40	84,80	87,00	88,20	82,00	0,00	92,36
168	pompen bij 1000 m3 tank	0,00	58,80	74,90	86,40	94,30	96,00	97,20	96,00	90,00	102,40
169	stoominjecteur coagulatie 2*	55,50	69,70	83,10	91,50	94,90	96,80	98,70	100,30	102,80	106,69
171	via deur bandfiltergeb. noord	0,00	63,80	71,90	75,40	81,80	86,00	85,70	82,00	0,00	90,54
172	via deur vacuump.bandfiltergeb	0,00	63,80	70,90	84,40	94,80	90,00	85,20	78,00	0,00	96,72
173	ontluchting pompen bandfilters	35,30	46,80	59,10	72,40	79,00	71,80	66,60	64,10	58,90	80,82
174	pijp ontwatering pompenkamer	-23,00	47,60	60,70	71,00	78,90	70,00	61,60	57,50	48,50	80,15
175	via beplating+dak bandfilterge	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	9,67
176	afzuig bandfilters noord fan 1	55,10	64,00	79,10	89,30	89,80	91,90	87,10	80,40	73,90	96,11
177	afzuig bandfilters noord fan 2	55,10	64,00	79,10	89,30	89,80	91,90	87,10	80,40	73,90	96,11
178	afzuig bandfilters noord fan 3	55,10	64,00	79,10	89,30	89,80	91,90	87,10	80,40	73,90	96,11
179	afzuig bandfilters noord fan 4	55,10	64,00	79,10	89,30	89,80	91,90	87,10	80,40	73,90	96,11
180	afzuig bandfilters zuid fan 1	50,80	61,00	71,40	79,40	83,80	82,90	81,10	76,30	68,70	88,55
181	afzuig bandfilters zuid fan 2	50,80	61,00	71,40	79,40	83,80	82,90	81,10	76,30	68,70	88,55
182	afzuig bandfilters zuid fan 3	50,80	61,00	71,40	79,40	83,80	82,90	81,10	76,30	68,70	88,55
183	afzuig bandfilters zuid fan 4	50,80	61,00	71,40	79,40	83,80	82,90	81,10	76,30	68,70	88,55
184	rooster 1 bandfiltergebouw	50,90	66,50	65,10	71,20	78,30	77,90	81,40	82,10	75,70	86,88
185	rooster 2 bandfiltergebouw	50,90	66,50	65,10	71,20	78,30	77,90	81,40	82,10	75,70	86,88
186	rooster 3 bandfiltergebouw	50,90	66,50	65,10	71,20	78,30	77,90	81,40	82,10	75,70	86,88

187	rooster 4 bandfiltergebouw	50,90	66,50	65,10	71,20	78,30	77,90	81,40	82,10	75,70	86,88
188	ontluchting pompen bandfilters	39,30	50,80	63,10	76,40	83,00	75,80	70,60	68,10	62,90	84,82
201	B&M via desintegrator	73,20	83,80	88,10	94,40	97,10	98,80	99,90	94,70	86,30	104,70
202	B&M vent+motor+vuurhaard(2001)	103,83	78,50	86,20	94,10	97,60	96,50	95,60	95,00	94,70	90,50
203	B&M stack eiwitdroger gedempt	0,00	75,80	82,50	85,50	86,00	83,00	81,00	75,00	68,00	91,25
208	afblaas cycloon fan Boersema	53,90	63,90	70,20	80,40	98,10	105,20	88,90	76,30	65,60	106,08
209	eiwitopzakkerij MPA's DCE Leq	60,70	66,60	74,40	78,00	81,00	79,80	80,80	86,70	88,40	92,03
210	eiwitopzakkerij MPA's DCE Lmax	57,80	64,40	71,90	76,70	80,70	80,90	91,40	100,80	103,40	105,51
211	open deur eiwitopzakkerij MF	0,00	70,80	81,90	88,40	98,80	108,00	96,20	93,00	99,90	109,42
212	eiwitopslag silo's (MPA's)	0,00	0,00	0,00	0,00	86,80	96,00	96,20	96,00	90,90	101,41
213	afbl.eiwitdr./keursilo P4502	49,10	57,90	72,00	83,00	90,70	89,30	86,50	88,50	74,90	95,35
214	deur eiwitopslag snachts dicht	0,00	61,00	70,00	81,00	98,00	97,00	93,00	87,00	71,50	101,45
215	afb.stofafzuiging big-bag bulk	72,50	81,70	90,70	96,30	98,40	98,20	95,10	86,80	76,20	103,60
216	stofafz.transp.schroeven P4503	46,30	58,80	75,90	86,60	92,20	89,40	88,70	78,40	70,20	95,85
217	afb.zuigtr.keursilo bulk P4512	43,80	49,90	62,40	69,30	69,30	73,30	69,50	58,70	48,00	76,99
218	afz.cel 12-17 lossen bulkauto	63,80	77,50	82,30	91,30	91,40	94,80	91,90	92,30	92,40	100,40
219	bulkverlading eiwitauto	62,00	75,10	85,90	89,70	93,70	98,60	93,20	89,50	83,50	101,51
221	indamp.1:thermocompr+afsl.	-3-3,00	70,00	83,00	90,00	95,00	100,00	101,00	103,00	98,00	107,26
222	indamp.2:thermocompr+afsl.	-3-3,00	70,00	83,00	90,00	95,00	100,00	101,00	103,00	98,00	107,26
223	indamp.1:stoomtoevoer voorverw	0,00	55,80	63,90	70,40	80,80	91,00	94,20	96,00	93,90	100,19
224	indamp.2:stoomtoevoer voorverw	0,00	55,80	63,90	70,40	80,80	91,00	94,20	96,00	93,90	100,19
225	indamp.1:koeltorens roosters	63,90	73,20	78,90	88,90	87,60	89,50	90,90	90,20	86,10	97,01
226	indamp.2:koeltorens roosters	63,90	73,20	78,90	88,90	87,60	89,50	90,90	90,20	86,10	97,01
227	indamp.1:koeltorens vent. 2*	61,70	72,30	84,90	90,70	89,60	89,80	87,70	85,80	78,70	96,45
228	indamp.2:koeltorens vent. 2*	61,70	72,30	84,90	90,70	89,60	89,80	87,70	85,80	78,70	96,45
229	indamp.1:valwaterbak+koelpomp	47,80	68,10	79,90	88,70	95,50	99,00	99,30	96,60	87,90	104,16
230	indamp.2:valwaterbak+koelpomp	47,80	68,10	79,90	88,70	95,50	99,00	99,30	96,60	87,90	104,16
231	indamp.1:vacuumpomp 2*	0,00	71,00	79,30	90,10	94,10	94,30	93,70	89,70	80,90	99,90
232	indamp.2:vacuumpomp 2*	0,00	71,00	79,30	90,10	94,10	94,30	93,70	89,70	80,90	99,90
233	indamp.1:overtrekpompen 13*	0,00	79,80	86,90	89,40	91,80	96,00	92,20	89,00	0,00	99,73
234	indamp.2:overtrekpompen 13*	0,00	79,80	86,90	89,40	91,80	96,00	92,20	89,00	0,00	99,73
235	indamp.1:stoomafsluiter	-3-3,00	54,00	68,60	78,40	88,50	96,40	102,20	99,30	90,60	104,97
236	indamp.2:stoomafsluiter	-3-3,00	54,00	68,60	78,40	88,50	96,40	102,20	99,30	90,60	104,97
237	uitbr.indamp.2:pompen 9*	0,00	78,30	85,40	87,90	90,30	94,50	90,70	87,50	0,00	98,23
238	uitbr.indamp.2:koelt.vent. 2*	65,90	75,60	85,10	88,30	90,40	90,90	89,30	86,40	81,50	96,81
239	uitbr.indamp.2:koelt.roosters	66,50	70,40	79,70	87,40	89,80	91,40	92,30	93,30	90,60	99,02
240	centraal lichaam ongeisoleerd	57,20	69,40	81,60	85,80	90,00	92,00	92,00	88,00	82,20	97,40
241	sproeiers rietveld	0,00	77,80	68,10	69,90	77,90	85,80	90,80	93,10	90,70	96,93
242	sproeiers rietveld	0,00	77,80	68,10	69,90	77,90	85,80	90,80	93,10	90,70	96,93
243	sproeiers rietveld	0,00	77,80	68,10	69,90	77,90	85,80	90,80	93,10	90,70	96,93
244	sproeiers rietveld	0,00	77,80	68,10	69,90	77,90	85,80	90,80	93,10	90,70	96,93
245	sproeiers rietveld	0,00	77,80	68,10	69,90	77,90	85,80	90,80	93,10	90,70	96,93
246	sproeiers rietveld	0,00	77,80	68,10	69,90	77,90	85,80	90,80	93,10	90,70	96,93
251	Aqua-turbo beluchters 5*	68,50	72,30	84,40	95,70	98,70	99,80	98,70	97,70	94,60	105,70
252	Aqua-turbo beluchters 5*	68,50	72,30	84,40	95,70	98,70	99,80	98,70	97,70	94,60	105,70
253	2 vaste beluchters	72,30	79,00	90,40	97,70	100,90	101,30	101,60	101,20	97,90	108,24
254	2 vaste beluchters	72,30	79,00	90,40	97,70	100,90	101,30	101,60	101,20	97,90	108,24
255	compressor waterzuivering	52,40	57,60	71,60	69,60	75,70	73,00	65,10	58,20	49,50	79,32
256	gebouw bandfilter + aggregaat	0,00	84,00	85,00	84,00	86,00	83,00	74,00	69,00	64,00	91,62
257	uitlaat dieselaggregaat	0,00	71,90	77,90	88,90	86,90	92,90	92,90	85,90	87,90	97,96
258	roerwerk op slibsilo	0,00	55,00	66,00	85,00	85,00	81,00	76,00	74,00	58,00	89,18
259	pompauto 4* (0.5 uur per auto)	0,00	75,50	81,70	90,80	99,10	93,50	97,70	94,20	88,60	103,22
301	vrachtautoact. traject 1	78,40	88,20	91,80	95,20	97,80	101,60	99,90	93,40	87,00	105,85
302	vrachtautoact. traject 2	78,40	88,20	91,80	95,20	97,80	101,60	99,90	93,40	87,00	105,85
303	vrachtautoact. traject 3	78,40	88,20	91,80	95,20	97,80	101,60	99,90	93,40	87,00	105,85
304	vrachtautoact. traject 4	78,40	88,20	91,80	95,20	97,80	101,60	99,90	93,40	87,00	105,85
305	vrachtautoact. traject 5	78,40	88,20	91,80	95,20	97,80	101,60	99,90	93,40	87,00	105,85
306	vrachtautoact. traject 6	78,40	88,20	91,80	95,20	97,80	101,60	99,90	93,40	87,00	105,85
307	vrachtautoact. traject 7	78,40	88,20	91,80	95,20	97,80	101,60	99,90	93,40	87,00	105,85
308	vrachtautoact. traject 8	78,40	88,20	91,80	95,20	97,80	101,60	99,90	93,40	87,00	105,85
309	vrachtautoact. traject 9	78,40	88,20	91,80	95,20	97,80	101,60	99,90	93,40	87,00	105,85
310	vrachtautoact. traject 10	78,40	88,20	91,80	95,20	97,80	101,60	99,90	93,40	87,00	105,85
311	vrachtautoact. traject 11	78,40	88,20	91,80	95,20	97,80	101,60	99,90	93,40	87,00	105,85
312	vrachtautoact. traject 12	78,40	88,20	91,80	95,20	97,80	101,60	99,90	93,40	87,00	105,85
313	vrachtautoact. traject 13	78,40	88,20	91,80	95,20	97,80	101,60	99,90	93,40	87,00	105,85

314	vrachtautoact. traject 14	78,40	88,20	91,80	95,20	97,80	101,60	99,90	93,40	87,00	105,85
315	vrachtautoact. traject 15	78,40	88,20	91,80	95,20	97,80	101,60	99,90	93,40	87,00	105,85
316	vrachtautoact. traject 16	78,40	88,20	91,80	95,20	97,80	101,60	99,90	93,40	87,00	105,85
317	vrachtautoact. traject 17	78,40	88,20	91,80	95,20	97,80	101,60	99,90	93,40	87,00	105,85
318	vrachtautoact. traject 18	78,40	88,20	91,80	95,20	97,80	101,60	99,90	93,40	87,00	105,85
319	vrachtautoact. traject 19	78,40	88,20	91,80	95,20	97,80	101,60	99,90	93,40	87,00	105,85
320	vrachtautoact. traject 20	78,40	88,20	91,80	95,20	97,80	101,60	99,90	93,40	87,00	105,85
321	vrachtautoact. traject 21	78,40	88,20	91,80	95,20	97,80	101,60	99,90	93,40	87,00	105,85
322	vrachtautoact. traject 22	78,40	88,20	91,80	95,20	97,80	101,60	99,90	93,40	87,00	105,85
323	vrachtautoact. traject 23	78,40	88,20	91,80	95,20	97,80	101,60	99,90	93,40	87,00	105,85
331	vrachtautoact. traject 31	78,40	88,20	91,80	95,20	97,80	101,60	99,90	93,40	87,00	105,85
332	vrachtautoact. traject 32	78,40	88,20	91,80	95,20	97,80	101,60	99,90	93,40	87,00	105,85
333	vrachtautoact. traject 33	78,40	88,20	91,80	95,20	97,80	101,60	99,90	93,40	87,00	105,85
334	vrachtautoact. traject 34	78,40	88,20	91,80	95,20	97,80	101,60	99,90	93,40	87,00	105,85
335	vrachtautoact. traject 35	78,40	88,20	91,80	95,20	97,80	101,60	99,90	93,40	87,00	105,85
336	vrachtautoact. traject 36	78,40	88,20	91,80	95,20	97,80	101,60	99,90	93,40	87,00	105,85
337	vrachtautoact. traject 37	78,40	88,20	91,80	95,20	97,80	101,60	99,90	93,40	87,00	105,85
338	vrachtautoact. traject 38	78,40	88,20	91,80	95,20	97,80	101,60	99,90	93,40	87,00	105,85
339	vrachtautoact. traject 39	78,40	88,20	91,80	95,20	97,80	101,60	99,90	93,40	87,00	105,85
340	vrachtautoact. traject 40	78,40	88,20	91,80	95,20	97,80	101,60	99,90	93,40	87,00	105,85
341	vrachtautoact. traject 41	78,40	88,20	91,80	95,20	97,80	101,60	99,90	93,40	87,00	105,85
342	vrachtautoact. traject 42	78,40	88,20	91,80	95,20	97,80	101,60	99,90	93,40	87,00	105,85
343	vrachtautoact. traject 43	78,40	88,20	91,80	95,20	97,80	101,60	99,90	93,40	87,00	105,85
344	vrachtautoact. traject 44	78,40	88,20	91,80	95,20	97,80	101,60	99,90	93,40	87,00	105,85
345	vrachtautoact. traject 45	78,40	88,20	91,80	95,20	97,80	101,60	99,90	93,40	87,00	105,85
346	vrachtautoact. traject 46	78,40	88,20	91,80	95,20	97,80	101,60	99,90	93,40	87,00	105,85
501	aanzuig droger 6	68,10	79,30	85,50	92,70	89,50	87,60	83,40	76,80	65,70	96,07
502	aanzuig koellucht droger 6	59,40	68,00	70,80	78,70	75,50	72,60	69,60	63,60	57,70	82,01
503	aanzuig droger 7	68,10	76,50	82,00	88,70	90,50	91,10	88,40	81,20	68,50	96,22
504	aanzuig koellucht droger 7	57,70	66,40	72,40	83,40	80,60	78,80	78,20	71,60	64,30	87,12
505	afblaas droger 6	71,20	79,20	81,50	82,30	81,60	79,60	78,70	79,60	76,50	89,31
506	afblaas droger 7	72,00	79,70	81,90	80,70	79,40	77,50	75,50	76,70	72,10	87,95
507	afblaas koellucht droger 6 (20-12-2012)	60,90	101,07	66,70	78,30	96,00	98,00	92,90	85,90	79,60	67,80
508	afblaas koellucht droger 7 (20-12-2012)	60,90	101,07	66,70	78,30	96,00	98,00	92,90	85,90	79,60	67,80
509	uitstr. drogerbuis droger 6	51,70	68,40	78,70	83,60	73,80	68,10	64,40	62,30	54,40	85,38
510	uitstr. drogerbuis droger 7	51,70	68,40	78,70	83,60	73,80	68,10	64,40	62,30	54,40	85,38
511	westgevel drogerruimte 6+7	67,90	73,20	72,50	68,70	64,60	63,20	64,60	51,70	42,60	77,80
512	dak droger 6+7	72,10	67,90	70,30	72,80	68,80	58,40	48,60	40,40	34,30	77,82
513	dakopbouw koelcyclonen noord	72,20	67,00	66,40	62,90	58,90	55,50	54,70	40,50	34,40	74,68
514	dakopbouw koelcyclonen oost	73,00	67,80	67,20	63,70	59,70	56,30	55,50	41,30	35,20	75,48
515	dakopbouw koelcyclonen zuid	72,20	67,00	66,40	62,90	58,90	55,50	54,70	40,50	34,40	74,68
516	dakopbouw koelcyclonen west	73,00	67,80	67,20	63,70	59,70	56,30	55,50	41,30	35,20	75,48
517	dak opbouw koelcyclonen	67,20	60,00	61,40	63,90	59,90	49,50	39,70	31,50	25,40	70,48
518	glas n-gevel ALKO/Atlas Copco	59,10	56,70	56,90	70,50	64,40	56,10	55,40	54,10	46,80	72,25
520	dakfan op drogerij 6+7: P188025	58,50	66,30	70,00	73,70	78,00	79,20	76,90	72,30	69,00	84,13
521	dakfan op drogerij 6+7: P188035	58,50	66,30	70,00	73,70	78,00	79,20	76,90	72,30	69,00	84,13
522	dakfan op drogerij 6+7: P188045	58,50	66,30	70,00	73,70	78,00	79,20	76,90	72,30	69,00	84,13
523	dakfan op drogerij: P188055	57,20	63,90	65,90	68,70	71,00	71,00	67,30	66,00	54,60	76,91
524	dakfan op drogerij: P188065	57,20	63,90	65,90	68,70	71,00	71,00	67,30	66,00	54,60	76,91
525	rooster 1 in de hal droger 6+7	55,50	58,90	64,50	75,10	82,10	80,00	78,90	75,70	65,70	86,20
526	rooster 2 in de hal droger 6+7	55,50	58,90	64,50	75,10	82,10	80,00	78,90	75,70	65,70	86,20
527	rooster 3 in de hal droger 6+7	55,50	58,90	64,50	75,10	82,10	80,00	78,90	75,70	65,70	86,20
528	halrooster boven unit APFO	51,80	58,30	62,80	73,90	74,80	75,20	72,80	70,60	62,80	80,90
529	uitblaasrooster koelunit APFO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,54
530	glas westgevel F18100-F18400	51,40	56,50	56,30	68,10	60,90	51,30	49,70	47,50	41,20	69,54
531	glas noordgevel F18100-F18400	53,40	58,50	58,30	70,10	62,90	53,30	51,70	49,50	43,20	71,54
532	westgevel koelfans glas	60,00	65,70	65,50	74,90	70,50	61,90	61,20	59,70	53,20	77,36
533	westgevel leiding doorgangen	51,30	52,10	53,00	65,80	58,90	50,70	53,60	56,50	50,00	67,76
534	koppen cyclonen droger 6+7	63,00	76,80	78,80	85,70	87,40	82,40	71,20	66,50	56,70	90,93
161	schuimvent.(9*)	0,00	65,20	76,30	83,30	89,20	88,40	85,60	78,40	69,30	93,47
S-01	noordgevel dakopbouw	47,70	52,40	60,70	51,70	49,50	48,20	47,50	45,40	39,90	62,58
S-02	oostgevel dakopbouw	44,70	49,40	57,70	48,70	46,50	45,20	44,50	42,40	36,90	59,58
S-03	zuidgevel dakopbouw	47,70	52,40	60,70	51,70	49,50	48,20	47,50	45,40	39,90	62,58
S-04	westgevel dakopbouw	44,70	49,40	57,70	48,70	46,50	45,20	44,50	42,40	36,90	59,58

S-05	dak dakopbouw	43,10	47,80	56,10	55,10	51,90	47,60	41,90	36,80	31,30	60,19	
S-06	afblaas droger	54,10	64,90	79,70	78,50	82,80	83,00	77,70	71,90	60,20	88,01	
S-07	oostgevel Solanic droger	35,90	40,60	48,90	50,90	52,70	53,40	50,70	48,60	43,10	59,20	
S-08	westgevel Solanic droger	35,90	40,60	48,90	50,90	52,70	53,40	50,70	48,60	43,10	59,20	
S-09	noordgevel Solanic droger	31,90	36,60	44,90	46,90	48,70	49,40	46,70	44,60	39,10	55,20	
S-10	deur 1 dicht westgevel Solanic droger	41,20	45,90	54,20	57,20	62,00	66,70	67,00	64,90	59,40	72,06	
S-12	ventilatie 1 op dak gebouw solanic	45,80	56,00	66,40	74,40	78,80	77,90	76,10	71,30	63,70	83,55	
S-13	ventilatie 2 op dak gebouw solanic	45,80	56,00	66,40	74,40	78,80	77,90	76,10	71,30	63,70	83,55	
S-14	ventilatie 3 op dak gebouw solanic	45,80	56,00	66,40	74,40	78,80	77,90	76,10	71,30	63,70	83,55	
S-15	ventilatie 4 op dak gebouw solanic	45,80	56,00	66,40	74,40	78,80	77,90	76,10	71,30	63,70	83,55	
S-16	dak Solanic	45,90	50,60	58,90	62,90	68,70	68,40	63,70	61,60	56,10	73,31	
S-17	hal-aanzuigrooster	52,00	56,00	65,00	72,00	77,00	76,00	75,00	72,00	67,00	82,09	
S-18	hal-aanzuigrooster	52,00	56,00	65,00	72,00	77,00	76,00	75,00	72,00	67,00	82,09	
S-20	glasstrook oostgevel	55,60	63,70	61,00	69,70	73,20	75,90	71,70	66,30	62,00	79,72	
S-11	deur 1 open westgevel Solanic droger	49,20	58,90	72,20	78,20	85,00	89,70	91,00	88,90	83,40	95,55	
S-31	heftruckactiviteiten locatie 1	57,40	71,40	81,30	89,40	90,60	90,80	91,30	91,80	83,90	98,11	
S-32	heftruckactiviteiten locatie 2	57,40	71,40	81,30	89,40	90,60	90,80	91,30	91,80	83,90	98,11	
S-33	heftruckactiviteiten locatie 3	57,40	71,40	81,30	89,40	90,60	90,80	91,30	91,80	83,90	98,11	
127	raam Z-gevel vezelontwatering b.g. vloer	52,80	68,60	79,90	88,70	84,60	83,60	84,70	82,50	73,50	92,69	
128	raam Z-gevel vezelontwatering boven	52,80	68,60	79,90	88,70	84,60	83,60	84,70	82,50	73,50	92,69	
S-23	ontschuimventilator	51,80	62,60	71,70	78,50	80,00	82,00	82,80	80,40	73,80	88,26	
S-24	airco 1 tegen de gevel	48,80	57,90	65,60	69,20	71,50	73,40	69,20	67,40	60,50	78,03	
S-25	airco 2 tegen de gevel	48,80	57,90	65,60	69,20	71,50	73,40	69,20	67,40	60,50	78,03	
S-26	airco 3 tegen de gevel	48,80	57,90	65,60	69,20	71,50	73,40	69,20	67,40	60,50	78,03	
S-27	airco 4 (klein) tegen de gevel	48,80	57,90	65,60	69,20	71,50	73,40	69,20	67,40	60,50	78,03	
S-21	deur 2 dicht westgevel Solanic droger	41,20	45,90	54,20	57,20	62,00	66,70	67,00	64,90	59,40	72,06	
S-22	deur 2 open westgevel Solanic droger	49,20	58,90	72,20	78,20	85,00	89,70	91,00	88,90	83,40	95,55	
69	stack bijdrage koeler 5 (18-10-2012)	71,70	76,70	76,60	78,70	80,20	75,90	73,20	69,40	58,20	85,51	
64	ventilator op dak meelverlading	0,00	82,00	84,00	89,00	92,00	91,00	86,50	84,00	78,00	96,82	
115	beluchter 2 waswaterbassin	63,30	74,90	81,20	87,60	92,10	92,40	92,70	91,00	86,70	98,86	
116	beluchter 3 waswaterbassin	63,30	74,90	81,20	87,60	92,10	92,40	92,70	91,00	86,70	98,86	
113	beluchter B indikkerbassin	63,40	75,00	81,30	87,70	92,20	92,50	92,80	91,10	86,80	98,96	
16-02	banden stortbunkers pos 02	51,10	64,70	76,30	84,60	88,60	83,70	82,90	78,90	68,20	91,97	
16-04	banden stortbunkers pos 04	51,10	64,70	76,30	84,60	88,60	83,70	82,90	78,90	68,20	91,97	
16-03	banden stortbunkers pos 03	51,10	64,70	76,30	84,60	88,60	83,70	82,90	78,90	68,20	91,97	
16-05	banden stortbunkers pos 05	51,10	64,70	76,30	84,60	88,60	83,70	82,90	78,90	68,20	91,97	
16-06	banden stortbunkers pos 06	51,10	64,70	76,30	84,60	88,60	83,70	82,90	78,90	68,20	91,97	
16-07	banden stortbunkers pos 07	51,10	64,70	76,30	84,60	88,60	83,70	82,90	78,90	68,20	91,97	
16-09	banden stortbunkers pos 09	51,10	64,70	76,30	84,60	88,60	83,70	82,90	78,90	68,20	91,97	
16-08	banden stortbunkers pos 08	51,10	64,70	76,30	84,60	88,60	83,70	82,90	78,90	68,20	91,97	
16-10	banden stortbunkers pos 10	51,10	64,70	76,30	84,60	88,60	83,70	82,90	78,90	68,20	91,97	
15-06	storten in stortbunkers pos 06	-10,00	88,00	91,20	97,00	99,20	100,30	97,00	90,00	77,00	105,06	
15-07	storten in stortbunkers pos 07	-10,00	88,00	91,20	97,00	99,20	100,30	97,00	90,00	77,00	105,06	
15-08	storten in stortbunkers pos 08	-10,00	88,00	91,20	97,00	99,20	100,30	97,00	90,00	77,00	105,06	
15-01	storten in stortbunkers pos 01	-10,00	88,00	91,20	97,00	99,20	100,30	97,00	90,00	77,00	105,06	
15-02	storten in stortbunkers pos 02	-10,00	88,00	91,20	97,00	99,20	100,30	97,00	90,00	77,00	105,06	
15-03	storten in stortbunkers pos 03	-10,00	88,00	91,20	97,00	99,20	100,30	97,00	90,00	77,00	105,06	
15-04	storten in stortbunkers pos 04	-10,00	88,00	91,20	97,00	99,20	100,30	97,00	90,00	77,00	105,06	
15-09	storten in stortbunkers pos 09	-10,00	88,00	91,20	97,00	99,20	100,30	97,00	90,00	77,00	105,06	
15-10	storten in stortbunkers pos 10	-10,00	88,00	91,20	97,00	99,20	100,30	97,00	90,00	77,00	105,06	
759	vrachtauto parkeren positie 1	71,40	85,50	91,00	94,20	96,60	98,20	95,30	89,00	82,00	102,96	
760	vrachtauto parkeren positie 2	71,40	85,50	91,00	94,20	96,60	98,20	95,30	89,00	82,00	102,96	
109	stoomafblaas ketel 7	58,40	68,90	78,10	84,90	88,70	93,20	92,20	91,10	94,90	99,66	
705	NW-gevel, geveluitstraling pos 2	59,70	66,90	69,10	69,20	67,60	67,00	61,60	52,40	39,00	75,40	
704	NW-gevel, geveluitstraling pos 1	59,70	66,90	69,10	69,20	67,60	67,00	61,60	52,40	39,00	75,40	
713	ZO-gevel, geveluitstraling pos 3	59,70	66,90	69,10	69,20	67,60	67,00	61,60	52,40	39,00	75,40	
712	ZO-gevel, geveluitstraling pos 2	59,70	66,90	69,10	69,20	67,60	67,00	61,60	52,40	39,00	75,40	
711	ZO-gevel, geveluitstraling pos 1	59,70	66,90	69,10	69,20	67,60	67,00	61,60	52,40	39,00	75,40	
709	NO-gevel, geveluitstraling pos 2	60,60	67,80	70,00	70,10	68,50	67,90	62,50	53,30	39,90	76,30	
710	NO-gevel, geveluitstraling pos 3	60,60	67,80	70,00	70,10	68,50	67,90	62,50	53,30	39,90	76,30	
708	NO-gevel, geveluitstraling pos 1	60,60	67,80	70,00	70,10	68,50	67,90	62,50	53,30	39,90	76,30	
702	ZW-gevel, geveluitstraling pos 2	60,60	67,80	70,00	70,10	68,50	67,90	62,50	53,30	39,90	76,30	
701	ZW-gevel, geveluitstraling pos 1	60,60	67,80	70,00	70,10	68,50	67,90	62,50	53,30	39,90	76,30	
703	ZW-gevel, geveluitstraling pos 3	60,60	67,80	70,00	70,10	68,50	67,90	62,50	53,30	39,90	76,30	
728	dakdeel middenoost deelbron 2	63,80	71,00	73,20	73,30	71,70	71,10	65,70	56,50	43,10	79,50	
733	dakdeel middenwest deelbron 1	63,80	71,00	73,20	73,30	71,70	71,10	65,70	56,50	43,10	79,50	

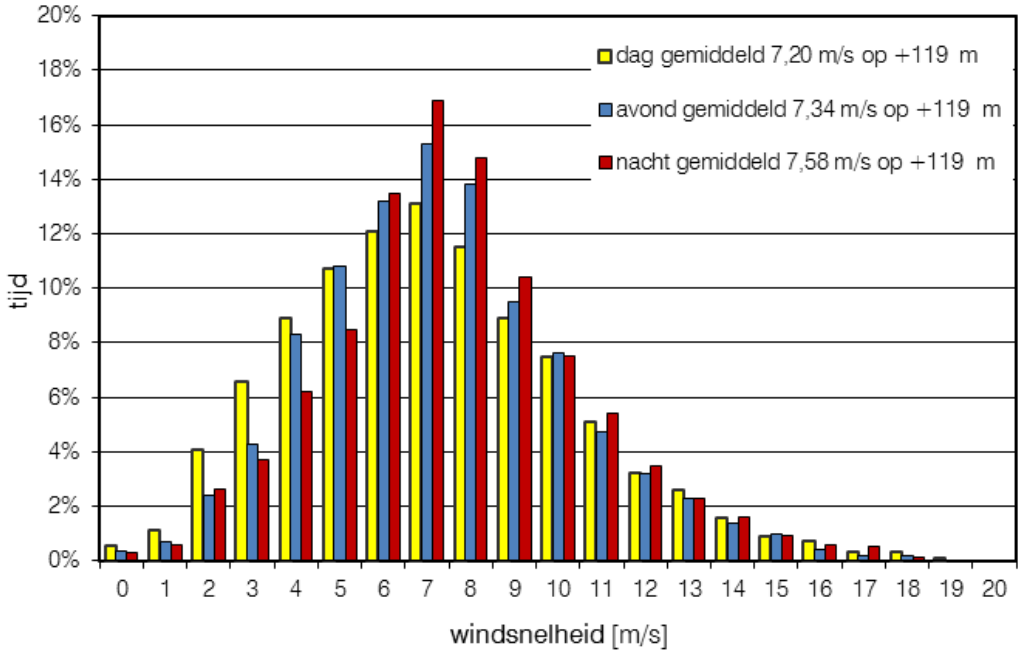
739	dakdeel west deelbron 1	63,80	71,00	73,20	73,30	71,70	71,10	65,70	56,50	43,10	79,50	
732	dakdeel middenoost deelbron 6	63,80	71,00	73,20	73,30	71,70	71,10	65,70	56,50	43,10	79,50	
737	dakdeel middenwest deelbron 5	63,80	71,00	73,20	73,30	71,70	71,10	65,70	56,50	43,10	79,50	
743	dakdeel west deelbron 5	63,80	71,00	73,20	73,30	71,70	71,10	65,70	56,50	43,10	79,50	
730	dakdeel middenoost deelbron 4	63,80	71,00	73,20	73,30	71,70	71,10	65,70	56,50	43,10	79,50	
735	dakdeel middenwest deelbron 3	63,80	71,00	73,20	73,30	71,70	71,10	65,70	56,50	43,10	79,50	
741	dakdeel west deelbron 3	63,80	71,00	73,20	73,30	71,70	71,10	65,70	56,50	43,10	79,50	
740	dakdeel west deelbron 2	63,80	71,00	73,20	73,30	71,70	71,10	65,70	56,50	43,10	79,50	
744	dakdeel west deelbron 6	63,80	71,00	73,20	73,30	71,70	71,10	65,70	56,50	43,10	79,50	
742	dakdeel west deelbron 4	63,80	71,00	73,20	73,30	71,70	71,10	65,70	56,50	43,10	79,50	
734	dakdeel middenwest deelbron 2	63,80	71,00	73,20	73,30	71,70	71,10	65,70	56,50	43,10	79,50	
738	dakdeel middenwest deelbron 6	63,80	71,00	73,20	73,30	71,70	71,10	65,70	56,50	43,10	79,50	
736	dakdeel middenwest deelbron 4	63,80	71,00	73,20	73,30	71,70	71,10	65,70	56,50	43,10	79,50	
727	dakdeel middenoost deelbron 1	63,80	71,00	73,20	73,30	71,70	71,10	65,70	56,50	43,10	79,50	
731	dakdeel middenoost deelbron 5	63,80	71,00	73,20	73,30	71,70	71,10	65,70	56,50	43,10	79,50	
729	dakdeel middenoost deelbron 3	63,80	71,00	73,20	73,30	71,70	71,10	65,70	56,50	43,10	79,50	
751	manoeuvreren vrachtauto positie 1		71,40	85,50	91,00	94,20	96,60	98,20	95,30	89,00	82,00	
			102,96									
752	manoeuvreren vrachtauto positie 2		71,40	85,50	91,00	94,20	96,60	98,20	95,30	89,00	82,00	
			102,96									
753	manoeuvreren vrachtauto positie 3		71,40	85,50	91,00	94,20	96,60	98,20	95,30	89,00	82,00	
			102,96									
754	manoeuvreren vrachtauto positie 4		71,40	85,50	91,00	94,20	96,60	98,20	95,30	89,00	82,00	
			102,96									
762	ventilatierooster zo zijde hal middenoost		45,40	56,60	64,30	68,60	71,00	71,40	69,20	64,10	56,70	76,83
763	ventilatierooster zo zijde hal middenwest		45,40	56,60	64,30	68,60	71,00	71,40	69,20	64,10	56,70	76,83
764	ventilatierooster zo zijde hal west		45,40	56,60	64,30	68,60	71,00	71,40	69,20	64,10	56,70	76,83
767	ventilatierooster nw zijde hal middenwest		45,40	56,60	64,30	68,60	71,00	71,40	69,20	64,10	56,70	76,83
768	ventilatierooster nw zijde hal west		45,40	56,60	64,30	68,60	71,00	71,40	69,20	64,10	56,70	76,83
773	ventilator 3	45,80	56,00	66,40	74,40	78,80	77,90	76,10	71,30	63,70	83,55	
774	ventilator 4	45,80	56,00	66,40	74,40	78,80	77,90	76,10	71,30	63,70	83,55	
775	ventilator 5	45,80	56,00	66,40	74,40	78,80	77,90	76,10	71,30	63,70	83,55	
776	ventilator 6	45,80	56,00	66,40	74,40	78,80	77,90	76,10	71,30	63,70	83,55	
777	ventilator 7	45,80	56,00	66,40	74,40	78,80	77,90	76,10	71,30	63,70	83,55	
778	ventilator 8	45,80	56,00	66,40	74,40	78,80	77,90	76,10	71,30	63,70	83,55	
722	dakdeel oost deelbron 2	63,80	71,00	73,20	73,30	71,70	71,10	65,70	56,50	43,10	79,50	
726	dakdeel oost deelbron 6	63,80	71,00	73,20	73,30	71,70	71,10	65,70	56,50	43,10	79,50	
724	dakdeel oost deelbron 4	63,80	71,00	73,20	73,30	71,70	71,10	65,70	56,50	43,10	79,50	
725	dakdeel oost deelbron 5	63,80	71,00	73,20	73,30	71,70	71,10	65,70	56,50	43,10	79,50	
723	dakdeel oost deelbron 3	63,80	71,00	73,20	73,30	71,70	71,10	65,70	56,50	43,10	79,50	
771	ventilator 1	45,80	56,00	66,40	74,40	78,80	77,90	76,10	71,30	63,70	83,55	
772	ventilator 2	45,80	56,00	66,40	74,40	78,80	77,90	76,10	71,30	63,70	83,55	
721	dakdeel oost deelbron 1	63,80	71,00	73,20	73,30	71,70	71,10	65,70	56,50	43,10	79,50	
706	NW-gevel, geveluitstraling pos 3	59,70	66,90	69,10	69,20	67,60	67,00	61,60	52,40	39,00	75,40	
766	ventilatierooster nw zijde hal middenoost		45,40	56,60	64,30	68,60	71,00	71,40	69,20	64,10	56,70	76,83
707	NW-gevel, geveluitstraling pos 4	59,70	66,90	69,10	69,20	67,60	67,00	61,60	52,40	39,00	75,40	
765	ventilatierooster nw zijde hal oost		45,40	56,60	64,30	68,60	71,00	71,40	69,20	64,10	56,70	76,83
714	ZO-gevel, geveluitstraling pos 4	59,70	66,90	69,10	69,20	67,60	67,00	61,60	52,40	39,00	75,40	
761	ventilatierooster zo zijde hal oost		45,40	56,60	64,30	68,60	71,00	71,40	69,20	64,10	56,70	76,83
755	Lmax-01 ten gevolge de vrachtautos		76,40	90,50	96,00	99,20	101,60	103,20	100,30	94,00	87,00	
			107,96									
756	Lmax-02 ten gevolge de vrachtautos		76,40	90,50	96,00	99,20	101,60	103,20	100,30	94,00	87,00	
			107,96									
758	Lmax-04 ten gevolge de vrachtautos		76,40	90,50	96,00	99,20	101,60	103,20	100,30	94,00	87,00	
			107,96									
757	Lmax-03 ten gevolge de vrachtautos		76,40	90,50	96,00	99,20	101,60	103,20	100,30	94,00	87,00	
			107,96									
T-13	pompgebouw 3	31,00	50,00	53,90	65,40	74,80	74,00	68,20	61,00	50,90	78,27	
T-12	pompgebouw 2	31,00	50,00	53,90	65,40	74,80	74,00	68,20	61,00	50,90	78,27	
T-11	pompgebouw 1	31,00	50,00	53,90	65,40	74,80	74,00	68,20	61,00	50,90	78,27	
T-01	kraanactiviteiten positie 1	77,40	88,40	94,30	97,50	99,50	103,40	101,90	95,70	89,30	107,77	
T-03	kraanactiviteiten positie 3	77,40	88,40	94,30	97,50	99,50	103,40	101,90	95,70	89,30	107,77	
T-02	kraanactiviteiten positie 2	77,40	88,40	94,30	97,50	99,50	103,40	101,90	95,70	89,30	107,77	
T-04	kraanactiviteiten positie 4	77,40	88,40	94,30	97,50	99,50	103,40	101,90	95,70	89,30	107,77	
T-31	manoeuvreren vrachtauto (5 min per auto)		71,40	85,50	91,00	94,20	96,60	98,20	95,30	89,00	82,00	
			102,96									
099	storten puin op terrein	66,70	79,50	96,80	102,30	106,60	109,20	113,40	110,10	101,70	116,87	
026	Vrachtwagen aanvoer (zuid)	68,00	83,00	90,00	98,00	100,00	101,00	99,00	91,00	85,00	105,98	

027	Vrachtwagen aanvoer (zuid)	68,00	83,00	90,00	98,00	100,00	101,00	99,00	91,00	85,00	105,98
028	Vrachtwagen aanvoer (zuid)	68,00	83,00	90,00	98,00	100,00	101,00	99,00	91,00	85,00	105,98
031	Vrachtwagen aanvoer (zuid)	68,00	83,00	90,00	98,00	100,00	101,00	99,00	91,00	85,00	105,98
032	Vrachtwagen aanvoer (zuid)	68,00	83,00	90,00	98,00	100,00	101,00	99,00	91,00	85,00	105,98
030	Vrachtwagen aanvoer (zuid)	68,00	83,00	90,00	98,00	100,00	101,00	99,00	91,00	85,00	105,98
029	Vrachtwagen aanvoer (zuid)	68,00	83,00	90,00	98,00	100,00	101,00	99,00	91,00	85,00	105,98
034	Hydraulische betonknipper	64,00	75,00	80,00	91,00	96,00	97,00	96,00	91,00	83,00	101,99
033	Hydraulische betonknipper	64,00	75,00	80,00	91,00	96,00	97,00	96,00	91,00	83,00	101,99
036	shovel CASE 921C (voeden breker)	64,61	86,31	90,21	92,81	97,01	97,51	97,01	95,01	87,91	103,59
037	shovel CASE 921C (voeden breker)	64,61	86,31	90,21	92,81	97,01	97,51	97,01	95,01	87,91	103,59
035	shovel CASE 921C (voeden breker)	64,61	86,31	90,21	92,81	97,01	97,51	97,01	95,01	87,91	103,59
038	shovel CASE 921C (laden vrachtwagen)	64,61	86,31	90,21	92,81	97,01	97,51	97,01	95,01	87,91	103,59
040	shovel CASE 921C (laden vrachtwagen)	64,61	86,31	90,21	92,81	97,01	97,51	97,01	95,01	87,91	103,59
039	shovel CASE 921C (laden vrachtwagen)	64,61	86,31	90,21	92,81	97,01	97,51	97,01	95,01	87,91	103,59
050	Vrachtwagen afvoer (zuid)	68,00	83,00	90,00	98,00	100,00	101,00	99,00	91,00	85,00	105,98
049	Vrachtwagen afvoer (zuid)	68,00	83,00	90,00	98,00	100,00	101,00	99,00	91,00	85,00	105,98
048	Vrachtwagen afvoer (zuid)	68,00	83,00	90,00	98,00	100,00	101,00	99,00	91,00	85,00	105,98
053	Vrachtwagen afvoer (zuid)	68,00	83,00	90,00	98,00	100,00	101,00	99,00	91,00	85,00	105,98
052	Vrachtwagen afvoer (zuid)	68,00	83,00	90,00	98,00	100,00	101,00	99,00	91,00	85,00	105,98
051	Vrachtwagen afvoer (zuid)	68,00	83,00	90,00	98,00	100,00	101,00	99,00	91,00	85,00	105,98
043	Vrachtwagen afvoer (noord)	68,00	83,00	90,00	98,00	100,00	101,00	99,00	91,00	85,00	105,98
042	Vrachtwagen afvoer (noord)	68,00	83,00	90,00	98,00	100,00	101,00	99,00	91,00	85,00	105,98
041	Vrachtwagen afvoer (noord)	68,00	83,00	90,00	98,00	100,00	101,00	99,00	91,00	85,00	105,98
044	Vrachtwagen afvoer (noord)	68,00	83,00	90,00	98,00	100,00	101,00	99,00	91,00	85,00	105,98
047	Vrachtwagen afvoer (noord)	68,00	83,00	90,00	98,00	100,00	101,00	99,00	91,00	85,00	105,98
046	Vrachtwagen afvoer (noord)	68,00	83,00	90,00	98,00	100,00	101,00	99,00	91,00	85,00	105,98
045	Vrachtwagen afvoer (noord)	68,00	83,00	90,00	98,00	100,00	101,00	99,00	91,00	85,00	105,98
054	Vrachtwagen stat. op weegbrug	46,00	57,00	67,00	76,00	85,00	86,00	83,00	75,00	66,00	89,98
055	Open deur metaalwerkplaats	61,00	66,00	72,00	78,00	82,00	87,00	85,00	82,00	77,00	91,03
061	Vrachtwagen	68,00	83,00	90,00	98,00	100,00	101,00	99,00	91,00	85,00	105,98
060	Vrachtwagen	68,00	83,00	90,00	98,00	100,00	101,00	99,00	91,00	85,00	105,98
062	Vrachtwagen	68,00	83,00	90,00	98,00	100,00	101,00	99,00	91,00	85,00	105,98
064	Vrachtwagen	68,00	83,00	90,00	98,00	100,00	101,00	99,00	91,00	85,00	105,98
063	Vrachtwagen	68,00	83,00	90,00	98,00	100,00	101,00	99,00	91,00	85,00	105,98
057	Vrachtwagen	68,00	83,00	90,00	98,00	100,00	101,00	99,00	91,00	85,00	105,98
056	Vrachtwagen	68,00	83,00	90,00	98,00	100,00	101,00	99,00	91,00	85,00	105,98
059	Vrachtwagen	68,00	83,00	90,00	98,00	100,00	101,00	99,00	91,00	85,00	105,98
058	Vrachtwagen	68,00	83,00	90,00	98,00	100,00	101,00	99,00	91,00	85,00	105,98
065	Verwisselen opslagcontainer	63,00	81,00	83,00	95,00	98,00	100,00	99,00	89,00	80,00	104,57
066	Verwisselen opslagcontainer	63,00	81,00	83,00	95,00	98,00	100,00	99,00	89,00	80,00	104,57
067	Verwisselen asbestcontainer	63,00	81,00	83,00	95,00	98,00	100,00	99,00	89,00	80,00	104,57
068	Zelflossende vrachtwagenkraan	69,00	80,00	84,00	87,00	93,00	96,00	94,00	88,00	80,00	100,03
072	Dieselheftruck	65,00	78,00	82,00	85,00	94,00	96,00	94,00	87,00	77,00	100,04
071	Dieselheftruck	65,00	78,00	82,00	85,00	94,00	96,00	94,00	87,00	77,00	100,04
077	Personenauto	63,00	73,00	78,00	80,00	82,00	85,00	83,00	81,00	73,00	90,02
076	Personenauto	63,00	73,00	78,00	80,00	82,00	85,00	83,00	81,00	73,00	90,02
073	Personenauto	63,00	73,00	78,00	80,00	82,00	85,00	83,00	81,00	73,00	90,02
074	Personenauto	63,00	73,00	78,00	80,00	82,00	85,00	83,00	81,00	73,00	90,02
075	Personenauto	63,00	73,00	78,00	80,00	82,00	85,00	83,00	81,00	73,00	90,02
093	Personenauto	63,00	73,00	78,00	80,00	82,00	85,00	83,00	81,00	73,00	90,02
092	Personenauto	63,00	73,00	78,00	80,00	82,00	85,00	83,00	81,00	73,00	90,02
091	Personenauto	63,00	73,00	78,00	80,00	82,00	85,00	83,00	81,00	73,00	90,02
078	Open deur timmerwerkplaats	66,00	72,00	77,00	85,00	84,00	85,00	82,00	81,00	75,00	91,04
079	Open deur timmerwerkplaats	66,00	72,00	77,00	85,00	84,00	85,00	82,00	81,00	75,00	91,04
083	Vrachtwagen	68,00	83,00	90,00	98,00	100,00	101,00	99,00	91,00	85,00	105,98
084	Vrachtwagen	68,00	83,00	90,00	98,00	100,00	101,00	99,00	91,00	85,00	105,98
082	Vrachtwagen	68,00	83,00	90,00	98,00	100,00	101,00	99,00	91,00	85,00	105,98
080	Vrachtwagen	68,00	83,00	90,00	98,00	100,00	101,00	99,00	91,00	85,00	105,98
081	Vrachtwagen	68,00	83,00	90,00	98,00	100,00	101,00	99,00	91,00	85,00	105,98
087	Zelflossende vrachtwagenkraan	69,00	80,00	84,00	87,00	93,00	96,00	94,00	88,00	80,00	100,03
086	Zelflossende vrachtwagenkraan	69,00	80,00	84,00	87,00	93,00	96,00	94,00	88,00	80,00	100,03

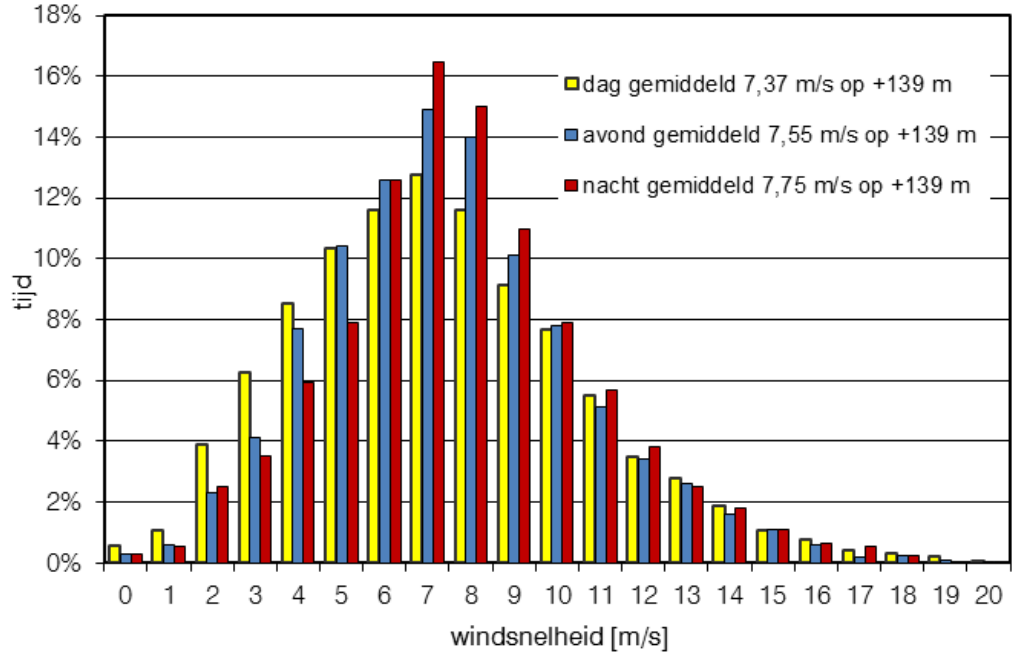
085	Zelflossende vrachtwagenkraan	69,00	80,00	84,00	87,00	93,00	96,00	94,00	88,00	80,00	100,03	
089	Dieselheftruck	65,00	78,00	82,00	85,00	94,00	96,00	94,00	87,00	77,00	100,04	
090	Dieselheftruck	65,00	78,00	82,00	85,00	94,00	96,00	94,00	87,00	77,00	100,04	
088	Dieselheftruck	65,00	78,00	82,00	85,00	94,00	96,00	94,00	87,00	77,00	100,04	
098	Busjes	61,00	68,00	73,00	75,00	83,00	87,00	90,00	88,00	80,00	93,96	
097	Busjes	61,00	68,00	73,00	75,00	83,00	87,00	90,00	88,00	80,00	93,96	
095	Busjes	61,00	68,00	73,00	75,00	83,00	87,00	90,00	88,00	80,00	93,96	
094	Busjes	61,00	68,00	73,00	75,00	83,00	87,00	90,00	88,00	80,00	93,96	
096	Busjes	61,00	68,00	73,00	75,00	83,00	87,00	90,00	88,00	80,00	93,96	
025	stort product	59,80	72,40	83,70	86,90	87,60	88,60	89,90	88,00	81,60	95,79	
001	Puinbreker; Zijvlak ZO	76,70	76,50	83,70	90,50	96,50	99,00	98,90	94,00	84,90	103,88	
002	Puinbreker; Zijvlak ZW	71,70	73,20	81,00	88,40	93,90	97,20	95,90	90,80	81,90	101,40	
003	Puinbreker; Zijvlak NW naast scherm	60,00	69,90	78,60	86,60	91,60	95,70	93,20	87,70	79,10	99,27	
004	Puinbreker; Zijvlak NW onder scherm	67,40	71,10	80,00	84,70	90,00	93,00	91,00	85,50	76,00	97,04	
005	Puinbreker; Zijvlak NW via scherm	65,40	72,90	81,60	86,10	91,10	92,50	91,10	86,40	75,20	97,32	
006	Puinbreker; Dakvlak boven breker	78,30	74,50	82,10	90,60	95,90	100,20	99,40	95,90	86,60	104,60	
007	Puinbreker; Dakvlak boven stortpunt	83,60	79,10	84,70	93,20	99,70	101,40	101,90	98,00	89,20	106,85	
008	Magneet; Dakvlak	54,10	66,20	74,50	82,00	85,30	87,30	88,40	86,80	79,90	93,68	
009	Magneet; Zijvlak NO	53,70	65,80	74,10	81,60	84,90	86,90	88,00	86,40	79,50	93,28	
010	Magneet; Zijvlak NW	53,70	65,80	74,10	81,60	84,90	86,90	88,00	86,40	79,50	93,28	
011	Magneet; Zijvlak ZW	53,70	65,80	74,10	81,60	84,90	86,90	88,00	86,40	79,50	93,28	
012	Magneet; Zijvlak ZO	53,70	65,80	74,10	81,60	84,90	86,90	88,00	86,40	79,50	93,28	
013	Zeef; Dakvlak	71,00	81,10	94,00	98,60	100,20	101,40	103,70	100,80	91,50	108,52	
014	Zeef; Zijvlak NO Boven	60,90	72,40	85,00	90,50	92,40	93,30	95,80	93,10	83,10	100,56	
015	Zeef; Zijvlak NW Boven	59,50	69,80	82,40	89,50	91,20	92,30	96,30	92,90	83,30	100,22	
016	Zeef; Zijvlak ZW Boven	62,30	74,90	90,30	94,30	95,80	96,40	99,50	96,90	85,70	104,17	
017	Zeef; Zijvlak ZO Boven	70,60	75,70	88,60	93,00	95,20	94,60	96,00	92,70	83,50	101,77	
018	Zeef; Zijvlak NO onder	61,70	71,70	87,70	91,50	92,60	95,00	98,40	96,20	85,30	102,65	
019	Zeef; Zijvlak NW onder	54,10	69,80	81,80	86,30	87,70	90,10	94,00	90,60	78,20	97,73	
020	Zeef; Zijvlak ZW onder	55,70	73,30	85,50	90,60	91,50	94,20	97,20	94,70	85,00	101,49	
021	Zeef; Zijvlak ZO onder	55,90	72,10	86,50	93,80	94,60	93,80	95,30	91,50	81,40	101,17	
022	Aggregaat; Rooster ZW	66,70	69,70	85,60	90,40	91,20	90,90	90,30	88,50	76,00	97,67	
023	Aggregaat; Rooster NO	60,70	68,10	80,50	88,80	93,10	93,40	92,00	87,60	78,40	98,66	
024	Aggregaat; Uitlaat	60,30	82,30	89,30	85,90	91,20	89,40	91,50	87,00	75,90	97,45	
069	Zelflossende vrachtwagenkraan	69,00	80,00	84,00	87,00	93,00	96,00	94,00	88,00	80,00	100,03	
070	Dieselheftruck	65,00	78,00	82,00	85,00	94,00	96,00	94,00	87,00	77,00	100,04	
37a	shovel CASE 921C (grond)	64,61	86,31	90,21	92,81	97,01	97,51	97,01	95,01	87,91	103,59	
35a	shovel CASE 921C (grond)	64,61	86,31	90,21	92,81	97,01	97,51	97,01	95,01	87,91	103,59	
115	Grondzeef met kraan	78,70	90,20	90,80	97,00	106,80	107,70	106,70	103,60	99,10	112,83	
116	Grondzeef met kraan	82,60	88,40	92,20	98,50	110,10	110,30	109,70	101,90	98,30	115,25	
36a	shovel CASE 921C (grond)	64,61	86,31	90,21	92,81	97,01	97,51	97,01	95,01	87,91	103,59	

BIJLAGE 3 JAARGEMIDDELDE WINDSNELHEDEN METEOLOCATIES B-E

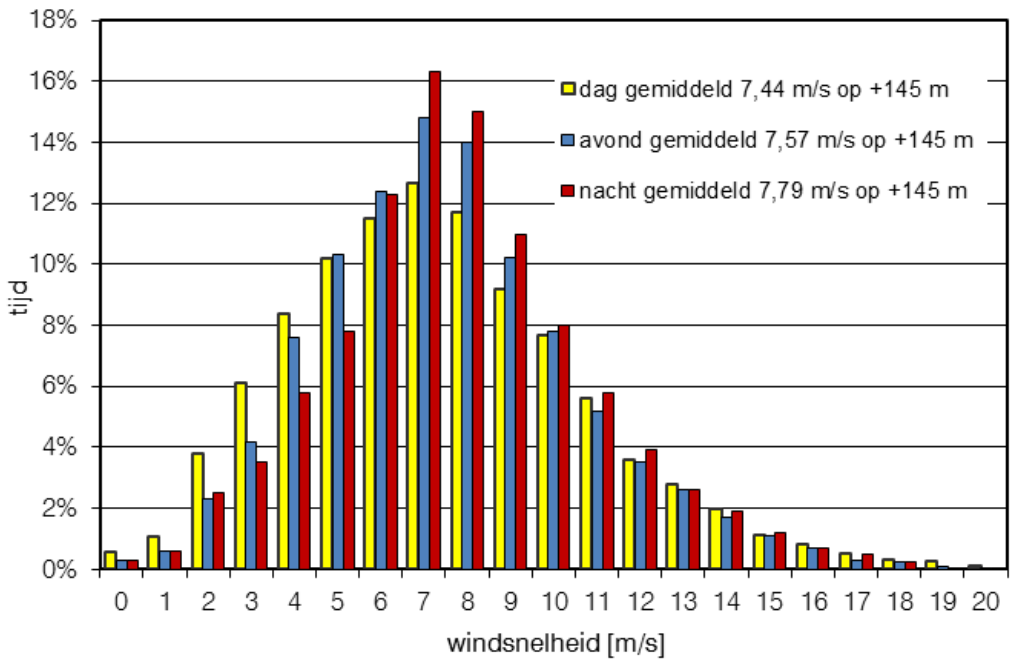
voorkomende windsnelheden op ashoogte +119 m, locatie B.



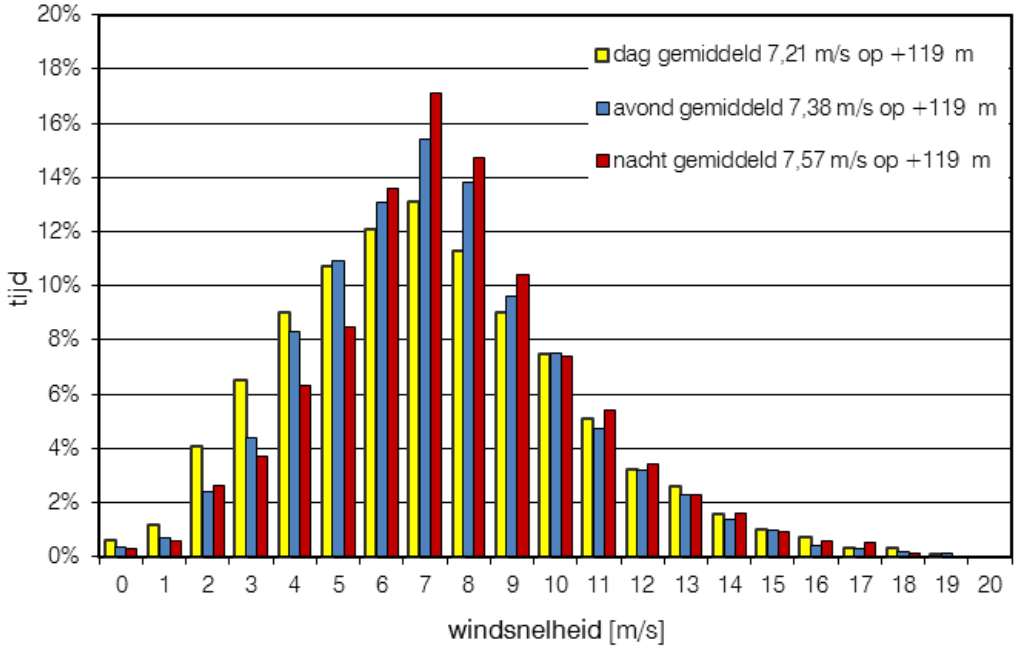
voorkomende windsnelheden op ashoogte +139 m, locatie B.



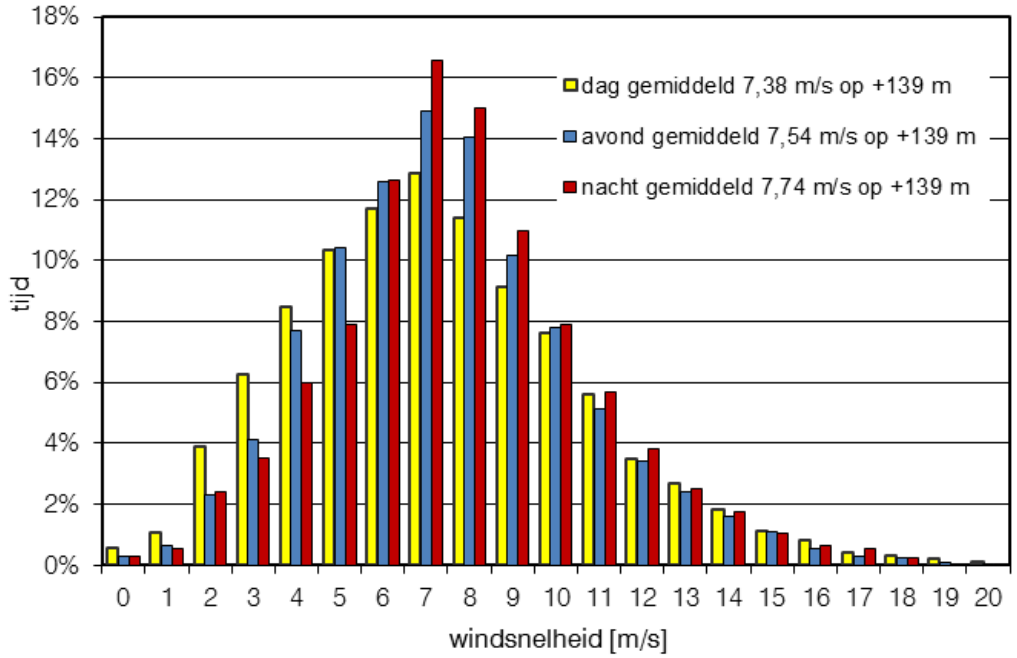
voorkomende windsnelheden op ashoogte +145 m, locatie B.



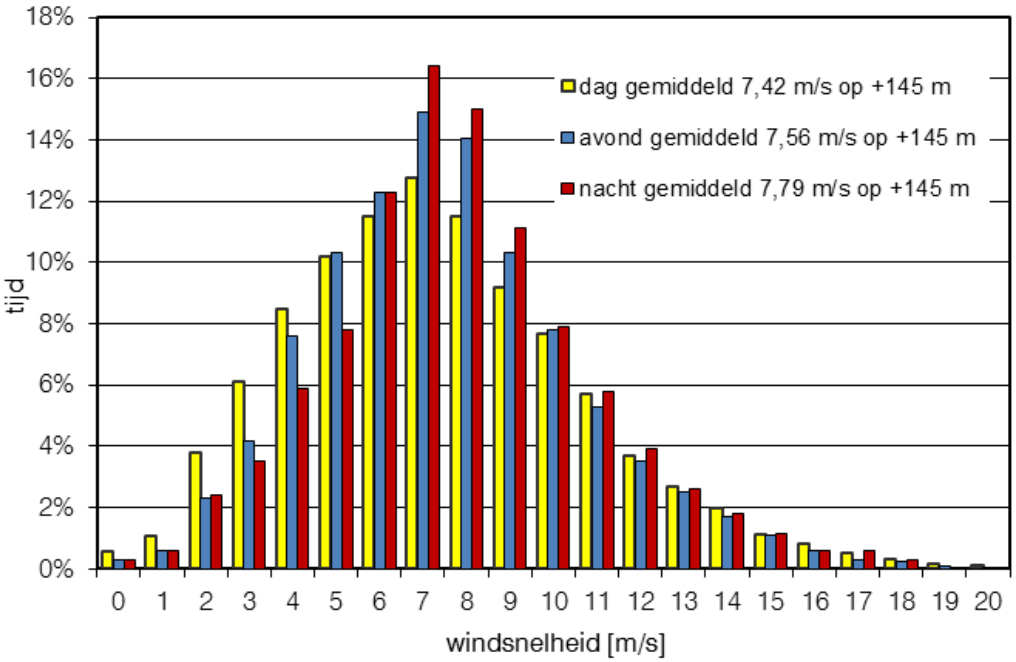
voorkomende windsnelheden op ashoogte +119 m, locatie C.



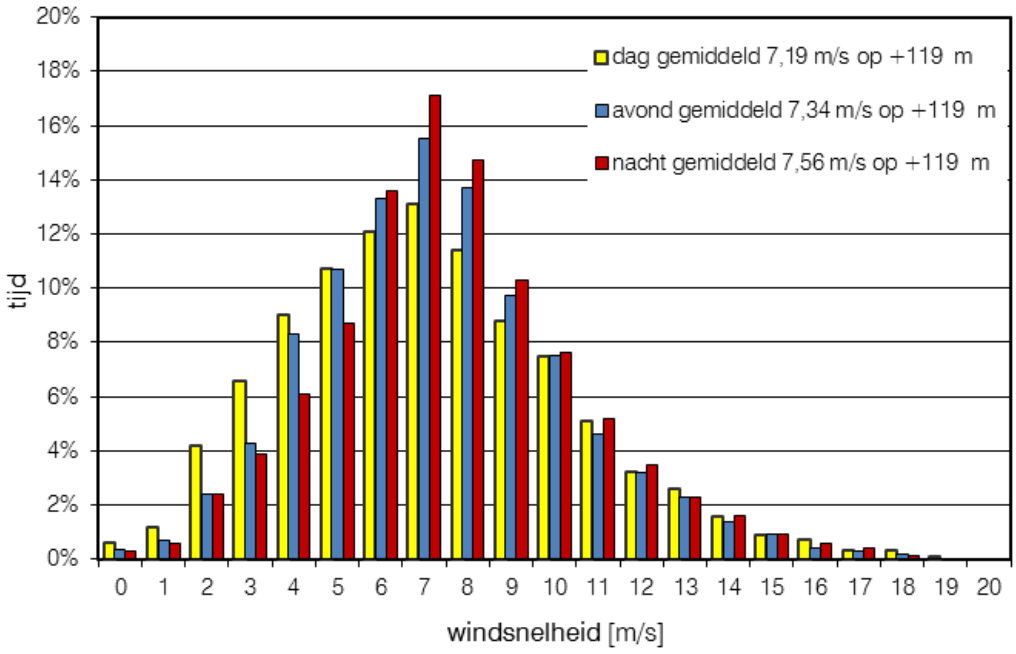
voorkomende windsnelheden op ashoogte +139 m, locatie C.



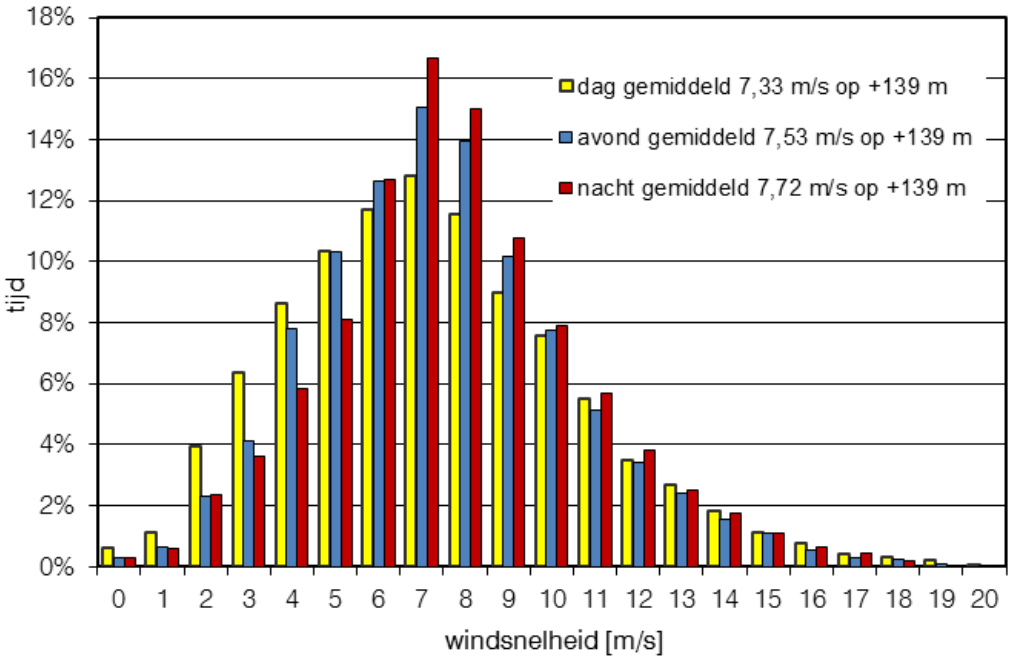
voorkomende windsnelheden op ashoogte +145 m, locatie C.



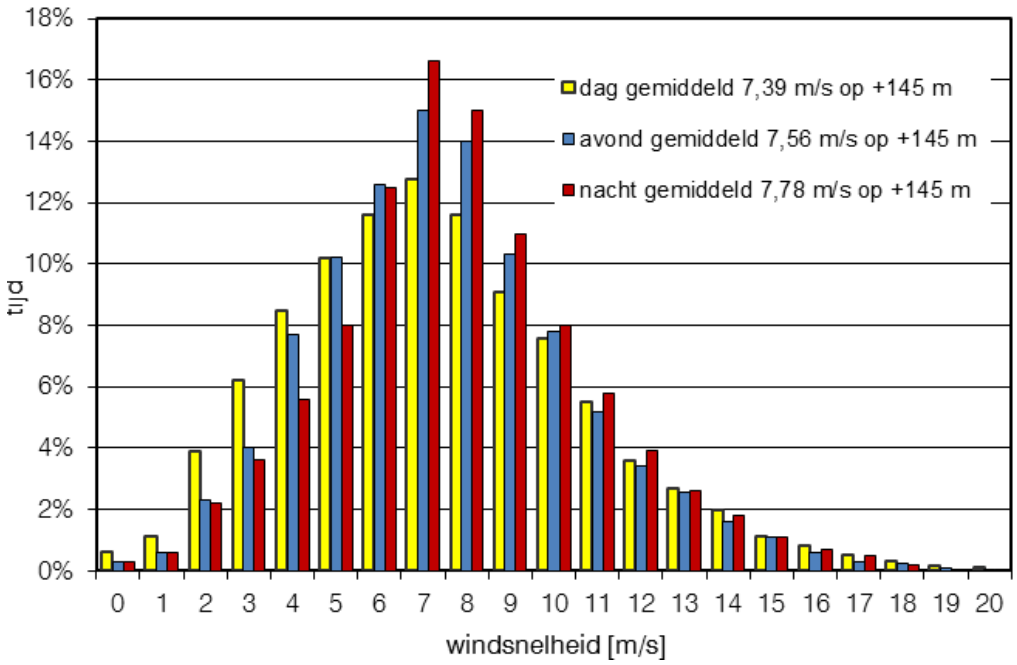
voorkomende windsnelheden op ashoogte +119 m, locatie D.



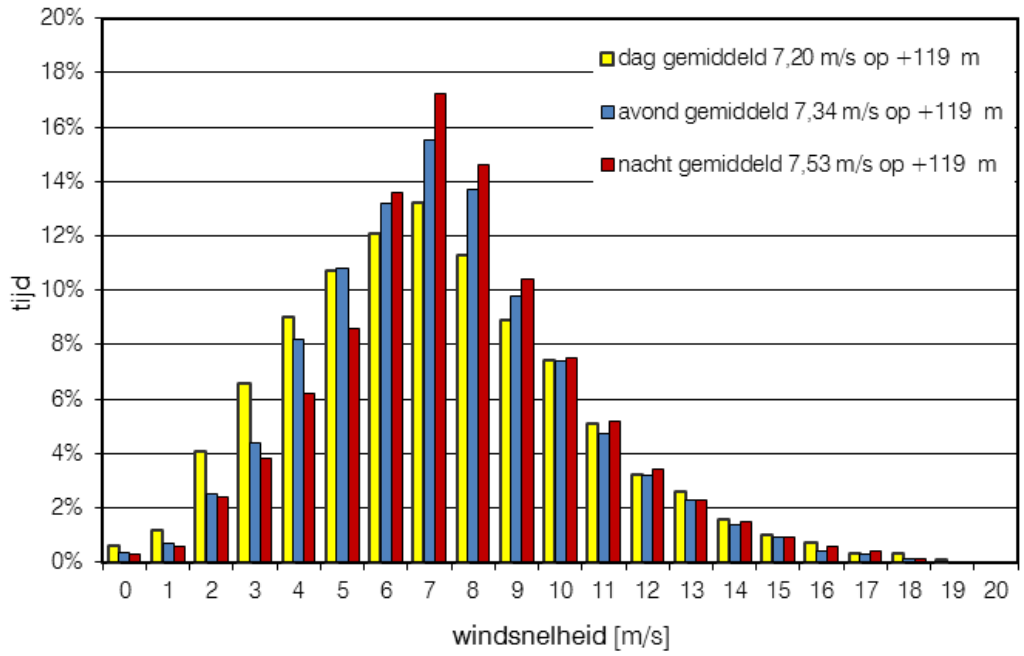
voorkomende windsnelheden op ashoogte +139 m, locatie D.



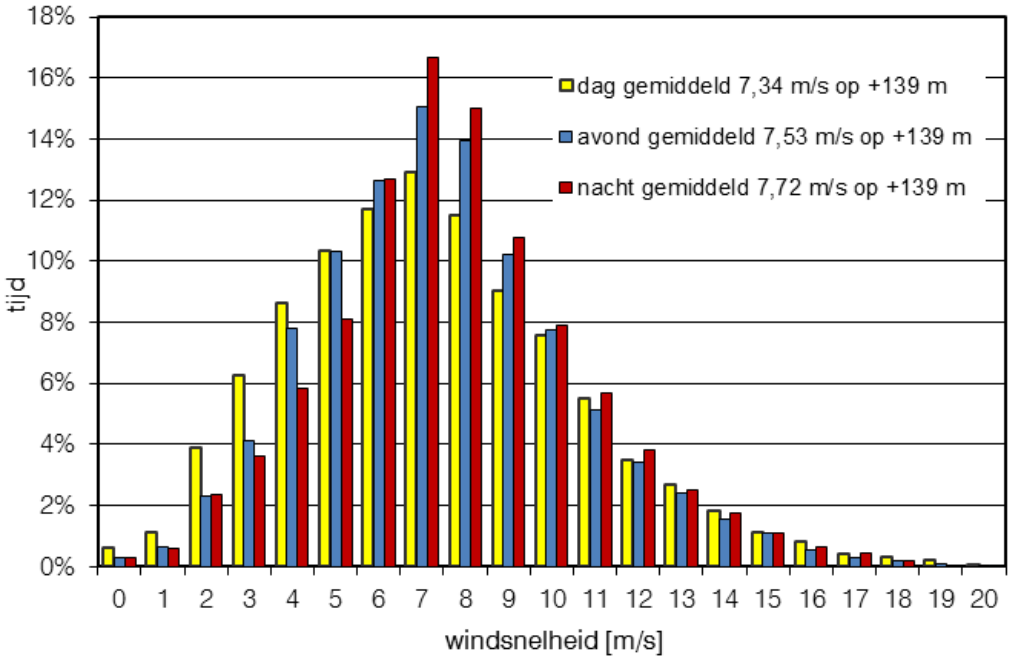
voorkomende windsnelheden op ashoogte +145 m, locatie D.



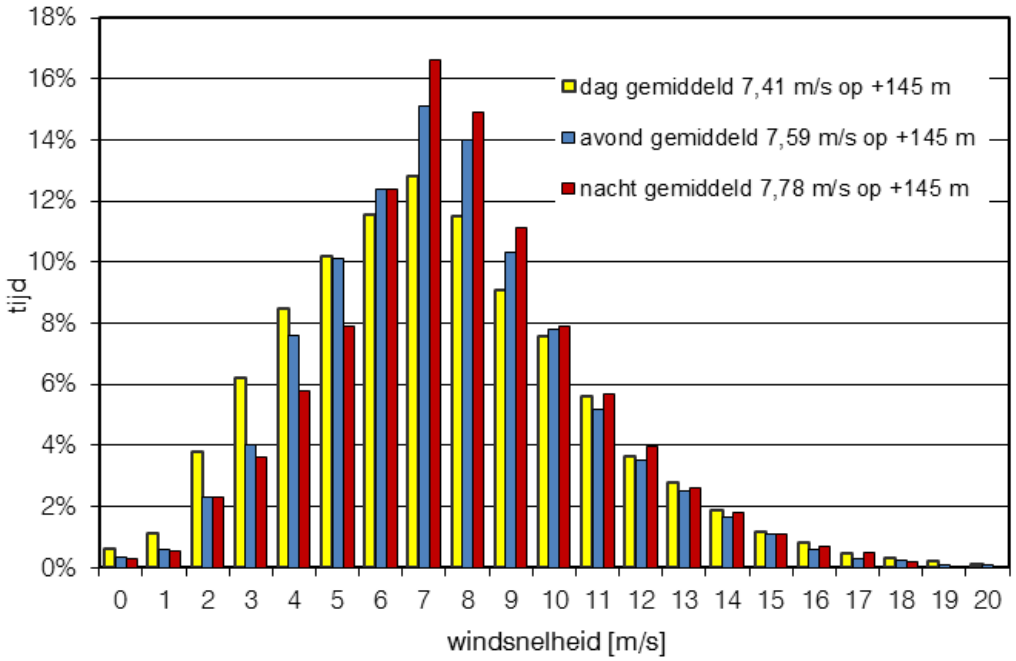
voorkomende windsnelheden op ashoogte +119 m, locatie E.



voorkomende windsnelheden op ashoogte +139 m, locatie E.

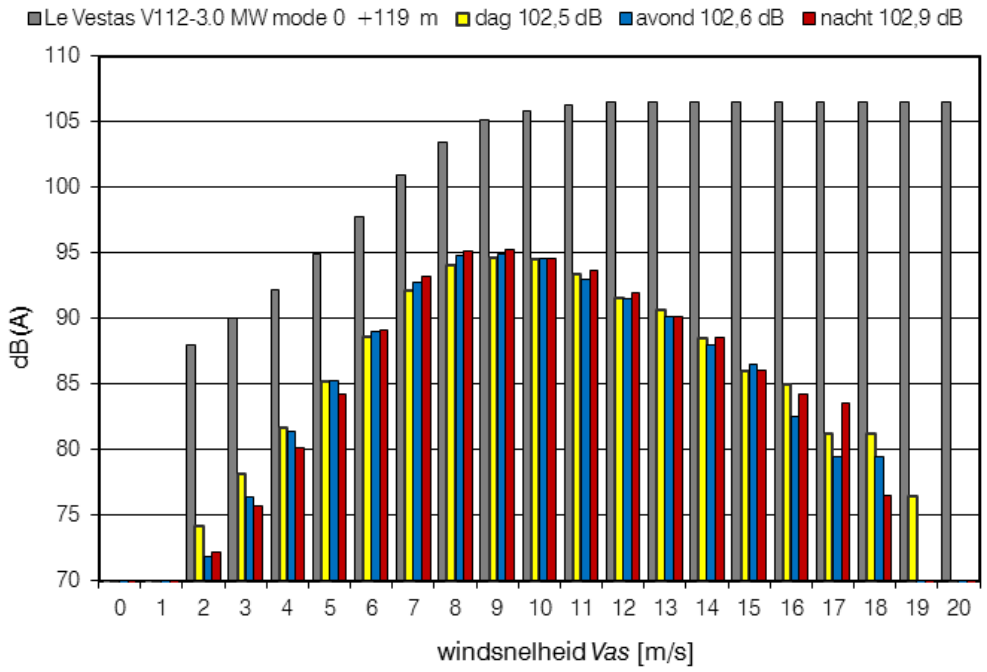


voorkomende windsnelheden op ashoogte +145 m, locatie E.

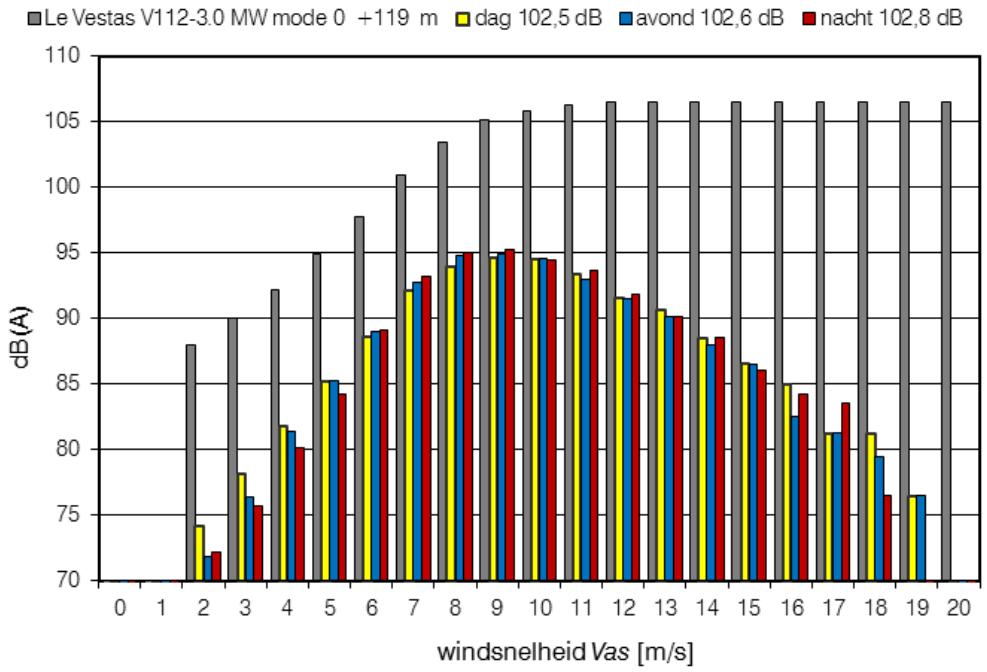


BIJLAGE 4 BRONSTERKTEN V112-3.0 MW, METEOLOCATIES B-E

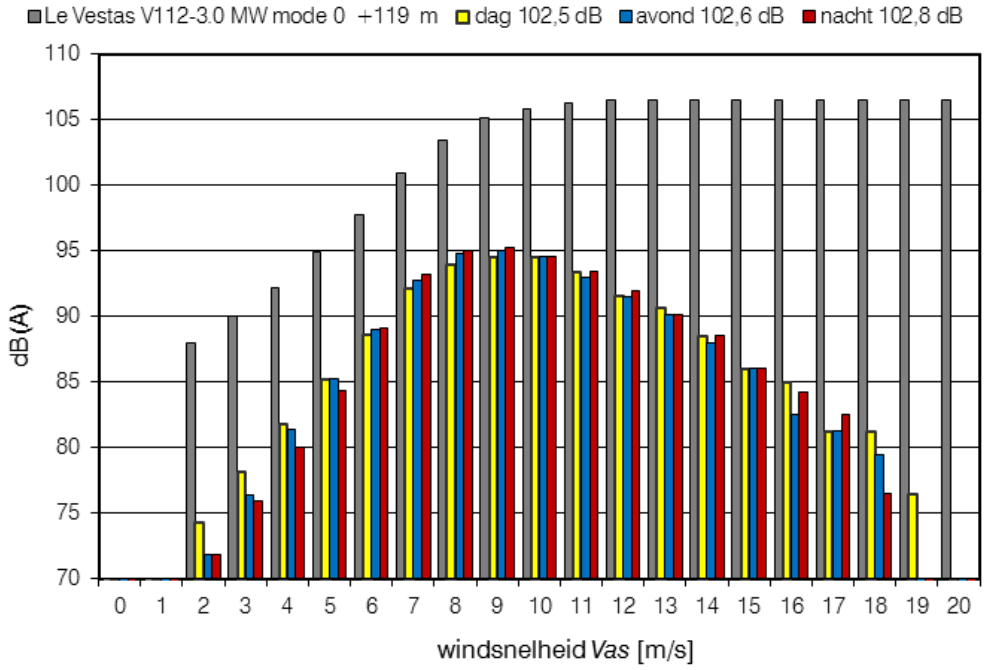
verdeling bronsterkten Vestas V112-3.0 MW, ashoogte 119 m, locatie B.



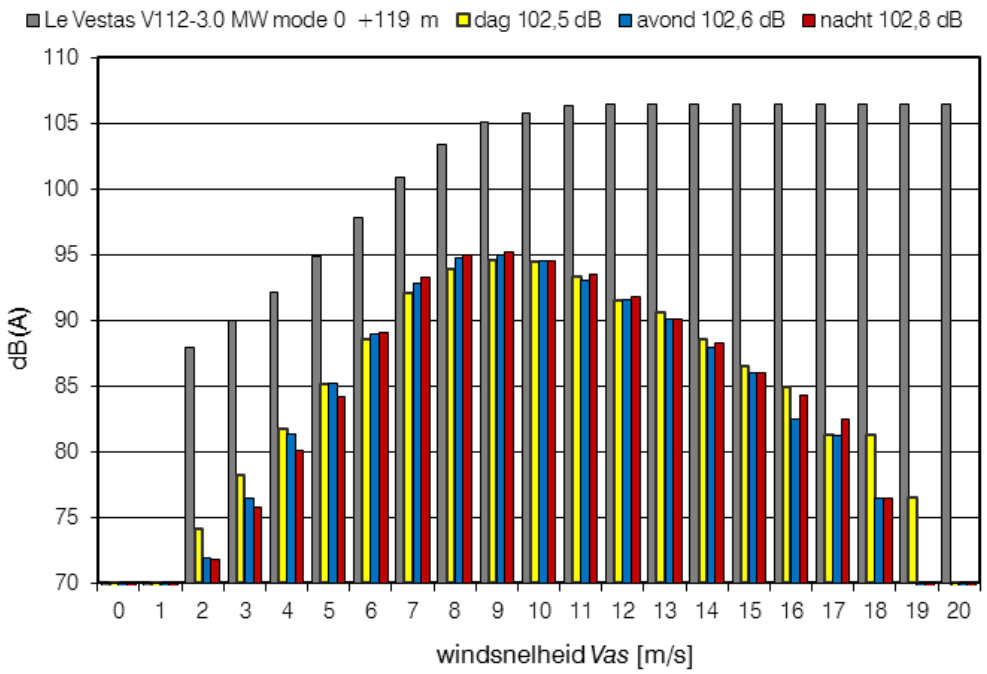
verdeling bronsterkten Vestas V112-3.0 MW, ashoogte 119 m, locatie C.



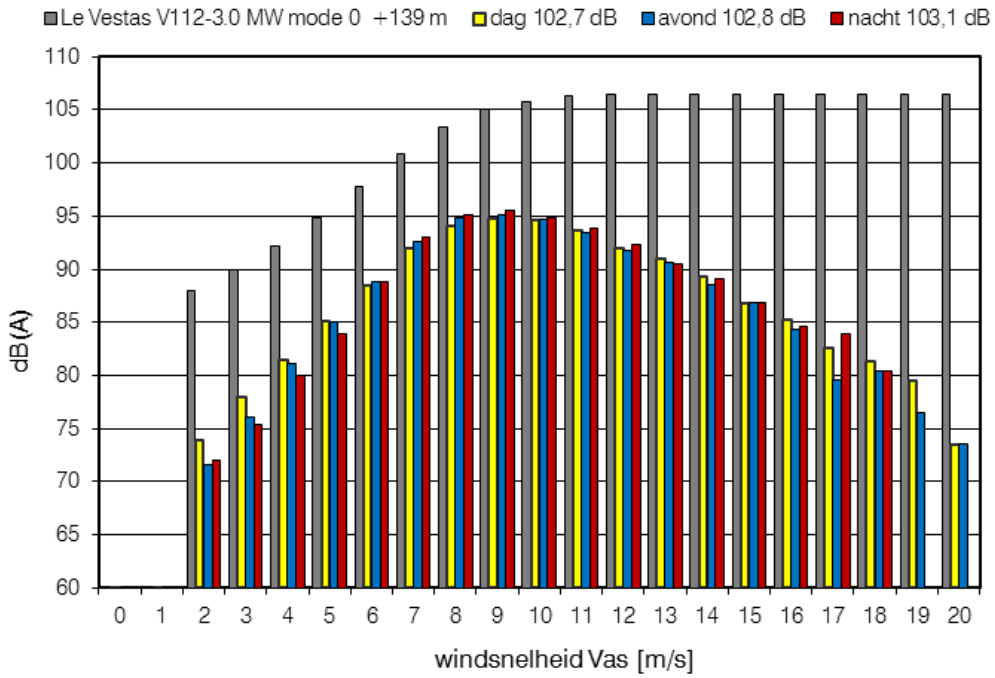
verdeling bronsterkten Vestas V112-3.0 MW, ashoogte 119 m, locatie D.



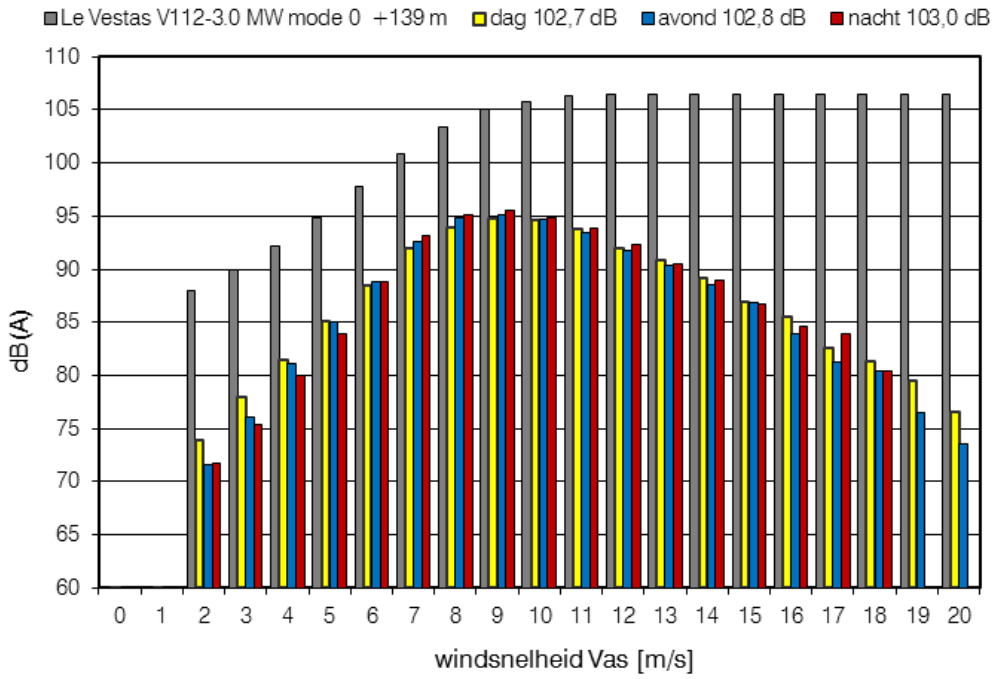
verdeling bronsterkten Vestas V112-3.0 MW, ashoogte 119 m, locatie E.



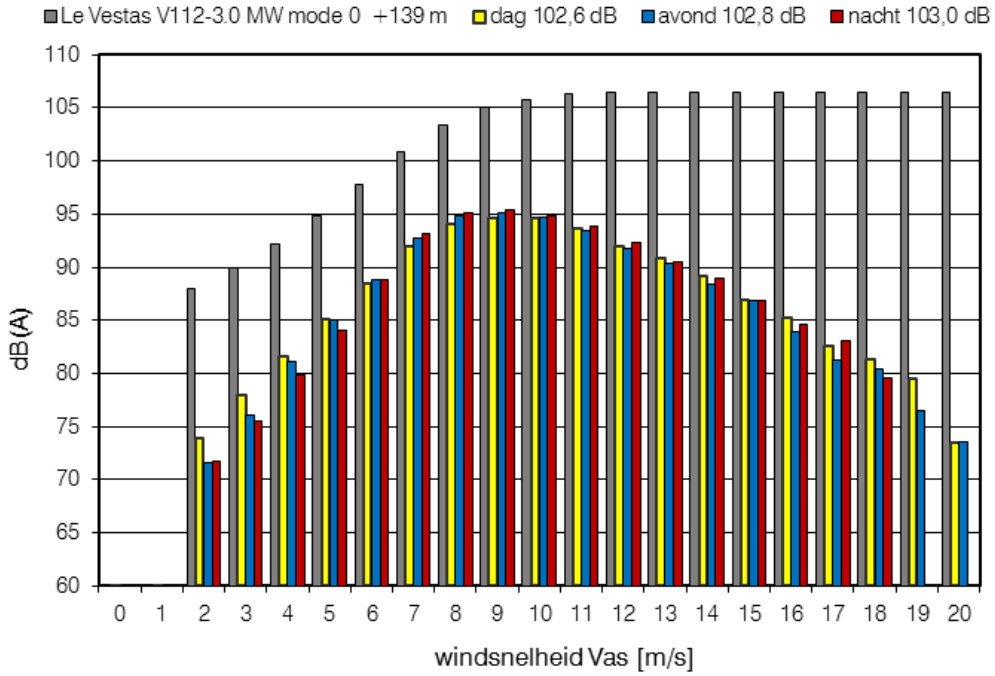
verdeling bronsterkten Vestas V112-3.0 MW, ashoogte 139 m, locatie B.



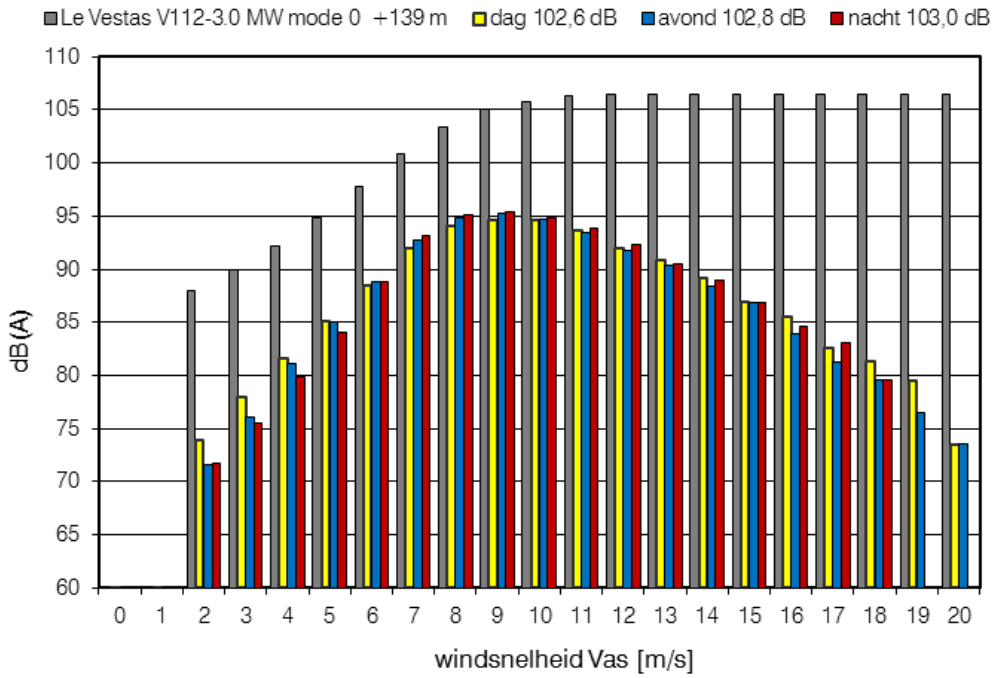
verdeling bronsterkten Vestas V112-3.0 MW, ashoogte 139 m, locatie C.



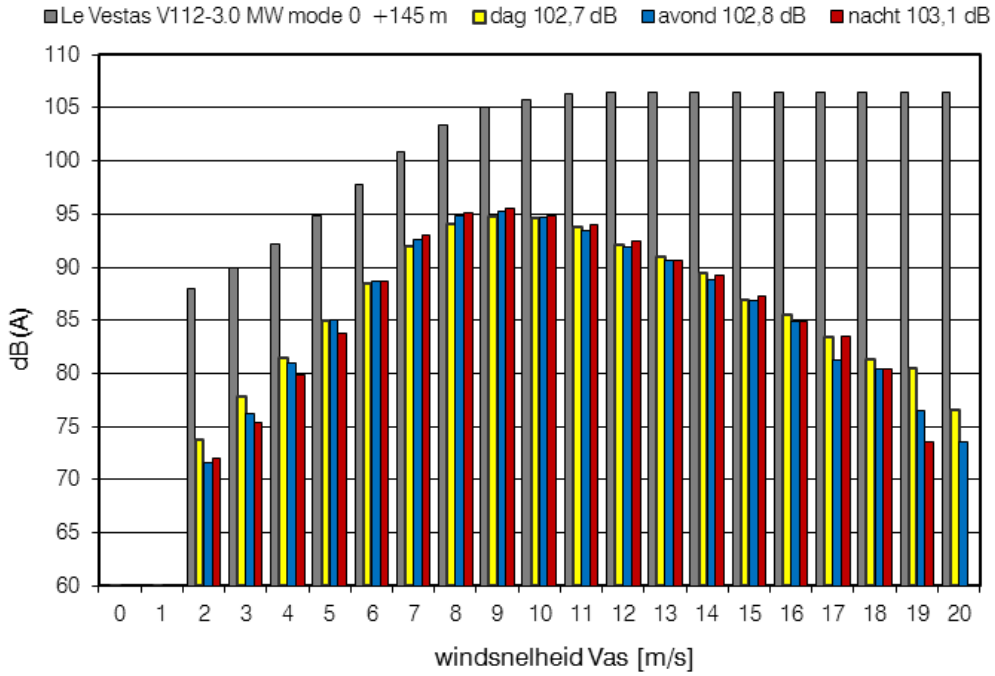
verdeling bronsterkten Vestas V112-3.0 MW, ashoogte 139 m, locatie D.



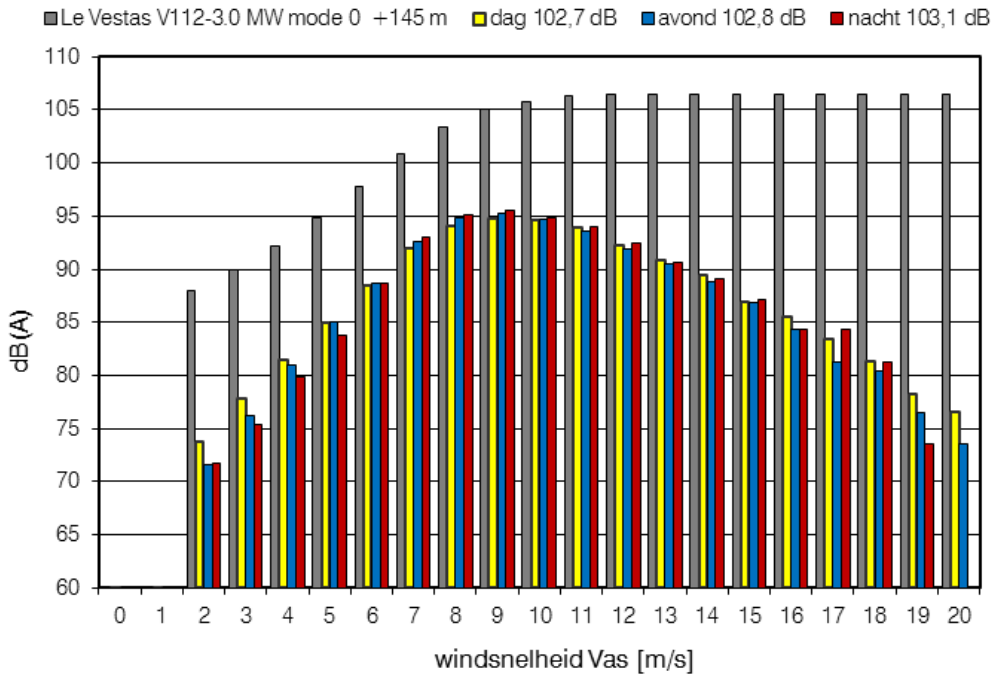
verdeling bronsterkten Vestas V112-3.0 MW, ashoogte 139 m, locatie E.



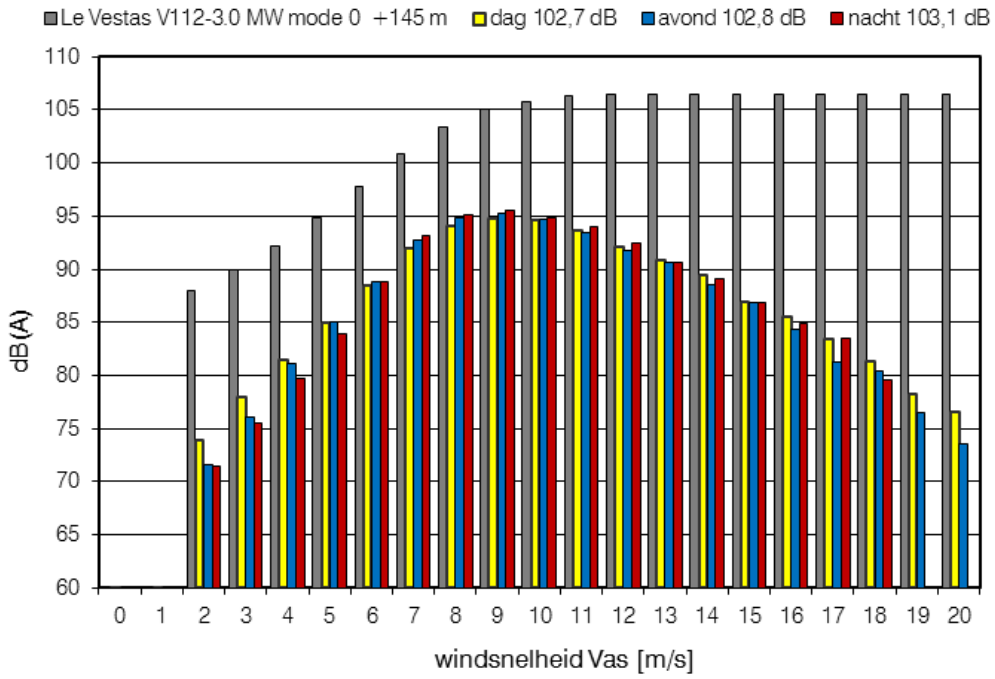
verdeling bronsterkten Vestas V112-3.0 MW, ashoogte 145 m, locatie B.



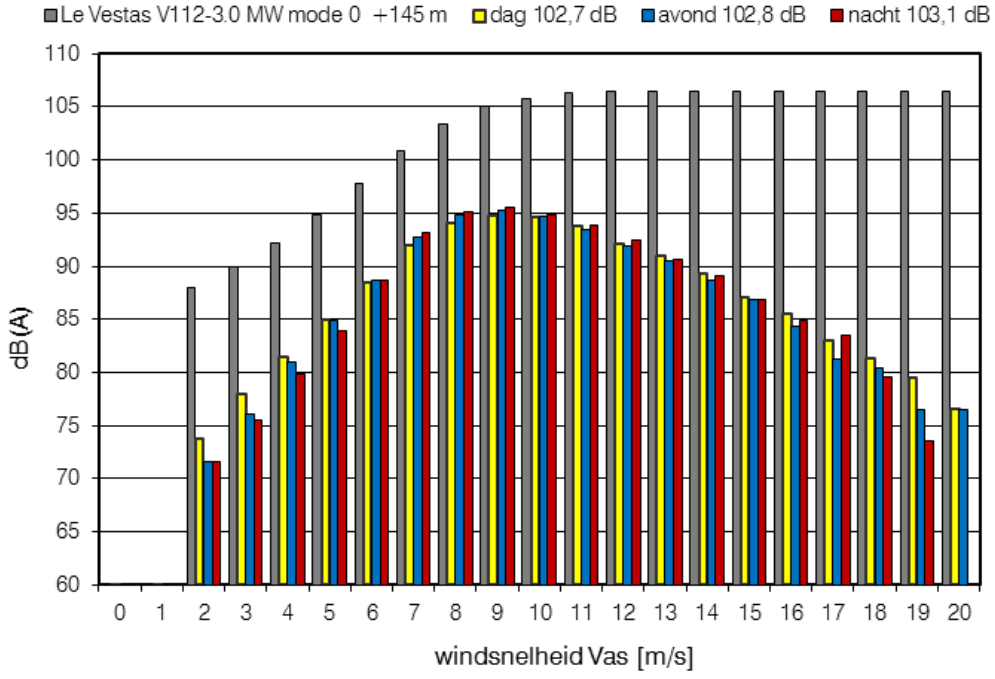
verdeling bronsterkten Vestas V112-3.0 MW, ashoogte 145 m, locatie C.



verdeling bronsterkten Vestas V112-3.0 MW, ashoogte 145 m, locatie D.

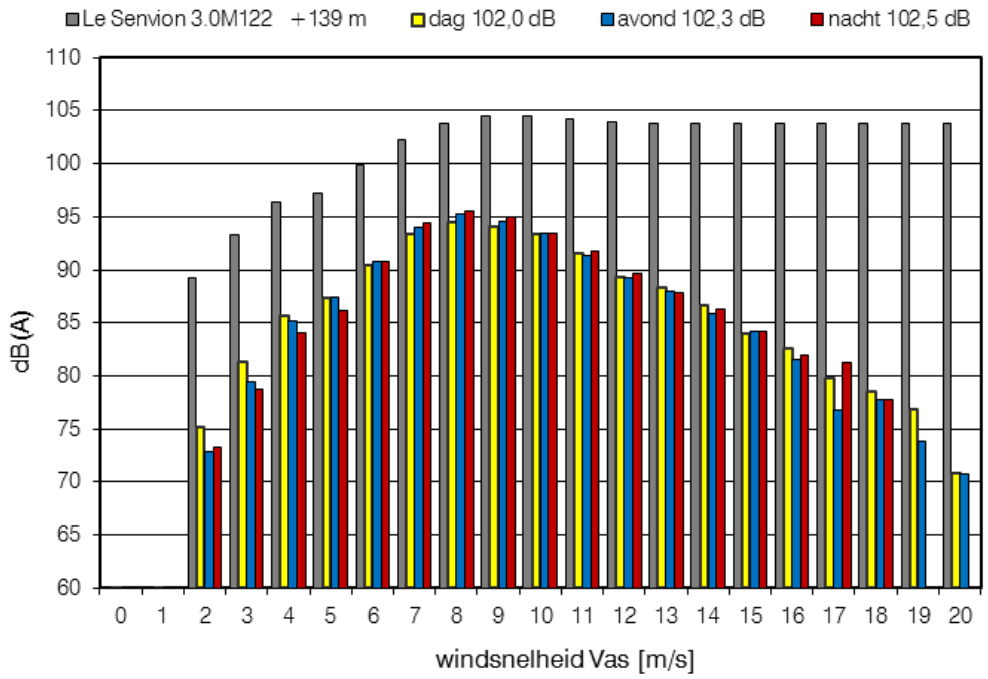


verdeling bronsterkten Vestas V112-3.0 MW, ashoogte 145 m, locatie E.

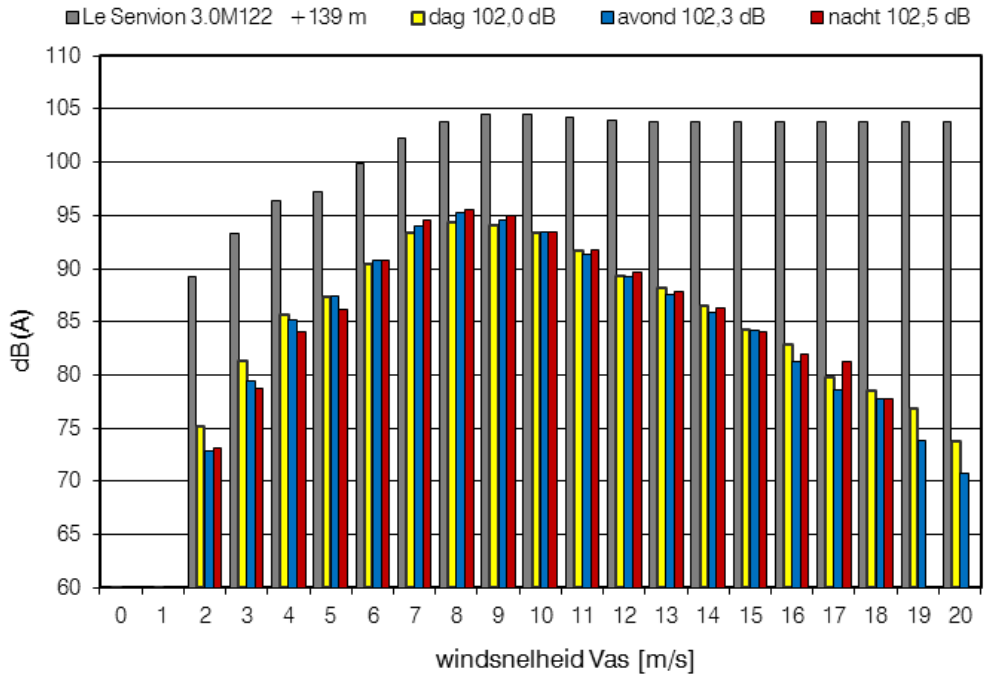


BIJLAGE 5 BRONSTERKTEN SENVION 3.0M-122, METEOLOCATIES B-E

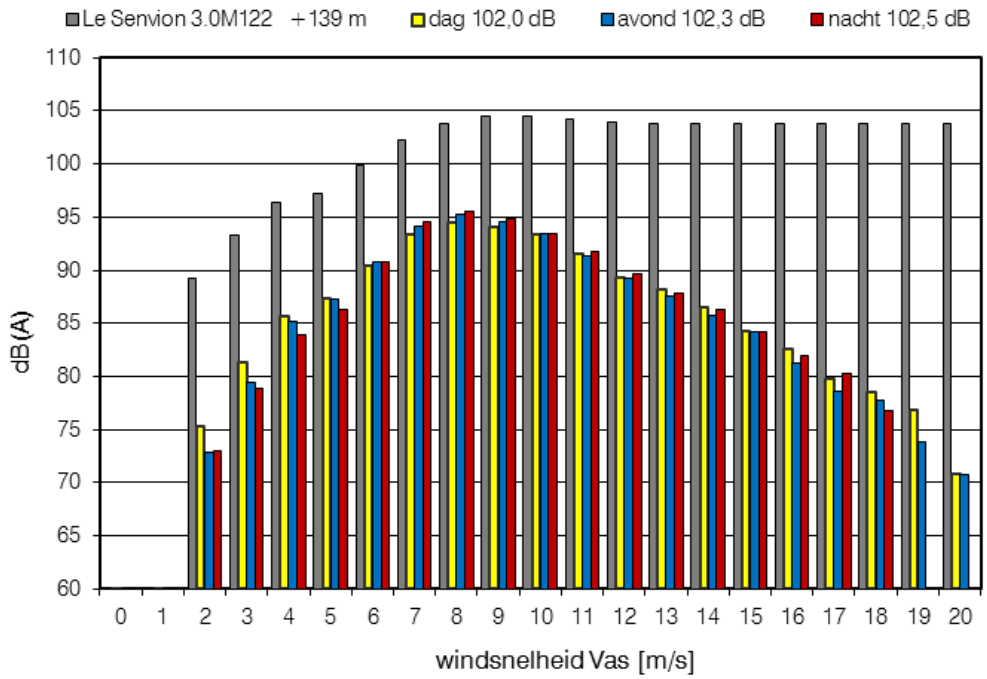
verdeling bronsterkten Senvion 3.0M-122, locatie B.



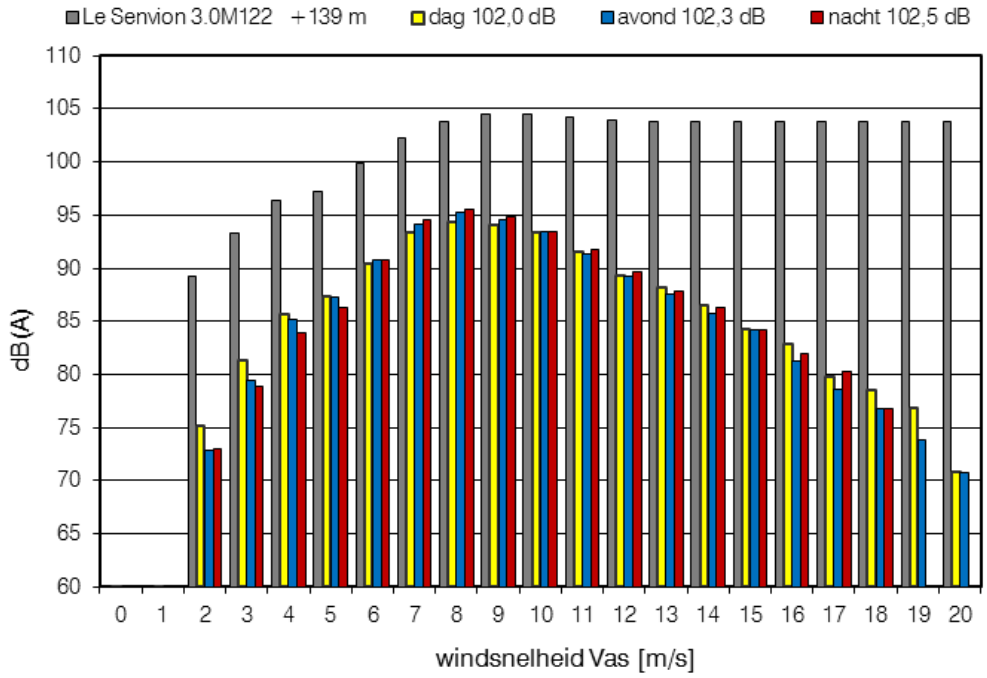
verdeling bronsterkten Senvion 3.0M-122, locatie C.



verdeling bronsterkten Senvion 3.0M-122, locatie D.

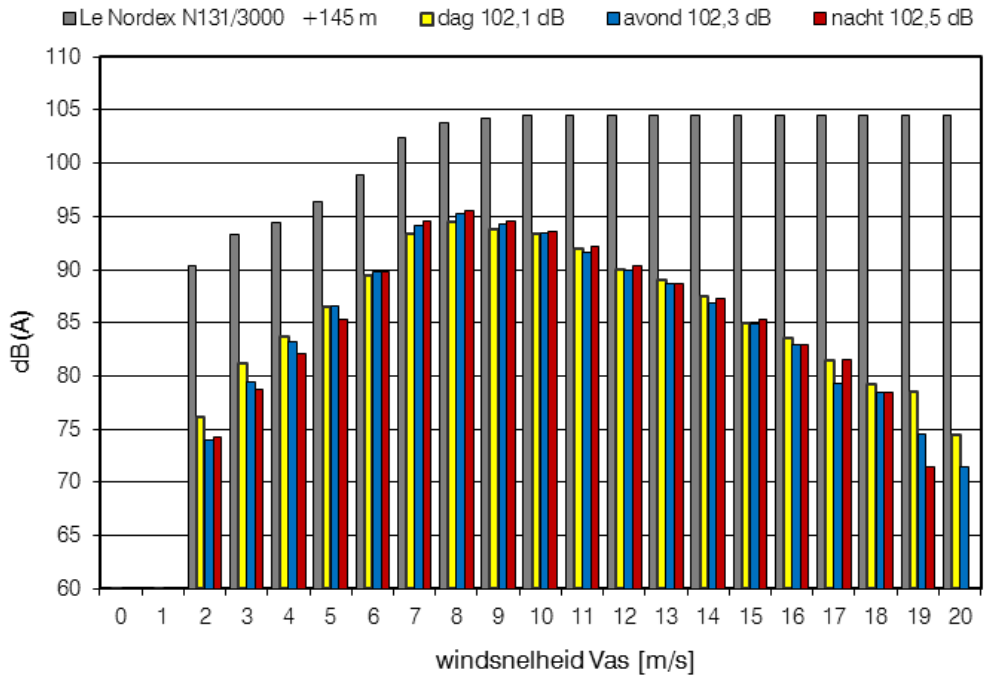


verdeling bronsterkten Senvion 3.0M-122, locatie E.

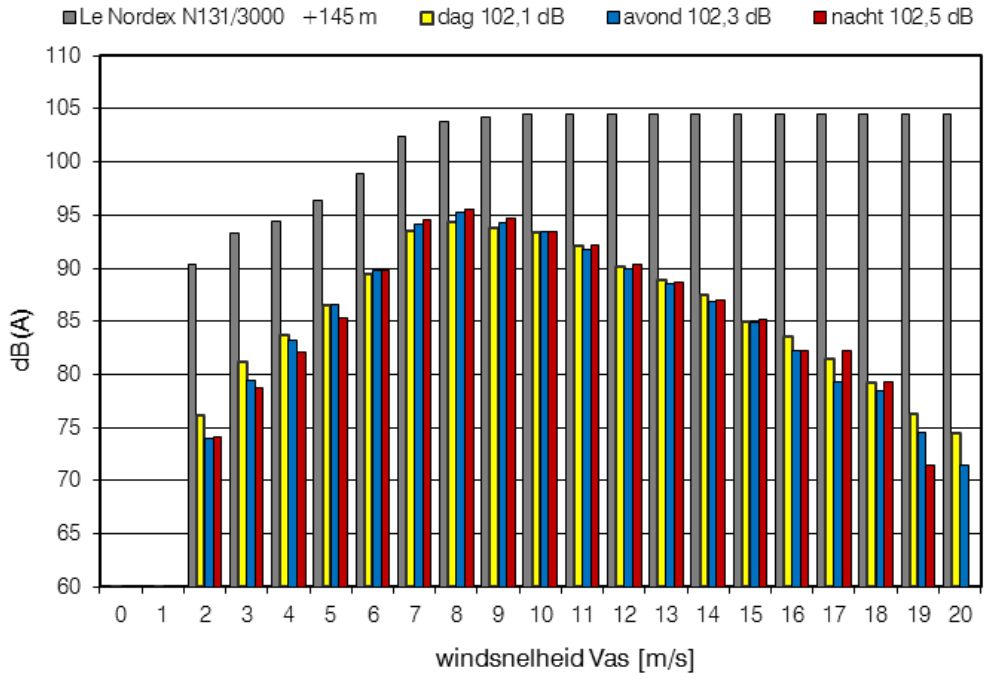


BIJLAGE 6 BRONSTERKTEN N131/3000, METEOLOCATIES B-E

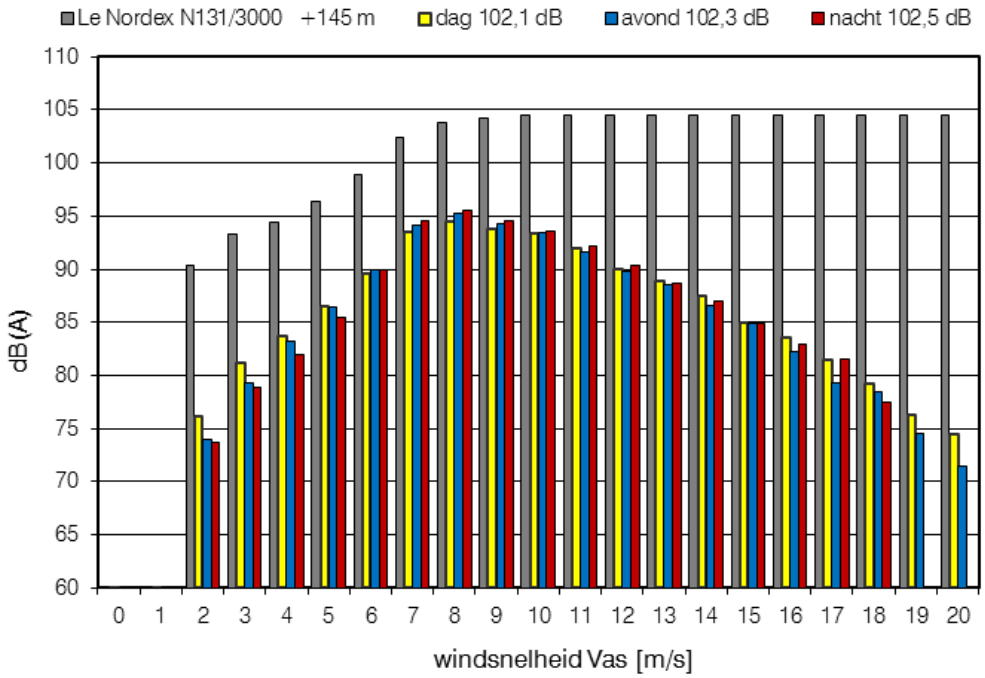
verdeling bronsterkten Nordex N131/3000, locatie B.



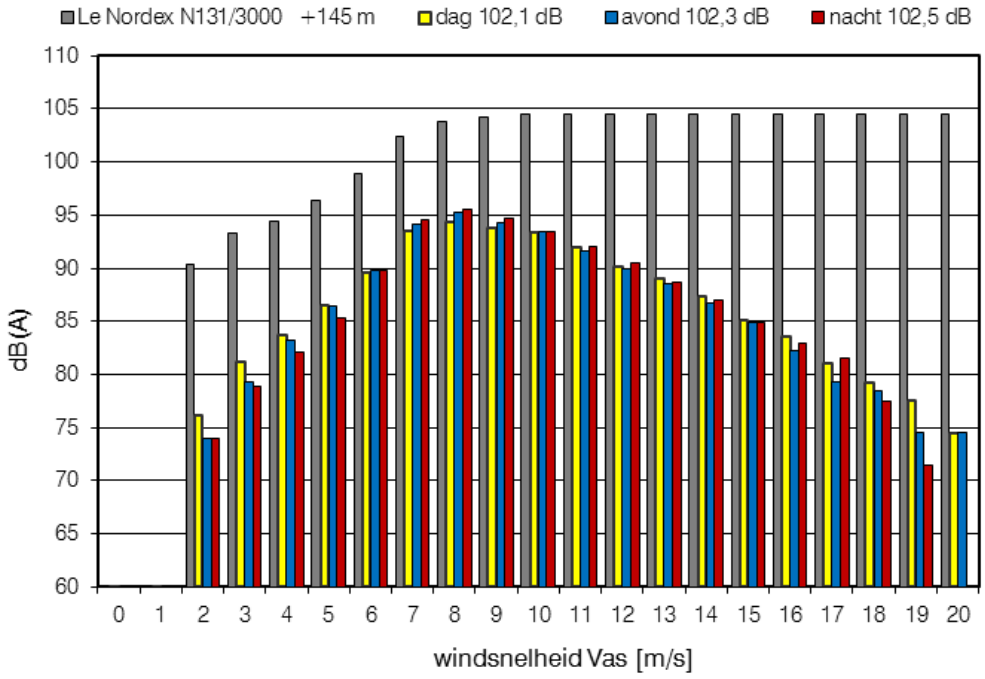
verdeling bronsterkten Nordex N131/3000, locatie C.



verdeling bronsterkten Nordex N131/3000, locatie D.



verdeling bronsterkten Nordex N131/3000, locatie E.



BIJLAGE 7 REKENRESULTATEN AKOESTIEK

Alternatief A

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
1_A	Menweg 12 9658PM Eexterveen	5	38,96	39,04	39,29	45,62
10-1_A	Langestraat 2 9511PH Gieterveen, oostgevel	5	41,62	41,70	41,95	48,28
11-1_A	Bosje 5 9511PH Gieterveen, oostgevel	5	42,31	42,39	42,64	48,97
12_A	Streek 21 9511PJ Gieterveen	5	39,53	39,62	39,87	46,20
13_A	Nieuwediep 42 9512SJ Nieuwediep	5	39,73	39,81	40,06	46,39
14_A	Nieuwediep 54 9512SJ Nieuwediep	5	39,26	39,35	39,61	45,94
15_A	Gasselterboerveenschemond 5 9515PN Gasseltern	5	39,59	39,69	39,94	46,27
16_A	Gasselterboerveenschemond 8 9515PN Gasseltern	5	39,74	39,85	40,11	46,43
17_A	Gasselterboerveenschemond 14 9515PN Gasselter	5	37,97	38,07	38,33	44,65
18_A	Gasselterboerveenschemond 22 9515PN Gasselter	5	39,25	39,35	39,62	45,94
19_A	Tweede Dwarsdiep 33 9515PP Gasselternijveensc	5	38,30	38,40	38,67	44,99
2_A	Semsstraat 18 b 9659PA Eexterveenschekanaal	5	39,05	39,13	39,38	45,71
20_A	H.J. Kniggekade 93 9503RK Stadskanaal	5	35,80	35,90	36,17	42,49
21_A	Noorderblokken 23 B 9523TJ Drouwenermond	5	38,78	38,89	39,13	45,46
22_A	Spoorsingel 24 9581HL Musselkanaal	5	37,26	37,37	37,62	43,95
23_A	Noorderblokken 40 9523TK Drouwenermond	5	39,80	39,92	40,15	46,48
24_A	Noorderdiep 2 9523TM Drouwenermond	5	38,96	39,06	39,32	45,64
25_A	Zuiderdiep 73 K 9523TB Drouwenermond	5	38,14	38,25	38,50	44,83
26_A	Noorderdiep 5 9523TM Drouwenermond	5	35,15	35,26	35,52	41,84
27_A	Zuiderdiep 50 9523TH Drouwenermond	5	38,40	38,51	38,77	45,09
28_A	Zuiderblokken 4 9523TL Drouwenermond	5	39,42	39,53	39,77	46,10
29_A	Noorderdiep 55 9521BB Nieuw-Buinen	5	38,22	38,33	38,57	44,90
3_A	Hunzeweg 47 9657PC Nieuw Annerveen	5	33,45	33,53	33,78	40,11
30_A	Noorderdiep 97 9521BC Nieuw-Buinen	5	37,47	37,58	37,82	44,15
31_A	Noorderdiep 33 9521BA Nieuw-Buinen	5	37,62	37,73	37,96	44,29
32_A	1e Exloërmond 85 9573PE 1e Exloërmond	5	39,85	39,95	40,19	46,52
33_A	1e Exloërmond 130 9573PH 1e Exloërmond	5	38,64	38,74	38,99	45,32
34_A	1e Exloërmond 35 9573PB 1e Exloërmond	5	39,45	39,55	39,79	46,12
35_A	1e Exloërmond 39 A 9573PB 1e Exloërmond	5	39,42	39,52	39,76	46,09
36_A	Zonnedauwstraat 8 9571CR 2e Exloërmond	5	36,69	36,79	37,03	43,36
37_A	Zuiderdiep 292 9571BS 2e Exloërmond	5	38,13	38,23	38,47	44,80
38_A	Zuiderdiep 389 9571BX 2e Exloërmond	5	37,58	37,69	37,93	44,26
39_A	Zuiderdiep 380 A 9571BW 2e Exloërmond	5	38,79	38,89	39,14	45,47
4_A	Hunzeweg 49 9657PC Nieuw Annerveen	5	33,58	33,66	33,91	40,24
40_A	Zuiderdiep 98 9521AV Nieuw-Buinen	5	38,59	38,70	38,94	45,27
5_A	Semsstraat 61 9659PK Eexterveenschekanaal	5	37,24	37,32	37,57	43,90
6_A	Veenakkers 54 9511TA Gieterveen	5	33,85	33,93	34,18	40,51
7_A	Nieuwediep 32 9512SH Nieuwediep	5	39,41	39,49	39,74	46,07
8_A	Nieuwediep 53 9512SE Nieuwediep	5	36,84	36,92	37,17	43,50
9_A	Tripsweg 2 9511PK Gieterveen	5	39,17	39,25	39,50	45,83

Alternatief B

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
1_A	Menweg 12 9658PM Eexterveen	5	37,76	37,98	38,19	44,51
10-1_A	Langestraat 2 9511PH Gieterveen, oostgevel	5	40,49	40,71	40,92	47,24
11-1_A	Bosje 5 9511PH Gieterveen, oostgevel	5	41,17	41,39	41,60	47,92
12_A	Streek 21 9511PJ Gieterveen	5	38,52	38,74	38,95	45,27
13_A	Nieuwediep 42 9512SJ Nieuwediep	5	39,05	39,27	39,49	45,81
14_A	Nieuwediep 54 9512SJ Nieuwediep	5	39,00	39,22	39,44	45,76
15_A	Gasselterboerveenschemond 5 9515PN Gasseltern	5	38,76	38,99	39,22	45,54
16_A	Gasselterboerveenschemond 8 9515PN Gasseltern	5	39,23	39,46	39,69	46,01
17_A	Gasselterboerveenschemond 14 9515PN Gasselter	5	38,25	38,48	38,70	45,02
18_A	Gasselterboerveenschemond 22 9515PN Gasselter	5	38,62	38,85	39,07	45,39
19_A	Tweede Dwarsdiep 33 9515PP Gasselternijveensc	5	37,98	38,21	38,44	44,76
2_A	Semsstraat 18 b 9659PA Eexterveenschekanaal	5	37,64	37,86	38,07	44,39
20_A	H.J. Kniggekade 93 9503RK Stadskanaal	5	36,43	36,67	36,89	43,21
21_A	Noorderblokken 23 B 9523TJ Drouwenermond	5	38,83	39,06	39,29	45,61
22_A	Spoorsingel 24 9581HL Musselkanaal	5	36,54	36,80	37,01	43,33
23_A	Noorderblokken 40 9523TK Drouwenermond	5	39,67	39,90	40,12	46,44
24_A	Noorderdiep 2 9523TM Drouwenermond	5	38,10	38,34	38,56	44,88
25_A	Zuiderdiep 73 K 9523TB Drouwenermond	5	37,43	37,66	37,89	44,21
26_A	Noorderdiep 5 9523TM Drouwenermond	5	36,06	36,29	36,52	42,84
27_A	Zuiderdiep 50 9523TH Drouwenermond	5	37,43	37,66	37,89	44,21
28_A	Zuiderblokken 4 9523TL Drouwenermond	5	38,87	39,10	39,33	45,65
29_A	Noorderdiep 55 9521BB Nieuw-Buinen	5	37,40	37,65	37,86	44,18
3_A	Hunzeweg 47 9657PC Nieuw Annerveen	5	32,26	32,48	32,69	39,01
30_A	Noorderdiep 97 9521BC Nieuw-Buinen	5	36,84	37,09	37,30	43,62
31_A	Noorderdiep 33 9521BA Nieuw-Buinen	5	36,81	37,06	37,27	43,59
32_A	1e Exloërmond 85 9573PE 1e Exloërmond	5	39,01	39,26	39,47	45,79
33_A	1e Exloërmond 130 9573PH 1e Exloërmond	5	37,81	38,07	38,28	44,60
34_A	1e Exloërmond 35 9573PB 1e Exloërmond	5	38,76	39,01	39,22	45,54
35_A	1e Exloërmond 39 A 9573PB 1e Exloërmond	5	38,74	38,99	39,20	45,52
36_A	Zonnedauwstraat 8 9571CR 2e Exloërmond	5	35,97	36,22	36,43	42,75
37_A	Zuiderdiep 292 9571BS 2e Exloërmond	5	37,45	37,70	37,91	44,23
38_A	Zuiderdiep 389 9571BX 2e Exloërmond	5	37,31	37,57	37,78	44,10
39_A	Zuiderdiep 380 A 9571BW 2e Exloërmond	5	38,66	38,92	39,13	45,45
4_A	Hunzeweg 49 9657PC Nieuw Annerveen	5	32,33	32,55	32,76	39,08
40_A	Zuiderdiep 98 9521AV Nieuw-Buinen	5	37,75	38,00	38,21	44,53
5_A	Semsstraat 61 9659PK Eexterveenschekanaal	5	36,46	36,68	36,89	43,21
6_A	Veenakkers 54 9511TA Gieterveen	5	33,47	33,69	33,90	40,22
7_A	Nieuwediep 32 9512SH Nieuwediep	5	38,75	38,97	39,18	45,50
8_A	Nieuwediep 53 9512SE Nieuwediep	5	36,46	36,68	36,89	43,21
9_A	Tripsweg 2 9511PK Gieterveen	5	38,43	38,65	38,86	45,18

Alternatief AL

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
1_A	Menweg 12 9658PM Eexterveen	5	38,96	39,04	39,29	45,62
10-1_A	Langestraat 2 9511PH Gieterveen, oostgevel	5	41,62	41,70	41,95	48,28
11-1_A	Bosje 5 9511PH Gieterveen, oostgevel	5	42,31	42,39	42,64	48,97
12_A	Streek 21 9511PJ Gieterveen	5	39,52	39,60	39,85	46,18
13_A	Nieuwediep 42 9512SJ Nieuwediep	5	39,72	39,80	40,05	46,38
14_A	Nieuwediep 54 9512SJ Nieuwediep	5	39,24	39,33	39,59	45,92
15_A	Gasselterboerveenschemond 5 9515PN Gasseltern	5	39,56	39,67	39,91	46,24
16_A	Gasselterboerveenschemond 8 9515PN Gasseltern	5	39,72	39,82	40,08	46,40
17_A	Gasselterboerveenschemond 14 9515PN Gasselter	5	37,93	38,03	38,29	44,61
18_A	Gasselterboerveenschemond 22 9515PN Gasselter	5	39,22	39,32	39,59	45,91
19_A	Tweede Dwarsdiep 33 9515PP Gasselternijveensc	5	38,24	38,35	38,61	44,93
2_A	Semsstraat 18 b 9659PA Eexterveenschekanaal	5	39,04	39,12	39,37	45,70
20_A	H.J. Kniggekade 93 9503RK Stadskanaal	5	35,74	35,84	36,11	42,43
21_A	Noorderblokken 23 B 9523TJ Drouwenermond	5	38,59	38,70	38,94	45,27
22_A	Spoorsingel 24 9581HL Musselkanaal	5	37,11	37,22	37,47	43,80
23_A	Noorderblokken 40 9523TK Drouwenermond	5	39,68	39,79	40,03	46,36
24_A	Noorderdiep 2 9523TM Drouwenermond	5	38,65	38,76	39,01	45,34
25_A	Zuiderdiep 73 K 9523TB Drouwenermond	5	37,48	37,59	37,84	44,17
26_A	Noorderdiep 5 9523TM Drouwenermond	5	34,95	35,05	35,32	41,64
27_A	Zuiderdiep 50 9523TH Drouwenermond	5	38,11	38,21	38,47	44,79
28_A	Zuiderblokken 4 9523TL Drouwenermond	5	30,08	30,19	30,43	36,76
29_A	Noorderdiep 55 9521BB Nieuw-Buinen	5	32,89	32,99	33,24	39,57
3_A	Hunzeweg 47 9657PC Nieuw Annerveen	5	33,44	33,52	33,77	40,10
30_A	Noorderdiep 97 9521BC Nieuw-Buinen	5	36,59	36,70	36,95	43,28
31_A	Noorderdiep 33 9521BA Nieuw-Buinen	5	26,36	26,46	26,71	33,04
32_A	1e Exloërmond 85 9573PE 1e Exloërmond	5	39,27	39,37	39,61	45,94
33_A	1e Exloërmond 130 9573PH 1e Exloërmond	5	38,50	38,61	38,86	45,19
34_A	1e Exloërmond 35 9573PB 1e Exloërmond	5	29,45	29,55	29,79	36,12
35_A	1e Exloërmond 39 A 9573PB 1e Exloërmond	5	30,61	30,71	30,95	37,28
36_A	Zonnedauwstraat 8 9571CR 2e Exloërmond	5	31,59	31,69	31,93	38,26
37_A	Zuiderdiep 292 9571BS 2e Exloërmond	5	37,87	37,98	38,21	44,54
38_A	Zuiderdiep 389 9571BX 2e Exloërmond	5	37,46	37,57	37,82	44,15
39_A	Zuiderdiep 380 A 9571BW 2e Exloërmond	5	38,69	38,80	39,05	45,38
4_A	Hunzeweg 49 9657PC Nieuw Annerveen	5	33,56	33,64	33,89	40,22
40_A	Zuiderdiep 98 9521AV Nieuw-Buinen	5	36,23	36,33	36,58	42,91
5_A	Semsstraat 61 9659PK Eexterveenschekanaal	5	37,23	37,31	37,56	43,89
6_A	Veenakkers 54 9511TA Gieterveen	5	33,83	33,91	34,16	40,49
7_A	Nieuwediep 32 9512SH Nieuwediep	5	39,40	39,48	39,73	46,06
8_A	Nieuwediep 53 9512SE Nieuwediep	5	36,82	36,90	37,15	43,48
9_A	Tripsweg 2 9511PK Gieterveen	5	39,16	39,24	39,49	45,82

Alternatief BL

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
1_A	Menweg 12 9658PM Eexterveen	5	37,76	37,98	38,19	44,51
10-1_A	Langestraat 2 9511PH Gieterveen, oostgevel	5	40,48	40,71	40,92	47,24
11-1_A	Bosje 5 9511PH Gieterveen, oostgevel	5	41,17	41,39	41,60	47,92
12_A	Streek 21 9511PJ Gieterveen	5	38,51	38,73	38,94	45,26
13_A	Nieuwediep 42 9512SJ Nieuwediep	5	39,05	39,27	39,48	45,80
14_A	Nieuwediep 54 9512SJ Nieuwediep	5	38,99	39,21	39,43	45,75
15_A	Gasselterboerveenschemond 5 9515PN Gasseltern	5	38,74	38,97	39,20	45,52
16_A	Gasselterboerveenschemond 8 9515PN Gasseltern	5	39,21	39,44	39,67	45,99
17_A	Gasselterboerveenschemond 14 9515PN Gasselter	5	38,23	38,46	38,68	45,00
18_A	Gasselterboerveenschemond 22 9515PN Gasselter	5	38,60	38,83	39,05	45,37
19_A	Tweede Dwarsdiep 33 9515PP Gasselternijveensc	5	37,94	38,17	38,40	44,72
2_A	Semsstraat 18 b 9659PA Eexterveenschekanaal	5	37,64	37,86	38,07	44,39
20_A	H.J. Kniggekade 93 9503RK Stadskanaal	5	36,40	36,63	36,86	43,18
21_A	Noorderblokken 23 B 9523TJ Drouwenermond	5	38,68	38,91	39,13	45,45
22_A	Spoorsingel 24 9581HL Musselkanaal	5	36,43	36,68	36,89	43,21
23_A	Noorderblokken 40 9523TK Drouwenermond	5	39,57	39,80	40,02	46,34
24_A	Noorderdiep 2 9523TM Drouwenermond	5	37,80	38,03	38,25	44,57
25_A	Zuiderdiep 73 K 9523TB Drouwenermond	5	36,76	36,99	37,22	43,54
26_A	Noorderdiep 5 9523TM Drouwenermond	5	35,95	36,18	36,40	42,72
27_A	Zuiderdiep 50 9523TH Drouwenermond	5	37,13	37,37	37,59	43,91
28_A	Zuiderblokken 4 9523TL Drouwenermond	5	29,90	30,13	30,36	36,68
29_A	Noorderdiep 55 9521BB Nieuw-Buinen	5	33,02	33,27	33,48	39,80
3_A	Hunzeweg 47 9657PC Nieuw Annerveen	5	32,25	32,47	32,68	39,00
30_A	Noorderdiep 97 9521BC Nieuw-Buinen	5	36,12	36,38	36,59	42,91
31_A	Noorderdiep 33 9521BA Nieuw-Buinen	5	25,87	26,12	26,33	32,65
32_A	1e Exloërmond 85 9573PE 1e Exloërmond	5	38,33	38,58	38,79	45,11
33_A	1e Exloërmond 130 9573PH 1e Exloërmond	5	37,69	37,95	38,16	44,48
34_A	1e Exloërmond 35 9573PB 1e Exloërmond	5	28,05	28,30	28,51	34,83
35_A	1e Exloërmond 39 A 9573PB 1e Exloërmond	5	29,10	29,35	29,56	35,88
36_A	Zonnedauwstraat 8 9571CR 2e Exloërmond	5	30,73	30,98	31,19	37,51
37_A	Zuiderdiep 292 9571BS 2e Exloërmond	5	37,16	37,42	37,63	43,95
38_A	Zuiderdiep 389 9571BX 2e Exloërmond	5	37,22	37,48	37,69	44,01
39_A	Zuiderdiep 380 A 9571BW 2e Exloërmond	5	38,59	38,85	39,06	45,38
4_A	Hunzeweg 49 9657PC Nieuw Annerveen	5	32,32	32,55	32,76	39,08
40_A	Zuiderdiep 98 9521AV Nieuw-Buinen	5	36,09	36,34	36,56	42,88
5_A	Semsstraat 61 9659PK Eexterveenschekanaal	5	36,45	36,67	36,88	43,20
6_A	Veenakkers 54 9511TA Gieterveen	5	33,46	33,68	33,89	40,21
7_A	Nieuwediep 32 9512SH Nieuwediep	5	38,75	38,97	39,18	45,50
8_A	Nieuwediep 53 9512SE Nieuwediep	5	36,46	36,68	36,89	43,21
9_A	Tripsweg 2 9511PK Gieterveen	5	38,43	38,65	38,86	45,18

Alternatief A met mitigatie

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
1_A	Menweg 12 9658PM Eexterveen	5	38,96	39,04	39,29	45,62
2_A	Semsstraat 18 b 9659PA Eexterveenschekanaal	5	39,05	39,13	39,37	45,70
3_A	Hunzeweg 47 9657PC Nieuw Annerveen	5	33,45	33,53	33,78	40,11
4_A	Hunzeweg 49 9657PC Nieuw Annerveen	5	33,58	33,66	33,90	40,23
5_A	Semsstraat 61 9659PK Eexterveenschekanaal	5	37,24	37,32	37,56	43,89
6_A	Veenakkers 54 9511TA Gieterveen	5	33,85	33,93	34,12	40,46
7_A	Nieuwediep 32 9512SH Nieuwediep	5	39,41	39,49	39,57	45,94
8_A	Nieuwediep 53 9512SE Nieuwediep	5	36,84	36,92	37,13	43,47
9_A	Tripsweg 2 9511PK Gieterveen	5	39,17	39,25	39,32	45,69
10-1_A	Langestraat 2 9511PH Gieterveen, oostgevel	5	41,62	41,70	40,75	47,38
11-1_A	Bosje 5 9511PH Gieterveen, oostgevel	5	42,31	42,39	40,58	47,46
12_A	Streek 21 9511PJ Gieterveen	5	39,53	39,62	39,01	45,55
13_A	Nieuwediep 42 9512SJ Nieuwediep	5	39,73	39,81	38,72	45,39
14_A	Nieuwediep 54 9512SJ Nieuwediep	5	39,26	39,35	39,07	45,52
17_A	Gasselterboerveenschemond 14 9515PN Gasselter	5	37,97	38,07	38,27	44,61
18_A	Gasselterboerveenschemond 22 9515PN Gasselter	5	39,25	39,35	39,59	45,92
20_A	H.J. Kniggekade 93 9503RK Stadskanaal	5	35,80	35,90	36,15	42,48
24_A	Noorderdiep 2 9523TM Drouwenermond	5	38,96	39,06	39,32	45,64
26_A	Noorderdiep 5 9523TM Drouwenermond	5	35,15	35,26	35,52	41,84
27_A	Zuiderdiep 50 9523TH Drouwenermond	5	38,40	38,51	38,77	45,09
15_A	Gasselterboerveenschemond 5 9515PN Gasseltern	5	39,59	39,69	39,91	46,24
16_A	Gasselterboerveenschemond 8 9515PN Gasseltern	5	39,74	39,85	40,07	46,40
19_A	Tweede Dwarsdiep 33 9515PP Gasselternijveensc	5	38,30	38,40	38,65	44,98
21_A	Noorderblokken 23 B 9523TJ Drouwenermond	5	38,78	38,89	39,12	45,45
23_A	Noorderblokken 40 9523TK Drouwenermond	5	39,80	39,92	40,15	46,48
25_A	Zuiderdiep 73 K 9523TB Drouwenermond	5	38,14	38,25	38,49	44,82
28_A	Zuiderblokken 4 9523TL Drouwenermond	5	39,42	39,53	39,77	46,10
22_A	Spoorsingel 24 9581HL Musselkanaal	5	37,26	37,37	37,62	43,95
30_A	Noorderdiep 97 9521BC Nieuw-Buinen	5	37,47	37,58	37,82	44,15
33_A	1e Exloërmond 130 9573PH 1e Exloërmond	5	38,64	38,74	38,99	45,32
38_A	Zuiderdiep 389 9571BX 2e Exloërmond	5	37,58	37,69	37,93	44,26
39_A	Zuiderdiep 380 A 9571BW 2e Exloërmond	5	38,79	38,89	39,14	45,47
29_A	Noorderdiep 55 9521BB Nieuw-Buinen	5	38,22	38,33	38,57	44,90
31_A	Noorderdiep 33 9521BA Nieuw-Buinen	5	37,62	37,73	37,96	44,29
32_A	1e Exloërmond 85 9573PE 1e Exloërmond	5	39,85	39,95	40,19	46,52
34_A	1e Exloërmond 35 9573PB 1e Exloërmond	5	39,45	39,55	39,79	46,12
35_A	1e Exloërmond 39 A 9573PB 1e Exloërmond	5	39,42	39,52	39,76	46,09
36_A	Zonnedauwstraat 8 9571CR 2e Exloërmond	5	36,69	36,79	37,03	43,36
37_A	Zuiderdiep 292 9571BS 2e Exloërmond	5	38,13	38,23	38,47	44,80
40_A	Zuiderdiep 98 9521AV Nieuw-Buinen	5	38,59	38,70	38,94	45,27

Alternatief B met mitigatie

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
1_A	Menweg 12 9658PM Eexterveen	5	37,76	37,98	38,19	44,51
2_A	Semsstraat 18 b 9659PA Eexterveenschekanaal	5	37,64	37,86	38,07	44,39
3_A	Hunzeweg 47 9657PC Nieuw Annerveen	5	32,26	32,48	32,69	39,01
4_A	Hunzeweg 49 9657PC Nieuw Annerveen	5	32,33	32,55	32,76	39,08
5_A	Semsstraat 61 9659PK Eexterveenschekanaal	5	36,46	36,68	36,88	43,21
6_A	Veenakkers 54 9511TA Gieterveen	5	33,47	33,69	33,88	40,21
7_A	Nieuwediep 32 9512SH Nieuwediep	5	38,75	38,97	39,11	45,45
8_A	Nieuwediep 53 9512SE Nieuwediep	5	36,46	36,68	36,88	43,21
9_A	Tripsweg 2 9511PK Gieterveen	5	38,43	38,65	38,79	45,13
10-1_A	Langestraat 2 9511PH Gieterveen, oostgevel	5	40,49	40,71	40,46	46,89
11-1_A	Bosje 5 9511PH Gieterveen, oostgevel	5	41,17	41,39	40,75	47,28
12_A	Streek 21 9511PJ Gieterveen	5	38,52	38,74	38,63	45,03
13_A	Nieuwediep 42 9512SJ Nieuwediep	5	39,05	39,27	38,93	45,38
14_A	Nieuwediep 54 9512SJ Nieuwediep	5	39,00	39,22	39,32	45,67
17_A	Gasselterboerveenschemond 14 9515PN Gasselter	5	38,25	38,48	38,69	45,01
18_A	Gasselterboerveenschemond 22 9515PN Gasselter	5	38,62	38,85	39,06	45,38
20_A	H.J. Kniggekade 93 9503RK Stadskanaal	5	36,43	36,67	36,88	43,20
24_A	Noorderdiep 2 9523TM Drouwenermond	5	38,10	38,34	38,56	44,88
26_A	Noorderdiep 5 9523TM Drouwenermond	5	36,06	36,29	36,51	42,83
27_A	Zuiderdiep 50 9523TH Drouwenermond	5	37,43	37,66	37,88	44,20
15_A	Gasselterboerveenschemond 5 9515PN Gasseltern	5	38,76	38,99	39,20	45,52
16_A	Gasselterboerveenschemond 8 9515PN Gasseltern	5	39,23	39,46	39,67	45,99
19_A	Tweede Dwarsdiep 33 9515PP Gasselternijveensc	5	37,98	38,21	38,43	44,75
21_A	Noorderblokken 23 B 9523TJ Drouwenermond	5	38,83	39,06	39,29	45,61
23_A	Noorderblokken 40 9523TK Drouwenermond	5	39,67	39,90	40,12	46,44
25_A	Zuiderdiep 73 K 9523TB Drouwenermond	5	37,43	37,66	37,88	44,20
28_A	Zuiderblokken 4 9523TL Drouwenermond	5	38,87	39,10	39,33	45,65
22_A	Spoorsingel 24 9581HL Musselkanaal	5	36,54	36,80	37,01	43,33
30_A	Noorderdiep 97 9521BC Nieuw-Buinen	5	36,84	37,09	37,30	43,62
33_A	1e Exloërmond 130 9573PH 1e Exloërmond	5	37,81	38,07	38,28	44,60
38_A	Zuiderdiep 389 9571BX 2e Exloërmond	5	37,31	37,57	37,78	44,10
39_A	Zuiderdiep 380 A 9571BW 2e Exloërmond	5	38,66	38,92	39,13	45,45
29_A	Noorderdiep 55 9521BB Nieuw-Buinen	5	37,40	37,65	37,86	44,18
31_A	Noorderdiep 33 9521BA Nieuw-Buinen	5	36,81	37,06	37,27	43,59
32_A	1e Exloërmond 85 9573PE 1e Exloërmond	5	39,01	39,26	39,47	45,79
34_A	1e Exloërmond 35 9573PB 1e Exloërmond	5	38,76	39,01	39,22	45,54
35_A	1e Exloërmond 39 A 9573PB 1e Exloërmond	5	38,74	38,99	39,20	45,52
36_A	Zonnedauwstraat 8 9571CR 2e Exloërmond	5	35,97	36,22	36,43	42,75
37_A	Zuiderdiep 292 9571BS 2e Exloërmond	5	37,45	37,70	37,91	44,23
40_A	Zuiderdiep 98 9521AV Nieuw-Buinen	5	37,75	38,00	38,21	44,53

Alternatief AL met mitigatie

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
1_A	Menweg 12 9658PM Eexterveen	5	38,96	39,04	39,28	45,61
2_A	Semsstraat 18 b 9659PA Eexterveenschekanaal	5	39,04	39,12	39,37	45,70
3_A	Hunzeweg 47 9657PC Nieuw Annerveen	5	33,44	33,52	33,77	40,10
4_A	Hunzeweg 49 9657PC Nieuw Annerveen	5	33,56	33,64	33,89	40,22
5_A	Semsstraat 61 9659PK Eexterveenschekanaal	5	37,23	37,31	37,55	43,88
6_A	Veenakkers 54 9511TA Gieterveen	5	33,83	33,91	34,09	40,43
7_A	Nieuwediep 32 9512SH Nieuwediep	5	39,40	39,48	39,56	45,93
8_A	Nieuwediep 53 9512SE Nieuwediep	5	36,82	36,90	37,12	43,46
9_A	Tripsweg 2 9511PK Gieterveen	5	39,16	39,24	39,31	45,68
10-1_A	Langestraat 2 9511PH Gieterveen, oostgevel	5	41,62	41,70	40,74	47,37
11-1_A	Bosje 5 9511PH Gieterveen, oostgevel	5	42,31	42,39	40,58	47,46
12_A	Streek 21 9511PJ Gieterveen	5	39,52	39,60	39,00	45,53
13_A	Nieuwediep 42 9512SJ Nieuwediep	5	39,72	39,80	38,70	45,37
14_A	Nieuwediep 54 9512SJ Nieuwediep	5	39,24	39,33	39,05	45,50
17_A	Gasselterboerveenschemond 14 9515PN Gasselter	5	37,93	38,03	38,23	44,57
18_A	Gasselterboerveenschemond 22 9515PN Gasselter	5	39,22	39,32	39,57	45,90
20_A	H.J. Kniggekade 93 9503RK Stadskanaal	5	35,74	35,84	36,08	42,41
24_A	Noorderdiep 2 9523TM Drouwenermond	5	38,65	38,76	39,01	45,34
26_A	Noorderdiep 5 9523TM Drouwenermond	5	34,95	35,05	35,31	41,63
27_A	Zuiderdiep 50 9523TH Drouwenermond	5	38,11	38,21	38,47	44,79
15_A	Gasselterboerveenschemond 5 9515PN Gasseltern	5	39,56	39,67	39,88	46,21
16_A	Gasselterboerveenschemond 8 9515PN Gasseltern	5	39,72	39,82	40,04	46,37
19_A	Tweede Dwarsdiep 33 9515PP Gasselternijveensc	5	38,24	38,35	38,59	44,92
21_A	Noorderblokken 23 B 9523TJ Drouwenermond	5	38,59	38,70	38,94	45,27
23_A	Noorderblokken 40 9523TK Drouwenermond	5	39,68	39,79	40,03	46,36
25_A	Zuiderdiep 73 K 9523TB Drouwenermond	5	37,48	37,59	37,84	44,17
28_A	Zuiderblokken 4 9523TL Drouwenermond	5	30,08	30,19	30,42	36,75
22_A	Spoorsingel 24 9581HL Musselkanaal	5	37,11	37,22	37,47	43,80
30_A	Noorderdiep 97 9521BC Nieuw-Buinen	5	36,59	36,70	36,95	43,28
33_A	1e Exloërmond 130 9573PH 1e Exloërmond	5	38,50	38,61	38,86	45,19
38_A	Zuiderdiep 389 9571BX 2e Exloërmond	5	37,46	37,57	37,82	44,15
39_A	Zuiderdiep 380 A 9571BW 2e Exloërmond	5	38,69	38,80	39,05	45,38
29_A	Noorderdiep 55 9521BB Nieuw-Buinen	5	32,89	32,99	33,23	39,56
31_A	Noorderdiep 33 9521BA Nieuw-Buinen	5	26,36	26,46	26,70	33,03
32_A	1e Exloërmond 85 9573PE 1e Exloërmond	5	39,27	39,37	39,61	45,94
34_A	1e Exloërmond 35 9573PB 1e Exloërmond	5	29,45	29,55	29,79	36,12
35_A	1e Exloërmond 39 A 9573PB 1e Exloërmond	5	30,61	30,71	30,94	37,27
36_A	Zonnedauwstraat 8 9571CR 2e Exloërmond	5	31,59	31,69	31,93	38,26
37_A	Zuiderdiep 292 9571BS 2e Exloërmond	5	37,87	37,98	38,21	44,54
40_A	Zuiderdiep 98 9521AV Nieuw-Buinen	5	36,23	36,33	36,57	42,90

Alternatief BL met mitigatie

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
1_A	Menweg 12 9658PM Eexterveen	5	37,76	37,98	38,19	44,51
2_A	Semsstraat 18 b 9659PA Eexterveenschekanaal	5	37,64	37,86	38,07	44,39
3_A	Hunzeweg 47 9657PC Nieuw Annerveen	5	32,25	32,47	32,68	39,00
4_A	Hunzeweg 49 9657PC Nieuw Annerveen	5	32,32	32,55	32,75	39,07
5_A	Semsstraat 61 9659PK Eexterveenschekanaal	5	36,45	36,67	36,88	43,20
6_A	Veenakkers 54 9511TA Gieterveen	5	33,46	33,68	33,87	40,20
7_A	Nieuwediep 32 9512SH Nieuwediep	5	38,75	38,97	39,10	45,44
8_A	Nieuwediep 53 9512SE Nieuwediep	5	36,46	36,68	36,87	43,20
9_A	Tripsweg 2 9511PK Gieterveen	5	38,43	38,65	38,78	45,12
10-1_A	Langestraat 2 9511PH Gieterveen, oostgevel	5	40,48	40,71	40,46	46,89
11-1_A	Bosje 5 9511PH Gieterveen, oostgevel	5	41,17	41,39	40,75	47,28
12_A	Streek 21 9511PJ Gieterveen	5	38,51	38,73	38,62	45,02
13_A	Nieuwediep 42 9512SJ Nieuwediep	5	39,05	39,27	38,92	45,37
14_A	Nieuwediep 54 9512SJ Nieuwediep	5	38,99	39,21	39,31	45,66
17_A	Gasselterboerveenschemond 14 9515PN Gasselter	5	38,23	38,46	38,67	44,99
18_A	Gasselterboerveenschemond 22 9515PN Gasselter	5	38,60	38,83	39,04	45,36
20_A	H.J. Kniggekade 93 9503RK Stadskanaal	5	36,40	36,63	36,85	43,17
24_A	Noorderdiep 2 9523TM Drouwenermond	5	37,80	38,03	38,25	44,57
26_A	Noorderdiep 5 9523TM Drouwenermond	5	35,95	36,18	36,40	42,72
27_A	Zuiderdiep 50 9523TH Drouwenermond	5	37,13	37,37	37,59	43,91
15_A	Gasselterboerveenschemond 5 9515PN Gasseltern	5	38,74	38,97	39,18	45,50
16_A	Gasselterboerveenschemond 8 9515PN Gasseltern	5	39,21	39,44	39,66	45,98
19_A	Tweede Dwarsdiep 33 9515PP Gasselternijveensc	5	37,94	38,17	38,39	44,71
21_A	Noorderblokken 23 B 9523TJ Drouwenermond	5	38,68	38,91	39,13	45,45
23_A	Noorderblokken 40 9523TK Drouwenermond	5	39,57	39,80	40,02	46,34
25_A	Zuiderdiep 73 K 9523TB Drouwenermond	5	36,76	36,99	37,22	43,54
28_A	Zuiderblokken 4 9523TL Drouwenermond	5	29,90	30,13	30,35	36,67
22_A	Spoorsingel 24 9581HL Musselkanaal	5	36,43	36,68	36,89	43,21
30_A	Noorderdiep 97 9521BC Nieuw-Buinen	5	36,12	36,38	36,59	42,91
33_A	1e Exloërmond 130 9573PH 1e Exloërmond	5	37,69	37,95	38,16	44,48
38_A	Zuiderdiep 389 9571BX 2e Exloërmond	5	37,22	37,48	37,69	44,01
39_A	Zuiderdiep 380 A 9571BW 2e Exloërmond	5	38,59	38,85	39,06	45,38
29_A	Noorderdiep 55 9521BB Nieuw-Buinen	5	33,02	33,27	33,48	39,80
31_A	Noorderdiep 33 9521BA Nieuw-Buinen	5	25,87	26,12	26,33	32,65
32_A	1e Exloërmond 85 9573PE 1e Exloërmond	5	38,33	38,58	38,79	45,11
34_A	1e Exloërmond 35 9573PB 1e Exloërmond	5	28,05	28,30	28,51	34,83
35_A	1e Exloërmond 39 A 9573PB 1e Exloërmond	5	29,10	29,35	29,56	35,88
36_A	Zonnedauwstraat 8 9571CR 2e Exloërmond	5	30,73	30,98	31,19	37,51
37_A	Zuiderdiep 292 9571BS 2e Exloërmond	5	37,16	37,42	37,63	43,95
40_A	Zuiderdiep 98 9521AV Nieuw-Buinen	5	36,09	36,34	36,56	42,88

VKA Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
1_A	Menweg 12 9658PM Eexterveen	5,00	19,32	19,55	19,76	26,08
10-1_A	Langestraat 2 9511PH Gieterveen, oostgevel	5,00	40,35	40,57	40,78	47,10
11-1_A	Bosje 5 9511PH Gieterveen, oostgevel	5,00	40,91	41,13	41,34	47,66
12_A	Streek 21 9511PJ Gieterveen	5,00	38,43	38,65	38,86	45,18
13_A	Nieuwediep 42 9512SJ Nieuwediep	5,00	39,10	39,32	39,53	45,85
14_A	Nieuwediep 54 9512SJ Nieuwediep	5,00	39,36	39,58	39,79	46,11
15_A	Gasselterboerveenschemond 5 9515PN Gasseltern	5,00	39,11	39,34	39,57	45,89
16_A	Gasselterboerveenschemond 8 9515PN Gasseltern	5,00	39,90	40,13	40,36	46,68
17_A	Gasselterboerveenschemond 14 9515PN Gasselter	5,00	39,69	39,92	40,14	46,46
18_A	Gasselterboerveenschemond 22 9515PN Gasselter	5,00	38,89	39,12	39,35	45,67
19_A	Tweede Dwarsdiep 33 9515PP Gasselternijveensc	5,00	40,11	40,34	40,56	46,88
2_A	Semsstraat 18 b 9659PA Eexterveenschekanaal	5,00	19,80	20,02	20,23	26,55
20_A	H.J. Kniggekade 93 9503RK Stadskanaal	5,00	33,92	34,15	34,37	40,69
21_A	Noorderblokken 23 B 9523TJ Drouwenermond	5,00	37,86	38,09	38,31	44,63
22_A	Spoorsingel 24 9581HL Musselkanaal	5,00	34,27	34,53	34,74	41,06
23_A	Noorderblokken 40 9523TK Drouwenermond	5,00	39,37	39,60	39,83	46,15
24_A	Noorderdiep 2 9523TM Drouwenermond	5,00	37,83	38,06	38,29	44,61
25_A	Zuiderdiep 73 K 9523TB Drouwenermond	5,00	36,75	36,98	37,20	43,52
26_A	Noorderdiep 5 9523TM Drouwenermond	5,00	36,06	36,29	36,51	42,83
27_A	Zuiderdiep 50 9523TH Drouwenermond	5,00	37,29	37,52	37,74	44,06
28_A	Zuiderblokken 4 9523TL Drouwenermond	5,00	32,06	32,29	32,52	38,84
29_A	Noorderdiep 55 9521BB Nieuw-Buinen	5,00	34,35	34,60	34,81	41,13
3_A	Hunzeweg 47 9657PC Nieuw Annerveen	5,00	14,21	14,43	14,65	20,97
30_A	Noorderdiep 97 9521BC Nieuw-Buinen	5,00	34,79	35,04	35,26	41,58
31_A	Noorderdiep 33 9521BA Nieuw-Buinen	5,00	31,27	31,52	31,73	38,05
32_A	1e Exloërmond 85 9573PE 1e Exloërmond	5,00	36,98	37,24	37,45	43,77
33_A	1e Exloërmond 130 9573PH 1e Exloërmond	5,00	35,28	35,54	35,75	42,07
34_A	1e Exloërmond 35 9573PB 1e Exloërmond	5,00	32,41	32,66	32,87	39,19
35_A	1e Exloërmond 39 A 9573PB 1e Exloërmond	5,00	32,82	33,07	33,28	39,60
36_A	Zonnedauwstraat 8 9571CR 2e Exloërmond	5,00	29,67	29,92	30,13	36,45
37_A	Zuiderdiep 292 9571BS 2e Exloërmond	5,00	34,85	35,10	35,31	41,63
38_A	Zuiderdiep 389 9571BX 2e Exloërmond	5,00	34,63	34,89	35,10	41,42
39_A	Zuiderdiep 380 A 9571BW 2e Exloërmond	5,00	37,56	37,82	38,03	44,35
4_A	Hunzeweg 49 9657PC Nieuw Annerveen	5,00	14,41	14,63	14,85	21,17
40_A	Zuiderdiep 98 9521AV Nieuw-Buinen	5,00	36,39	36,64	36,85	43,17
5_A	Semsstraat 61 9659PK Eexterveenschekanaal	5,00	23,83	24,05	24,26	30,58
6_A	Veenakkers 54 9511TA Gieterveen	5,00	33,46	33,68	33,89	40,21
7_A	Nieuwediep 32 9512SH Nieuwediep	5,00	38,65	38,87	39,08	45,40
8_A	Nieuwediep 53 9512SE Nieuwediep	5,00	35,86	36,08	36,29	42,61
9_A	Tripsweg 2 9511PK Gieterveen	5,00	38,48	38,70	38,92	45,24

VKA met mitigatie

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
1_A	Menweg 12 9658PM Eexterveen	5,00	19,32	19,54	19,73	26,06
10-1_A	Langestraat 2 9511PH Gieterveen, oostgevel	5,00	40,35	40,57	40,53	46,91
11-1_A	Bosje 5 9511PH Gieterveen, oostgevel	5,00	40,92	41,14	40,89	47,32
12_A	Streek 21 9511PJ Gieterveen	5,00	38,43	38,65	38,68	45,04
13_A	Nieuwediep 42 9512SJ Nieuwediep	5,00	39,10	39,32	39,22	45,61
14_A	Nieuwediep 54 9512SJ Nieuwediep	5,00	39,37	39,59	39,73	46,07
15_A	Gasselterboerveenschemond 5 9515PN Gasseltern	5,00	39,11	39,34	39,56	45,88
16_A	Gasselterboerveenschemond 8 9515PN Gasseltern	5,00	39,91	40,13	40,35	46,67
17_A	Gasselterboerveenschemond 14 9515PN Gasselter	5,00	39,69	39,92	40,14	46,46
18_A	Gasselterboerveenschemond 22 9515PN Gasselter	5,00	38,90	39,13	39,35	45,67
19_A	Tweede Dwarsdiep 33 9515PP Gasselternijveensc	5,00	40,11	40,34	40,56	46,88
2_A	Semsstraat 18 b 9659PA Eexterveenschekanaal	5,00	19,80	20,02	20,20	26,53
20_A	H.J. Kniggekade 93 9503RK Stadskanaal	5,00	33,92	34,15	34,36	40,68
21_A	Noorderblokken 23 B 9523TJ Drouwenermond	5,00	37,86	38,09	38,32	44,64
22_A	Spoorsingel 24 9581HL Musselkanaal	5,00	34,27	34,53	34,74	41,06
23_A	Noorderblokken 40 9523TK Drouwenermond	5,00	39,37	39,60	39,83	46,15
24_A	Noorderdiep 2 9523TM Drouwenermond	5,00	37,83	38,06	38,28	44,60
25_A	Zuiderdiep 73 K 9523TB Drouwenermond	5,00	36,75	36,98	37,20	43,52
26_A	Noorderdiep 5 9523TM Drouwenermond	5,00	36,06	36,29	36,51	42,83
27_A	Zuiderdiep 50 9523TH Drouwenermond	5,00	37,29	37,52	37,75	44,07
28_A	Zuiderblokken 4 9523TL Drouwenermond	5,00	32,06	32,29	32,51	38,83
29_A	Noorderdiep 55 9521BB Nieuw-Buinen	5,00	34,35	34,60	34,81	41,13
3_A	Hunzeweg 47 9657PC Nieuw Annerveen	5,00	14,21	14,43	14,61	20,94
30_A	Noorderdiep 97 9521BC Nieuw-Buinen	5,00	34,79	35,04	35,26	41,58
31_A	Noorderdiep 33 9521BA Nieuw-Buinen	5,00	31,27	31,52	31,73	38,05
32_A	1e Exloërmond 85 9573PE 1e Exloërmond	5,00	36,98	37,24	37,45	43,77
33_A	1e Exloërmond 130 9573PH 1e Exloërmond	5,00	35,28	35,54	35,75	42,07
34_A	1e Exloërmond 35 9573PB 1e Exloërmond	5,00	32,41	32,66	32,87	39,19
35_A	1e Exloërmond 39 A 9573PB 1e Exloërmond	5,00	32,82	33,07	33,28	39,60
36_A	Zonnedauwstraat 8 9571CR 2e Exloërmond	5,00	29,67	29,92	30,13	36,45
37_A	Zuiderdiep 292 9571BS 2e Exloërmond	5,00	34,84	35,09	35,30	41,62
38_A	Zuiderdiep 389 9571BX 2e Exloërmond	5,00	34,63	34,89	35,10	41,42
39_A	Zuiderdiep 380 A 9571BW 2e Exloërmond	5,00	37,56	37,81	38,02	44,34
4_A	Hunzeweg 49 9657PC Nieuw Annerveen	5,00	14,41	14,63	14,81	21,14
40_A	Zuiderdiep 98 9521AV Nieuw-Buinen	5,00	36,39	36,64	36,85	43,17
5_A	Semsstraat 61 9659PK Eexterveenschekanaal	5,00	23,83	24,06	24,24	30,57
6_A	Veenakkers 54 9511TA Gieterveen	5,00	33,46	33,68	33,88	40,21
7_A	Nieuwediep 32 9512SH Nieuwediep	5,00	38,65	38,87	39,04	45,37
8_A	Nieuwediep 53 9512SE Nieuwediep	5,00	35,87	36,09	36,29	42,62
9_A	Tripsweg 2 9511PK Gieterveen	5,00	38,48	38,70	38,87	45,20

VKA Nordex N131/3000

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
1_A	Menweg 12 9658PM Eexterveen	5,00	18,08	18,27	18,49	24,81
10-1_A	Langestraat 2 9511PH Gieterveen, oostgevel	5,00	39,41	39,60	39,82	46,14
11-1_A	Bosje 5 9511PH Gieterveen, oostgevel	5,00	40,06	40,25	40,46	46,79
12_A	Streek 21 9511PJ Gieterveen	5,00	37,41	37,60	37,81	44,14
13_A	Nieuwediep 42 9512SJ Nieuwediep	5,00	38,11	38,30	38,51	44,84
14_A	Nieuwediep 54 9512SJ Nieuwediep	5,00	38,42	38,61	38,82	45,15
15_A	Gasselterboerveenschemond 5 9515PN Gasseltern	5,00	38,16	38,36	38,60	44,92
16_A	Gasselterboerveenschemond 8 9515PN Gasseltern	5,00	38,97	39,17	39,41	45,73
17_A	Gasselterboerveenschemond 14 9515PN Gasselter	5,00	38,72	38,92	39,16	45,48
18_A	Gasselterboerveenschemond 22 9515PN Gasselter	5,00	37,97	38,16	38,40	44,72
19_A	Tweede Dwarsdiep 33 9515PP Gasselternijveensc	5,00	39,21	39,41	39,65	45,97
2_A	Semsstraat 18 b 9659PA Eexterveenschekanaal	5,00	18,53	18,72	18,94	25,26
20_A	H.J. Kniggekade 93 9503RK Stadskanaal	5,00	32,78	32,98	33,22	39,54
21_A	Noorderblokken 23 B 9523TJ Drouwenermond	5,00	36,91	37,11	37,36	43,68
22_A	Spoorsingel 24 9581HL Musselkanaal	5,00	33,08	33,31	33,55	39,87
23_A	Noorderblokken 40 9523TK Drouwenermond	5,00	38,53	38,73	38,98	45,30
24_A	Noorderdiep 2 9523TM Drouwenermond	5,00	36,72	36,92	37,16	43,48
25_A	Zuiderdiep 73 K 9523TB Drouwenermond	5,00	35,57	35,77	36,01	42,33
26_A	Noorderdiep 5 9523TM Drouwenermond	5,00	35,04	35,24	35,49	41,81
27_A	Zuiderdiep 50 9523TH Drouwenermond	5,00	36,14	36,34	36,58	42,90
28_A	Zuiderblokken 4 9523TL Drouwenermond	5,00	30,87	31,08	31,32	37,64
29_A	Noorderdiep 55 9521BB Nieuw-Buinen	5,00	33,10	33,32	33,56	39,88
3_A	Hunzeweg 47 9657PC Nieuw Annerveen	5,00	13,34	13,54	13,76	20,08
30_A	Noorderdiep 97 9521BC Nieuw-Buinen	5,00	33,54	33,76	34,00	40,32
31_A	Noorderdiep 33 9521BA Nieuw-Buinen	5,00	30,05	30,27	30,51	36,83
32_A	1e Exloërmond 85 9573PE 1e Exloërmond	5,00	35,86	36,09	36,33	42,65
33_A	1e Exloërmond 130 9573PH 1e Exloërmond	5,00	34,15	34,38	34,62	40,94
34_A	1e Exloërmond 35 9573PB 1e Exloërmond	5,00	31,21	31,44	31,67	37,99
35_A	1e Exloërmond 39 A 9573PB 1e Exloërmond	5,00	31,64	31,87	32,10	38,42
36_A	Zonnedauwstraat 8 9571CR 2e Exloërmond	5,00	28,41	28,64	28,87	35,19
37_A	Zuiderdiep 292 9571BS 2e Exloërmond	5,00	33,64	33,88	34,11	40,43
38_A	Zuiderdiep 389 9571BX 2e Exloërmond	5,00	33,54	33,77	34,00	40,32
39_A	Zuiderdiep 380 A 9571BW 2e Exloërmond	5,00	36,61	36,84	37,08	43,40
4_A	Hunzeweg 49 9657PC Nieuw Annerveen	5,00	13,52	13,72	13,94	20,26
40_A	Zuiderdiep 98 9521AV Nieuw-Buinen	5,00	35,22	35,44	35,68	42,00
5_A	Semsstraat 61 9659PK Eexterveenschekanaal	5,00	22,52	22,71	22,92	29,25
6_A	Veenakkers 54 9511TA Gieterveen	5,00	32,28	32,47	32,69	39,01
7_A	Nieuwediep 32 9512SH Nieuwediep	5,00	37,64	37,83	38,04	44,37
8_A	Nieuwediep 53 9512SE Nieuwediep	5,00	34,82	35,01	35,22	41,55
9_A	Tripsweg 2 9511PK Gieterveen	5,00	37,47	37,66	37,87	44,20

Rekenresultaten tpv woningen in de sfeer van de inrichting.

Invoergegevens toetspunten

Naam	Omschr.	Vorm	X	Y	Maaiveld	Hoogte
B1	Bedrijfswoning Bosje 1	Punt	254349,77	560696,34	0,00	5,00
B2	Bedrijfswoning Bosje 3	Punt	254400,17	560604,71	0,00	5,00
B3	Bedrijfswoning Zuidelijke Tweederdeweg 21	Punt	259531,44	552260,19	0,00	5,00
B4	Ultplaatser 1 van 3	Punt	259790,71	553035,38	0,00	5,00
B5	Ultplaatser 2 van 3	Punt	259231,86	552738,43	0,00	5,00
B6	Ultplaatser 3 van 3	Punt	259135,10	551719,16	0,00	5,00

Rekenresultaten

VKA Senvion 3.0M122 - mitigatie

Omschrijving	Dag	Avond	Nacht	Lden
Bedrijfswoning Bosje 1	41,80	42,02	41,76	48,19
Bedrijfswoning Bosje 3	41,42	41,64	41,37	47,80
Bedrijfswoning Zuidelijke Tweederdeweg 21	43,29	43,55	43,76	50,08
Ultplaatser 1 van 3	43,79	44,05	44,26	50,58
Ultplaatser 2 van 3	42,28	42,54	42,75	49,07
Ultplaatser 3 van 3	41,74	41,99	42,20	48,52

VKA Nordex N131/3000

Omschrijving	Dag	Avond	Nacht	Lden
Bedrijfswoning Bosje 1	40,98	41,17	41,39	47,71
Bedrijfswoning Bosje 3	40,58	40,77	40,98	47,31
Bedrijfswoning Zuidelijke Tweederdeweg 21	42,48	42,71	42,95	49,27
Ultplaatser 1 van 3	43,07	43,30	43,54	49,86
Ultplaatser 2 van 3	41,47	41,70	41,94	48,26
Ultplaatser 3 van 3	40,80	41,03	41,26	47,58

VKA Vestas V112 ashoogte 139m - mitigatie

Omschrijving	Dag	Avond	Nacht	Lden
Bedrijfswoning Bosje 1	42,42	42,53	41,36	48,05
Bedrijfswoning Bosje 3	42,03	42,14	40,94	47,63
Bedrijfswoning Zuidelijke Tweederdeweg 21	43,87	44,01	44,27	50,59
Ultplaatser 1 van 3	44,39	44,53	44,79	51,11
Ultplaatser 2 van 3	42,86	43,00	43,26	49,58
Ultplaatser 3 van 3	42,30	42,43	42,69	49,01

VKA Vestas V112 ashoogte 145m - mitigatie

Omschrijving	Dag	Avond	Nacht	Lden
Bedrijfswoning Bosje 1	42,43	42,53	41,34	48,03
Bedrijfswoning Bosje 3	42,05	42,14	40,94	47,64
Bedrijfswoning Zuidelijke Tweederdeweg 21	43,88	44,01	44,28	50,60
Ultplaatser 1 van 3	44,37	44,50	44,77	51,09
Ultplaatser 2 van 3	42,88	43,01	43,27	49,59
Ultplaatser 3 van 3	42,35	42,47	42,72	49,04

Industrielawaai t.b.v. cumulatie

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
1_A	Menweg 12 9658PM Eexterveen	5	14,55	13,92	12,32	22,32
2_A	Semsstraat 18 b 9659PA Eexterveenschekanaal	5	13,98	13,39	11,86	21,86
3_A	Hunzeweg 47 9657PC Nieuw Annerveen	5	12,32	11,60	9,98	19,98
4_A	Hunzeweg 49 9657PC Nieuw Annerveen	5	12,42	11,71	10,08	20,08
5_A	Semsstraat 61 9659PK Eexterveenschekanaal	5	14,98	14,42	12,82	22,82
6_A	Veenakkers 54 9511TA Gieterveen	5	19,65	19,17	17,64	27,64
7_A	Nieuwediep 32 9512SH Nieuwediep	5	19,69	19,27	17,71	27,71
8_A	Nieuwediep 53 9512SE Nieuwediep	5	17,76	17,32	15,85	25,85
9_A	Tripsweg 2 9511PK Gieterveen	5	21,43	21,06	19,49	29,49
10-1_A	Langestraat 2 9511PH Gieterveen, oostgevel	5	16,57	15,89	14,45	24,45
11-1_A	Bosje 5 9511PH Gieterveen, oostgevel	5	15,09	14,32	13,09	23,09
12_A	Streek 21 9511PJ Gieterveen	5	23,53	23,23	21,80	31,80
13_A	Nieuwediep 42 9512SJ Nieuwediep	5	21,65	21,27	20,01	30,01
14_A	Nieuwediep 54 9512SJ Nieuwediep	5	23,13	22,70	21,75	31,75
17_A	Gasselterboerveenschemond 14 9515PN Gasselter	5	28,00	27,69	26,59	36,59
18_A	Gasselterboerveenschemond 22 9515PN Gasselter	5	25,24	24,83	23,78	33,78
20_A	H.J. Kniggekade 93 9503RK Stadskanaal	5	23,20	22,59	21,93	31,93
24_A	Noorderdiep 2 9523TM Drouwenermond	5	28,75	28,18	27,01	37,01
26_A	Noorderdiep 5 9523TM Drouwenermond	5	24,68	23,81	22,81	32,81
27_A	Zuiderdiep 50 9523TH Drouwenermond	5	26,77	25,97	24,80	34,80
15_A	Gasselterboerveenschemond 5 9515PN Gasseltern	5	32,31	32,09	30,97	40,97
16_A	Gasselterboerveenschemond 8 9515PN Gasseltern	5	29,81	29,47	28,72	38,72
19_A	Tweede Dwarsdiep 33 9515PP Gasselternijveensc	5	30,08	29,68	29,01	39,01
21_A	Noorderblokken 23 B 9523TJ Drouwenermond	5	--	--	--	0,00
23_A	Noorderblokken 40 9523TK Drouwenermond	5	42,94	42,53	41,45	51,45
25_A	Zuiderdiep 73 K 9523TB Drouwenermond	5	29,60	29,07	28,00	38,00
28_A	Zuiderblokken 4 9523TL Drouwenermond	5	32,30	31,97	31,40	41,40
22_A	Spoorsingel 24 9581HL Musselkanaal	5	37,66	17,01	16,46	37,66
30_A	Noorderdiep 97 9521BC Nieuw-Buinen	5	28,44	22,64	21,98	31,98
33_A	1e Exloërmond 130 9573PH 1e Exloërmond	5	26,12	16,17	15,31	26,12
38_A	Zuiderdiep 389 9571BX 2e Exloërmond	5	19,81	13,96	13,19	23,19
39_A	Zuiderdiep 380 A 9571BW 2e Exloërmond	5	19,38	14,00	13,23	23,23
29_A	Noorderdiep 55 9521BB Nieuw-Buinen	5	29,35	28,06	27,85	37,85
31_A	Noorderdiep 33 9521BA Nieuw-Buinen	5	--	--	--	0,00
32_A	1e Exloërmond 85 9573PE 1e Exloërmond	5	24,06	18,48	17,96	27,96
34_A	1e Exloërmond 35 9573PB 1e Exloërmond	5	29,41	20,80	20,49	30,49
35_A	1e Exloërmond 39 A 9573PB 1e Exloërmond	5	28,63	20,51	20,18	30,18
36_A	Zonnedauwstraat 8 9571CR 2e Exloërmond	5	20,97	16,23	15,72	25,72
37_A	Zuiderdiep 292 9571BS 2e Exloërmond	5	19,70	15,03	14,35	24,35
40_A	Zuiderdiep 98 9521AV Nieuw-Buinen	5	28,03	24,84	24,48	34,48

Verkeerslawaai t.b.v. cumulatie

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
1_A	Menweg 12 9658PM Eexterveen	5,00	38,45	34,66	31,70	39,99
2_A	Semsstraat 18 b 9659PA Eexterveenschekanaal	5,00	47,92	45,39	40,52	49,38
3_A	Hunzeweg 47 9657PC Nieuw Annerveen	5,00	31,94	28,17	25,14	33,46
4_A	Hunzeweg 49 9657PC Nieuw Annerveen	5,00	32,22	28,41	25,43	33,73
5_A	Semsstraat 61 9659PK Eexterveenschekanaal	5,00	52,13	49,59	44,73	53,59
6_A	Veenakkers 54 9511TA Gieterveen	5,00	41,34	37,47	34,64	42,89
7_A	Nieuwediep 32 9512SH Nieuwediep	5,00	40,74	37,70	33,55	42,20
8_A	Nieuwediep 53 9512SE Nieuwediep	5,00	48,98	45,48	41,90	50,41
9_A	Tripsweg 2 9511PK Gieterveen	5,00	36,36	32,61	29,50	37,85
10-1_A	Langestraat 2 9511PH Gieterveen, oostgevel	5,00	32,50	29,16	25,39	33,94
11-1_A	Bosje 5 9511PH Gieterveen, oostgevel	5,00	31,81	28,61	24,69	33,27
12_A	Streek 21 9511PJ Gieterveen	5,00	33,77	30,16	26,87	35,26
13_A	Nieuwediep 42 9512SJ Nieuwediep	5,00	39,25	36,53	31,95	40,72
14_A	Nieuwediep 54 9512SJ Nieuwediep	5,00	38,70	36,13	31,34	40,17
17_A	Gasselterboerveenschemond 14 9515PN Gasselter	5,00	34,02	31,39	26,77	35,53
18_A	Gasselterboerveenschemond 22 9515PN Gasselter	5,00	37,12	34,60	29,77	38,61
20_A	H.J. Kniggekade 93 9503RK Stadskanaal	5,00	54,09	51,65	46,63	55,55
24_A	Noorderdiep 2 9523TM Drouwenermond	5,00	33,93	31,42	26,65	35,45
26_A	Noorderdiep 5 9523TM Drouwenermond	5,00	35,97	33,49	28,63	37,47
27_A	Zuiderdiep 50 9523TH Drouwenermond	5,00	35,41	32,92	28,08	36,91
15_A	Gasselterboerveenschemond 5 9515PN Gasseltern	5,00	33,49	30,77	26,29	35,00
16_A	Gasselterboerveenschemond 8 9515PN Gasseltern	5,00	33,68	31,00	26,45	35,19
19_A	Tweede Dwarsdiep 33 9515PP Gasselternijveensc	5,00	39,40	36,92	32,02	40,88
21_A	Noorderblokken 23 B 9523TJ Drouwenermond	5,00	56,13	53,70	48,68	57,59
23_A	Noorderblokken 40 9523TK Drouwenermond	5,00	44,53	42,08	37,09	45,99
25_A	Zuiderdiep 73 K 9523TB Drouwenermond	5,00	34,77	32,27	27,47	36,28
28_A	Zuiderblokken 4 9523TL Drouwenermond	5,00	55,07	52,63	47,61	56,53
22_A	Spoorsingel 24 9581HL Musselkanaal	5,00	24,39	21,69	17,30	25,96
30_A	Noorderdiep 97 9521BC Nieuw-Buinen	5,00	30,67	28,15	23,42	32,20
33_A	1e Exloërmond 130 9573PH 1e Exloërmond	5,00	21,49	18,63	14,54	23,09
38_A	Zuiderdiep 389 9571BX 2e Exloërmond	5,00	20,21	17,33	13,27	21,81
39_A	Zuiderdiep 380 A 9571BW 2e Exloërmond	5,00	20,65	17,82	13,67	22,24
29_A	Noorderdiep 55 9521BB Nieuw-Buinen	5,00	36,14	33,67	28,78	37,63
31_A	Noorderdiep 33 9521BA Nieuw-Buinen	5,00	37,70	35,25	30,32	39,19
32_A	1e Exloërmond 85 9573PE 1e Exloërmond	5,00	28,32	25,79	21,07	29,85
34_A	1e Exloërmond 35 9573PB 1e Exloërmond	5,00	34,96	32,50	27,58	36,45
35_A	1e Exloërmond 39 A 9573PB 1e Exloërmond	5,00	36,67	34,22	29,27	38,15
36_A	Zonnedauwstraat 8 9571CR 2e Exloërmond	5,00	34,17	31,72	26,78	35,66
37_A	Zuiderdiep 292 9571BS 2e Exloërmond	5,00	26,85	24,32	19,60	28,38
40_A	Zuiderdiep 98 9521AV Nieuw-Buinen	5,00	31,56	29,05	24,29	33,09

Cumulatieve effecten varianten A, AL, B en BL

Bijlage 4 Rarim: Reken- en meetvoorschrift geluid windturbines, 23 december 2010

4. Cumulatie met andere bronnen

Geluidbelasting [dB(A)]

Rekenpunt	L WT den A+voorz	L WT den B+voorz	L WT den AL+voorz	L WT den BL+voorz	L IL etm sommatie	L VL den sommatie	L RL den
8	43,5	43,2	43,5	43,2	25,9	50,4	6,4
18	45,9	45,4	45,9	45,4	33,8	38,6	6,4
19	45,0	44,8	44,9	44,7	39,0	40,9	0,0
21	45,5	45,6	45,3	45,5	0,0	57,6	0,0
23	46,5	46,4	46,4	46,3	51,5	46,0	0,0
28	46,1	45,7	36,8	36,7	41,4	56,5	0,0
22	44,0	43,3	43,8	43,2	37,7	26,0	0,0
29	44,9	44,2	39,6	39,8	37,9	37,6	0,0
31	44,3	43,6	33,0	32,7	0,0	39,2	0,0
34	46,1	45,5	36,1	34,8	30,5	36,5	0,0
35	46,1	45,5	37,3	35,9	30,2	38,2	0,0
36	43,4	42,8	38,3	37,5	25,7	35,7	0,0

	L *WT				L *IL	L *VL	L *RL
8	51,7	51,2	51,7	51,2	26,9	50,4	4,7
18	55,7	54,8	55,7	54,8	34,8	38,6	4,7
19	54,2	53,8	54,1	53,7	40,0	40,9	-1,4
21	54,9	55,2	54,6	54,9	1,0	57,6	-1,4
23	56,6	56,6	56,4	56,4	52,5	46,0	-1,4
25	53,9	52,9	52,8	51,8	39,0	36,3	-1,4
28	56,0	55,3	40,6	40,5	42,4	56,5	-1,4
22	52,5	51,4	52,2	51,2	38,7	26,0	-1,4
29	54,0	52,8	45,2	45,6	38,9	37,6	-1,4
31	53,0	51,9	34,4	33,8	1,0	39,2	-1,4
34	56,0	55,1	39,5	37,4	31,5	36,5	-1,4
35	56,0	55,1	41,4	39,2	31,2	38,2	-1,4
36	51,5	50,5	43,1	41,8	26,7	35,7	-1,4

Rekenpunt	L cum [Lden dB] den A+voorz	L cum [Lden dB] den B+voorz	L cum [Lden dB] den AL+voorz	L cum [Lden dB] den BL+voorz
8	**54**	**54**	**54**	**54**
18	**56**	**55**	**56**	**55**
19	**55**	**54**	**54**	**54**
21	**59**	**60**	**59**	**59**
23	**58**	**58**	**58**	**58**
28	**59**	**59**	**57**	**57**
22	**53**	**52**	**52**	**51**
29	**54**	**53**	**47**	**47**
31	**53**	**52**	**40**	**40**
34	**56**	**55**	**42**	**41**
35	**56**	**55**	**43**	**42**
36	**52**	**51**	**44**	**43**

Rekenpunt	L cum [Lden dB] IL+VL	Verschil [dB] den A+voorz	Verschil [dB] den B+voorz	Verschil [dB] den AL+voorz	Verschil [dB] den BL+voorz
8	**50**	**4**	**3**	**4**	**3**
18	**40**	**16**	**15**	**16**	**15**
19	**43**	**11**	**11**	**11**	**11**
21	**58**	**2**	**2**	**2**	**2**
23	**53**	**5**	**5**	**5**	**5**
28	**57**	**3**	**2**	**0**	**0**
22	**39**	**14**	**13**	**14**	**13**
29	**41**	**13**	**12**	**5**	**6**
31	**39**	**14**	**13**	**1**	**1**
34	**38**	**18**	**18**	**4**	**3**
35	**39**	**17**	**16**	**4**	**3**
36	**36**	**15**	**14**	**8**	**7**

Cumulatieve effecten VKA Senvion 3.0M 122 en Nordex N131

Bijlage 4 Rarim: Reken- en meetvoorschrift geluid windturbines, 23 december 2010

4. Cumulatie met andere bronnen

Geluidbelasting [dB(A)]

	L WT		L IL	L VL	L RL
Rekenpunt	VKA Senvion 3M122 - mitigatie	VKA N131	etm sommatie	den sommatie	den
8	42,6	41,6	25,9	50,4	6,4
18	45,7	44,7	33,8	38,6	6,4
19	46,9	46,0	39,0	40,9	0,0
21	44,6	43,7	0,0	57,6	0,0
23	46,2	45,3	51,5	46,0	0,0
28	38,8	37,6	41,4	56,5	0,0
22	41,1	39,9	37,7	26,0	0,0
29	41,1	39,9	37,9	37,6	0,0
31	38,1	36,8	0,0	39,2	0,0
34	39,2	38,0	30,5	36,5	0,0
35	39,6	38,4	30,2	38,2	0,0
36	36,5	35,2	25,7	35,7	0,0

	L *WT		L *IL	L *VL	L *RL
8	50,3	48,5	26,9	50,4	4,7
18	55,3	53,7	34,8	38,6	4,7
19	57,3	55,8	40,0	40,9	-1,4
21	53,6	52,0	1,0	57,6	-1,4
23	56,1	54,7	52,5	46,0	-1,4
28	44,0	42,1	42,4	56,5	-1,4
22	47,7	45,7	38,7	26,0	-1,4
29	47,8	45,8	38,9	37,6	-1,4
31	42,7	40,7	1,0	39,2	-1,4
34	44,6	42,6	31,5	36,5	-1,4
35	45,3	43,3	31,2	38,2	-1,4
36	40,1	38,0	26,7	35,7	-1,4

	L cum [Lden dB]		L cum [Lden dB]	Verschil [dB]	
Rekenpunt	VKA Senvion 3M122 - mitigatie	VKA N131	IL+VL	VKA Senvion 3M122 - mitigatie	VKA N131
8	53	53	50	3	2
18	55	54	40	15	14
19	57	56	43	14	13
21	59	59	58	1	1
23	58	57	53	5	4
28	57	57	57	0	0
22	48	47	39	9	8
29	49	47	41	7	6
31	44	43	39	5	4
34	45	44	38	8	6
35	46	45	39	7	6
36	42	40	36	5	4

BIJLAGE 8 LAAGFREQUENT GELUID

Inleiding

Ondanks het feit dat er geen wettelijk kader, noch algemeen geaccepteerd normstelsel bestaat voor de beoordeling van laagfrequent geluid, zijn er diverse beoordelingsmethodieken beschikbaar. Het betreft de NSG-referentiecurve (gebaseerd op waarneembaarheid), de DCMR LF toetscurve (gebaseerd op hinderlijkheid) en de Vercammen-curve (eveneens gebaseerd op hinderlijkheid).

Tabel A - Numerieke weergave van de toetsingscurven.

Toetsingscurve*	frequentie van de tertsbanden [Hz]						
	20	25	32	40	50	63	80
NSG referentiecurve gebaseerd op waarneembaarheid	74	62	55	46	39	33	27
DCMR LF toetscurve gebaseerd op hinderlijkheid	69	58	53,6	49,8	46,8	43,8	41,2
Vercammen curve gebaseerd op hinderlijkheid	74	70	65	60	55	51	47

*: geluiddrukniveau toetsingscurve [dB] (lineair), binnen in de woning.

Voor de beoordeling van het aspect laagfrequent geluid worden de invallende geluidniveaus per frequentieband berekend. De berekende buitenwaarden worden gecorrigeerd met de voorgestelde gevelwerking (theoretische isolatiewaarden) volgens Tabel B. Hiermee zijn de uitkomsten te vergelijken met de waarden in Tabel A waarbij wordt uitgegaan van invallende geluidniveaus binnenshuis (dus zonder rekening te houden met effecten van binnenruimte akoestiek).

Tabel B - voorgestelde gevelwerking: geluidreductie buiten - binnen.

frequentie [Hz]	20	25	32	40	50	63	80	100
reductie [dB]	9	10	12	13	15	16	18	19

Verder is er de mogelijkheid om laagfrequent geluid van windturbines te beoordelen aan de Deense norm en methodiek welke op 1 januari 2012 in Denemarken van kracht is geworden[1]. Volgens deze methodiek dient voor de windsnelheden 6 m/s en 8 m/s het A-gewogen geluidniveau in de woning worden bepaald voor het frequentiegebied van 10 Hz tot en met 160 Hz. Hiertoe wordt het geluidbronvermogen per tertsband in dit frequentiegebied als uitgangspunt genomen. Vervolgens wordt de geluidoverdracht naar de gevel van de woning per tertsband verrekend, alsmede de geluiddemping vanwege de gevel. Dit resulteert in de geluidbelasting in de woning bij windsnelheden 6 m/s en 8 m/s per tertsband van 10 Hz tot en met 160 Hz. Tenslotte worden de geluidniveaus over alle tertsbanden energetisch gesommeerd. De norm voor het totaal resulterende geluidniveau voor de twee windsnelheden bedraagt 20 dB(A).

Ofschoon een Deense norm vanzelfsprekend niet van toepassing is op Nederlandse windparken, zijn toch aanvullende berekeningen uitgevoerd om vast te stellen hoe het laagfrequent geluid vanwege het windpark zich verhoudt tot de Deense norm.

[1] Bekendtgørelse om støj fra vindmøller, BEK nr. 1284 van 15 december 2011.

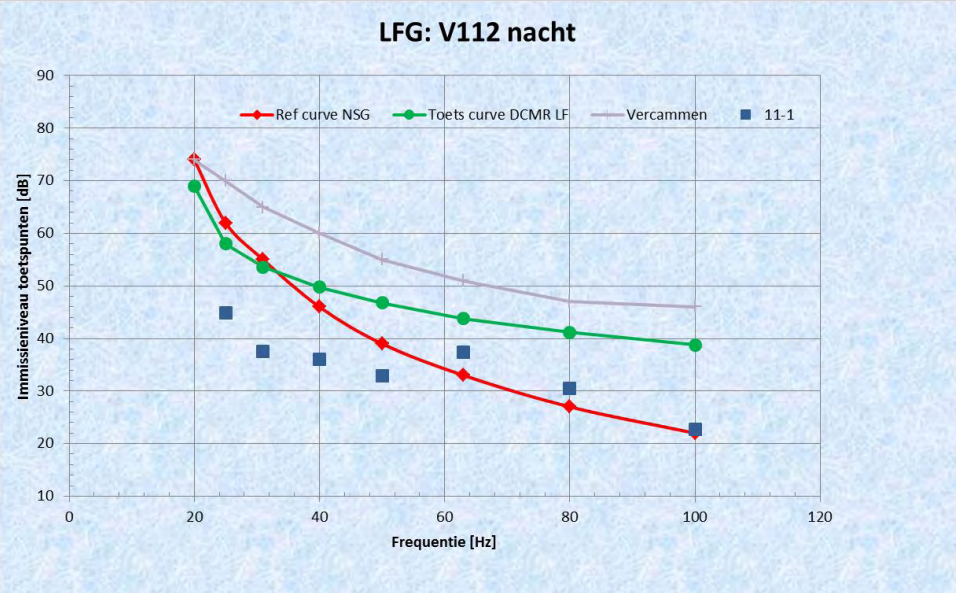
Van de turbines zijn geluidbrongegevens beschikbaar gesteld en of gemeten in tertsbanden van circa 25 tot 10 kHz (zie paragrafen 2.4 en 2.5)[2,3]

Omdat geen van bovengenoemde methodieken leidend wordt geacht, zijn voor windpark De Drentse Monden en Oostermoer volledigheidshalve van de verschillende methodieken berekeningsresultaten beoordeeld. Onderzoek naar laagfrequent geluid is dan ook berekend per turbinetype opstelling, maar dan beperkt tot een vijftal maatgevende toetspunten (één per meteolocatie) in de alternatieven A en B, te weten punt-nummer 11-1, 18, 23, 32 en 39. Deze toetspunten hebben voor de alternatieven de hoogst berekende geluidbelasting vanwege de windturbines en zijn daarmee maatgevend voor de beoordeling. Bij andere toetspunten liggen de belastingen dus lager.

Rekenresultaten

In Grafiek A en Grafiek B zijn de berekende immissieniveaus in de nacht (bij windturbinegeluid is dit voor een belangrijk deel de bepalende periode) gegeven voor het toetspunt 11-1, alternatief A en B.

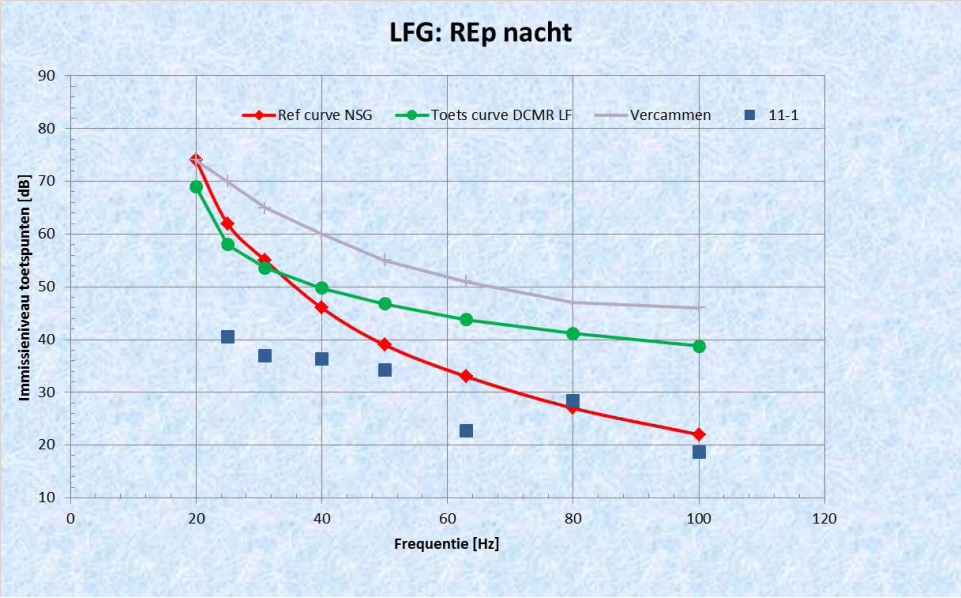
Grafiek A: nachtniveau laagfrequent geluid Vestas V112-3.0 MW, toetspunt 11-1 alternatief A.



[2] Van de Vestas V112-3.0 MW turbine is voor mode 4 en mode 6 geen spectrale verdeling in tertsbanden voorhanden. De spectrale verdeling van de standaardinstelling mode 0 (worst case) is hierbij gehanteerd. Van de Senvion 3.0M-122 turbine zijn is geen spectrale verdeling in tertsbanden voorhanden. De spectrale verdeling van de Senvion 3.2M-114 is aangehouden en ook hier is de standaardinstelling mode 0 (worst case) gehanteerd.

[3] Van de Vestas V112-3.0 turbine zijn de geluidbronvermogens licht hoger dan die welke zijn gebruikt bij de analyse van het niet specifiek laagfrequent geluid daar deze zijn gebaseerd op andere fabrikantgegevens. De afwijking is echter minimaal en worst-case, waarmee de conclusies dezelfde blijven

Grafiek B: nachtniveau laagfrequent geluid Senvion 3.0M-122, toetspunt 11-1 alternatief B.



De overige grafieken (alle vijf toetspunten, beide alternatieven, de dag-, avond- en nachtperiode) zijn opgenomen aan het eind van deze bijlage.

In Tabel C zijn per toetspunt de rekenresultaten volgens de Deense methodiek samengevat. Aan het eind van deze bijlagezijn de uitwerkingen en resultaten gegeven.

Tabel C - laagfrequent geluidniveau nacht toetspunten, alternatief A en B Deense methodiek.

toetspunt nr.	meteolocatie	geluidniveau in woning volgens Deense methodiek in dB(A), gesommeerd over tertsbanden van 10 Hz t/m 160 Hz, in woning			
		alternatief A, Vestas V112-3.0 MW		alternatief B: Senvion 3.0-122	
		6 m/s	8 m/s	6 m/s	8 m/s
11-1	A	10	15	10	14
18	B	10	15	9	13
23	C	10	15	10	14
39	D	10	15	14	18
32	E	11	16	14	18

Beoordeling

Uit de grafieken is af te leiden dat door het laagfrequente geluid vanwege de alternatieven de DCMR License LF curve en de Vercammen curve (beide gebaseerd op hinderlijkheid) niet worden overschreden. De NSG curve (gebaseerd op waarneembaarheid) wordt overschreden. In alternatief A (Vestas V112-3.0 MW turbines) vindt deze overschrijding plaats bij een frequentie van 63, 80 en 100 HZ en bedraagt respectievelijk maximaal 6, 5 en 3 dB. In alternatief B (Senvion 3.0M-122 turbines) vindt deze overschrijding plaats bij een frequentie 80 HZ en bedraagt maximaal 2 dB.

Dit betekent dat het laagfrequente geluid binnen in de woning mogelijk waarneembaar is, maar niet als hinderlijk wordt beschouwd volgens de DCMR en Vercammen methodiek.

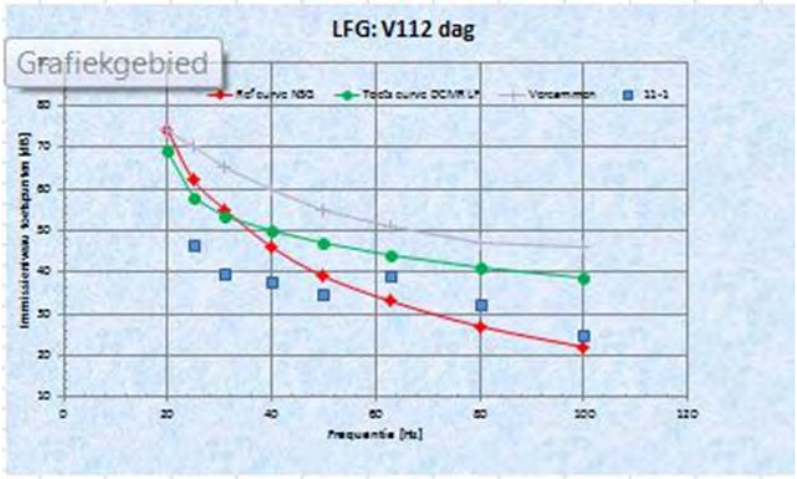
In de woningen van derden wordt voor de nachtperiode in alle varianten voldaan aan de voorgestelde Deense norm van 20 dB(A). Ofschoon een Deense norm vanzelfsprekend niet van toepassing is op Nederlandse windparken is hiermee door deze aanvullende berekeningen inzicht gegeven in de verhouding tot de Deense norm.

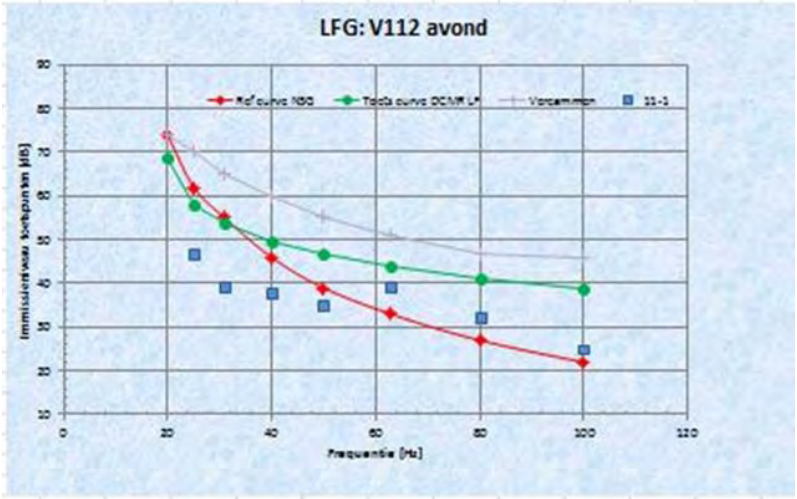
Het laagfrequente geluid binnen in de woningen vanwege de turbines is mogelijk waarneembaar (overschrijding NSG-curve), maar voldoet in beide alternatieven aan de DCMR toetscurve License LF en de Vercammen curve voor hinderlijkheid. Verder wordt voldaan aan de Deense norm. Hinder in de woningen door laagfrequent geluid als gevolg van de windturbines zijn derhalve niet te verwachten.

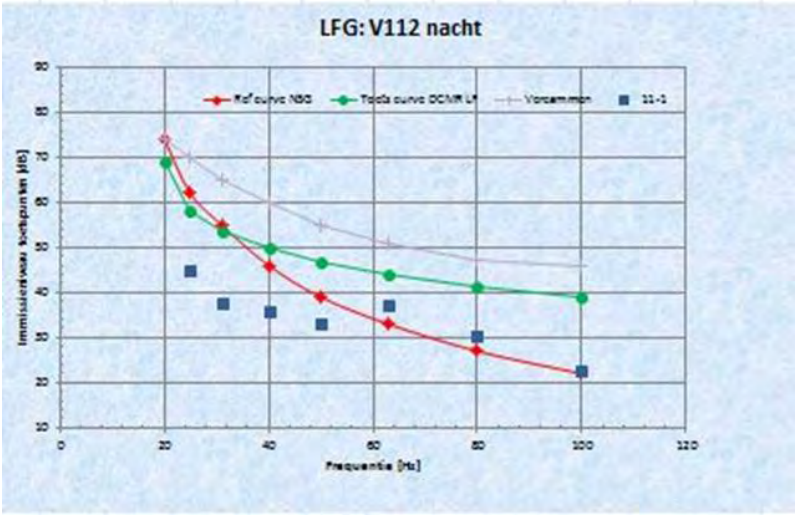
Overzicht van elle rekenresultaten laagfrequent geluid

Alternatief A :Vestas V112-3.0 MW

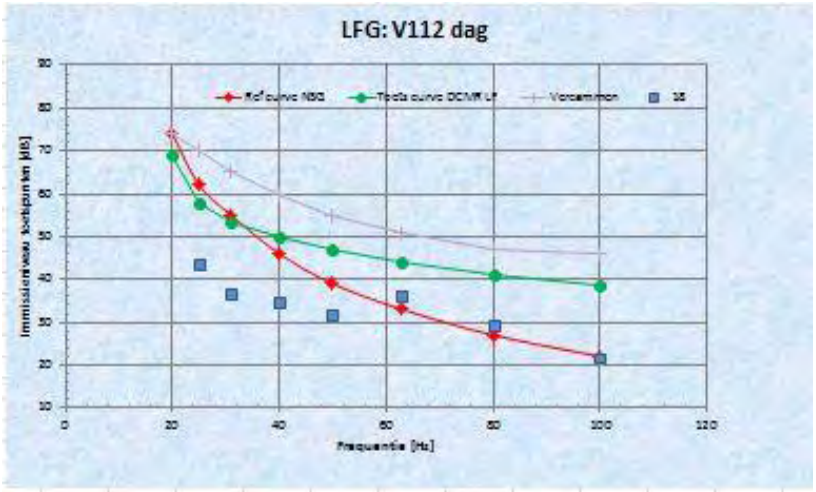
Toetspunt 11-1, Meteolocatie A

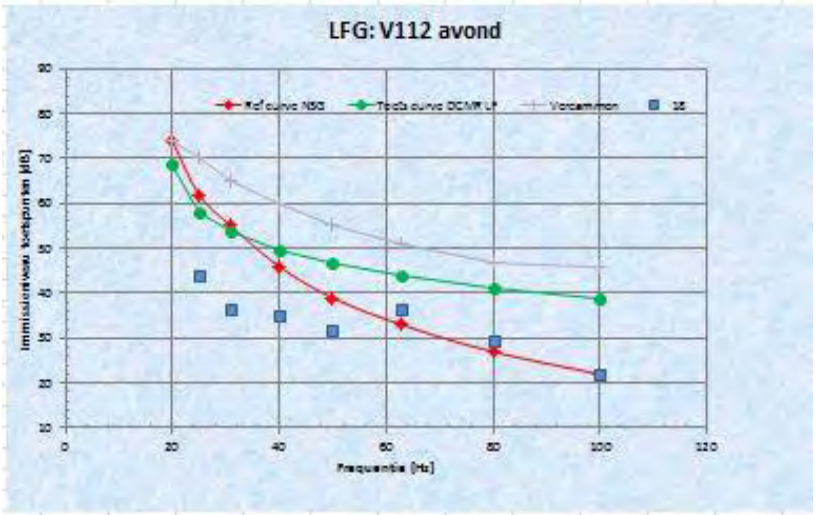


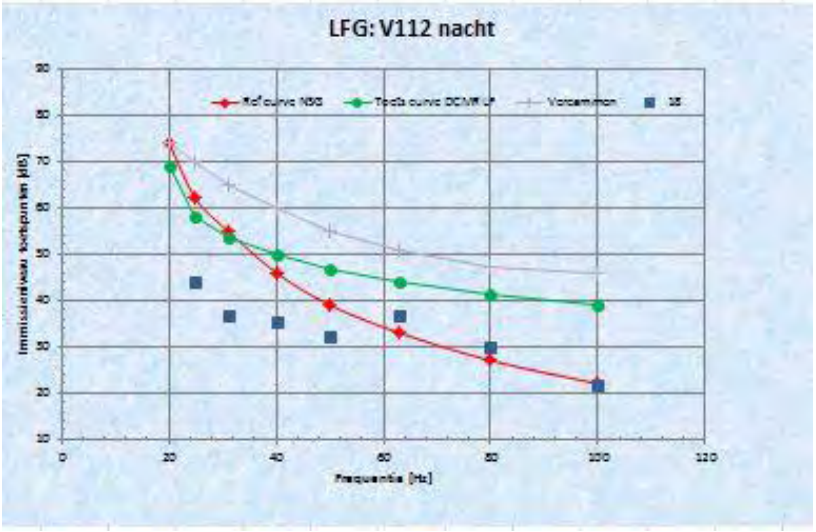




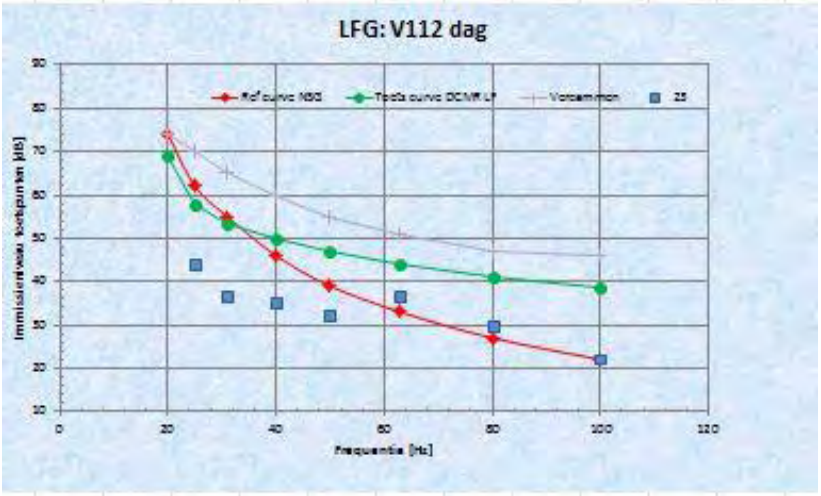
Toetspunt 18, Meteolocatie B

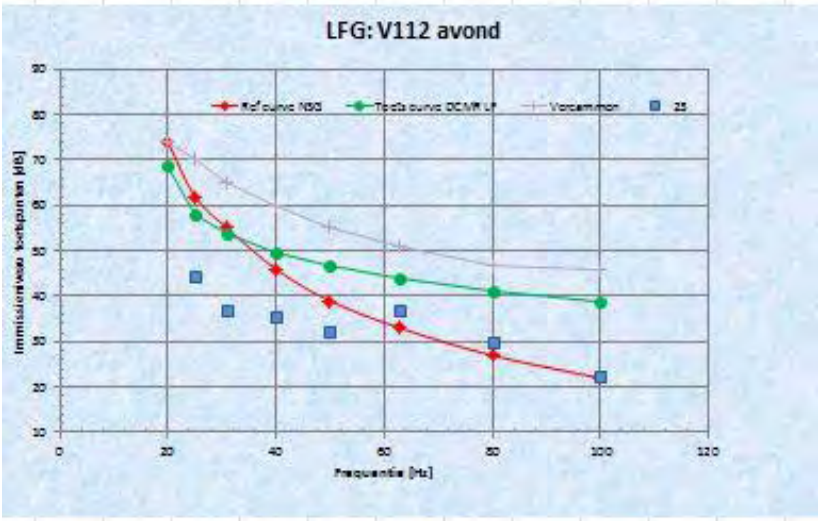


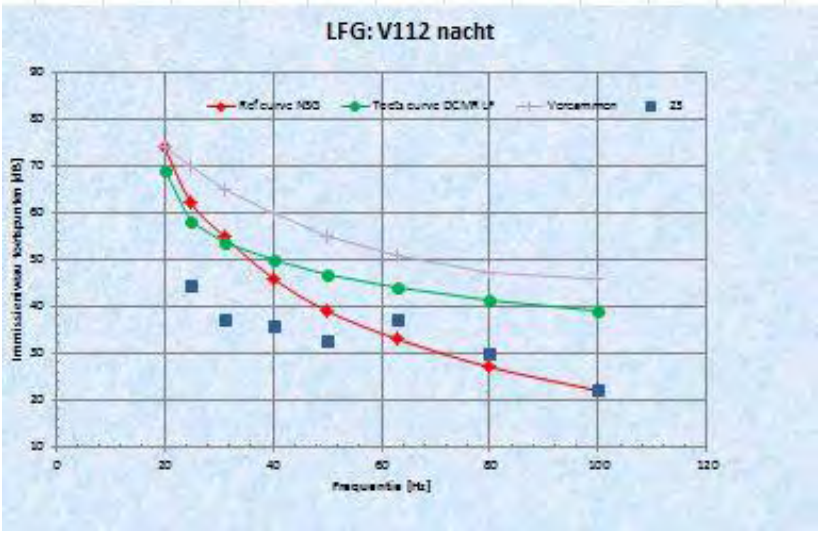




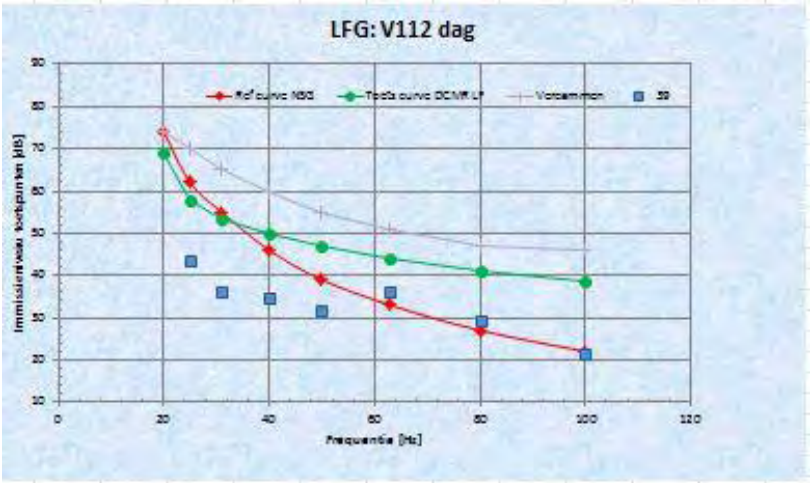
Toetspunt 23, Meteolocatie C

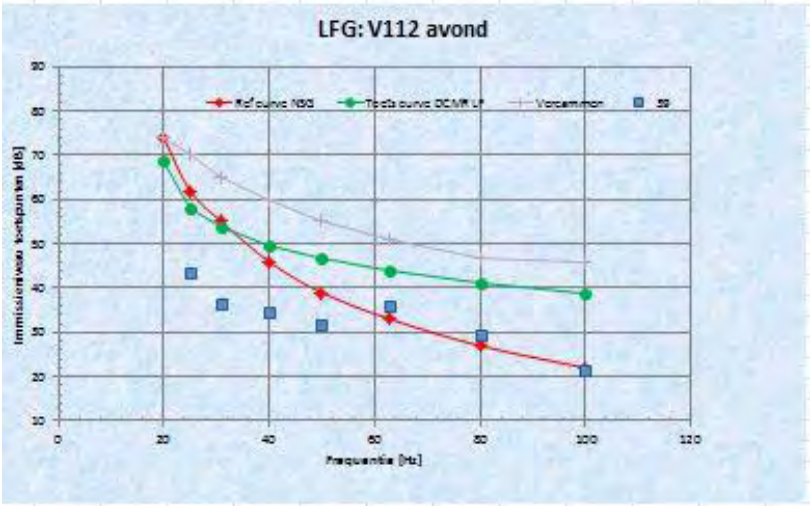


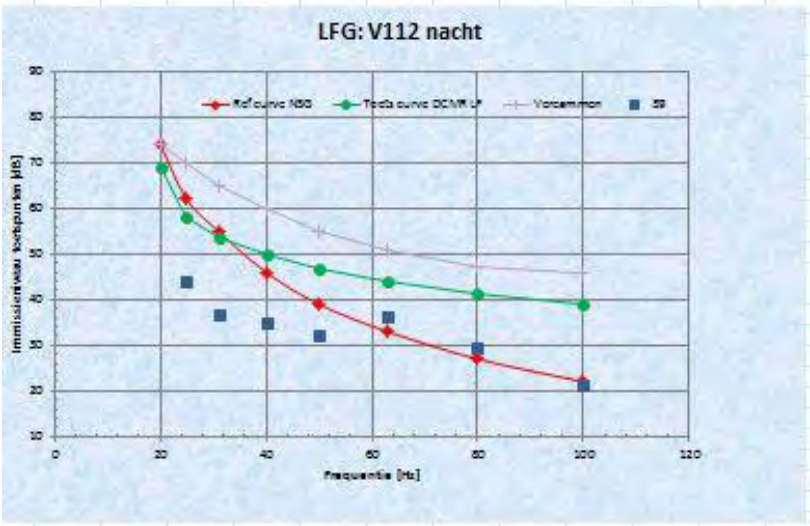




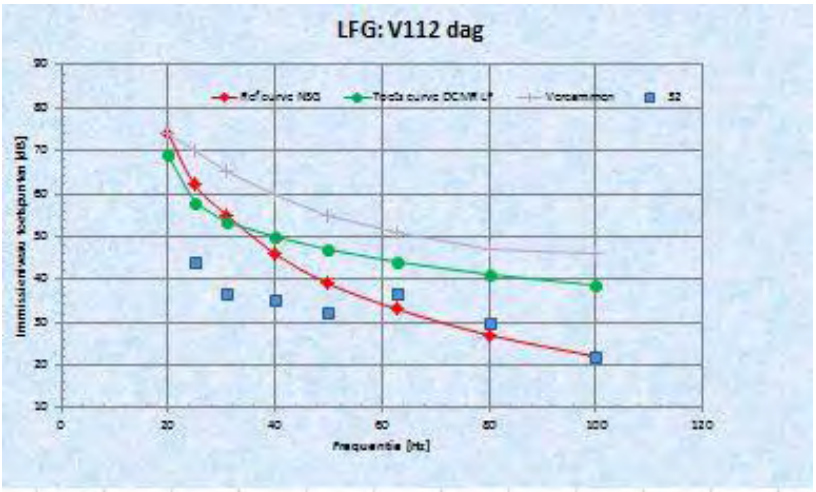
Toetspunt 39, Meteolocatie D

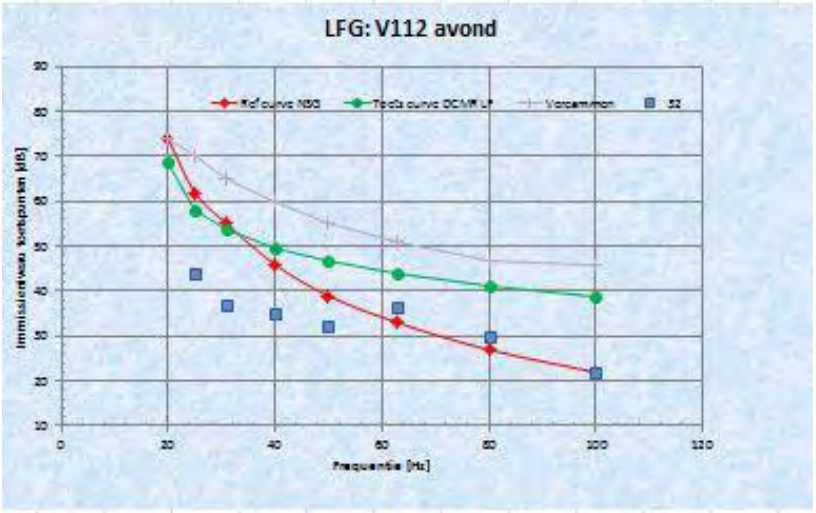


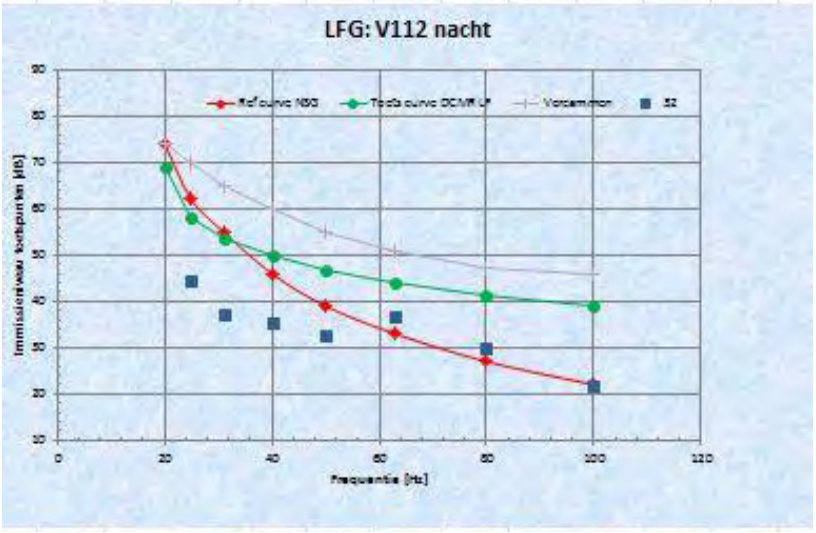




Toetspunt 32, Meteolocatie E

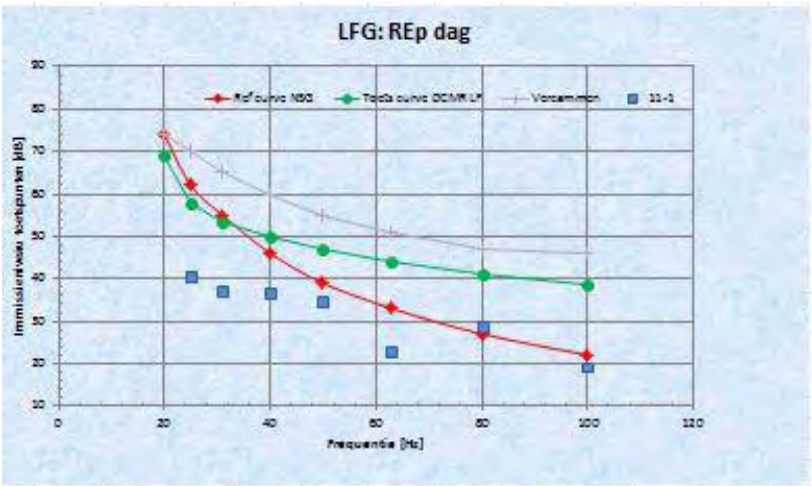


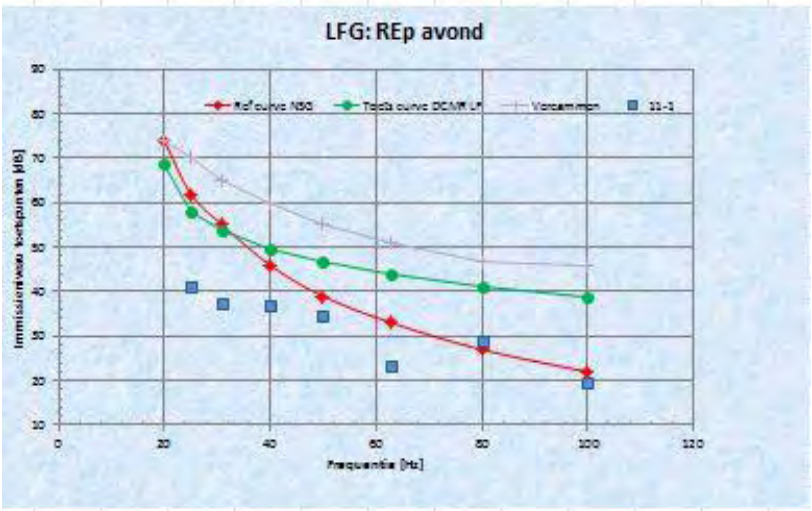


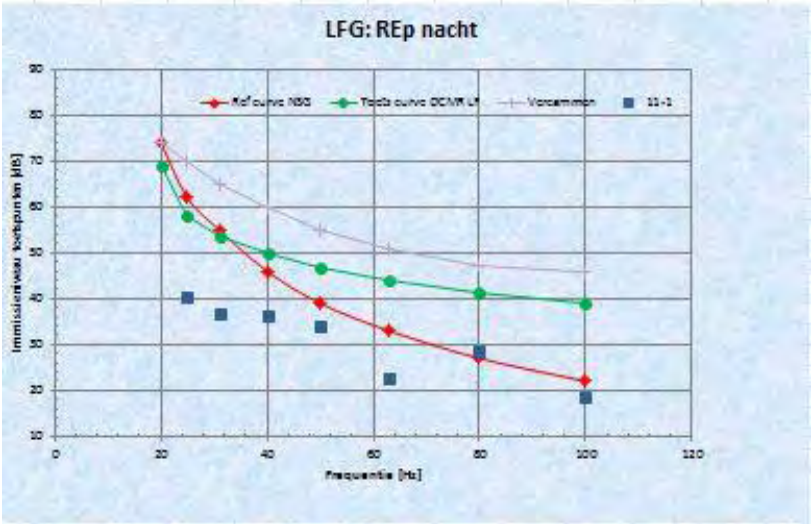


Alternatief B :Senvion 3.0M-122

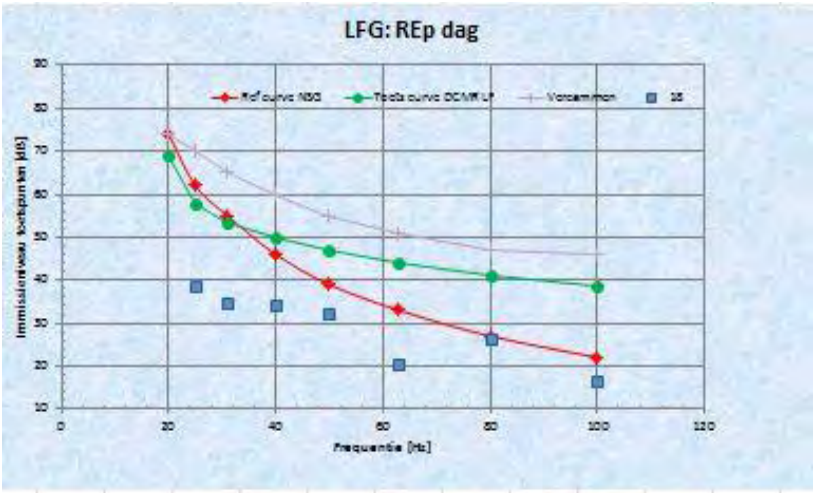
Toetspunt 11-1, Meteolocatie E

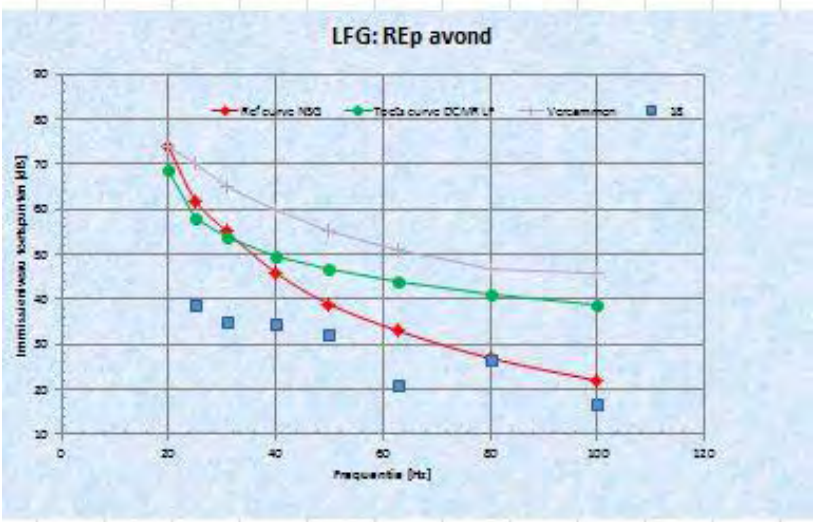


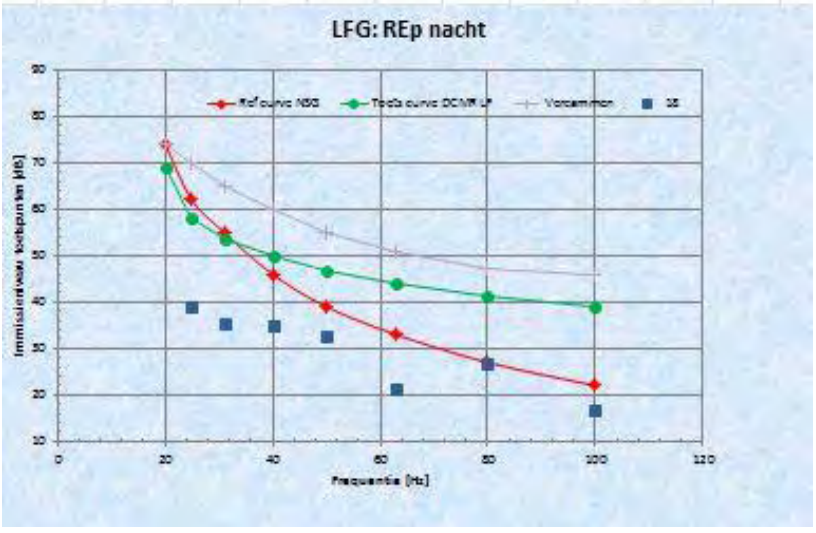




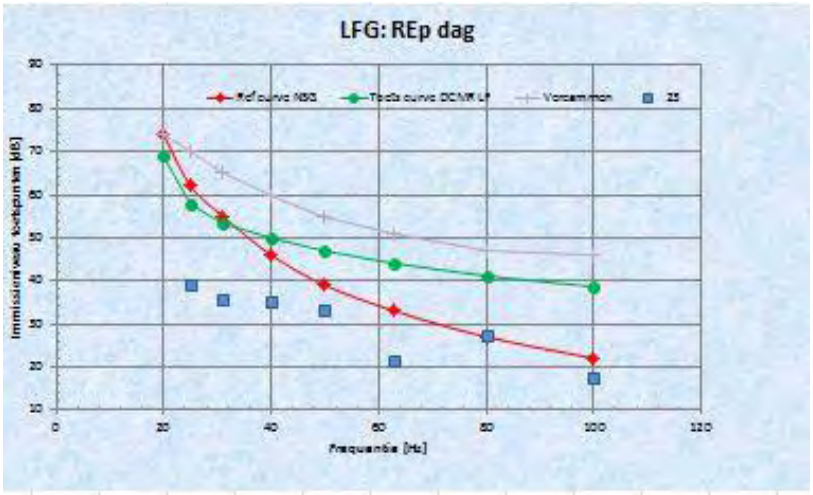
Toetspunt 18, Meteolocatie B

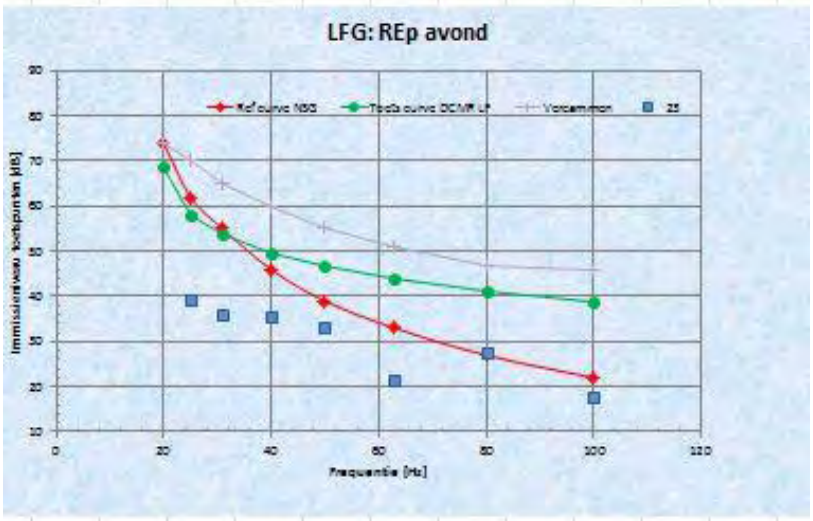


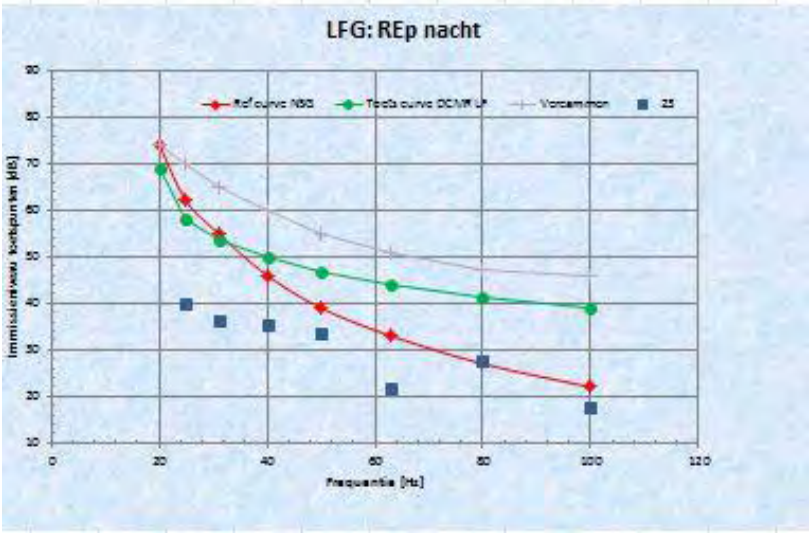




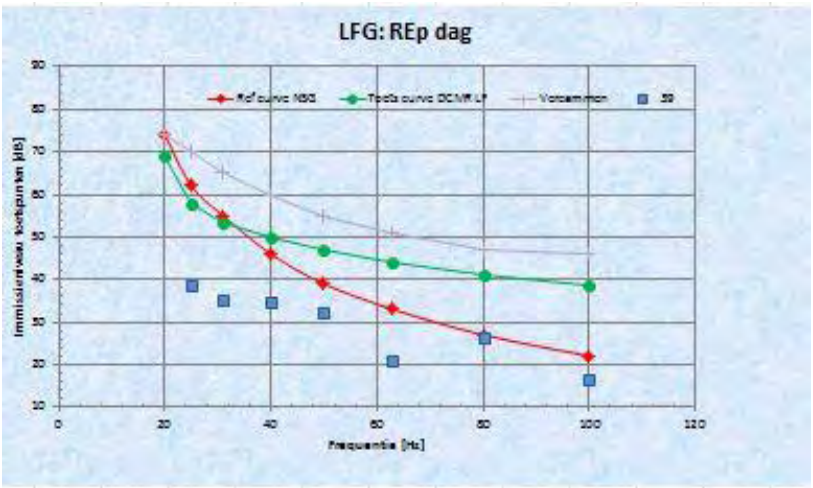
Toetspunt 23, Meteolocatie C

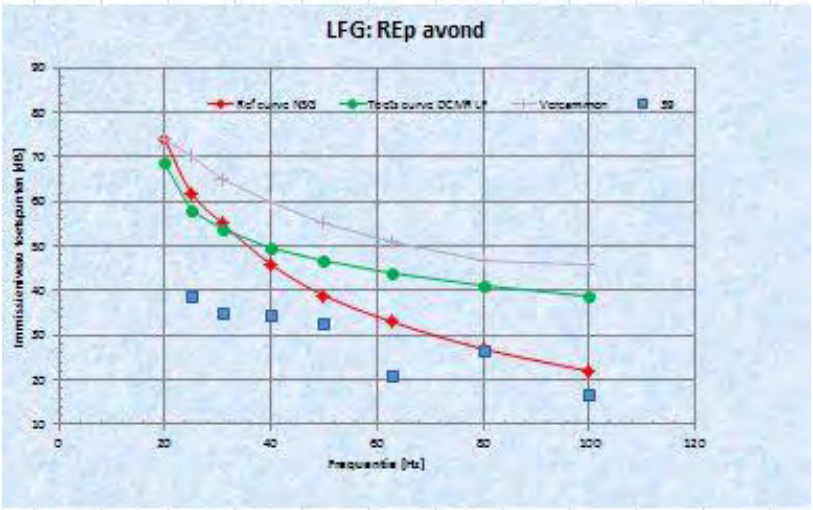


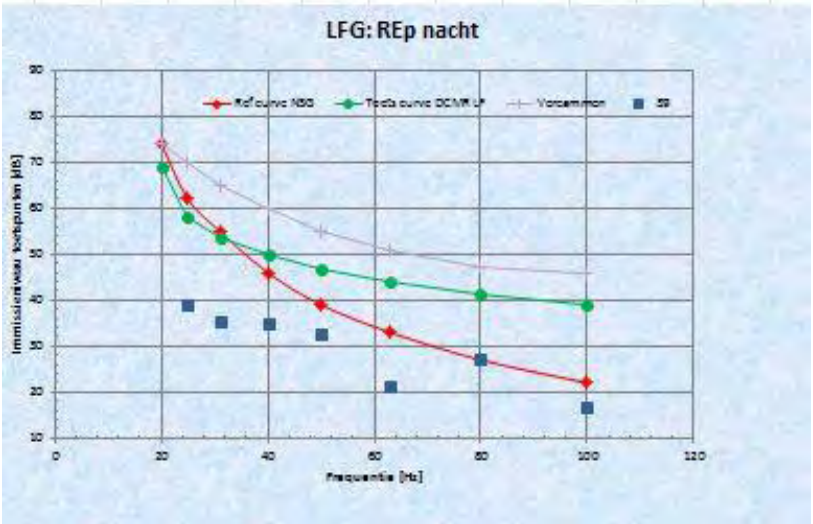




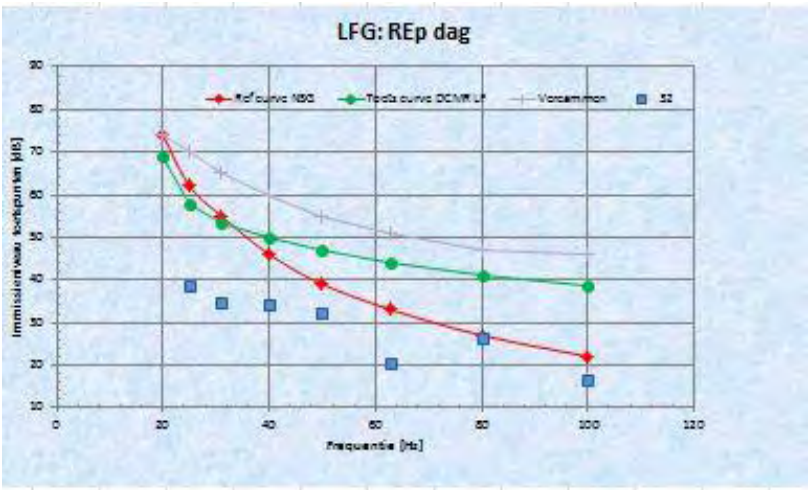
Toetspunt 39, Meteolocatie D

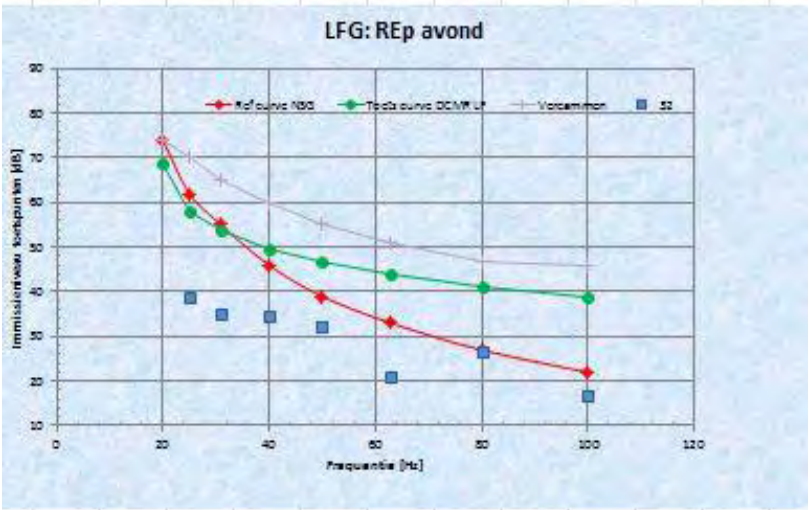


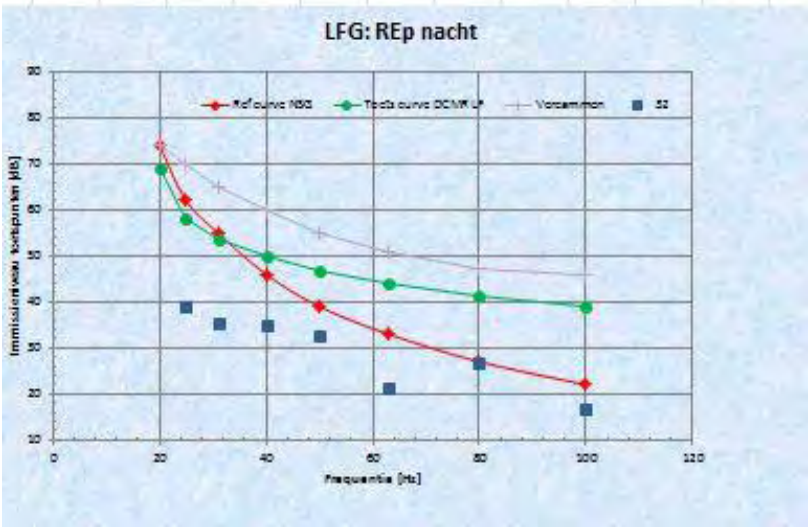




Toetspunt 32, Meteolocatie E







Deense methodiek - Alternatief A :Vestas V112-3.0 MW

V112-3.0 MW Niveaus in tertsbanden [Hz]

Alt A meteo A

11-1	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160 totaal	
Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	
Li,night GM model	0,0	0,0	0,0	0,0	10,5	10,3	14,8	18,0	27,4	26,3	22,8	21,4	23,1	32,1
Isolatie (niveauverschil, DK	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,9	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2	27,6
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-9,8	-10,8	-9,5	-11,5	-2,8	-5,5	-1,5	0,1	5,9	1,7	-3,3	-3,7	-3,0	**9,8**
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	-4,7	-5,7	-4,4	-6,4	2,3	-0,4	3,6	5,2	11,0	6,8	1,8	1,4	2,1	**14,9**

Alt A meteo B

18	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160 totaal	
Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	
Li,night GM model	0,0	0,0	0,0	0,0	10,1	10,1	14,4	17,7	27,1	26,0	22,2	20,8	22,5	31,7
Isolatie (niveauverschil, DK	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,9	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2	27,6
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-9,8	-10,8	-9,5	-11,5	-3,2	-5,7	-1,9	-0,2	5,6	1,4	-3,8	-4,2	-3,5	**9,5**
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	-4,7	-5,7	-4,4	-6,4	1,9	-0,6	3,2	4,9	10,7	6,5	1,3	0,9	1,6	**14,6**

Alt A meteo C

23	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160 totaal	
Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	
Li,night GM model	0,0	0,0	0,0	0,0	10,6	10,6	14,9	18,2	27,6	26,5	22,8	21,4	23,1	32,2
Isolatie (niveauverschil, DK	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,9	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2	27,6
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-9,8	-10,8	-9,5	-11,5	-2,7	-5,2	-1,4	0,3	6,1	1,9	-3,3	-3,7	-3,0	**10,0**
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	-4,7	-5,7	-4,4	-6,4	2,4	-0,1	3,7	5,4	11,2	7,0	1,8	1,4	2,1	**15,1**

Alt A meteo D

39	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160 totaal	
Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	
Li,night GM model	0,0	0,0	0,0	0,0	10,1	10,1	14,4	17,7	27,1	26,0	22,2	20,8	22,5	31,7
Isolatie (niveauverschil, DK	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,9	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2	27,6
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-9,7	-10,7	-9,4	-11,4	-3,1	-5,6	-1,8	-0,1	5,7	1,5	-3,9	-4,3	-3,6	**9,6**
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	-4,6	-5,6	-4,3	-6,3	2,0	-0,5	3,3	5,0	10,8	6,6	1,2	0,8	1,5	**14,7**

Alt A meteo D

32	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160 totaal	
Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	
Li,night GM model	0,0	0,0	0,0	0,0	11,4	11,4	15,7	19,0	28,4	27,3	23,4	22,0	23,7	33,0
Isolatie (niveauverschil, DK	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,9	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2	27,6
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-9,7	-10,7	-9,4	-11,4	-1,8	-4,3	-0,5	1,2	7,0	2,8	-2,6	-3,0	-2,3	**10,8**
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	-4,6	-5,6	-4,3	-6,3	3,3	0,8	4,6	6,3	12,1	7,9	2,5	2,1	2,8	**15,9**

Deense methodiek - Alternatief B :Senvion 3.0M-122

3.0M122 Niveaus in tertsbanden [Hz]

Alt B meteo A

11-1	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160 totaal
Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3
Li,night GM model	3,4	-0,9	1,7	11,1	6,1	9,4	15,1	19,2	12,7	24,2	18,8	20,4	22,5	29,0
Isolatie (niveauverschil,)	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,9	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2	27,6
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-4,2	-9,5	-5,6	1,8	-5,0	-4,2	1,0	3,5	-6,6	1,8	-5,2	-2,6	-1,5	**9,9**
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	-0,2	-5,5	-1,6	5,8	-1,0	-0,2	5,0	7,5	-2,6	5,8	-1,2	1,4	2,5	**13,9**

Alt B meteo B

18	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160 totaal
Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3
Li,night GM model	2,2	-2,1	0,5	9,9	4,9	8,6	13,9	18,1	11,6	23,1	17,2	18,8	20,9	27,7
Isolatie (niveauverschil,)	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,9	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2	27,6
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-5,4	-10,7	-6,8	0,6	-6,2	-5,0	-0,2	2,4	-7,7	0,7	-6,7	-4,1	-3,0	**8,7**
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	-1,4	-6,7	-2,8	4,6	-2,2	-1,0	3,8	6,4	-3,7	4,7	-2,7	-0,1	1,0	**12,7**

Alt B meteo C

23	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160 totaal
Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3
Li,night GM model	3,0	-1,3	1,3	10,7	5,7	9,4	14,7	18,9	12,4	23,9	18,1	19,7	21,8	28,5
Isolatie (niveauverschil,)	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,9	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2	27,6
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-4,6	-9,9	-6,0	1,4	-5,4	-4,2	0,6	3,2	-6,9	1,5	-5,7	-3,1	-2,0	**9,5**
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	-0,6	-5,9	-2,0	5,4	-1,4	-0,2	4,6	7,2	-2,9	5,5	-1,7	0,9	2,0	**13,5**

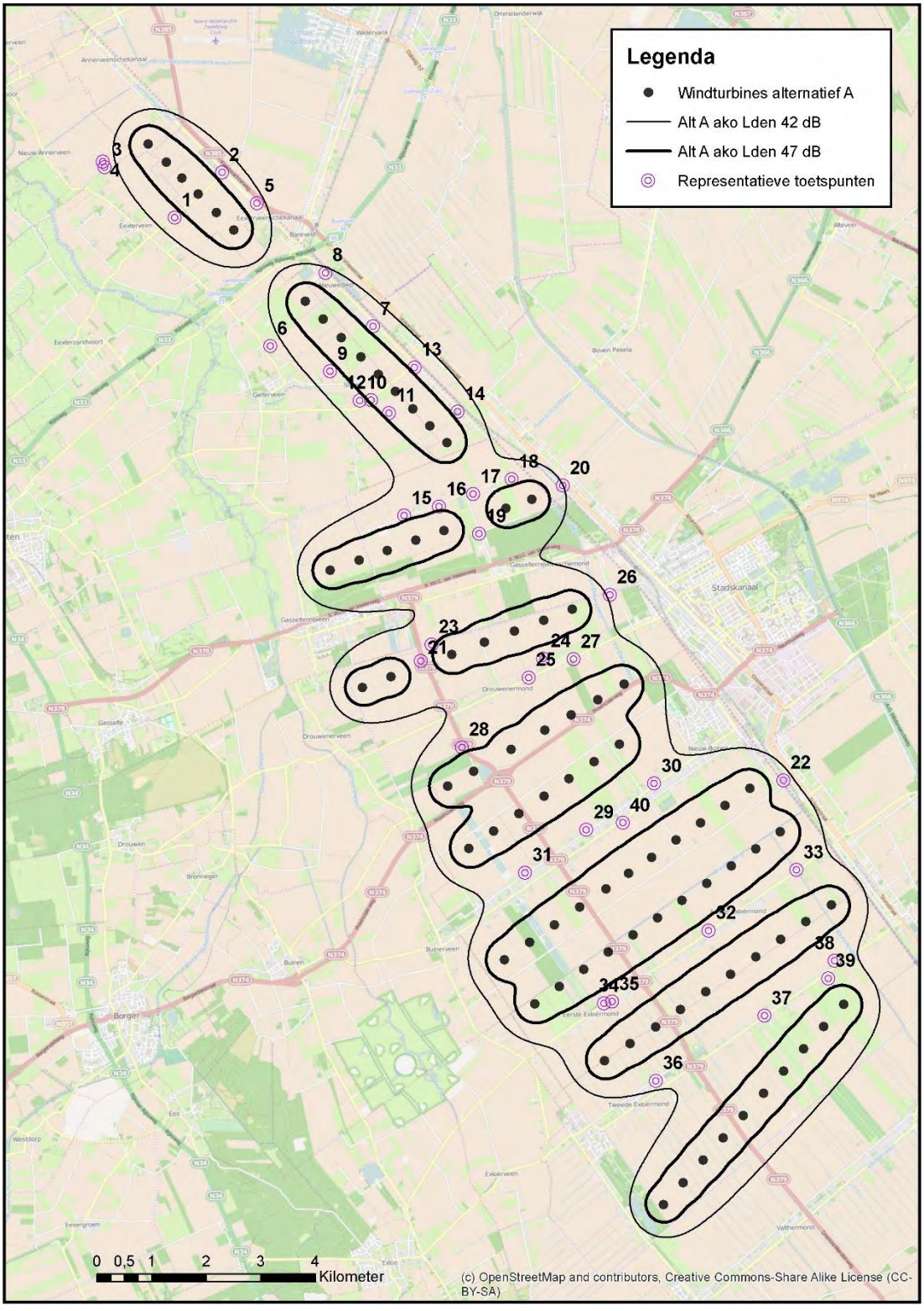
Alt B meteo D

39	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160 totaal
Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3
Li,night GM model	2,4	-1,8	0,8	10,2	5,1	8,8	14,1	18,4	11,9	23,4	17,5	19,1	21,2	27,9
Isolatie (niveauverschil,)	4,9	5,9	4,6	6,6	8,4	10,9	11,4	13,0	16,6	19,7	21,2	20,2	21,2	26,4
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-5,1	-10,4	-6,5	0,9	-0,5	-4,7	0,1	2,7	-7,4	1,0	11,8	-3,8	-2,7	**13,7**
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	-1,1	-6,4	-2,5	4,9	3,5	-0,7	4,1	6,7	-3,4	5,0	15,8	0,2	1,3	**17,7**

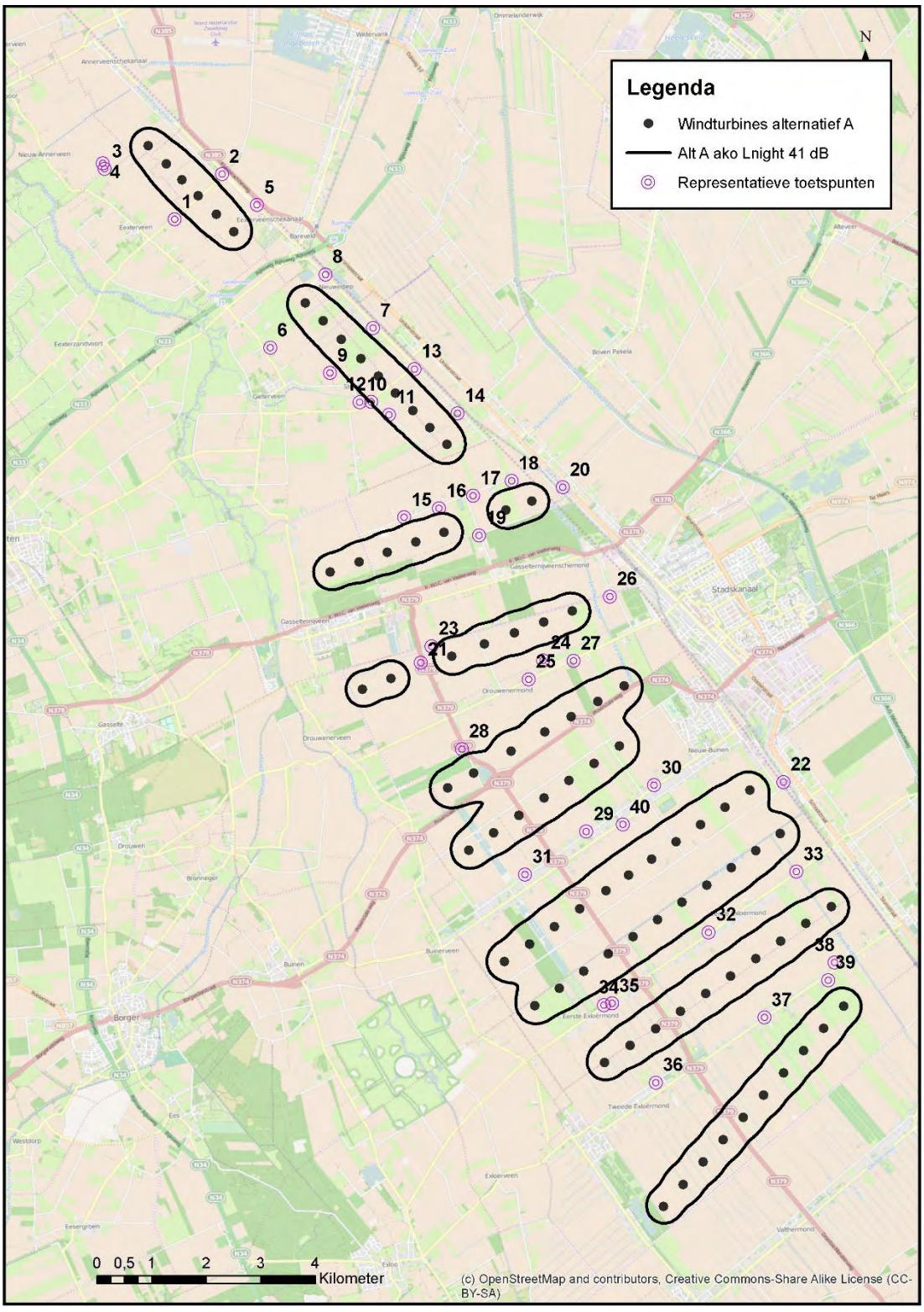
Alt B meteo E

32	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160 totaal
Δ Lw bron- Lw 6 m/s [dB(A)]	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7
Δ Lw bron- Lw 8 m/s [dB(A)]	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3
Li,night GM model	3,2	-1,1	1,5	10,9	5,9	9,6	14,9	19,1	12,6	24,1	18,1	19,7	21,8	28,6
Isolatie (niveauverschil,)	4,9	5,9	4,6	6,6	3,0	10,9	11,4	13,0	16,6	19,7	3,0	20,2	21,2	26,4
Lpa bij 6 m/s [dB(A)]	-4,4	-9,6	-5,7	1,7	0,2	-4,0	0,8	3,4	-6,7	1,7	12,4	-3,2	-2,1	**14,4**
Lpa bij 8 m/s [dB(A)]	-0,4	-5,6	-1,7	5,7	4,2	0,0	4,8	7,4	-2,7	5,7	16,4	0,8	1,9	**18,4**

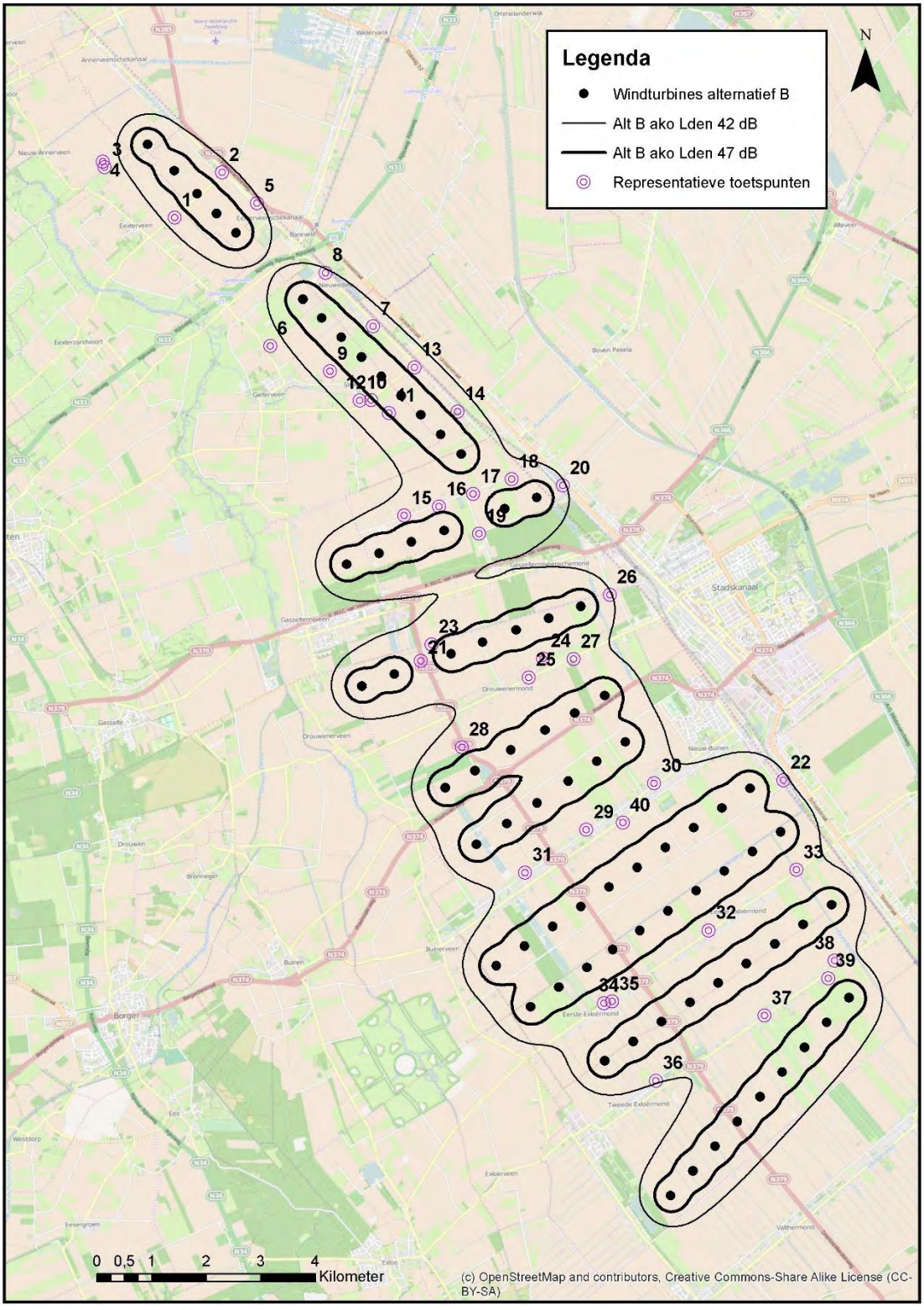
BIJLAGE 9 GELUIDCONTOUR LDEN ALT A



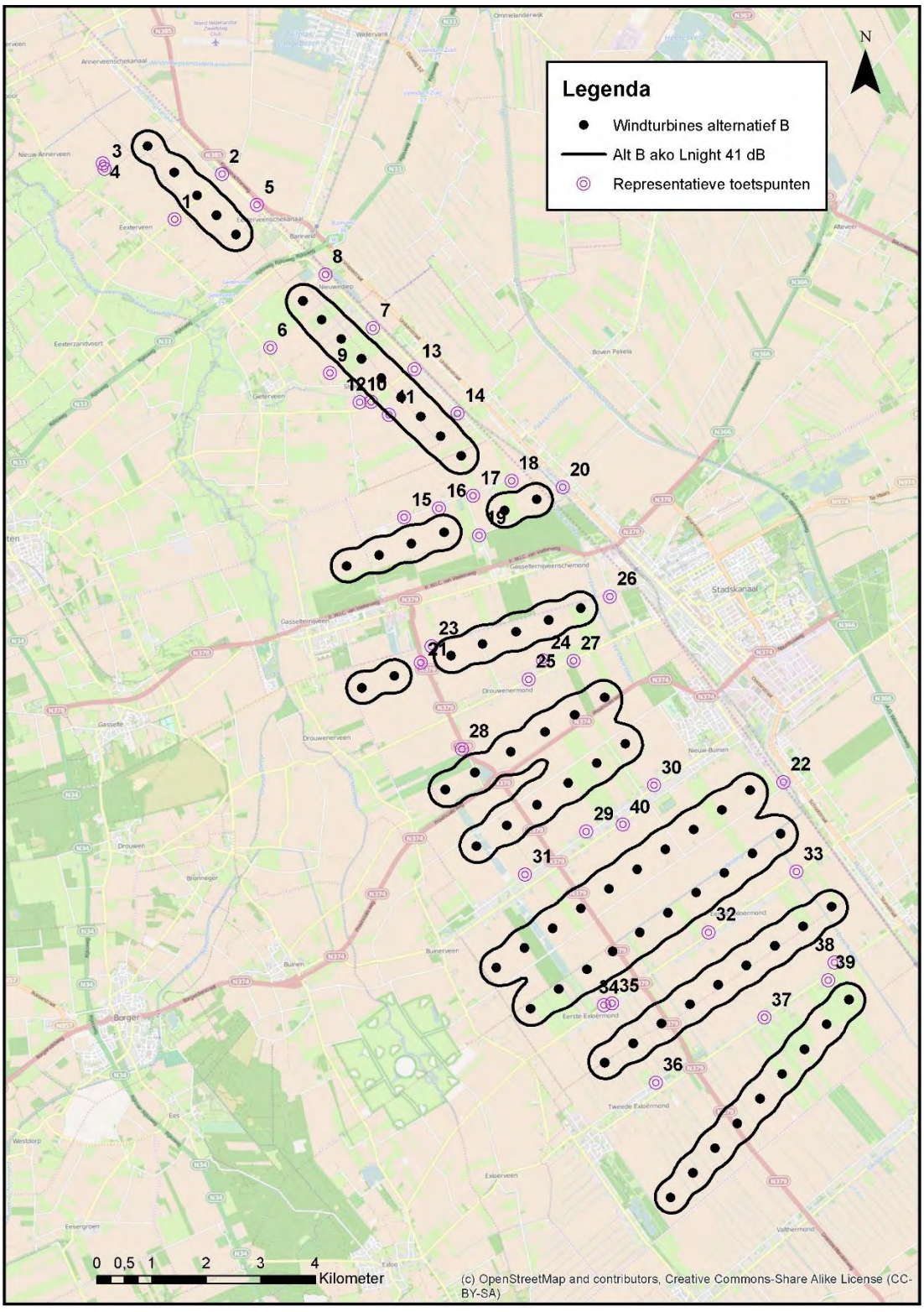
BIJLAGE 10 GELUIDCONTOUR LNIGHT ALT A



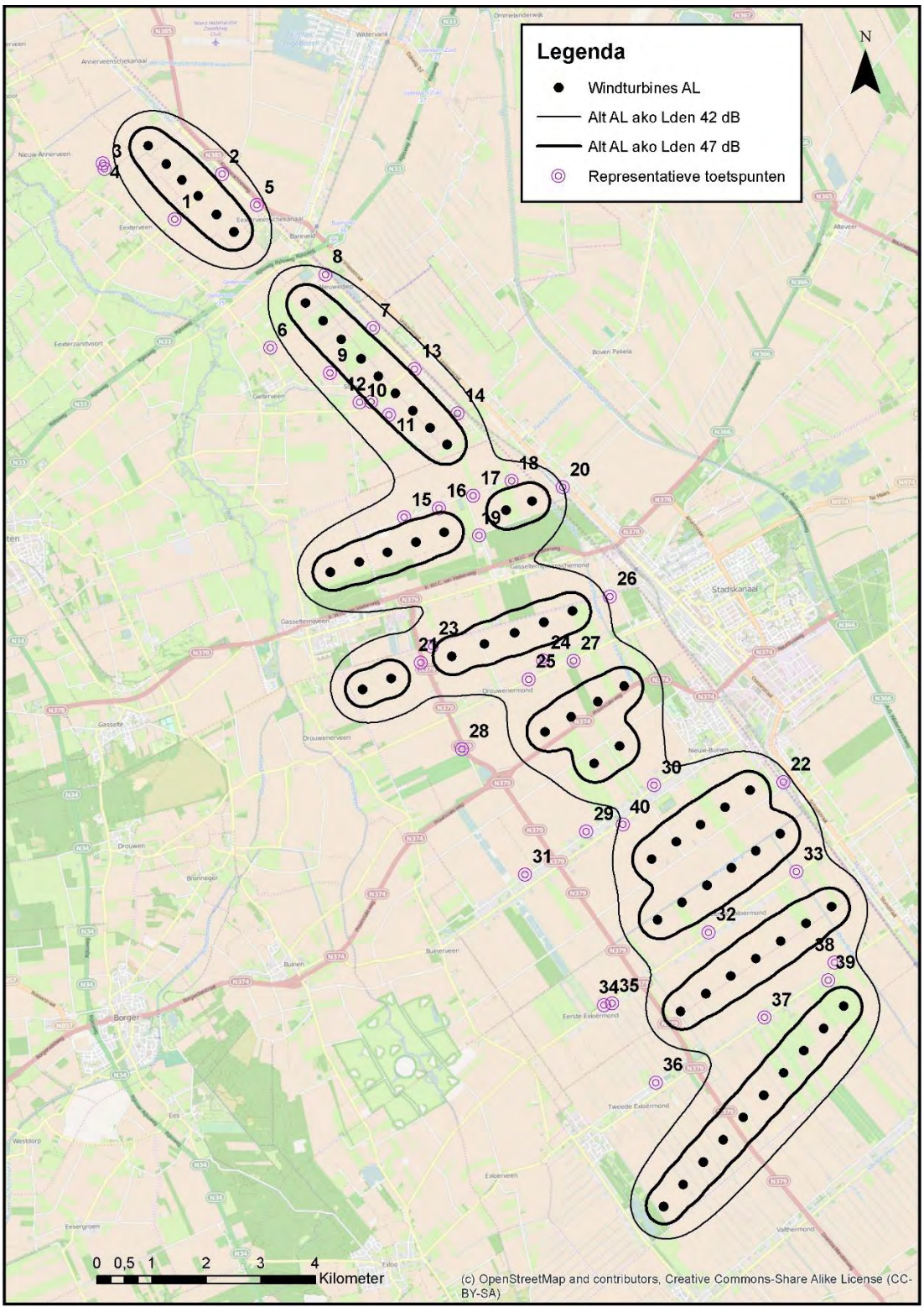
BIJLAGE 11 GELUIDCONTOUR LDEN ALT B



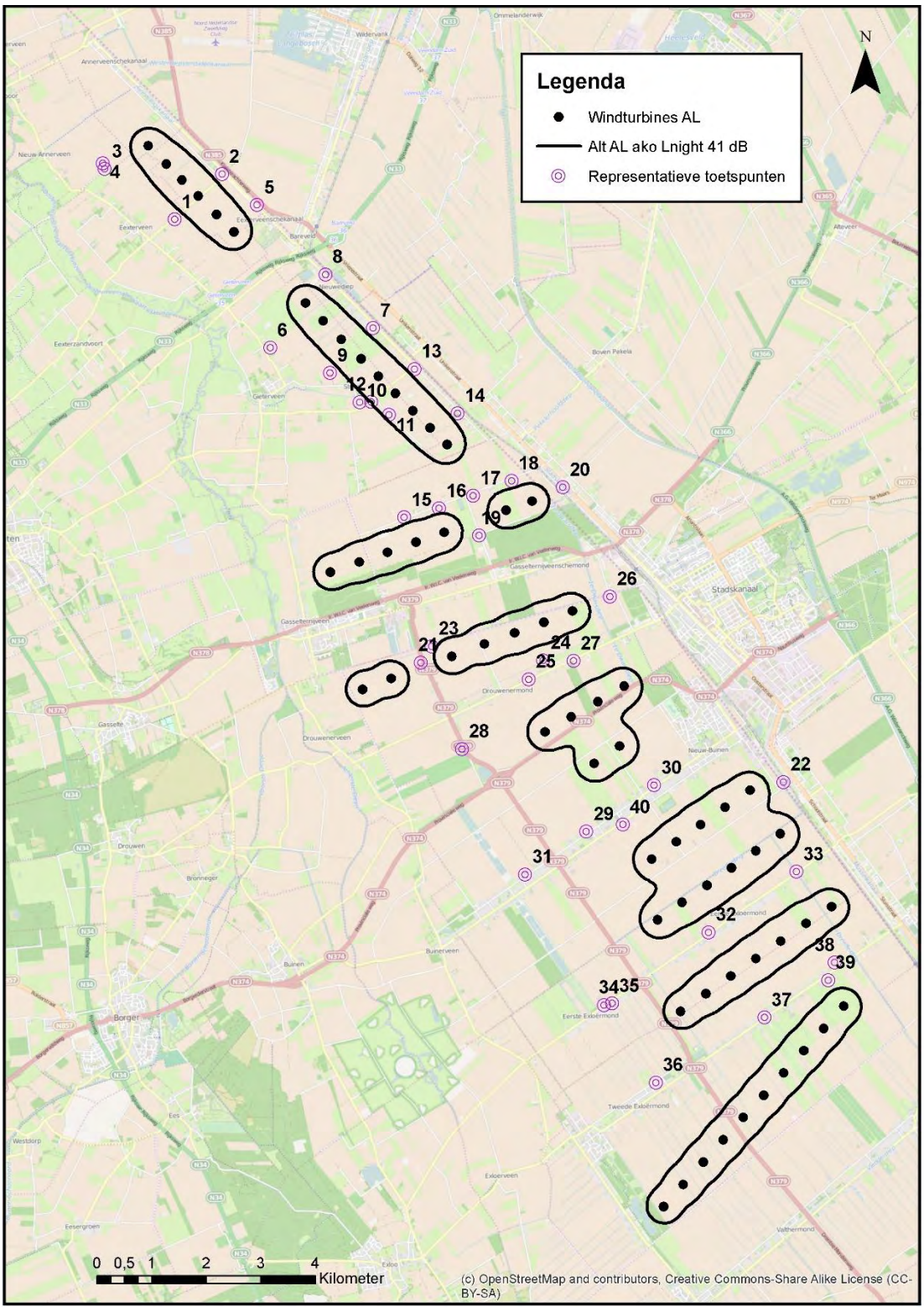
BIJLAGE 12 GELUIDCONTOUR LNIGHT ALT B



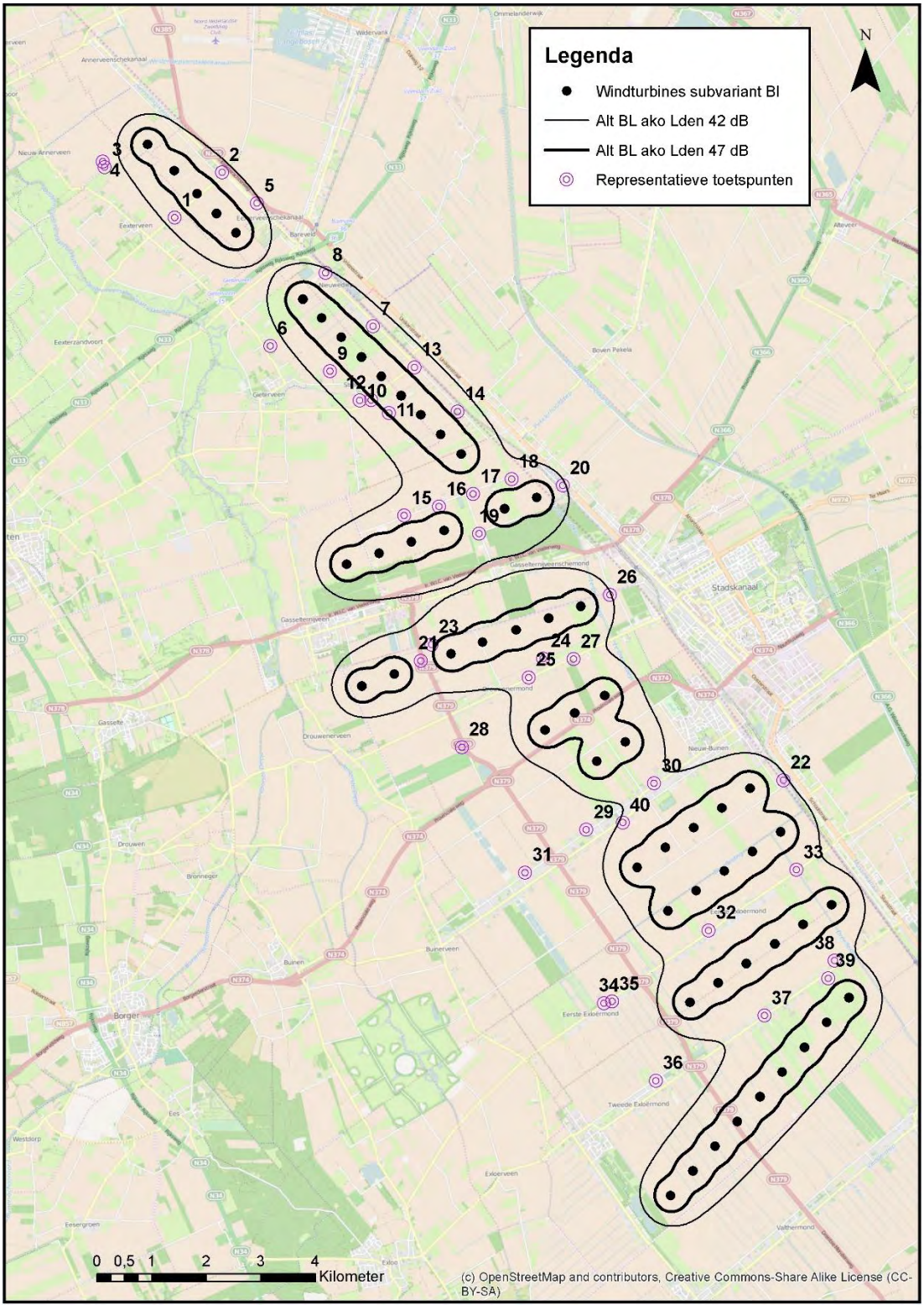
BIJLAGE 13 GELUIDCONTOUR LDEN ALT AL



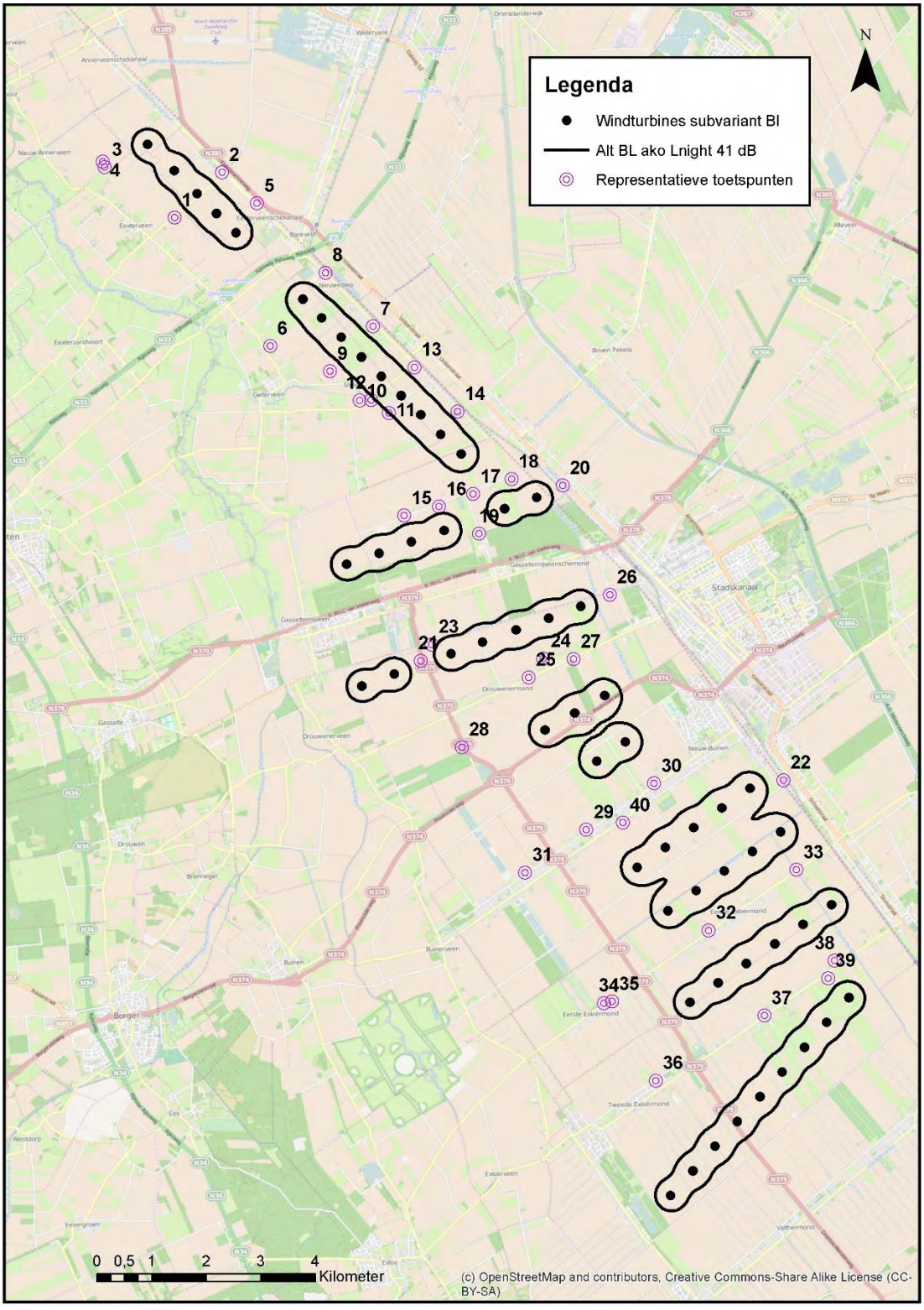
BIJLAGE 14 GELUIDCONTOUR LNIGHT ALT AL



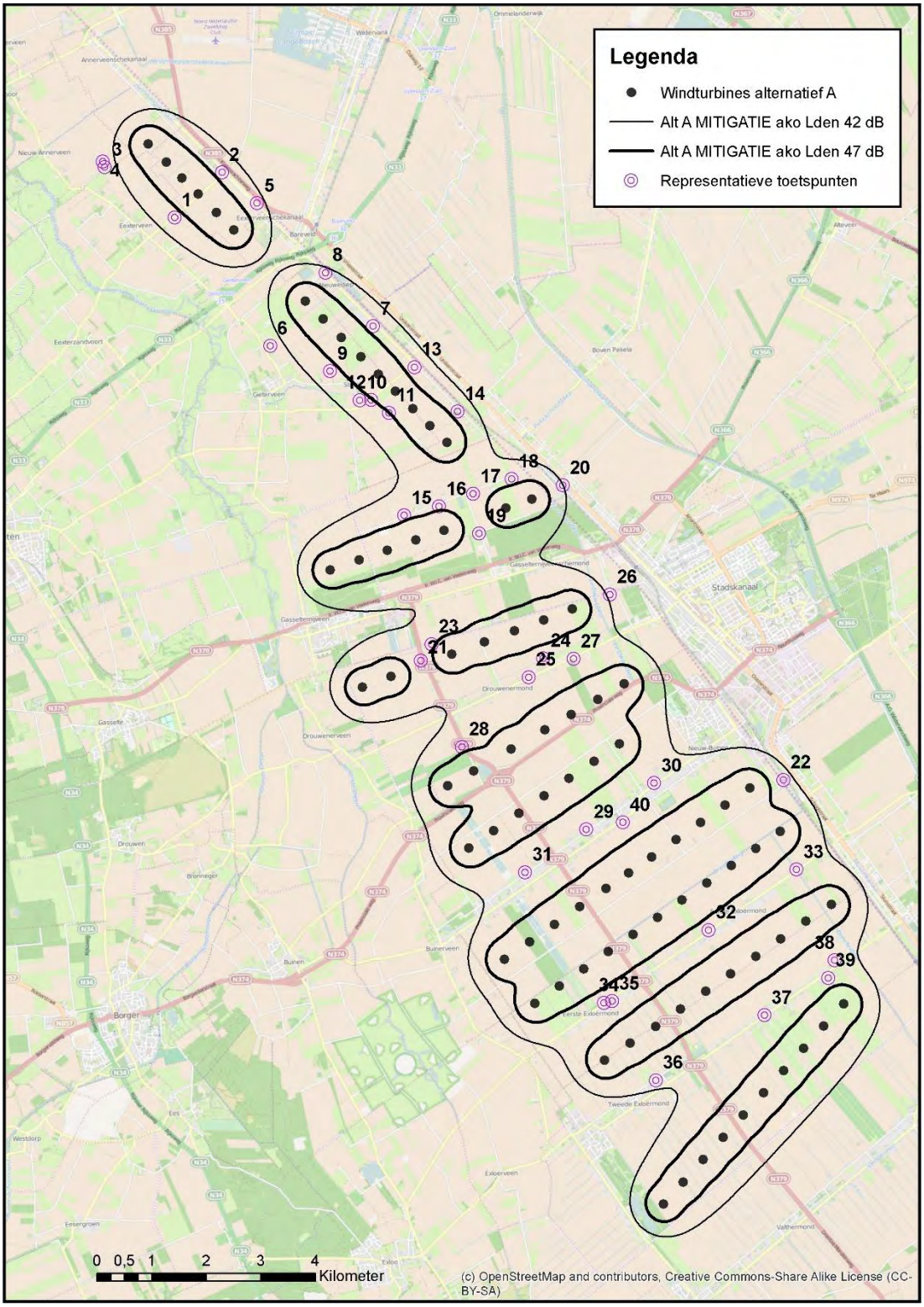
BIJLAGE 15 GELUIDCONTOUR LDEN ALT BL



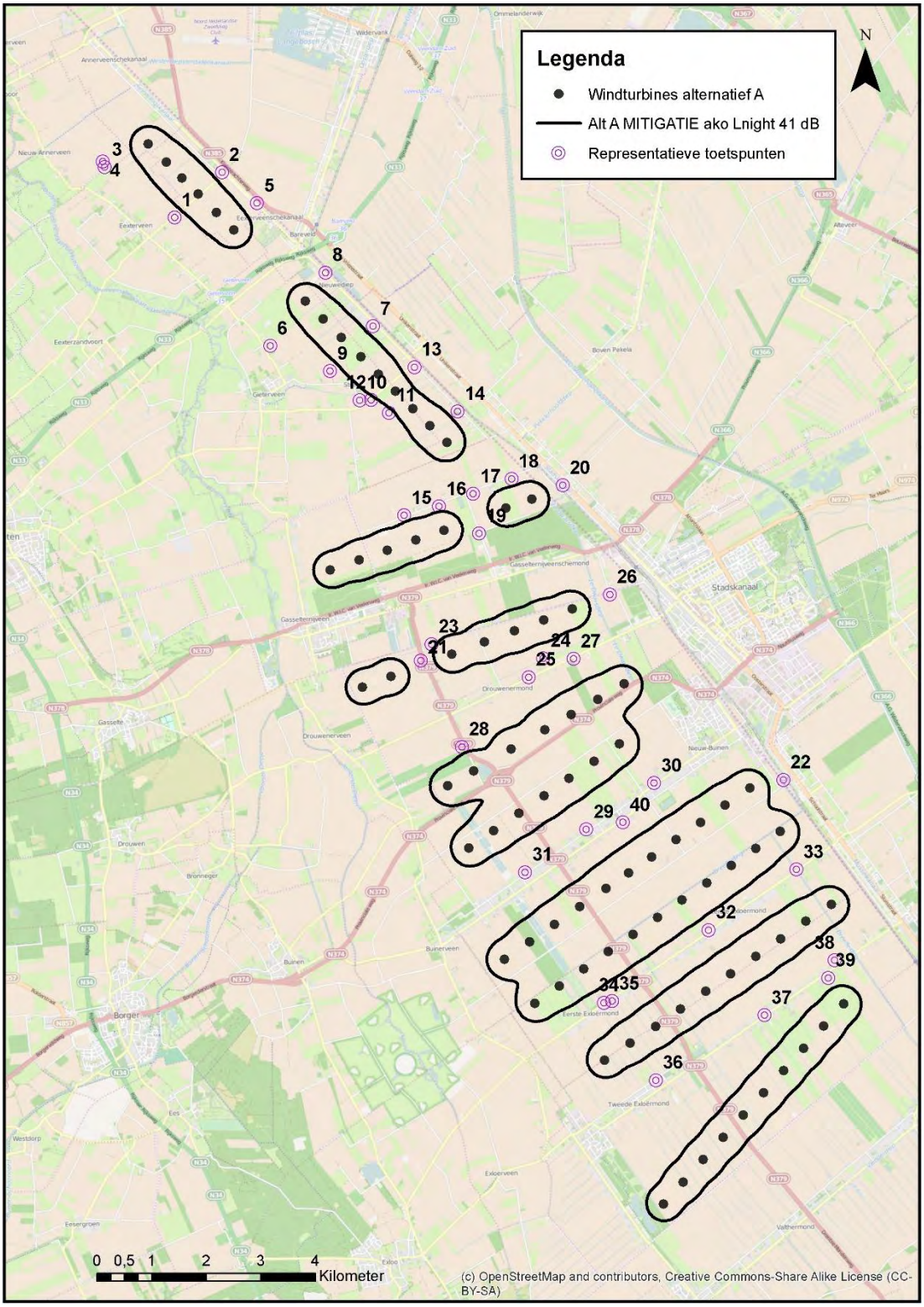
BIJLAGE 16 GELUIDCONTOUR LNIGHT ALT BL



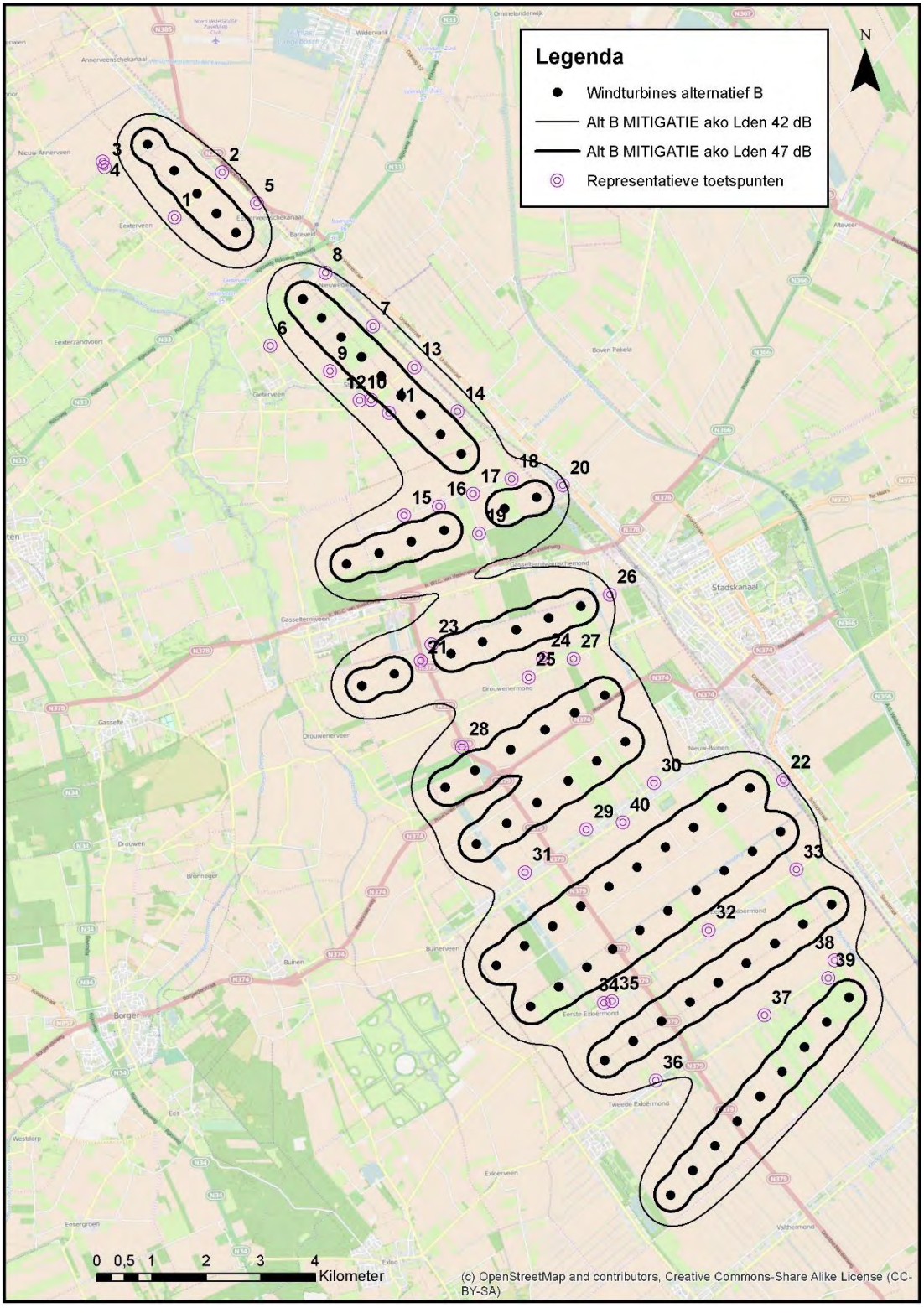
BIJLAGE 17 GELUIDCONTOUR LDEN ALT A - MITIGATIE



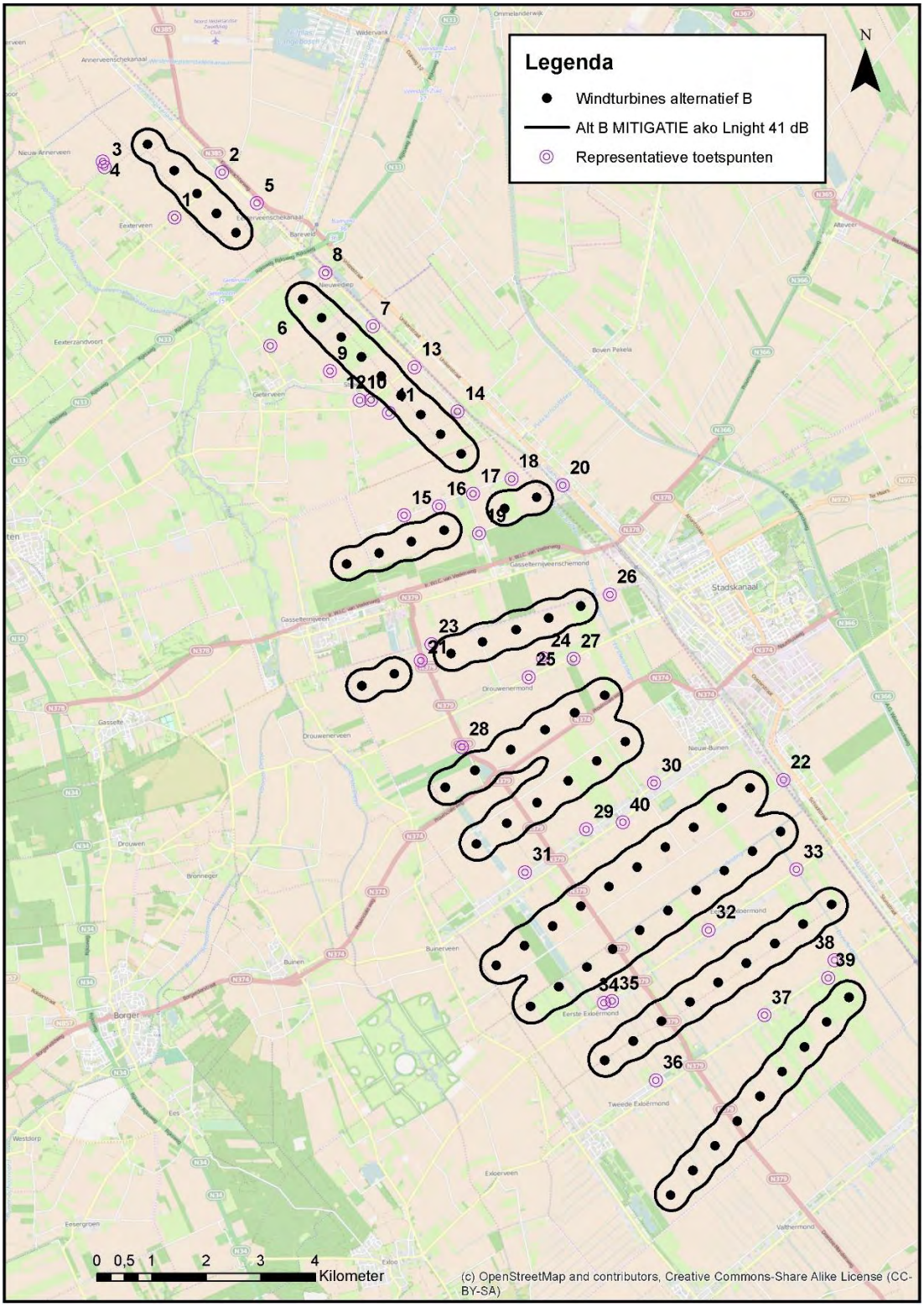
BIJLAGE 18 GELUIDCONTOUR LNIGHT ALT A - MITIGATIE



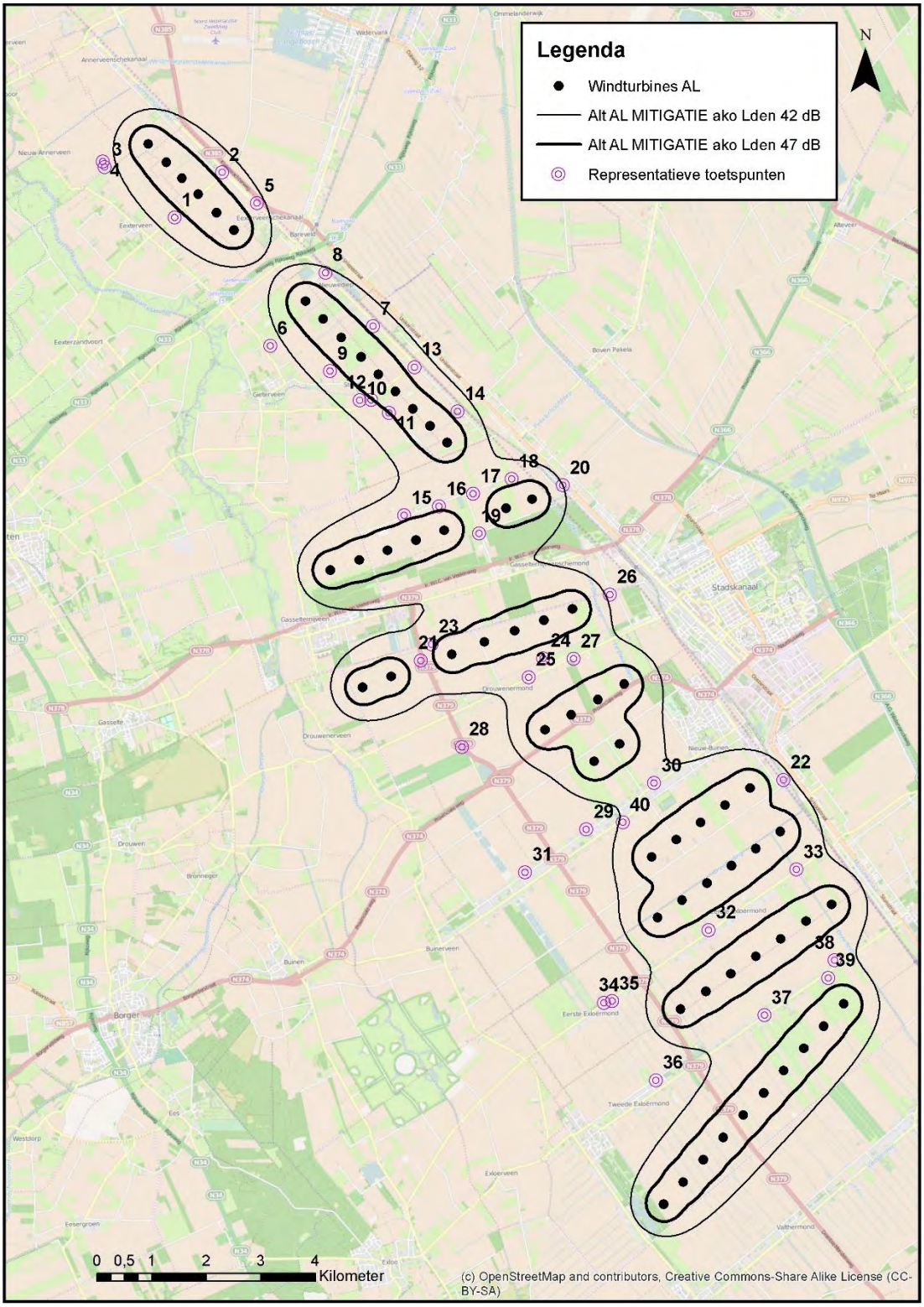
BIJLAGE 19 GELUIDCONTOUR LDEN ALT B - MITIGATIE



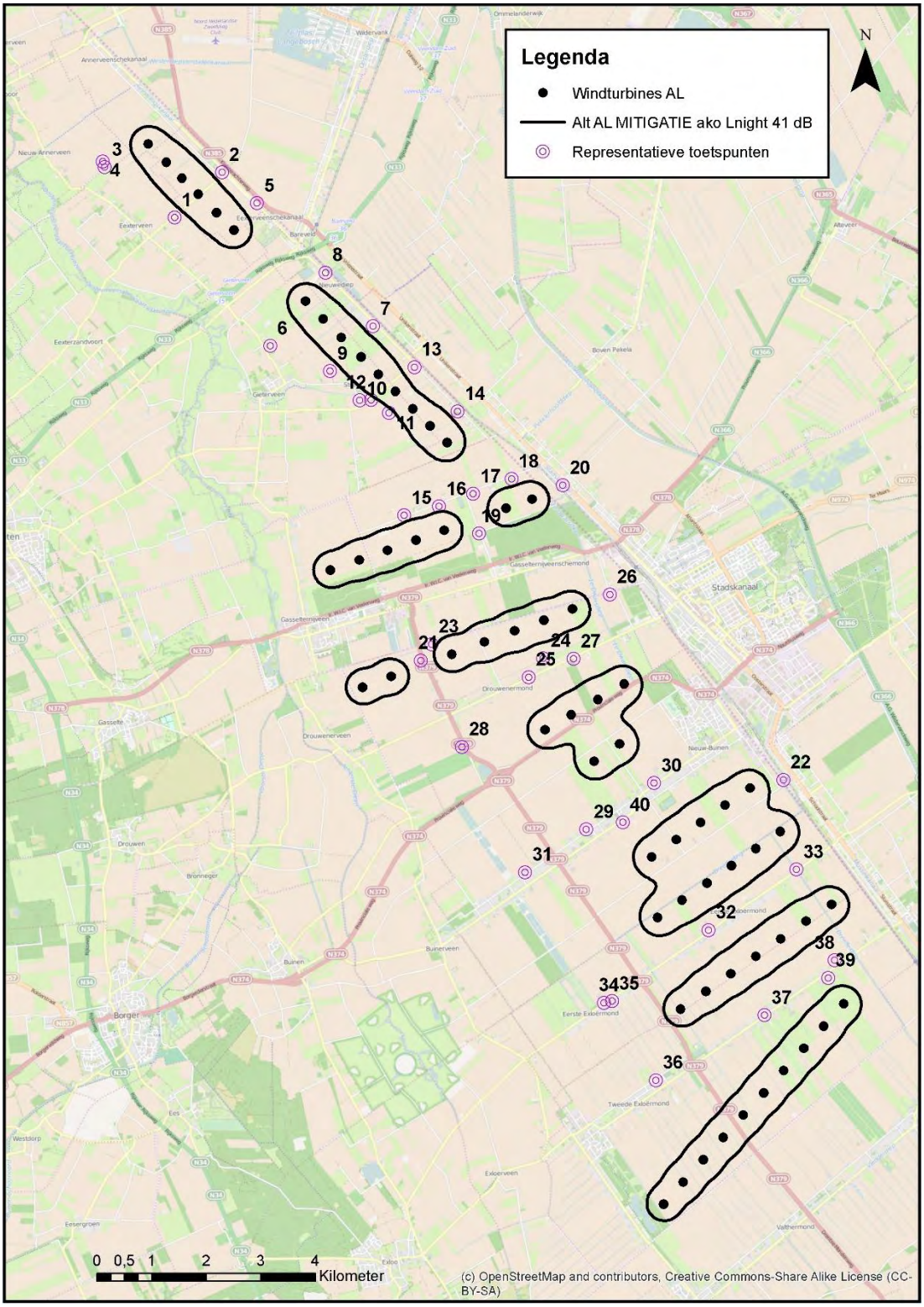
BIJLAGE 20 GELUIDCONTOUR LNIGHT ALT B - MITIGATIE



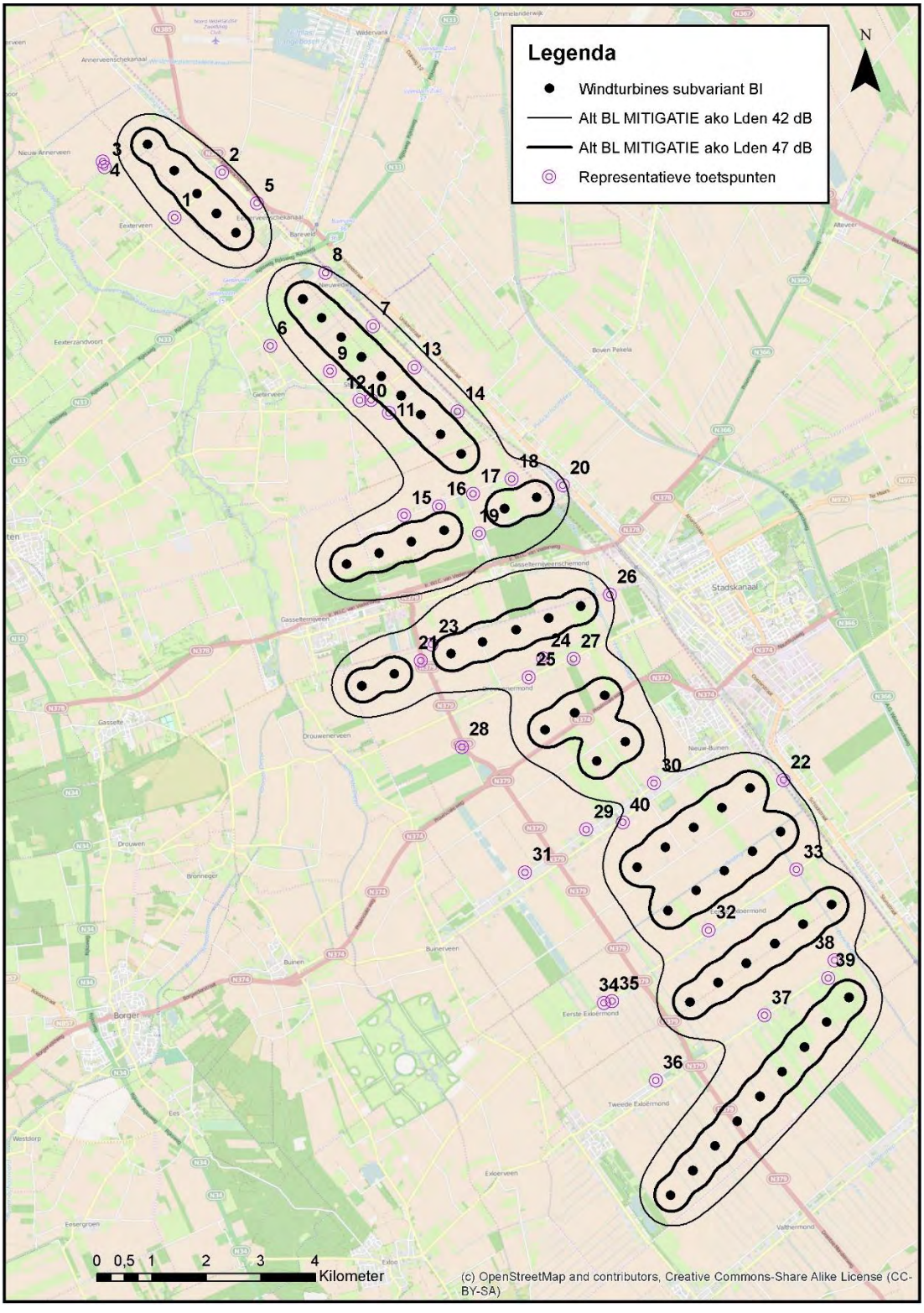
BIJLAGE 21 GELUIDCONTOUR LDEN ALT AL - MITIGATIE



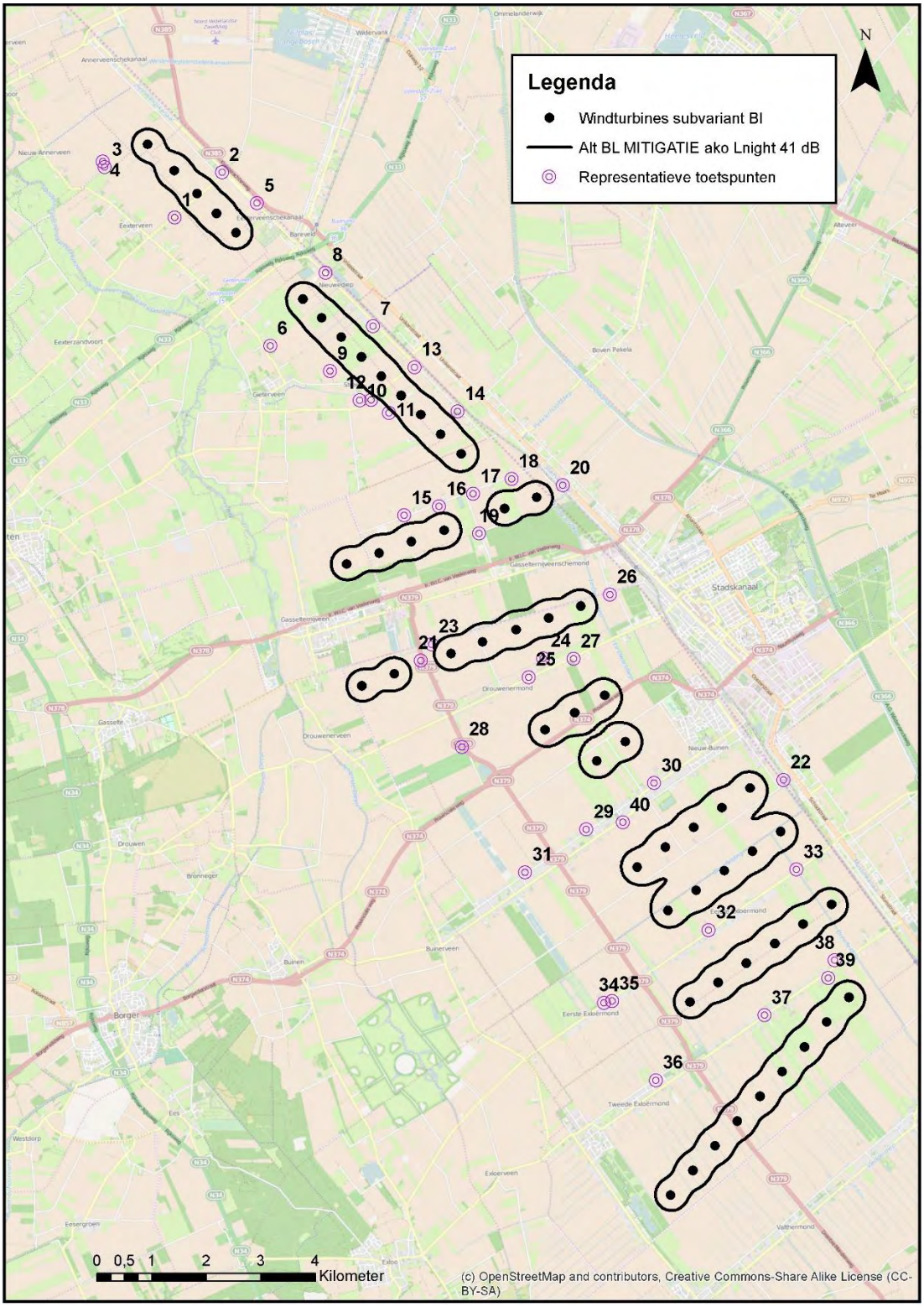
BIJLAGE 22 GELUIDCONTOUR LNIGHT ALT AL - MITIGATIE



BIJLAGE 23 GELUIDCONTOUR LDEN ALT BL - MITIGATIE



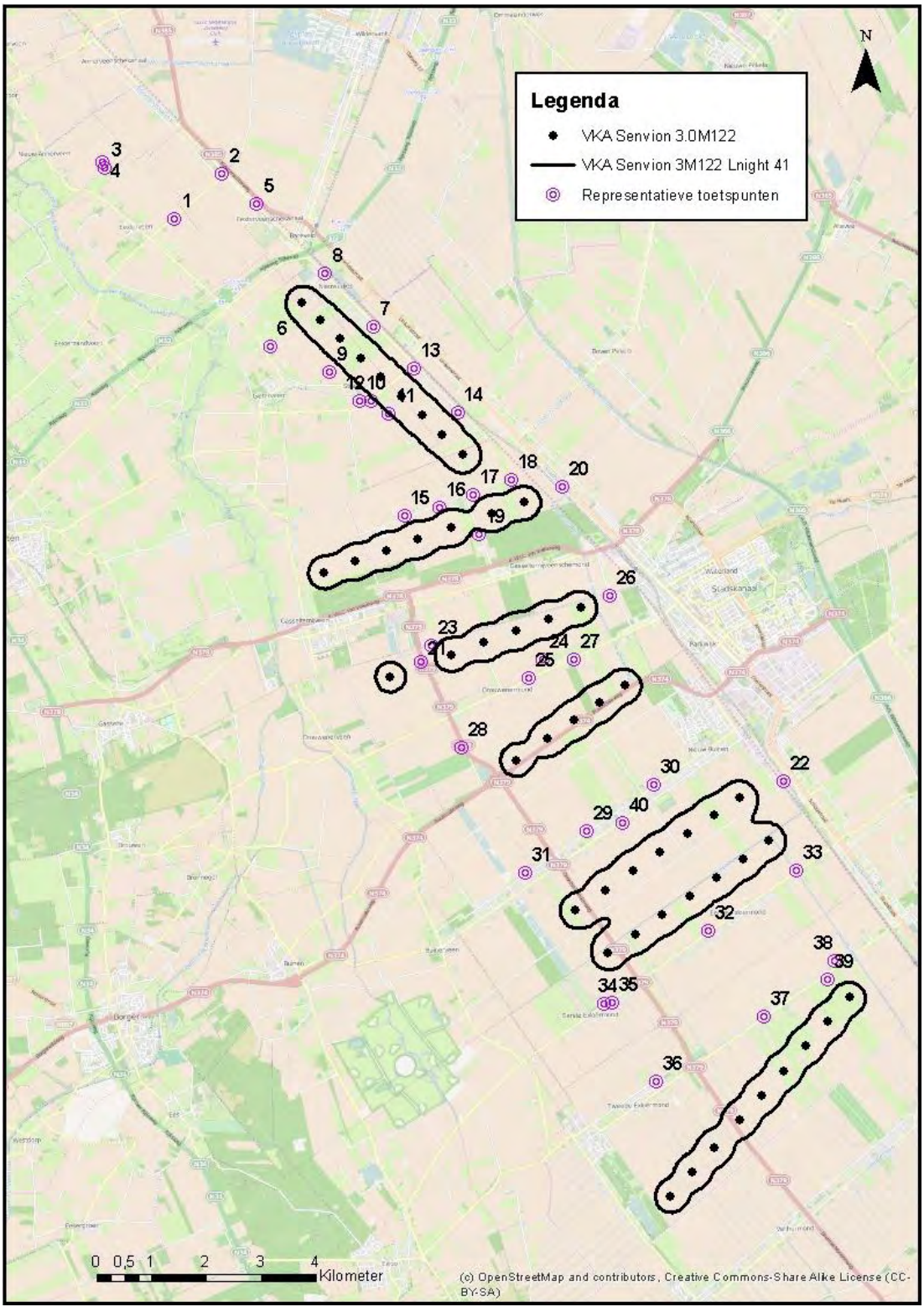
BIJLAGE 24 GELUIDCONTOUR LNIGHT ALT BL - MITIGATIE



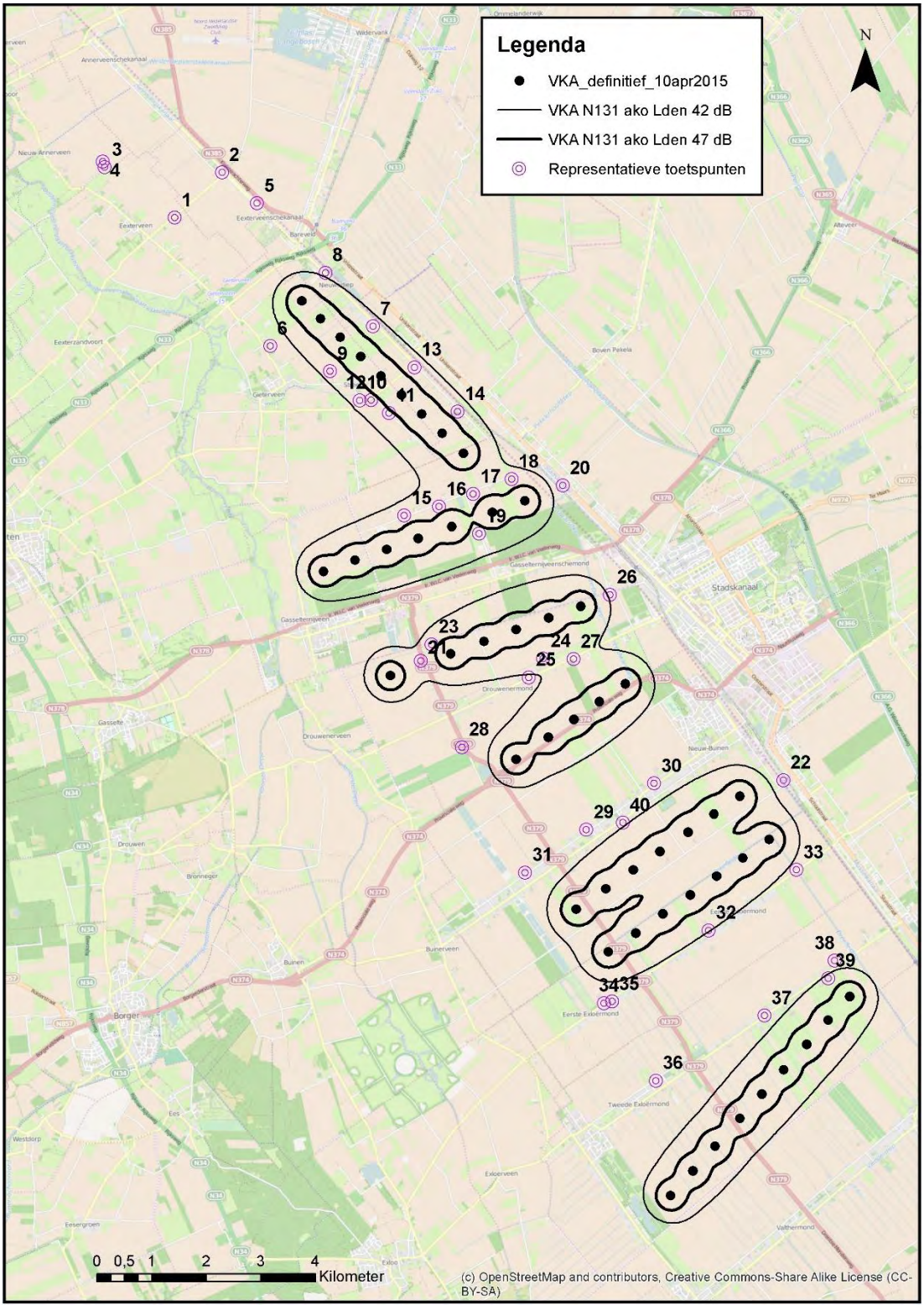
BIJLAGE 25 GELUIDCONTOUR LDEN VKA



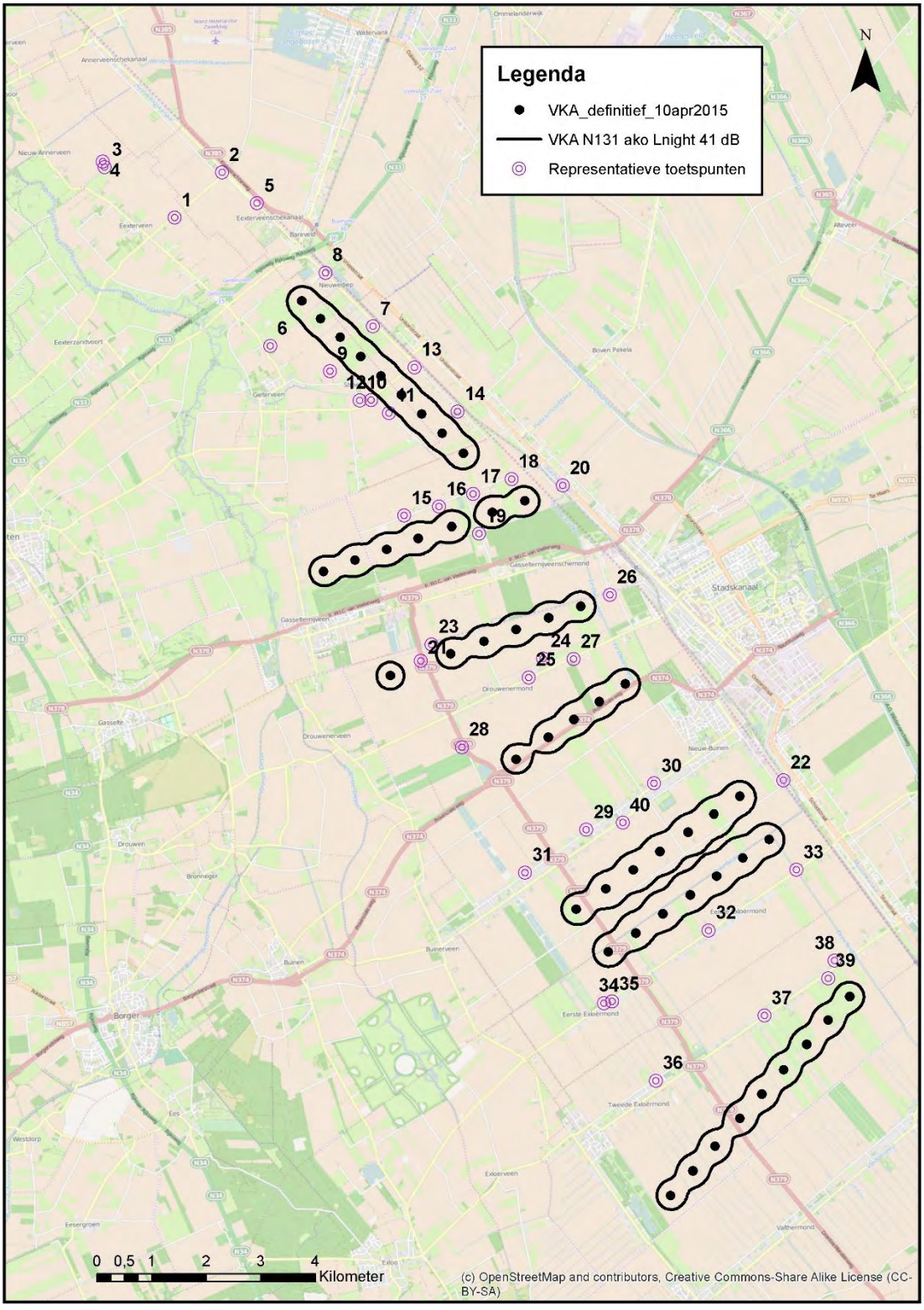
BIJLAGE 26 GELUIDCONTOUR LNIGHT VKA



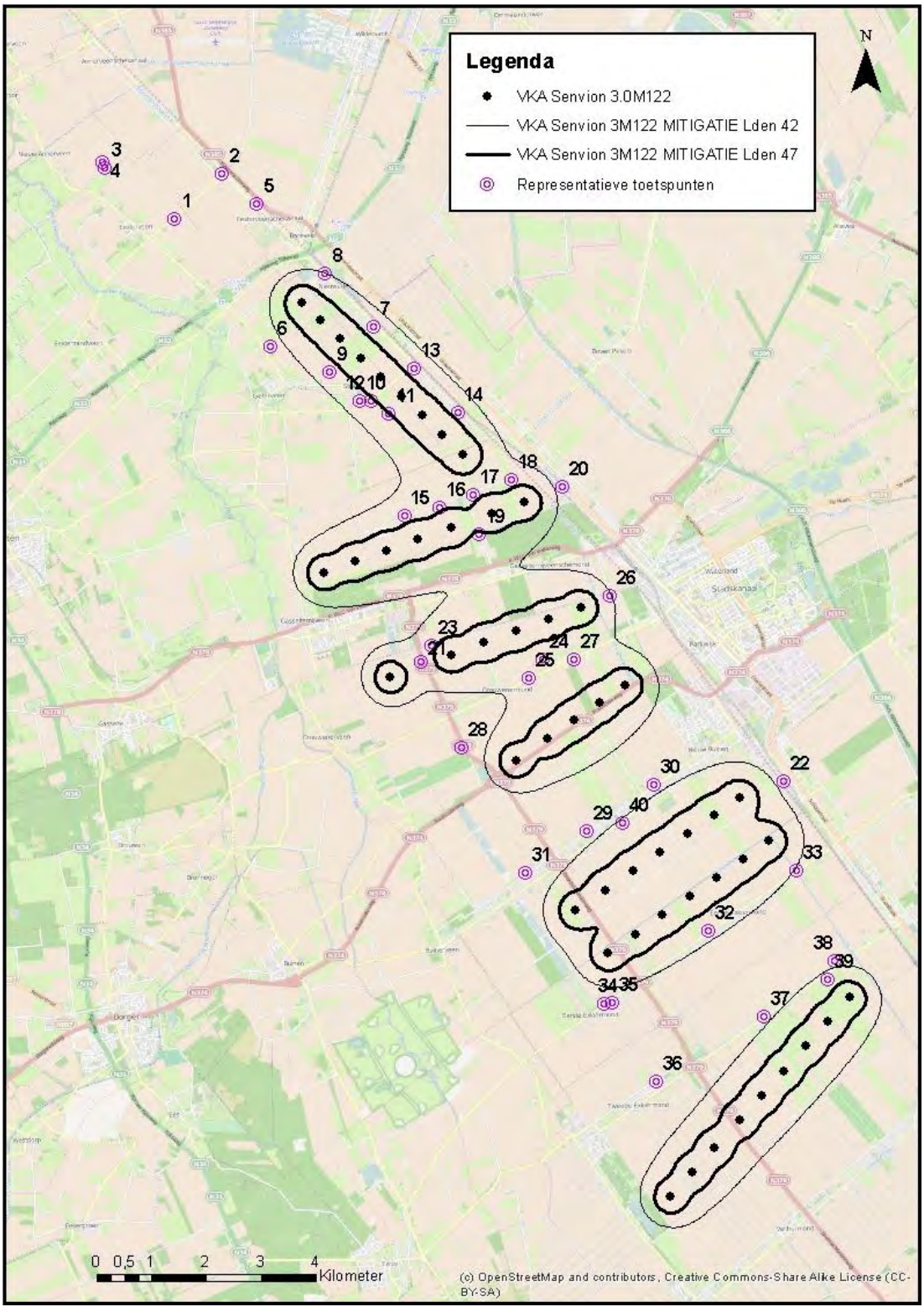
BIJLAGE 27 GELUIDCONTOUR LDEN VKA N131



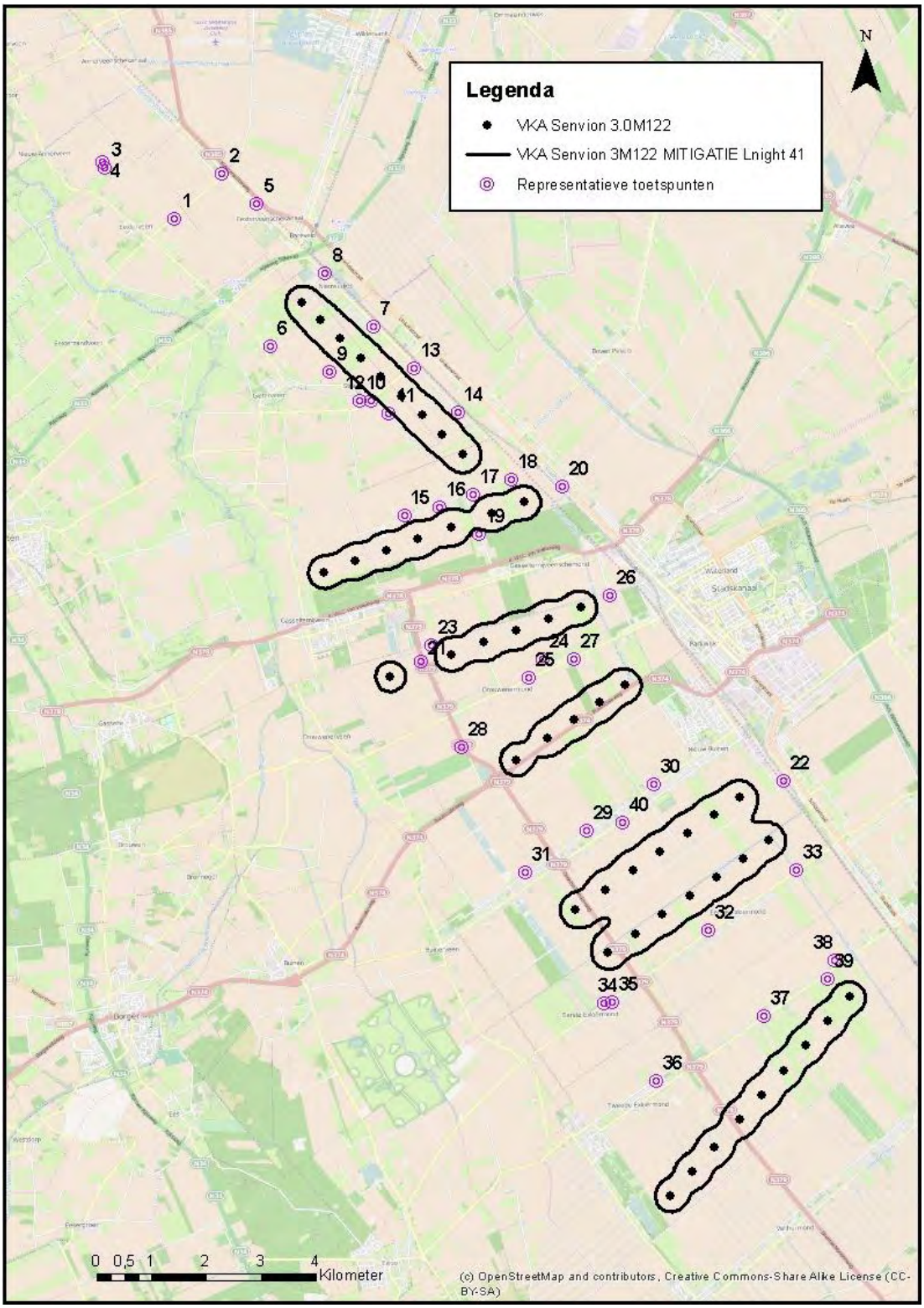
BIJLAGE 28 GELUIDCONTOUR LNIGHT VKA N131



BIJLAGE 29 GELUIDCONTOUR LDEN VKA - MITIGATIE

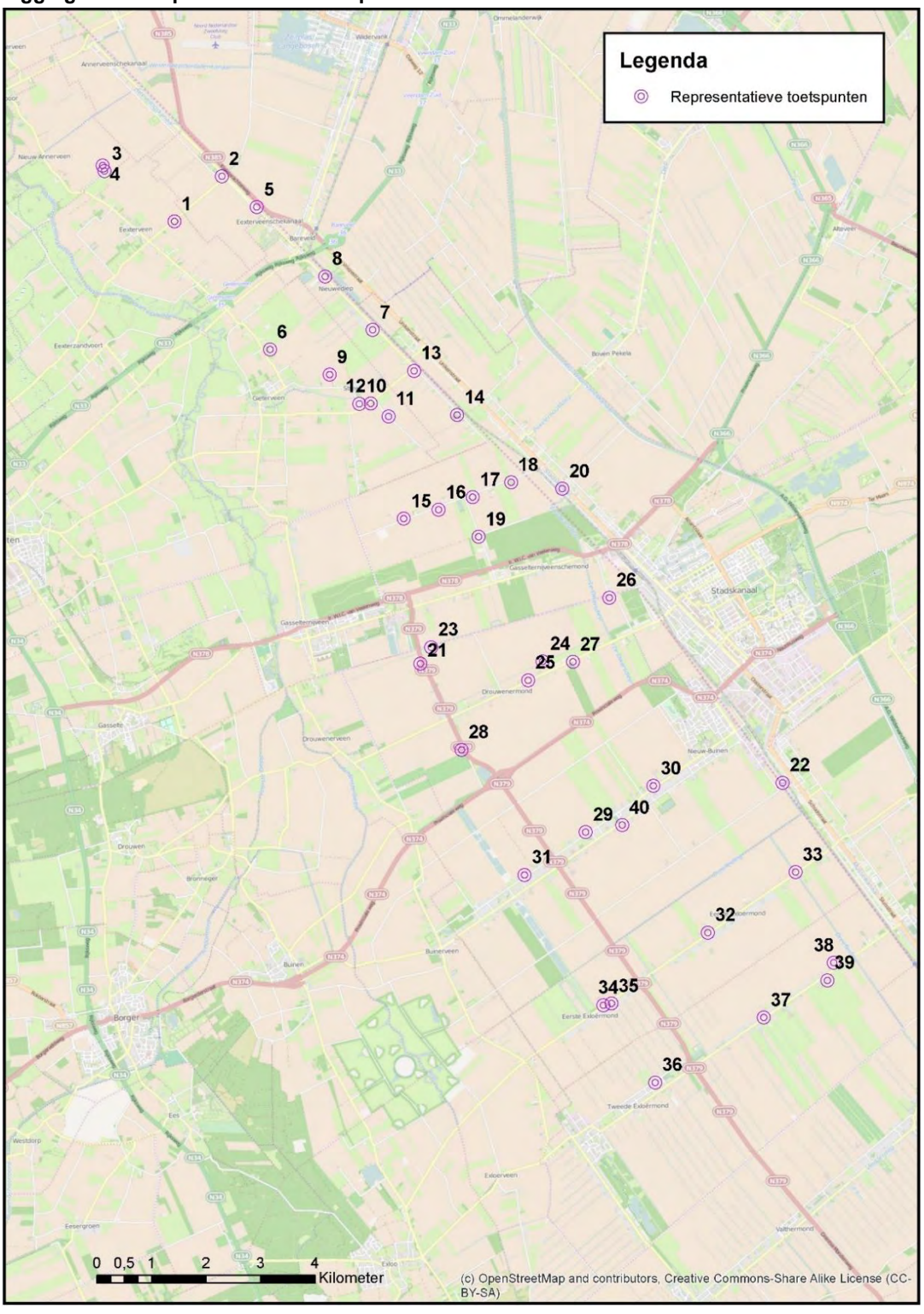


BIJLAGE 30 GELUIDCONTOUR LNIGHT VKA - MITIGATIE



BIJLAGE 31 REKENMODEL EN RESULTATEN SLAGSCHADUW

Ligging van de representatieve toetspunten



Project:
S11067

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Dion / d.oudelansink@ponderaconsult.com
Calculated:
23-4-2015 17:02/3.0.578

SHADOW - Main Result

Calculation: variant A

Assumptions for shadow calculations

Maximum distance for influence	1. WTG distance circle radius
Minimum sun height over horizon for influence	5 °
Day step for calculation	1 days
Time step for calculation	1 minutes

Sunshine probability S/S0 (Sun hours/Possible sun hours) []

Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
0,21	0,29	0,33	0,42	0,43	0,37	0,39	0,40	0,37	0,33	0,23	0,20

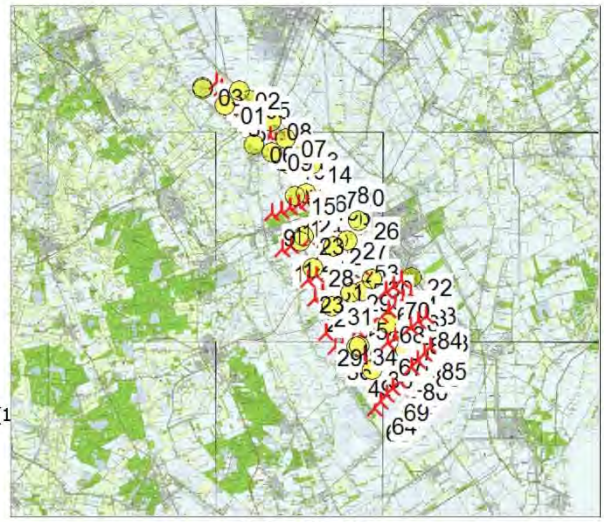
Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
361	440	553	665	542	422	773	1.296	1.142	832	533	436	7.995

Idle start wind speed: Cut in wind speed from power curve

A ZVI (Zones of Visual Influence) calculation is performed before flicker calculation so non visible WTG do not contribute to calculated flicker values. A WTG will be visible if it is visible from any part of the receiver window. The ZVI calculation is based on the following assumptions:
Height contours used: Elevation Grid Data Object: S11067_EMDGrid_1.wpg (1
Obstacles used in calculation
Eye height: 1,5 m
Grid resolution: 10,0 m

All coordinates are in
Netherlands RD Amersfoort



Scale 1:400.000
New WTG Shadow receptor

WTGs

	X(East)	Y(North)	Z	Row data/Description	WTG type Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated	Rotor diameter	Hub height	Shadow data Calculation distance	RPM
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[RPM]
1	250.008	565.455	0,6	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
2	250.341	565.119	0,2	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
3	250.630	564.826	1,0	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
4	250.927	564.535	1,0	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
5	251.263	564.196	-0,1	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
6	251.580	563.879	1,1	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
7	252.891	562.572	1,0	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
8	253.214	562.247	1,2	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
9	253.348	557.643	2,0	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
10	253.551	561.907	1,7	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
11	253.875	557.827	2,0	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
12	253.910	561.553	0,2	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
13	253.939	555.498	3,6	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
14	254.227	561.236	1,2	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
15	254.395	558.003	2,3	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
16	254.465	555.695	4,1	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
17	254.544	560.919	1,0	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
18	254.861	560.602	1,0	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
19	254.919	558.196	1,7	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
20	255.177	560.286	1,2	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
21	255.431	558.371	1,5	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
22	255.485	559.982	1,6	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
23	255.499	553.688	3,0	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
24	255.574	556.104	2,1	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
25	255.887	552.544	3,4	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
26	255.975	553.963	4,0	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
27	256.172	556.324	2,3	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
28	256.346	552.865	3,1	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
29	256.543	550.506	5,0	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
30	256.571	558.782	1,6	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
31	256.663	554.361	5,0	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
32	256.727	556.530	2,4	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
33	256.806	553.184	3,0	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
34	257.002	550.828	5,2	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
35	257.043	558.943	1,0	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
36	257.095	549.701	6,0	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8

To be continued on next page...

Project:
S11067

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Dion / d.oudelansink@ponderaconsult.com
Calculated:
23-4-2015 17:02/3.0.578

SHADOW - Main Result

Calculation: variant A

...continued from previous page

					WTG type							Shadow data	
	X(East)	Y(North)	Z	Row data/Description	Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated	Rotor diameter	Hub height	Calculation distance	RPM
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[RPM]
37	257.260	556.728	2,0	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
38	257.266	553.503	3,6	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
39	257.281	554.715	3,7	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
40	257.461	551.149	6,0	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
41	257.546	550.016	7,0	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
42	257.727	553.822	3,0	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
43	257.766	554.995	3,4	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
44	257.788	556.932	1,7	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
45	257.920	551.470	6,9	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
46	257.996	550.332	5,9	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
47	258.188	554.139	3,5	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
48	258.251	555.275	2,1	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
49	258.378	548.660	7,9	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
50	258.403	551.804	6,0	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
51	258.447	550.647	6,0	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
52	258.650	554.456	3,4	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
53	258.736	555.555	2,0	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
54	258.819	552.093	5,9	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
55	258.842	548.973	7,0	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
56	258.898	550.963	7,0	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
57	259.236	552.386	5,3	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
58	259.312	549.278	7,5	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
59	259.348	551.278	5,6	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
60	259.455	546.024	7,0	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
61	259.687	552.701	4,0	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
62	259.771	549.600	7,0	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
63	259.799	551.594	3,9	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
64	259.817	546.426	7,0	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
65	260.137	553.017	4,3	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
66	260.185	546.834	6,0	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
67	260.229	549.921	7,0	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
68	260.249	551.909	4,7	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
69	260.553	547.243	7,9	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
70	260.588	553.332	3,2	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
71	260.688	550.242	7,0	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
72	260.700	552.225	4,8	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
73	260.921	547.652	7,0	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
74	261.038	553.648	4,0	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
75	261.147	550.563	6,0	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
76	261.150	552.540	5,0	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
77	261.289	548.061	7,0	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
78	261.601	552.855	4,6	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
79	261.605	550.884	5,9	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
80	261.657	548.469	7,0	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
81	262.025	548.878	6,0	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
82	262.064	551.206	5,9	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
83	262.393	549.287	6,0	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
84	262.534	551.511	5,1	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
85	262.761	549.695	6,2	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8

Shadow receptor-Input

No.	X(East)	Y(North)	Z	Width	Height	Height a.g.l.	Degrees from south cw	Slope of window	Direction mode
			[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]	
01	250.499	564.106	2,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
02	251.368	564.936	2,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
03	249.182	565.137	1,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
04	249.217	565.030	1,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
05	252.009	564.373	2,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
06	252.250	561.755	2,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
07	254.136	562.116	3,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
08	253.263	563.097	3,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"

To be continued on next page...

Project:
S11067

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Dion / d.oudelansink@ponderaconsult.com
Calculated:
23-4-2015 17:02/3.0.578

SHADOW - Main Result

Calculation: variant A

...continued from previous page

No.	X(East)	Y(North)	Z	Width	Height	Height a.g.l.	Degrees from south cw	Slope of window	Direction mode
			[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]	
09	253.348	561.291	0,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
10	254.102	560.769	1,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
11	254.430	560.533	2,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
12	253.888	560.759	1,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
13	254.896	561.363	1,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
14	255.687	560.555	2,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
15	254.708	558.650	1,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
16	255.348	558.813	2,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
17	255.972	559.044	2,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
18	256.675	559.316	2,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
19	256.078	558.317	2,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
20	257.613	559.199	3,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
21	255.012	555.988	2,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
22	261.660	553.800	5,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
23	255.210	556.286	3,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
24	257.257	556.028	2,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
25	256.987	555.683	3,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
26	258.479	557.196	3,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
27	257.812	556.017	5,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
28	255.763	554.403	4,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
29	258.046	552.892	5,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
30	259.289	553.740	5,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
31	256.924	552.108	5,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
32	260.289	551.048	7,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
33	261.894	552.159	6,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
34	258.369	549.715	8,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
35	258.518	549.745	8,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
36	259.322	548.294	8,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
37	261.312	549.487	8,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
38	262.600	550.494	6,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
39	262.480	550.171	7,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
40	258.717	553.021	6,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"

Calculation Results

Shadow receptor

No.	Shadow, worst case: Shadow hours per year [h/year]	Shadow, worst case: Shadow days per year [days/year]	Shadow, worst case: Max shadow hours per day [h/day]	Shadow, expected values: Shadow hours per year [h/year]
01	29:07	79	0:36	6:28
02	73:20	153	0:47	14:22
03	30:01	91	0:33	7:13
04	41:57	108	0:33	10:09
05	73:28	160	0:44	12:59
06	24:12	97	0:26	5:58
07	103:33	203	0:49	18:00
08	62:14	100	0:45	8:49
09	79:53	152	0:48	18:26
10	121:38	178	1:02	27:05
11	131:29	213	1:04	29:29
12	47:36	103	0:42	10:58
13	97:56	187	0:50	17:41
14	113:17	212	0:49	20:14
15	155:28	145	1:37	20:30
16	150:51	121	1:44	19:55
17	71:04	167	0:42	11:27
18	115:07	134	1:11	15:21
19	52:03	143	0:43	11:48
20	33:12	56	0:51	6:46
21	92:33	141	1:04	21:06
22	35:20	80	0:43	7:18
23	95:28	153	1:05	17:31
24	15:21	65	0:24	2:44

To be continued on next page...

Project:
S11067

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Dion / d.oudelansink@ponderaconsult.com
Calculated:
23-4-2015 17:02/3.0.578

SHADOW - Main Result

Calculation: variant A

...continued from previous page

No.	Shadow, worst case: Shadow hours per year [h/year]	Shadow, worst case: Shadow days per year [days/year]	Shadow, worst case: Max shadow hours per day [h/day]	Shadow, expected values: Shadow hours per year [h/year]
25	17:09	66	0:28	2:11
26	21:44	47	0:38	4:24
27	45:40	139	0:33	6:49
28	124:09	143	1:28	16:15
29	23:57	104	0:26	3:24
30	19:23	79	0:25	3:09
31	20:35	89	0:24	3:53
32	40:00	135	0:29	6:47
33	62:59	165	0:36	10:46
34	67:57	187	0:34	11:21
35	40:41	137	0:31	6:57
36	17:32	57	0:28	3:48
37	34:34	122	0:31	5:35
38	14:36	52	0:26	3:09
39	75:39	98	0:53	8:54
40	50:38	116	0:36	6:13

Total amount of flickering on the shadow receptors caused by each WTG

No.	Name	Worst case [h/year]	Expected [h/year]
1	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2022)	58:10	14:19
2	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2023)	22:34	4:55
3	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2024)	21:06	4:28
4	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2025)	50:38	9:25
5	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2026)	41:44	9:16
6	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2027)	52:35	8:13
7	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2028)	67:19	9:55
8	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2029)	33:54	8:02
9	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2030)	0:00	0:00
10	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2031)	35:19	7:20
11	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2032)	9:33	1:13
12	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2033)	125:58	24:25
13	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2034)	5:57	1:10
14	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2035)	40:32	8:27
15	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2036)	46:44	5:52
16	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2037)	47:08	9:10
17	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2038)	185:06	38:33
18	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2039)	147:11	33:26
19	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2040)	140:08	18:11
20	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2041)	61:38	11:49
21	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2042)	178:47	27:31
22	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2043)	56:56	7:43
23	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2044)	20:22	2:23
24	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2045)	121:06	24:53
25	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2046)	12:38	2:44
26	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2047)	90:09	11:01
27	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2048)	27:04	6:06
28	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2049)	0:00	0:00
29	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2050)	0:00	0:00
30	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2051)	98:16	14:34
31	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2052)	13:38	2:48
32	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2053)	12:12	2:35
33	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2054)	5:03	1:04
34	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2055)	0:00	0:00
35	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2056)	109:19	18:52
36	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2057)	4:05	0:53
37	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2058)	3:47	0:44
38	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2059)	0:00	0:00
39	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2060)	0:00	0:00
40	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2061)	0:45	0:04
41	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2062)	35:07	7:33
42	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2063)	0:00	0:00

To be continued on next page...

Project:
S11067

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Dion / d.oudelansink@ponderaconsult.com
Calculated:
23-4-2015 19:20/3.0.578

SHADOW - Main Result

Calculation: variant B

Assumptions for shadow calculations

Maximum distance for influence	1. WTG distance circle radius
Minimum sun height over horizon for influence	5 °
Day step for calculation	1 days
Time step for calculation	1 minutes

Sunshine probability S/S0 (Sun hours/Possible sun hours) []

Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
0,21	0,29	0,33	0,42	0,43	0,37	0,39	0,40	0,37	0,33	0,23	0,20

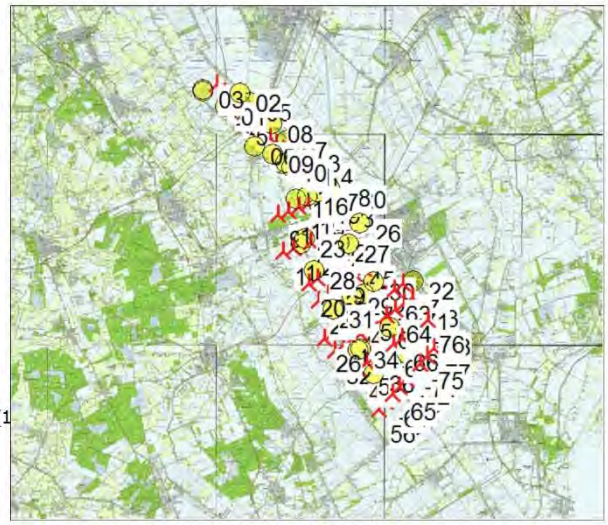
Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
361	440	553	665	542	422	773	1.296	1.142	832	533	436	7.995

Idle start wind speed: Cut in wind speed from power curve

A ZVI (Zones of Visual Influence) calculation is performed before flicker calculation so non visible WTG do not contribute to calculated flicker values. A WTG will be visible if it is visible from any part of the receiver window. The ZVI calculation is based on the following assumptions:
Height contours used: Elevation Grid Data Object: S11067_EMDGrid_1.wpg (1
Obstacles used in calculation
Eye height: 1,5 m
Grid resolution: 10,0 m

All coordinates are in
Netherlands RD Amersfoort



WTGs

	X(East)	Y(North)	Z [m]	Row data/Description	WTG type Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Shadow data Calculation distance [m]	RPM [RPM]
1	249.996	565.450	0,4	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
2	250.482	564.965	1,9	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
3	250.905	564.541	1,0	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
4	251.261	564.185	0,0	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
5	251.618	563.828	1,1	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
6	252.844	562.615	0,3	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
7	253.191	562.266	1,6	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
8	253.547	561.910	1,6	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
9	253.645	557.755	2,6	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
10	253.921	561.553	0,1	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
11	253.926	555.522	3,8	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
12	254.241	557.960	2,7	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
13	254.284	561.197	1,3	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
14	254.526	555.740	3,7	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
15	254.648	560.845	1,0	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
16	254.837	558.165	1,4	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
17	255.006	560.494	0,1	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
18	255.373	560.134	1,3	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
19	255.432	558.370	1,5	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
20	255.451	553.660	3,0	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
21	255.560	556.115	2,2	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
22	255.744	559.771	1,0	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
23	255.996	553.975	4,5	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
24	256.025	552.621	4,2	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
25	256.142	556.328	2,4	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
26	256.395	550.396	6,0	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
27	256.538	558.770	2,0	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
28	256.579	553.001	3,4	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
29	256.654	554.354	4,9	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
30	256.755	556.553	2,6	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
31	256.911	550.757	5,0	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
32	257.015	549.643	6,0	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
33	257.134	558.975	2,0	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
34	257.138	553.380	3,0	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
35	257.283	554.716	3,7	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
36	257.347	556.771	2,0	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2

To be continued on next page...

Project:
S11067

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Dion / d.oudelansink@ponderaconsult.com
Calculated:
23-4-2015 19:20/3.0.578

SHADOW - Main Result

Calculation: variant B

...continued from previous page

					WTG type							Shadow data	
	X(East)	Y(North)	Z	Row data/Description	Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated	Rotor diameter	Hub height	Calculation distance	RPM
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[RPM]
37	257.427	551.118	5,9	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
38	257.531	550.004	6,8	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
39	257.710	553.784	3,0	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
40	257.828	555.031	3,0	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
41	257.942	556.988	2,6	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
42	257.943	551.480	7,0	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
43	258.047	550.366	6,4	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
44	258.234	554.141	3,7	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
45	258.374	555.346	2,6	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
46	258.379	548.656	7,9	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
47	258.459	551.841	5,7	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
48	258.526	550.695	6,9	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
49	258.757	554.497	4,0	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
50	258.898	549.013	6,9	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
51	258.975	552.202	5,2	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
52	259.021	551.046	6,5	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
53	259.418	549.369	6,8	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
54	259.491	552.564	5,0	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
55	259.537	551.407	5,5	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
56	259.588	546.185	6,9	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
57	259.937	549.726	6,2	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
58	259.996	546.638	7,1	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
59	260.007	552.925	5,0	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
60	260.053	551.769	5,7	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
61	260.404	547.091	7,2	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
62	260.456	550.083	6,0	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
63	260.523	553.287	3,9	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
64	260.569	552.130	5,0	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
65	260.813	547.545	7,0	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
66	260.975	550.440	5,7	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
67	261.039	553.648	4,0	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
68	261.085	552.491	6,0	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
69	261.221	547.998	6,6	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
70	261.494	550.797	6,0	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
71	261.601	552.853	4,6	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
72	261.629	548.451	7,0	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
73	262.014	551.154	5,2	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
74	262.037	548.905	6,0	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
75	262.445	549.358	6,6	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
76	262.533	551.510	5,1	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
77	262.853	549.811	6,3	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2

Shadow receptor-Input

No.	X(East)	Y(North)	Z	Width	Height	Height a.g.l.	Degrees from south cw	Slope of window	Direction mode
			[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]	
01	250.499	564.106	2,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
02	251.368	564.936	2,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
03	249.182	565.137	1,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
04	249.217	565.030	1,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
05	252.009	564.373	2,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
06	252.250	561.755	2,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
07	254.136	562.116	3,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
08	253.263	563.097	3,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
09	253.348	561.291	0,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
10	254.102	560.769	1,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
11	254.430	560.533	2,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
12	253.888	560.759	1,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
13	254.896	561.363	1,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
14	255.687	560.555	2,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
15	254.708	558.650	1,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
16	255.348	558.813	2,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
17	255.972	559.044	2,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"

To be continued on next page...

Project:
S11067

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Dion / d.oudelansink@ponderaconsult.com
Calculated:
23-4-2015 19:20/3.0.578

SHADOW - Main Result

Calculation: variant B

...continued from previous page

No.	X(East)	Y(North)	Z	Width	Height	Height a.g.l.	Degrees from south cw	Slope of window	Direction mode
			[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]	
18	256.675	559.316	2,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
19	256.078	558.317	2,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
20	257.613	559.199	3,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
21	255.012	555.988	2,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
22	261.660	553.800	5,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
23	255.210	556.286	3,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
24	257.257	556.028	2,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
25	256.987	555.683	3,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
26	258.479	557.196	3,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
27	257.812	556.017	5,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
28	255.763	554.403	4,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
29	258.046	552.892	5,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
30	259.289	553.740	5,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
31	256.924	552.108	5,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
32	260.289	551.048	7,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
33	261.894	552.159	6,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
34	258.369	549.715	8,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
35	258.518	549.745	8,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
36	259.322	548.294	8,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
37	261.312	549.487	8,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
38	262.600	550.494	6,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
39	262.480	550.171	7,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
40	258.717	553.021	6,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"

Calculation Results

Shadow receptor

	Shadow, worst case			**Shadow, expected values**
No.	Shadow hours per year [h/year]	Shadow days per year [days/year]	Max shadow hours per day [h/day]	Shadow hours per year [h/year]
01	36:59	88	0:40	8:11
02	80:41	155	0:49	15:04
03	43:16	112	0:36	10:17
04	45:28	102	0:37	10:45
05	95:11	195	0:46	16:32
06	37:43	104	0:30	9:09
07	131:23	230	0:53	22:54
08	49:38	90	0:48	8:06
09	80:17	147	0:51	18:13
10	84:04	159	0:54	18:47
11	57:42	106	0:51	11:52
12	37:28	89	0:40	8:19
13	140:21	238	0:54	24:36
14	123:40	223	0:57	23:19
15	172:31	151	1:40	23:26
16	170:40	141	1:46	23:27
17	90:31	195	0:47	14:53
18	153:47	235	0:56	24:21
19	65:34	157	0:47	14:58
20	55:55	72	1:04	11:42
21	146:41	194	1:08	33:29
22	41:42	87	0:46	8:48
23	123:48	159	1:18	23:46
24	28:59	105	0:27	4:50
25	19:37	67	0:30	2:47
26	46:16	73	0:51	9:37
27	67:17	163	0:36	9:52
28	153:43	166	1:25	21:25
29	38:06	104	0:32	6:53
30	50:12	164	0:30	7:46
31	34:00	113	0:29	5:56
32	79:44	189	0:39	14:13
33	80:47	184	0:37	14:12

To be continued on next page...

Project:
S11067

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Dion / d.oudelansink@ponderaconsult.com
Calculated:
23-4-2015 19:20/3.0.578

SHADOW - Main Result

Calculation: variant B

...continued from previous page

No.	Shadow, worst case: Shadow hours per year [h/year]	Shadow, worst case: Shadow days per year [days/year]	Shadow, worst case: Max shadow hours per day [h/day]	Shadow, expected values: Shadow hours per year [h/year]
34	95:16	227	0:37	15:32
35	72:41	178	0:39	11:21
36	27:21	76	0:31	5:51
37	35:55	110	0:34	5:44
38	51:48	107	0:44	7:13
39	68:27	132	0:58	10:15
40	36:53	106	0:34	5:35

Total amount of flickering on the shadow receptors caused by each WTG

No.	Name	Worst case [h/year]	Expected [h/year]
1	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2107)	72:38	17:47
2	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2108)	31:33	6:44
3	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2109)	54:41	10:50
4	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2110)	69:46	13:46
5	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2111)	68:57	10:26
6	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2112)	56:14	9:39
7	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2113)	50:17	11:40
8	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2114)	49:22	10:28
9	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2115)	6:53	1:00
10	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2116)	146:08	27:25
11	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2117)	8:45	1:45
12	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2118)	53:44	6:57
13	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2119)	50:35	10:27
14	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2120)	68:57	13:52
15	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2121)	172:43	32:43
16	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2122)	150:33	20:14
17	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2123)	96:08	20:19
18	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2124)	84:09	14:13
19	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2125)	217:35	34:11
20	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2126)	34:09	4:08
21	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2127)	168:15	35:46
22	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2128)	40:41	7:36
23	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2129)	101:19	13:23
24	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2130)	19:32	3:53
25	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2131)	40:41	9:11
26	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2132)	0:00	0:00
27	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2133)	128:12	19:36
28	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2134)	0:00	0:00
29	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2135)	18:15	3:47
30	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2136)	24:48	5:03
31	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2137)	0:00	0:00
32	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2138)	5:10	1:06
33	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2139)	121:29	23:36
34	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2140)	26:12	5:16
35	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2141)	0:00	0:00
36	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2142)	7:49	1:33
37	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2143)	4:41	0:30
38	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2144)	46:08	9:51
39	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2145)	0:00	0:00
40	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2146)	24:40	3:04
41	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2147)	41:27	8:40
42	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2148)	9:47	1:31
43	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2149)	0:00	0:00
44	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2150)	17:22	3:45
45	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2151)	54:04	6:42
46	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2152)	27:21	5:51
47	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2153)	0:00	0:00
48	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2154)	0:00	0:00
49	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2155)	0:00	0:00
50	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2156)	79:01	8:54
51	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2157)	22:49	2:49

To be continued on next page...

Project:
S11067

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Dion / d.oudelansink@ponderaconsult.com
Calculated:
23-4-2015 20:13/3.0.578

SHADOW - Main Result

Calculation: variant AL

Assumptions for shadow calculations

Maximum distance for influence	1. WTG distance circle radius
Minimum sun height over horizon for influence	5 °
Day step for calculation	1 days
Time step for calculation	1 minutes

Sunshine probability S/S0 (Sun hours/Possible sun hours) []

Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
0,21	0,29	0,33	0,42	0,43	0,37	0,39	0,40	0,37	0,33	0,23	0,20

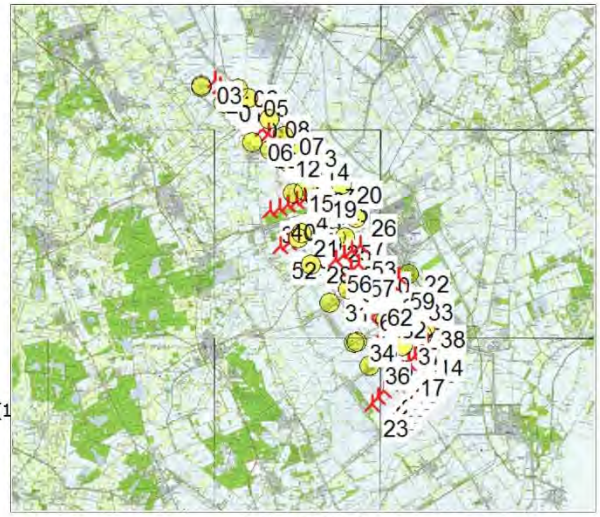
Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
361	440	553	665	542	422	773	1.296	1.142	832	533	436	7.995

Idle start wind speed: Cut in wind speed from power curve

A ZVI (Zones of Visual Influence) calculation is performed before flicker calculation so non visible WTG do not contribute to calculated flicker values. A WTG will be visible if it is visible from any part of the receiver window. The ZVI calculation is based on the following assumptions:
Height contours used: Elevation Grid Data Object: S11067_EMDGrid_1.wpg (1
Obstacles used in calculation
Eye height: 1,5 m
Grid resolution: 10,0 m

All coordinates are in
Netherlands RD Amersfoort



WTGs

	X(East)	Y(North)	Z [m]	Row data/Description	WTG type Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Shadow data Calculation distance [m]	RPM [RPM]
1	261.601	552.855	4,6	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
2	261.150	552.540	5,0	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
3	260.700	552.225	4,8	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
4	260.249	551.909	4,7	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
5	259.799	551.594	3,9	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
6	259.348	551.278	5,6	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
7	262.534	551.511	5,1	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
8	262.064	551.206	5,9	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
9	261.605	550.884	5,9	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
10	261.147	550.563	6,0	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
11	260.688	550.242	7,0	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
12	260.229	549.921	7,0	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
13	259.771	549.600	7,0	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
14	262.761	549.695	6,2	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
15	262.393	549.287	6,0	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
16	262.025	548.878	6,0	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
17	261.657	548.469	7,0	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
18	261.289	548.061	7,0	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
19	260.921	547.652	7,0	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
20	260.553	547.243	7,9	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
21	260.185	546.834	6,0	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
22	259.817	546.426	7,0	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
23	259.455	546.024	7,0	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
24	250.008	565.455	0,6	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
25	250.341	565.119	0,2	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
26	250.630	564.826	1,0	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
27	250.927	564.535	1,0	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
28	251.263	564.196	-0,1	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
29	251.580	563.879	1,1	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
30	252.891	562.572	1,0	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
31	253.214	562.247	1,2	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
32	253.551	561.907	1,7	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
33	253.910	561.553	0,2	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
34	254.227	561.236	1,2	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
35	254.544	560.919	1,0	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
36	254.861	560.602	1,0	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8

To be continued on next page...

Project:
S11067

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Dion / d.oudelansink@ponderaconsult.com
Calculated:
23-4-2015 20:13/3.0.578

SHADOW - Main Result

Calculation: variant AL

...continued from previous page

	X(East)	Y(North)	Z	Row data/Description	WTG type Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated	Shadow data Rotor diameter	Hub height	Calculation distance	RPM
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[RPM]
37	255.177	560.286	1,2	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
38	255.485	559.982	1,6	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
39	253.348	557.643	2,0	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
40	253.875	557.827	2,0	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
41	254.395	558.003	2,3	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
42	254.919	558.196	1,7	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
43	255.431	558.371	1,5	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
44	256.571	558.782	1,6	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
45	257.043	558.943	1,0	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
46	257.788	556.932	1,7	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
47	257.260	556.728	2,0	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
48	256.727	556.530	2,4	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
49	256.172	556.324	2,3	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
50	255.574	556.104	2,1	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
51	254.465	555.695	4,1	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
52	253.939	555.498	3,6	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
53	258.736	555.555	2,0	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
54	258.251	555.275	2,1	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
55	257.766	554.995	3,4	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
56	257.281	554.715	3,7	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
57	258.650	554.456	3,4	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
58	258.188	554.139	3,5	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
59	261.038	553.648	4,0	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
60	260.588	553.332	3,2	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
61	260.137	553.017	4,3	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
62	259.687	552.701	4,0	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8
63	259.236	552.386	5,3	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119...	Yes	VESTAS	V112-3.075	3.075	112,0	119,0	1.344	12,8

Shadow receptor-Input

No.	X(East)	Y(North)	Z	Width	Height	Height a.g.l.	Degrees from south cw	Slope of window	Direction mode
			[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]	
01	250.499	564.106	2,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
02	251.368	564.936	2,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
03	249.182	565.137	1,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
04	249.217	565.030	1,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
05	252.009	564.373	2,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
06	252.250	561.755	2,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
07	254.136	562.116	3,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
08	253.263	563.097	3,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
09	253.348	561.291	0,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
10	254.102	560.769	1,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
11	254.430	560.533	2,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
12	253.888	560.759	1,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
13	254.896	561.363	1,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
14	255.687	560.555	2,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
15	254.708	558.650	1,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
16	255.348	558.813	2,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
17	255.972	559.044	2,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
18	256.675	559.316	2,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
19	256.078	558.317	2,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
20	257.613	559.199	3,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
21	255.012	555.988	2,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
22	261.660	553.800	5,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
23	255.210	556.286	3,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
24	257.257	556.028	2,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
25	256.987	555.683	3,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
26	258.479	557.196	3,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
27	257.812	556.017	5,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
28	255.763	554.403	4,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
29	258.046	552.892	5,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
30	259.289	553.740	5,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"

To be continued on next page...

Project:
S11067

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Dion / d.oudelansink@ponderaconsult.com
Calculated:
23-4-2015 20:13/3.0.578

SHADOW - Main Result

Calculation: variant AL

...continued from previous page

No.	X(East)	Y(North)	Z	Width	Height	Height a.g.l.	Degrees from south cw	Slope of window	Direction mode
			[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]	
31	256.924	552.108	5,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
32	260.289	551.048	7,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
33	261.894	552.159	6,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
34	258.369	549.715	8,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
35	258.518	549.745	8,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
36	259.322	548.294	8,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
37	261.312	549.487	8,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
38	262.600	550.494	6,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
39	262.480	550.171	7,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
40	258.717	553.021	6,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"

Calculation Results

Shadow receptor

	Shadow, worst case			**Shadow, expected values**
No.	Shadow hours per year [h/year]	Shadow days per year [days/year]	Max shadow hours per day [h/day]	Shadow hours per year [h/year]
01	29:07	79	0:36	6:28
02	73:20	153	0:47	14:22
03	30:01	91	0:33	7:13
04	41:57	108	0:33	10:09
05	73:28	160	0:44	12:59
06	24:12	97	0:26	5:58
07	103:33	203	0:49	18:00
08	62:14	100	0:45	8:49
09	79:53	152	0:48	18:26
10	121:38	178	1:02	27:05
11	131:29	213	1:04	29:29
12	47:36	103	0:42	10:58
13	97:56	187	0:50	17:41
14	113:17	212	0:49	20:14
15	155:28	145	1:37	20:30
16	150:51	121	1:44	19:55
17	71:04	167	0:42	11:27
18	115:07	134	1:11	15:21
19	52:03	143	0:43	11:48
20	33:12	56	0:51	6:46
21	92:33	141	1:04	21:06
22	35:20	80	0:43	7:18
23	95:28	153	1:05	17:31
24	15:21	65	0:24	2:44
25	17:09	66	0:28	2:11
26	21:44	47	0:38	4:24
27	45:40	139	0:33	6:49
28	0:00	0	0:00	0:00
29	4:15	22	0:18	0:41
30	19:23	79	0:25	3:09
31	0:00	0	0:00	0:00
32	40:00	135	0:29	6:47
33	62:59	165	0:36	10:46
34	0:00	0	0:00	0:00
35	4:16	22	0:18	0:48
36	0:00	0	0:00	0:00
37	34:34	122	0:31	5:35
38	14:36	52	0:26	3:09
39	75:39	98	0:53	8:54
40	50:38	116	0:36	6:13

Project:
S11067

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Dion / d.oudelansink@ponderaconsult.com
Calculated:
23-4-2015 20:13/3.0.578

SHADOW - Main Result

Calculation: variant AL

Total amount of flickering on the shadow receptors caused by each WTG

No.	Name	Worst case [h/year]	Expected [h/year]
1	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2184)	0:00	0:00
2	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2185)	34:07	6:55
3	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2186)	5:32	1:13
4	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2187)	0:00	0:00
5	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2188)	0:00	0:00
6	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2189)	14:12	3:02
7	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2190)	23:20	2:40
8	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2191)	0:00	0:00
9	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2192)	18:04	3:49
10	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2193)	11:38	1:52
11	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2194)	10:42	1:10
12	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2195)	10:22	2:14
13	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2196)	4:16	0:48
14	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2197)	75:39	8:54
15	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2198)	7:04	1:17
16	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2199)	17:08	2:04
17	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2200)	0:00	0:00
18	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2201)	0:00	0:00
19	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2202)	0:00	0:00
20	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2203)	0:00	0:00
21	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2204)	0:00	0:00
22	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2205)	0:00	0:00
23	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2206)	0:00	0:00
24	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2207)	58:10	14:19
25	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2208)	22:34	4:55
26	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2209)	21:06	4:28
27	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2210)	50:38	9:25
28	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2211)	41:44	9:16
29	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2212)	52:35	8:13
30	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2213)	67:19	9:55
31	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2214)	33:54	8:02
32	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2215)	35:19	7:20
33	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2216)	125:58	24:25
34	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2217)	40:32	8:27
35	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2218)	185:06	38:33
36	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2219)	147:11	33:26
37	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2220)	61:38	11:49
38	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2221)	56:56	7:43
39	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2222)	0:00	0:00
40	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2223)	9:33	1:13
41	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2224)	46:44	5:52
42	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2225)	140:08	18:11
43	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2226)	178:47	27:31
44	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2227)	98:16	14:34
45	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2228)	109:19	18:52
46	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2229)	21:44	4:24
47	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2230)	3:47	0:44
48	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2231)	12:12	2:35
49	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2232)	27:04	6:06
50	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2233)	121:06	24:53
51	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2234)	47:08	9:09
52	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2235)	5:57	1:10
53	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2236)	9:22	1:31
54	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2237)	33:59	4:05
55	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2238)	13:39	1:35
56	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2239)	0:00	0:00
57	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2240)	0:00	0:00
58	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2241)	8:55	1:56
59	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2242)	29:32	6:09
60	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2243)	5:48	1:08
61	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2244)	10:28	1:14
62	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2245)	9:14	1:35
63	VESTAS V112 3075 112.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 175,0 m) (2246)	45:39	5:20

Project:
S11067

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Dion / d.oudelansink@ponderaconsult.com
Calculated:
23-4-2015 21:17/3.0.578

SHADOW - Main Result

Calculation: variant BL

Assumptions for shadow calculations

Maximum distance for influence	1. WTG distance circle radius
Minimum sun height over horizon for influence	5 °
Day step for calculation	1 days
Time step for calculation	1 minutes

Sunshine probability S/S0 (Sun hours/Possible sun hours) []

Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
0,21	0,29	0,33	0,42	0,43	0,37	0,39	0,40	0,37	0,33	0,23	0,20

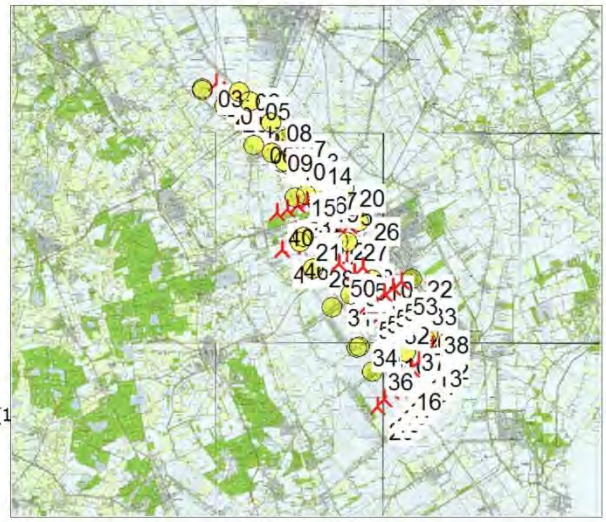
Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
361	440	553	665	542	422	773	1.296	1.142	832	533	436	7.995

Idle start wind speed: Cut in wind speed from power curve

A ZVI (Zones of Visual Influence) calculation is performed before flicker calculation so non visible WTG do not contribute to calculated flicker values. A WTG will be visible if it is visible from any part of the receiver window. The ZVI calculation is based on the following assumptions:
Height contours used: Elevation Grid Data Object: S11067_EMDGrid_1.wpg (1
Obstacles used in calculation
Eye height: 1,5 m
Grid resolution: 10,0 m

All coordinates are in
Netherlands RD Amersfoort



WTGs

	X(East)	Y(North)	Z [m]	Row data/Description	WTG type Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Shadow data Calculation distance [m]	RPM [RPM]
1	261.601	552.853	4,6	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
2	261.085	552.491	6,0	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
3	260.569	552.130	5,0	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
4	260.053	551.769	5,7	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
5	259.537	551.407	5,5	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
6	262.533	551.510	5,1	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
7	262.014	551.154	5,2	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
8	261.494	550.797	6,0	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
9	260.975	550.440	5,7	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
10	260.456	550.083	6,0	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
11	259.937	549.726	6,2	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
12	262.853	549.811	6,3	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
13	262.445	549.358	6,6	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
14	262.037	548.905	6,0	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
15	261.629	548.451	7,0	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
16	261.221	547.998	6,6	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
17	260.813	547.545	7,0	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
18	260.404	547.091	7,2	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
19	259.996	546.638	7,1	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
20	259.588	546.185	6,9	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
21	249.996	565.450	0,4	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
22	250.482	564.965	1,9	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
23	250.905	564.541	1,0	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
24	251.261	564.185	0,0	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
25	251.618	563.828	1,1	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
26	252.844	562.615	0,3	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
27	253.191	562.266	1,6	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
28	253.547	561.910	1,6	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
29	253.921	561.553	0,1	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
30	254.284	561.197	1,3	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
31	254.648	560.845	1,0	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
32	255.006	560.494	0,1	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
33	255.373	560.134	1,3	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
34	255.744	559.771	1,0	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
35	257.134	558.975	2,0	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
36	256.538	558.770	2,0	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2

To be continued on next page...

Project:
S11067

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Dion / d.oudelansink@ponderaconsult.com
Calculated:
23-4-2015 21:17/3.0.578

SHADOW - Main Result

Calculation: variant BL

...continued from previous page

	X(East)	Y(North)	Z	Row data/Description	WTG type Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated	Rotor diameter	Hub height	Shadow data Calculation distance	RPM
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[RPM]
37	255.432	558.370	1,5	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
38	254.837	558.165	1,4	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
39	254.241	557.960	2,7	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
40	253.645	557.755	2,6	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
41	257.942	556.988	2,6	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
42	257.347	556.771	2,0	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
43	256.755	556.553	2,6	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
44	256.142	556.328	2,4	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
45	255.560	556.115	2,2	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
46	254.526	555.740	3,7	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
47	253.926	555.522	3,8	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
48	258.374	555.346	2,6	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
49	257.828	555.031	3,0	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
50	257.283	554.716	3,7	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
51	258.757	554.497	4,0	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
52	258.234	554.141	3,7	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
53	261.039	553.648	4,0	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
54	260.523	553.287	3,9	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
55	260.007	552.925	5,0	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
56	259.491	552.564	5,0	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2
57	258.975	552.202	5,2	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub:...	Yes	SENVION	3.0M122-3.000	3.000	122,0	139,0	1.464	11,2

Shadow receptor-Input

No.	X(East)	Y(North)	Z	Width	Height	Height a.g.l.	Degrees from south cw	Slope of window	Direction mode
			[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]	
01	250.499	564.106	2,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
02	251.368	564.936	2,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
03	249.182	565.137	1,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
04	249.217	565.030	1,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
05	252.009	564.373	2,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
06	252.250	561.755	2,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
07	254.136	562.116	3,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
08	253.263	563.097	3,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
09	253.348	561.291	0,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
10	254.102	560.769	1,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
11	254.430	560.533	2,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
12	253.888	560.759	1,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
13	254.896	561.363	1,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
14	255.687	560.555	2,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
15	254.708	558.650	1,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
16	255.348	558.813	2,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
17	255.972	559.044	2,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
18	256.675	559.316	2,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
19	256.078	558.317	2,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
20	257.613	559.199	3,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
21	255.012	555.988	2,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
22	261.660	553.800	5,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
23	255.210	556.286	3,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
24	257.257	556.028	2,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
25	256.987	555.683	3,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
26	258.479	557.196	3,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
27	257.812	556.017	5,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
28	255.763	554.403	4,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
29	258.046	552.892	5,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
30	259.289	553.740	5,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
31	256.924	552.108	5,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
32	260.289	551.048	7,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
33	261.894	552.159	6,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
34	258.369	549.715	8,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
35	258.518	549.745	8,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
36	259.322	548.294	8,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"

To be continued on next page...

Project:
S11067

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Dion / d.oudelansink@ponderaconsult.com
Calculated:
23-4-2015 21:17/3.0.578

SHADOW - Main Result

Calculation: variant BL

...continued from previous page

No.	X(East)	Y(North)	Z	Width	Height	Height a.g.l.	Degrees from south cw	Slope of window	Direction mode
			[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]	
37	261.312	549.487	8,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
38	262.600	550.494	6,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
39	262.480	550.171	7,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
40	258.717	553.021	6,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"

Calculation Results

Shadow receptor

No.	Shadow, worst case: Shadow hours per year [h/year]	Shadow, worst case: Shadow days per year [days/year]	Shadow, worst case: Max shadow hours per day [h/day]	Shadow, expected values: Shadow hours per year [h/year]
01	36:59	88	0:40	8:11
02	80:41	155	0:49	15:04
03	43:16	112	0:36	10:17
04	45:28	102	0:37	10:45
05	95:11	195	0:46	16:32
06	37:43	104	0:30	9:09
07	131:23	230	0:53	22:54
08	49:38	90	0:48	8:06
09	80:17	147	0:51	18:13
10	84:04	159	0:54	18:47
11	57:42	106	0:51	11:52
12	37:28	89	0:40	8:19
13	140:21	238	0:54	24:36
14	123:40	223	0:57	23:19
15	172:31	151	1:40	23:26
16	170:40	141	1:46	23:27
17	90:31	195	0:47	14:53
18	153:47	235	0:56	24:21
19	65:34	157	0:47	14:58
20	55:55	72	1:04	11:41
21	146:41	194	1:08	33:29
22	41:42	87	0:46	8:48
23	123:48	159	1:18	23:46
24	28:59	105	0:27	4:50
25	19:37	67	0:30	2:47
26	46:16	73	0:51	9:37
27	67:17	163	0:36	9:52
28	0:00	0	0:00	0:00
29	11:54	39	0:27	1:37
30	50:12	164	0:30	7:46
31	0:00	0	0:00	0:00
32	72:50	161	0:39	12:42
33	80:47	184	0:37	14:12
34	0:00	0	0:00	0:00
35	4:26	24	0:18	0:54
36	0:00	0	0:00	0:00
37	35:55	110	0:34	5:44
38	51:48	107	0:44	7:13
39	68:27	132	0:58	10:15
40	36:53	106	0:34	5:35

Total amount of flickering on the shadow receptors caused by each WTG

No.	Name	Worst case [h/year]	Expected [h/year]
1	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2247)	0:00	0:00
2	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2248)	46:23	9:38
3	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2249)	5:43	1:15
4	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2250)	0:00	0:00
5	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2251)	41:19	8:27
6	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2252)	28:41	3:22
7	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2253)	0:00	0:00

To be continued on next page...

Project:
S11067

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Dion / d.oudelansink@ponderaconsult.com
Calculated:
23-4-2015 21:17/3.0.578

SHADOW - Main Result

Calculation: variant BL

...continued from previous page

No.	Name	Worst case [h/year]	Expected [h/year]
8	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2254)	26:01	5:13
9	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2255)	24:08	2:59
10	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2256)	0:00	0:00
11	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2257)	9:44	2:03
12	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2258)	99:14	13:14
13	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2259)	11:37	2:02
14	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2260)	21:23	2:51
15	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2261)	0:00	0:00
16	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2262)	0:00	0:00
17	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2263)	0:00	0:00
18	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2264)	0:00	0:00
19	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2265)	0:00	0:00
20	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2266)	0:00	0:00
21	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2267)	72:38	17:47
22	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2268)	31:33	6:44
23	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2269)	54:41	10:50
24	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2270)	69:46	13:46
25	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2271)	68:57	10:26
26	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2272)	56:14	9:39
27	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2273)	50:17	11:40
28	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2274)	49:22	10:28
29	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2275)	146:08	27:25
30	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2276)	50:35	10:27
31	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2277)	172:43	32:43
32	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2278)	96:08	20:19
33	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2279)	84:09	14:13
34	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2280)	40:41	7:36
35	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2281)	121:29	23:36
36	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2282)	128:12	19:36
37	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2283)	217:35	34:11
38	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2284)	150:33	20:14
39	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2285)	53:44	6:57
40	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2286)	6:53	1:00
41	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2287)	41:27	8:40
42	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2288)	7:49	1:33
43	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2289)	24:48	5:03
44	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2290)	40:41	9:11
45	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2291)	168:15	35:46
46	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2292)	68:57	13:51
47	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2293)	8:45	1:45
48	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2294)	54:04	6:42
49	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2295)	24:40	3:04
50	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2296)	0:00	0:00
51	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2297)	0:00	0:00
52	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2298)	17:22	3:45
53	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2299)	34:25	7:21
54	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2300)	13:22	2:28
55	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2301)	33:04	4:11
56	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2302)	19:39	3:09
57	SENVION 3.0M122 3000 122.0 !O! hub: 139,0 m (TOT: 200,0 m) (2303)	22:49	2:49

Project:
S11067

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Dion / d.oudelansink@ponderaconsult.com
Calculated:
23-4-2015 22:15/3.0.578

SHADOW - Main Result

Calculation: VKA

Assumptions for shadow calculations

Maximum distance for influence	1. WTG distance circle radius
Minimum sun height over horizon for influence	5 °
Day step for calculation	1 days
Time step for calculation	1 minutes

Sunshine probability S/S0 (Sun hours/Possible sun hours) []

Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
0,21	0,29	0,33	0,42	0,43	0,37	0,39	0,40	0,37	0,33	0,23	0,20

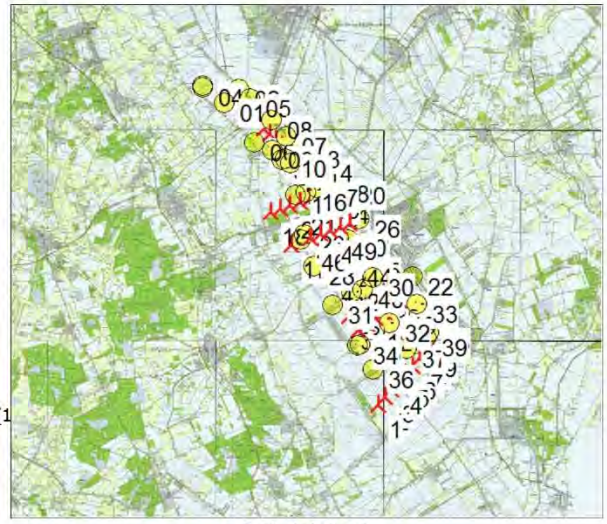
Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
361	440	553	665	542	422	773	1.296	1.142	832	533	436	7.995

Idle start wind speed: Cut in wind speed from power curve

A ZVI (Zones of Visual Influence) calculation is performed before flicker calculation so non visible WTG do not contribute to calculated flicker values. A WTG will be visible if it is visible from any part of the receiver window. The ZVI calculation is based on the following assumptions:
Height contours used: Elevation Grid Data Object: S11067_EMDGrid_1.wpg (1
Obstacles used in calculation
Eye height: 1,5 m
Grid resolution: 10,0 m

All coordinates are in
Netherlands RD Amersfoort



WTGs

	X(East)	Y(North)	Z	Row data/Description	WTG type Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated	Rotor diameter	Hub height	Shadow data Calculation distance	RPM
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[RPM]
1	259.588	546.184	6,9	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! h...	Yes	NORDEX	N131/3000-3.000	3.000	131,0	145,0	1.572	10,3
2	259.996	546.638	7,0	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! h...	Yes	NORDEX	N131/3000-3.000	3.000	131,0	145,0	1.572	10,3
3	260.400	547.089	7,3	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! h...	Yes	NORDEX	N131/3000-3.000	3.000	131,0	145,0	1.572	10,3
4	260.858	547.599	7,0	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! h...	Yes	NORDEX	N131/3000-3.000	3.000	131,0	145,0	1.572	10,3
5	261.259	548.046	7,0	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! h...	Yes	NORDEX	N131/3000-3.000	3.000	131,0	145,0	1.572	10,3
6	261.660	548.492	7,0	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! h...	Yes	NORDEX	N131/3000-3.000	3.000	131,0	145,0	1.572	10,3
7	262.079	548.959	6,1	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! h...	Yes	NORDEX	N131/3000-3.000	3.000	131,0	145,0	1.572	10,3
8	262.473	549.399	6,8	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! h...	Yes	NORDEX	N131/3000-3.000	3.000	131,0	145,0	1.572	10,3
9	262.868	549.838	6,3	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! h...	Yes	NORDEX	N131/3000-3.000	3.000	131,0	145,0	1.572	10,3
10	258.442	550.649	6,0	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! h...	Yes	NORDEX	N131/3000-3.000	3.000	131,0	145,0	1.572	10,3
11	258.944	550.999	6,8	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! h...	Yes	NORDEX	N131/3000-3.000	3.000	131,0	145,0	1.572	10,3
12	259.445	551.349	5,0	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! h...	Yes	NORDEX	N131/3000-3.000	3.000	131,0	145,0	1.572	10,3
13	259.947	551.700	4,6	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! h...	Yes	NORDEX	N131/3000-3.000	3.000	131,0	145,0	1.572	10,3
14	260.429	552.036	4,9	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! h...	Yes	NORDEX	N131/3000-3.000	3.000	131,0	145,0	1.572	10,3
15	260.912	552.373	5,0	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! h...	Yes	NORDEX	N131/3000-3.000	3.000	131,0	145,0	1.572	10,3
16	261.394	552.710	4,9	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! h...	Yes	NORDEX	N131/3000-3.000	3.000	131,0	145,0	1.572	10,3
17	254.446	555.711	4,0	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! h...	Yes	NORDEX	N131/3000-3.000	3.000	131,0	145,0	1.572	10,3
18	253.225	557.623	1,1	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! h...	Yes	NORDEX	N131/3000-3.000	3.000	131,0	145,0	1.572	10,3
19	253.802	557.825	1,1	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! h...	Yes	NORDEX	N131/3000-3.000	3.000	131,0	145,0	1.572	10,3
20	254.380	558.027	2,1	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! h...	Yes	NORDEX	N131/3000-3.000	3.000	131,0	145,0	1.572	10,3
21	254.957	558.229	2,0	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! h...	Yes	NORDEX	N131/3000-3.000	3.000	131,0	145,0	1.572	10,3
22	255.575	558.445	1,3	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! h...	Yes	NORDEX	N131/3000-3.000	3.000	131,0	145,0	1.572	10,3
23	256.320	558.705	2,0	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! h...	Yes	NORDEX	N131/3000-3.000	3.000	131,0	145,0	1.572	10,3
24	256.914	558.913	2,0	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! h...	Yes	NORDEX	N131/3000-3.000	3.000	131,0	145,0	1.572	10,3
25	255.787	559.789	1,0	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! h...	Yes	NORDEX	N131/3000-3.000	3.000	131,0	145,0	1.572	10,3
26	255.400	560.153	1,3	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! h...	Yes	NORDEX	N131/3000-3.000	3.000	131,0	145,0	1.572	10,3
27	255.027	560.505	0,2	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! h...	Yes	NORDEX	N131/3000-3.000	3.000	131,0	145,0	1.572	10,3
28	254.653	560.856	1,0	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! h...	Yes	NORDEX	N131/3000-3.000	3.000	131,0	145,0	1.572	10,3
29	254.280	561.208	1,3	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! h...	Yes	NORDEX	N131/3000-3.000	3.000	131,0	145,0	1.572	10,3
30	253.907	561.559	0,3	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! h...	Yes	NORDEX	N131/3000-3.000	3.000	131,0	145,0	1.572	10,3
31	253.530	561.914	1,3	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! h...	Yes	NORDEX	N131/3000-3.000	3.000	131,0	145,0	1.572	10,3
32	253.169	562.255	2,0	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! h...	Yes	NORDEX	N131/3000-3.000	3.000	131,0	145,0	1.572	10,3
33	252.826	562.578	0,0	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! h...	Yes	NORDEX	N131/3000-3.000	3.000	131,0	145,0	1.572	10,3
34	257.852	551.432	6,0	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! h...	Yes	NORDEX	N131/3000-3.000	3.000	131,0	145,0	1.572	10,3
35	258.398	551.809	6,0	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! h...	Yes	NORDEX	N131/3000-3.000	3.000	131,0	145,0	1.572	10,3
36	258.901	552.155	5,1	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! h...	Yes	NORDEX	N131/3000-3.000	3.000	131,0	145,0	1.572	10,3

To be continued on next page...

Project:
S11067

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Dion / d.oudelansink@ponderaconsult.com
Calculated:
23-4-2015 22:15/3.0.578

SHADOW - Main Result

Calculation: VKA

...continued from previous page

	X(East)	Y(North)	Z	Row data/Description	WTG type Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated	Rotor diameter	Hub height	Shadow data Calculation distance	RPM
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[RPM]
37	259.388	552.491	5,0	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! h...	Yes	NORDEX	N131/3000-3.000	3.000	131,0	145,0	1.572	10,3
38	259.905	552.848	4,8	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! h...	Yes	NORDEX	N131/3000-3.000	3.000	131,0	145,0	1.572	10,3
39	260.383	553.177	5,0	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! h...	Yes	NORDEX	N131/3000-3.000	3.000	131,0	145,0	1.572	10,3
40	260.860	553.506	4,3	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! h...	Yes	NORDEX	N131/3000-3.000	3.000	131,0	145,0	1.572	10,3
41	256.750	554.181	5,0	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! h...	Yes	NORDEX	N131/3000-3.000	3.000	131,0	145,0	1.572	10,3
42	257.342	554.589	4,0	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! h...	Yes	NORDEX	N131/3000-3.000	3.000	131,0	145,0	1.572	10,3
43	257.813	554.914	3,9	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! h...	Yes	NORDEX	N131/3000-3.000	3.000	131,0	145,0	1.572	10,3
44	258.284	555.239	2,1	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! h...	Yes	NORDEX	N131/3000-3.000	3.000	131,0	145,0	1.572	10,3
45	258.755	555.564	2,0	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! h...	Yes	NORDEX	N131/3000-3.000	3.000	131,0	145,0	1.572	10,3
46	255.559	556.118	2,3	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! h...	Yes	NORDEX	N131/3000-3.000	3.000	131,0	145,0	1.572	10,3
47	256.169	556.340	2,4	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! h...	Yes	NORDEX	N131/3000-3.000	3.000	131,0	145,0	1.572	10,3
48	256.754	556.554	2,6	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! h...	Yes	NORDEX	N131/3000-3.000	3.000	131,0	145,0	1.572	10,3
49	257.347	556.771	2,0	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! h...	Yes	NORDEX	N131/3000-3.000	3.000	131,0	145,0	1.572	10,3
50	257.942	556.988	2,6	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! h...	Yes	NORDEX	N131/3000-3.000	3.000	131,0	145,0	1.572	10,3

Shadow receptor-Input

No.	X(East)	Y(North)	Z	Width	Height	Height a.g.l.	Degrees from south cw	Slope of window	Direction mode
			[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]	
01	250.499	564.106	2,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
02	251.368	564.936	2,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
03	249.182	565.137	1,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
04	249.217	565.030	1,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
05	252.009	564.373	2,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
06	252.250	561.755	2,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
07	254.136	562.116	3,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
08	253.263	563.097	3,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
09	253.348	561.291	0,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
10	254.102	560.769	1,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
11	254.430	560.533	2,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
12	253.888	560.759	1,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
13	254.896	561.363	1,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
14	255.687	560.555	2,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
15	254.708	558.650	1,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
16	255.348	558.813	2,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
17	255.972	559.044	2,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
18	256.675	559.316	2,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
19	256.078	558.317	2,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
20	257.613	559.199	3,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
21	255.012	555.988	2,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
22	261.660	553.800	5,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
23	255.210	556.286	3,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
24	257.257	556.028	2,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
25	256.987	555.683	3,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
26	258.479	557.196	3,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
27	257.812	556.017	5,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
28	255.763	554.403	4,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
29	258.046	552.892	5,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
30	259.289	553.740	5,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
31	256.924	552.108	5,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
32	260.289	551.048	7,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
33	261.894	552.159	6,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
34	258.369	549.715	8,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
35	258.518	549.745	8,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
36	259.322	548.294	8,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
37	261.312	549.487	8,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
38	262.600	550.494	6,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
39	262.480	550.171	7,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
40	258.717	553.021	6,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"

Project:
S11067

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Dion / d.oudelansink@ponderaconsult.com
Calculated:
23-4-2015 22:15/3.0.578

SHADOW - Main Result

Calculation: VKA

Calculation Results

Shadow receptor

No.	Shadow, worst case: Shadow hours per year [h/year]	Shadow, worst case: Shadow days per year [days/year]	Shadow, worst case: Max shadow hours per day [h/day]	Shadow, expected values: Shadow hours per year [h/year]
01	0:00	0	0:00	0:00
02	0:00	0	0:00	0:00
03	0:00	0	0:00	0:00
04	0:00	0	0:00	0:00
05	0:00	0	0:00	0:00
06	42:56	108	0:33	10:25
07	147:56	238	0:56	25:57
08	60:00	110	0:48	9:19
09	81:27	147	0:54	18:23
10	100:08	177	0:58	22:28
11	67:17	134	0:52	13:50
12	42:59	93	0:42	9:36
13	164:51	254	1:02	29:07
14	170:08	282	1:05	32:05
15	204:38	177	2:08	29:03
16	207:52	198	2:15	31:29
17	166:10	204	1:48	25:54
18	213:49	203	1:57	31:59
19	119:23	146	1:15	24:56
20	30:18	53	0:45	6:12
21	146:57	187	1:11	33:49
22	27:53	67	0:37	5:37
23	139:22	159	1:29	27:18
24	30:22	107	0:29	5:29
25	30:43	112	0:30	4:31
26	52:35	77	0:54	11:00
27	79:29	182	0:38	12:16
28	15:18	40	0:32	2:43
29	22:38	76	0:30	3:02
30	38:42	95	0:32	4:49
31	18:32	64	0:29	2:46
32	53:55	130	0:38	11:23
33	24:57	76	0:33	5:17
34	0:00	0	0:00	0:00
35	0:00	0	0:00	0:00
36	0:00	0	0:00	0:00
37	32:34	85	0:35	5:22
38	53:52	76	0:49	6:09
39	84:36	123	1:02	12:35
40	42:27	109	0:39	6:18

Total amount of flickering on the shadow receptors caused by each WTG

No.	Name	Worst case [h/year]	Expected [h/year]
1	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! hub: 145,0 m (TOT: 210,5 m) (2354)	0:00	0:00
2	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! hub: 145,0 m (TOT: 210,5 m) (2355)	0:00	0:00
3	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! hub: 145,0 m (TOT: 210,5 m) (2356)	0:00	0:00
4	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! hub: 145,0 m (TOT: 210,5 m) (2357)	0:00	0:00
5	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! hub: 145,0 m (TOT: 210,5 m) (2358)	0:00	0:00
6	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! hub: 145,0 m (TOT: 210,5 m) (2359)	0:00	0:00
7	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! hub: 145,0 m (TOT: 210,5 m) (2360)	22:11	3:21
8	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! hub: 145,0 m (TOT: 210,5 m) (2361)	29:10	4:20
9	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! hub: 145,0 m (TOT: 210,5 m) (2362)	119:41	16:18
10	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! hub: 145,0 m (TOT: 210,5 m) (2363)	0:00	0:00
11	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! hub: 145,0 m (TOT: 210,5 m) (2364)	6:38	1:26
12	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! hub: 145,0 m (TOT: 210,5 m) (2365)	47:17	9:56
13	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! hub: 145,0 m (TOT: 210,5 m) (2366)	0:00	0:00
14	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! hub: 145,0 m (TOT: 210,5 m) (2367)	4:36	0:56
15	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! hub: 145,0 m (TOT: 210,5 m) (2368)	20:21	4:20
16	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! hub: 145,0 m (TOT: 210,5 m) (2369)	0:00	0:00
17	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! hub: 145,0 m (TOT: 210,5 m) (2370)	61:17	12:20

To be continued on next page...

Project:
S11067

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Dion / d.oudelansink@ponderaconsult.com
Calculated:
23-4-2015 22:15/3.0.578

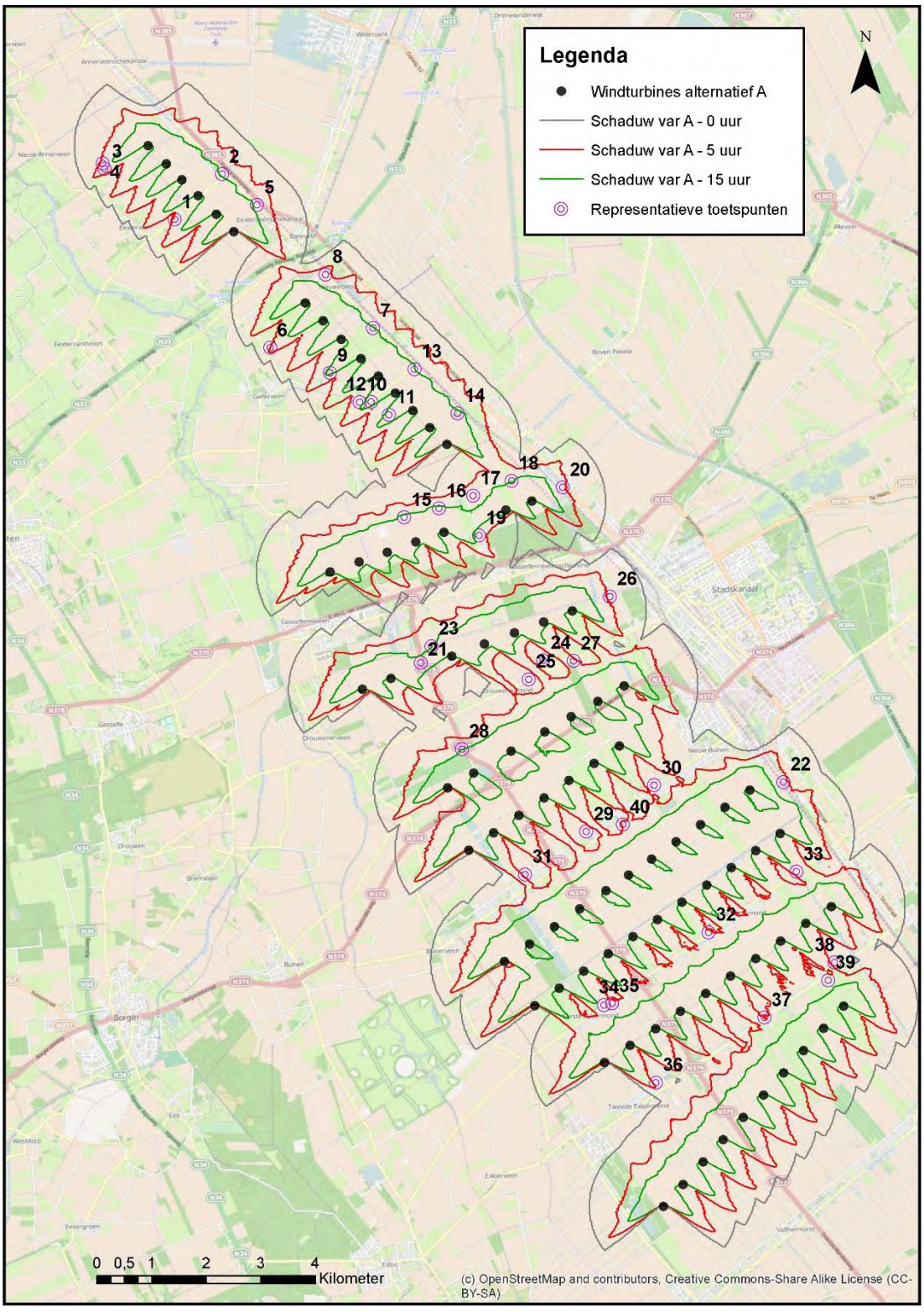
SHADOW - Main Result

Calculation: VKA

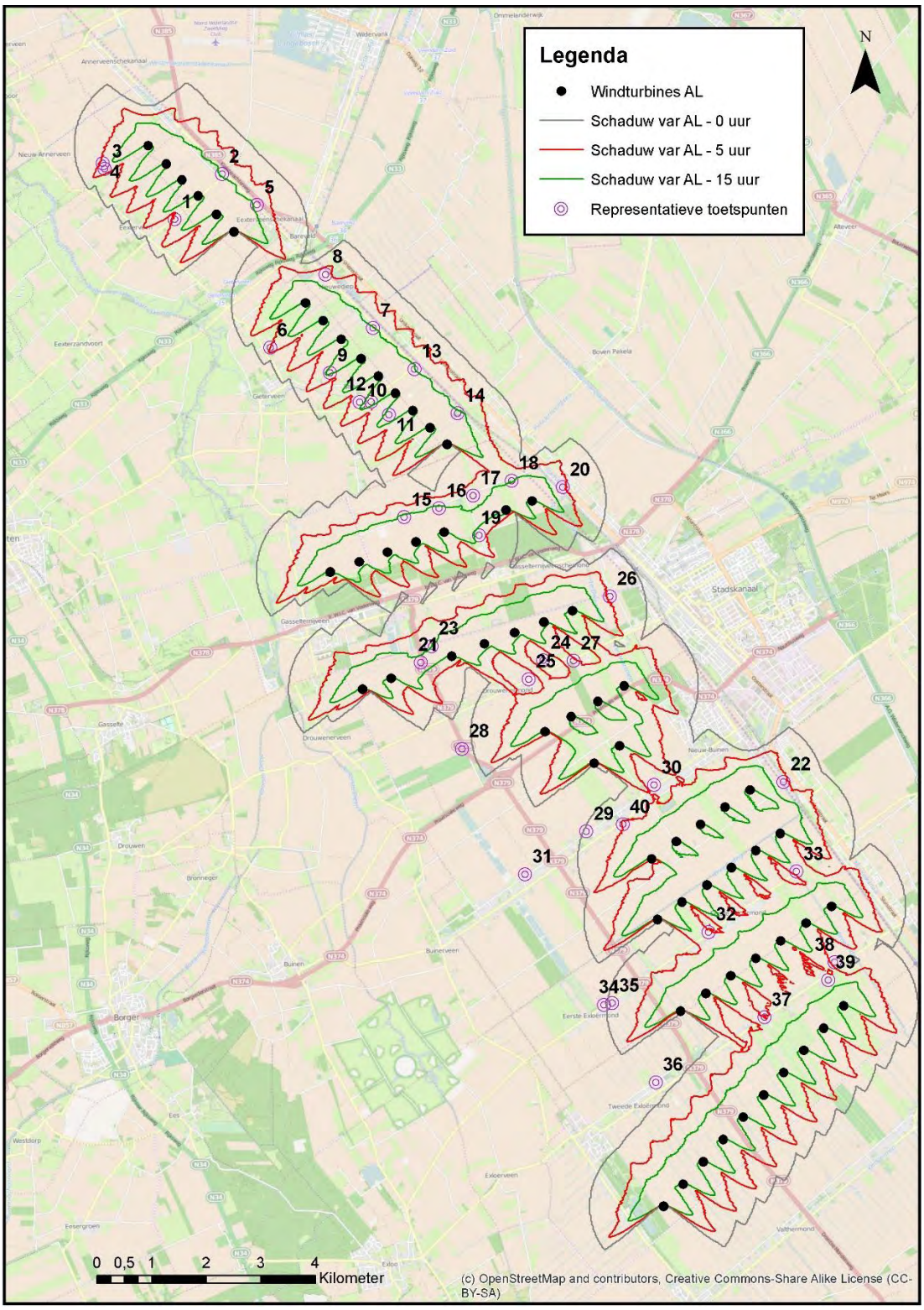
...continued from previous page

No.	Name	Worst case [h/year]	Expected [h/year]
18	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! hub: 145,0 m (TOT: 210,5 m) (2371)	0:00	0:00
19	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! hub: 145,0 m (TOT: 210,5 m) (2372)	12:49	1:48
20	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! hub: 145,0 m (TOT: 210,5 m) (2373)	76:29	10:05
21	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! hub: 145,0 m (TOT: 210,5 m) (2374)	193:57	27:49
22	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! hub: 145,0 m (TOT: 210,5 m) (2375)	305:09	51:41
23	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! hub: 145,0 m (TOT: 210,5 m) (2376)	162:58	24:40
24	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! hub: 145,0 m (TOT: 210,5 m) (2377)	164:12	26:47
25	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! hub: 145,0 m (TOT: 210,5 m) (2378)	55:19	9:13
26	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! hub: 145,0 m (TOT: 210,5 m) (2379)	102:43	17:49
27	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! hub: 145,0 m (TOT: 210,5 m) (2380)	112:59	23:54
28	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! hub: 145,0 m (TOT: 210,5 m) (2381)	203:21	39:05
29	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! hub: 145,0 m (TOT: 210,5 m) (2382)	66:31	14:01
30	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! hub: 145,0 m (TOT: 210,5 m) (2383)	156:36	28:58
31	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! hub: 145,0 m (TOT: 210,5 m) (2384)	55:31	11:50
32	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! hub: 145,0 m (TOT: 210,5 m) (2385)	62:47	13:49
33	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! hub: 145,0 m (TOT: 210,5 m) (2386)	60:18	10:11
34	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! hub: 145,0 m (TOT: 210,5 m) (2387)	14:07	1:59
35	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! hub: 145,0 m (TOT: 210,5 m) (2388)	4:25	0:47
36	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! hub: 145,0 m (TOT: 210,5 m) (2389)	21:29	2:34
37	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! hub: 145,0 m (TOT: 210,5 m) (2390)	34:16	5:01
38	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! hub: 145,0 m (TOT: 210,5 m) (2391)	38:16	4:58
39	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! hub: 145,0 m (TOT: 210,5 m) (2392)	15:31	2:42
40	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! hub: 145,0 m (TOT: 210,5 m) (2393)	22:31	4:35
41	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! hub: 145,0 m (TOT: 210,5 m) (2394)	15:18	2:43
42	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! hub: 145,0 m (TOT: 210,5 m) (2395)	0:00	0:00
43	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! hub: 145,0 m (TOT: 210,5 m) (2396)	18:14	2:07
44	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! hub: 145,0 m (TOT: 210,5 m) (2397)	54:07	6:39
45	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! hub: 145,0 m (TOT: 210,5 m) (2398)	18:26	3:05
46	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! hub: 145,0 m (TOT: 210,5 m) (2399)	198:52	42:31
47	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! hub: 145,0 m (TOT: 210,5 m) (2400)	47:34	10:45
48	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! hub: 145,0 m (TOT: 210,5 m) (2401)	31:25	6:31
49	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! hub: 145,0 m (TOT: 210,5 m) (2402)	9:18	1:50
50	NORDEX N131/3000 3000 131.0 !O! hub: 145,0 m (TOT: 210,5 m) (2403)	47:02	9:55

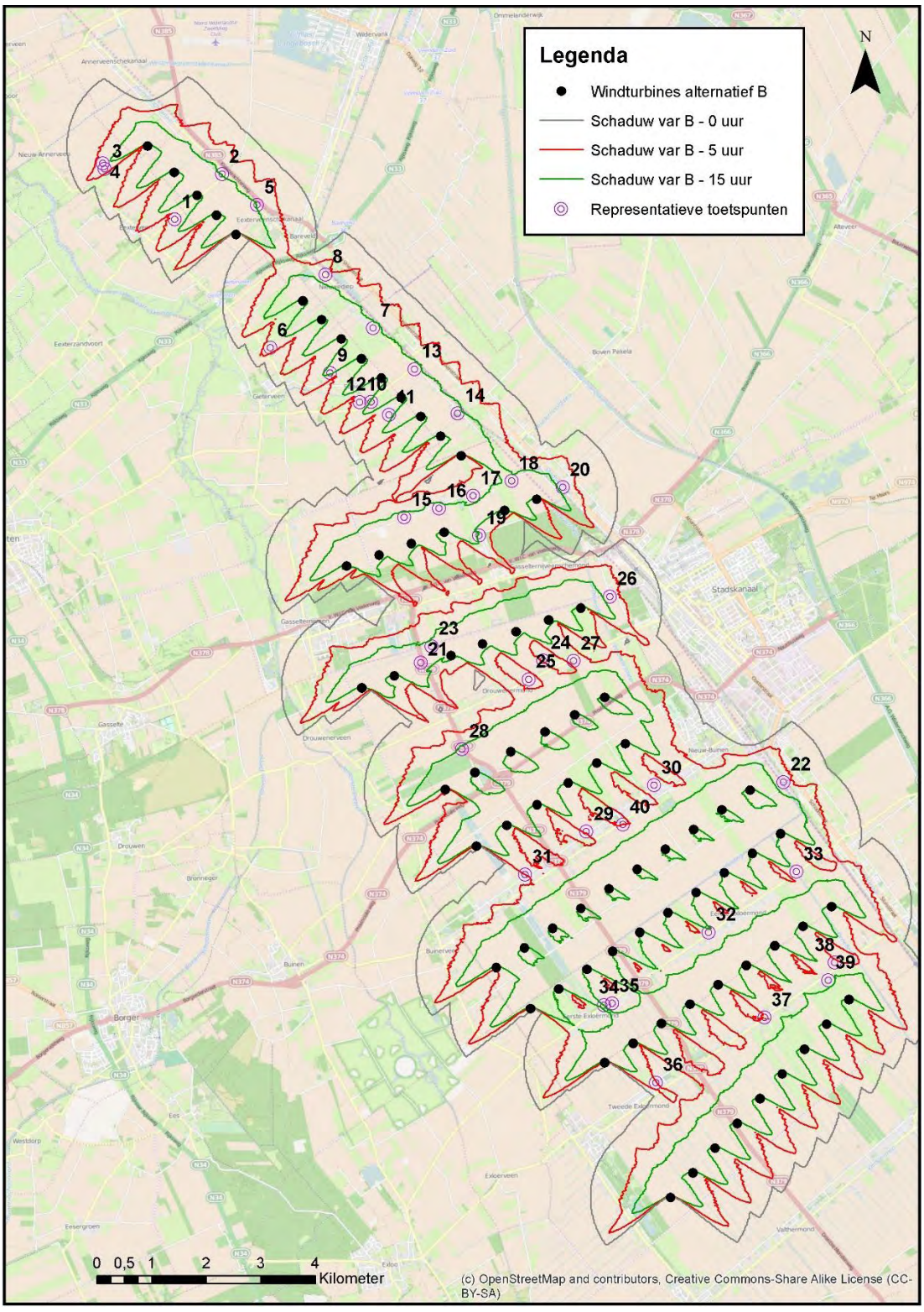
BIJLAGE 32 SLAGSCHADUWCONTOUREN ALT A



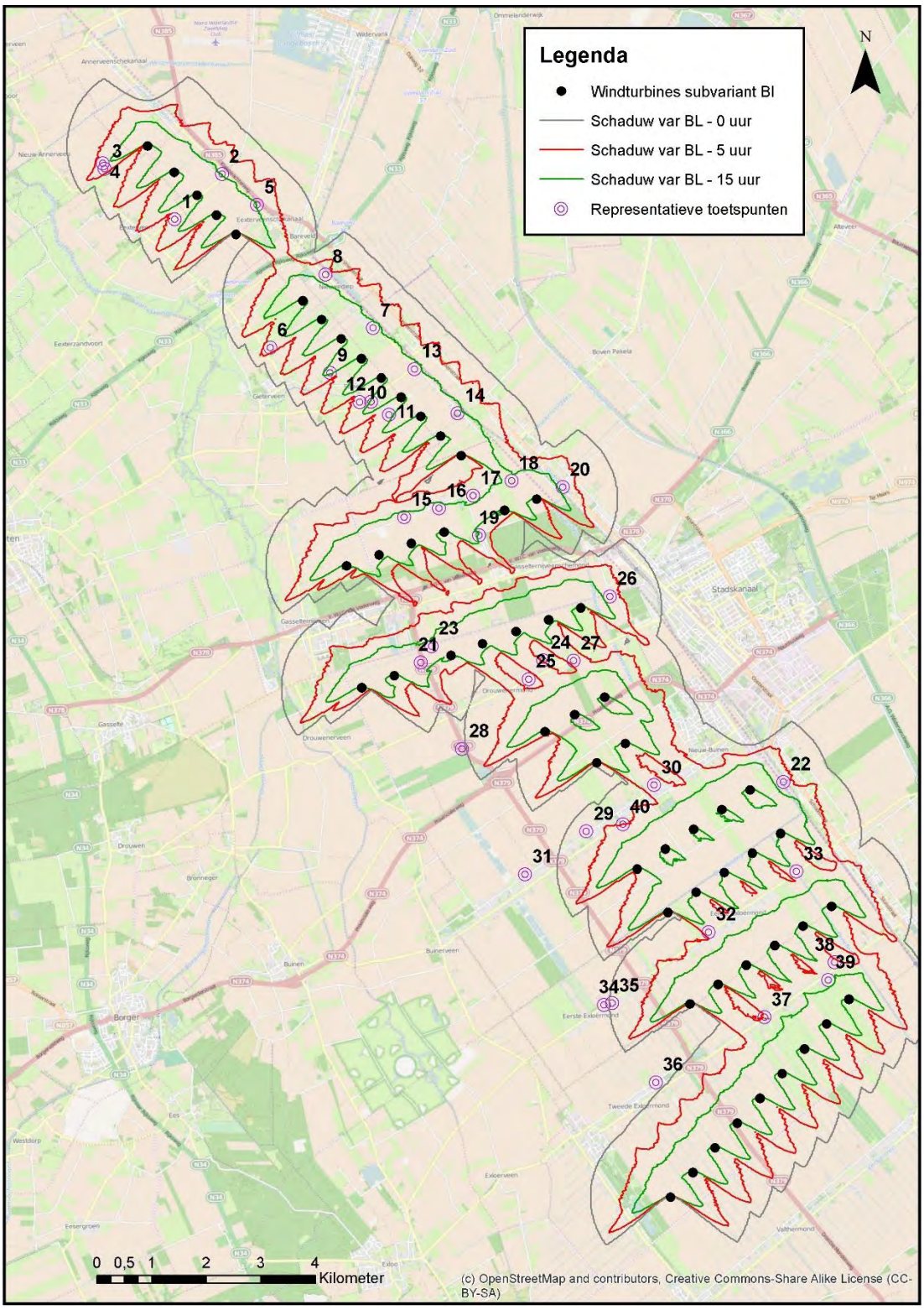
BIJLAGE 33 SLAGSCHADUWCOMTOUREN ALT AL



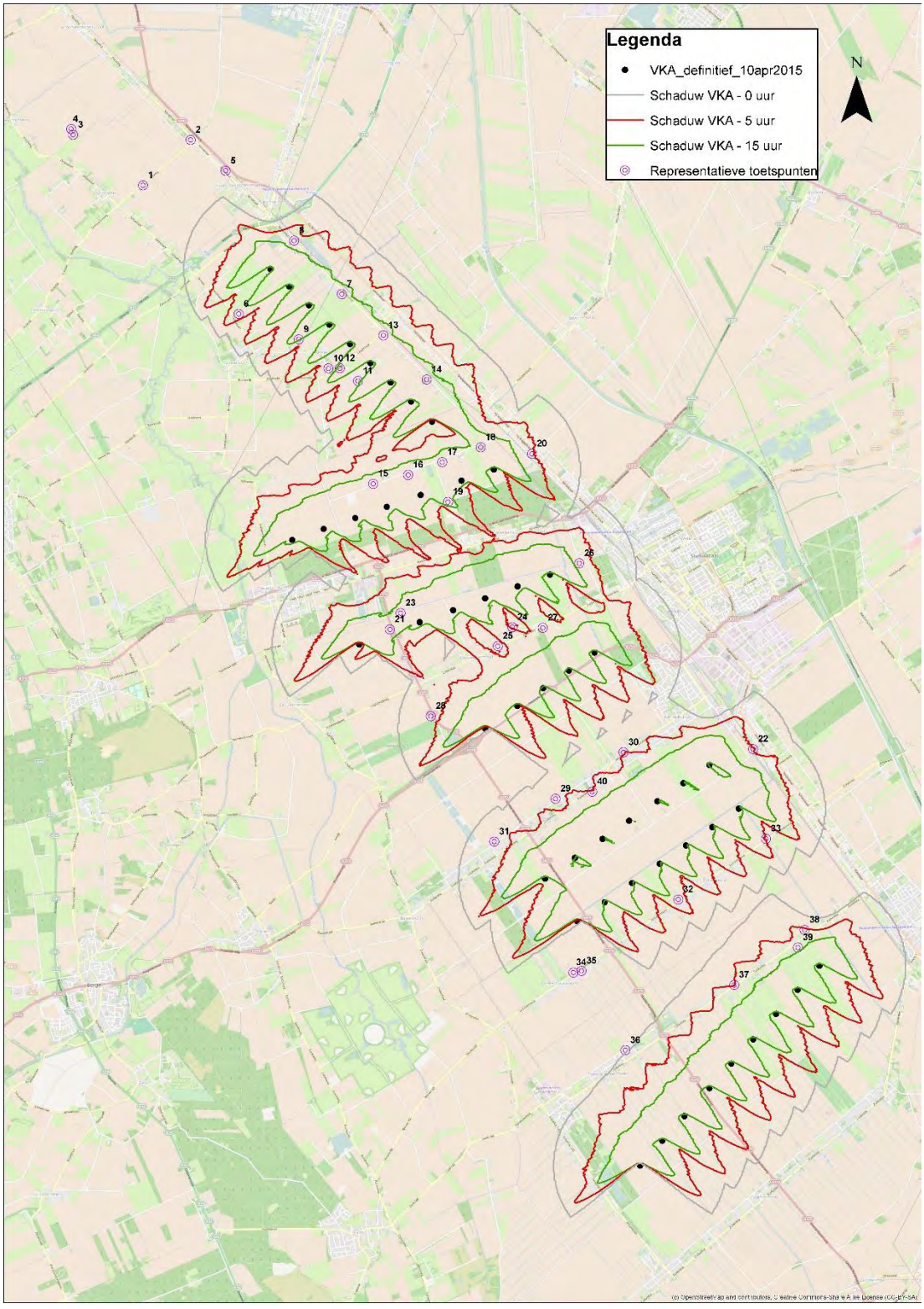
BIJLAGE 34 SLAGSCHADUWCONTOUREN ALT B



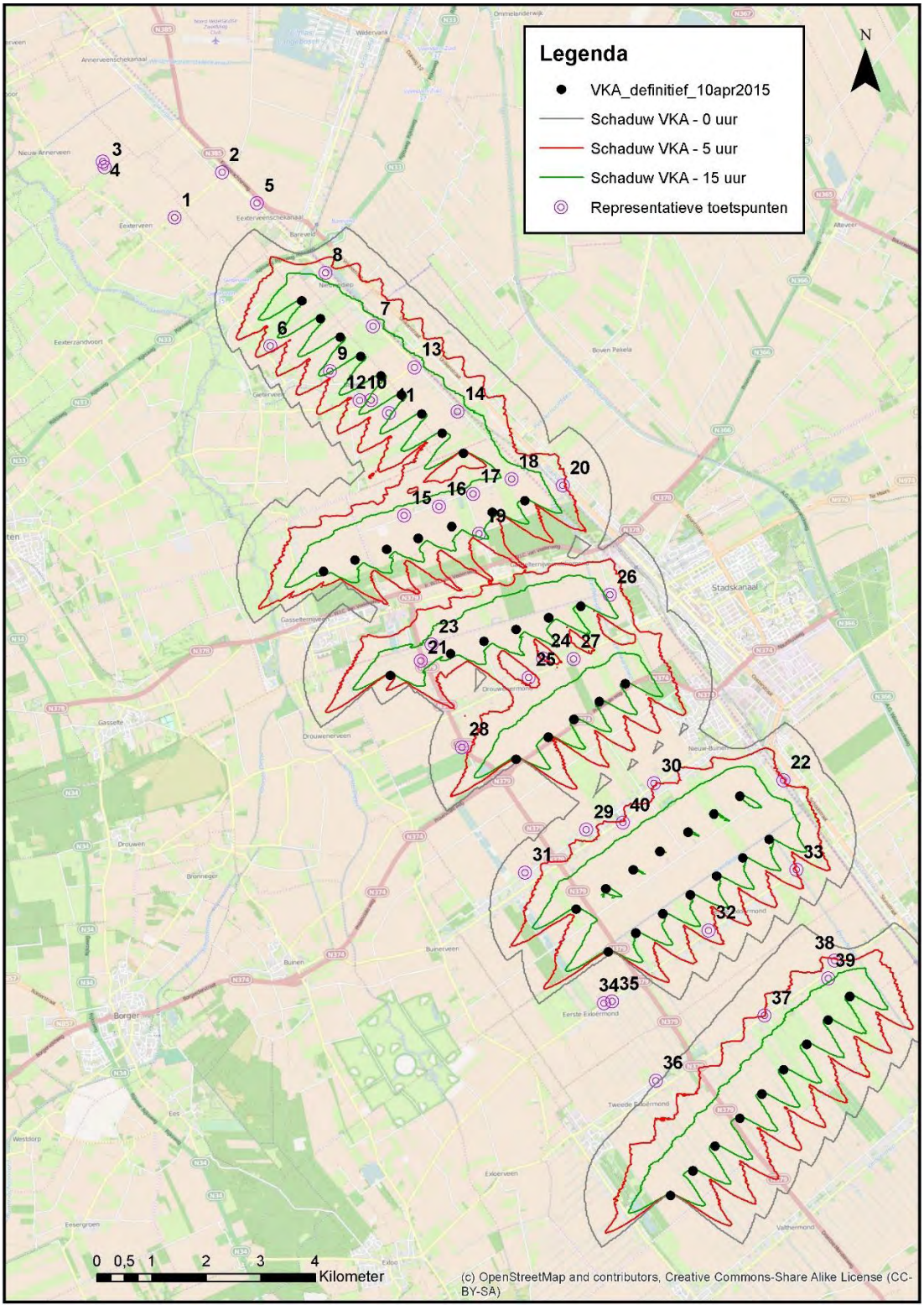
BIJLAGE 35 SLAGSCHADUWCONTOUREN ALT BL



BIJLAGE 36 SLAGSCHADUWCONTOUREN VKA



BIJLAGE 37 SLAGSCHADUWCONTOUREN VKA N131



BIJLAGE 38 INVOERGEGEVENS VKA V112-3.0MW

VKA optie 1 - V112 turbine

Id	Omschr.	X	Y	Hoogte	MV
1	Vestas V112, loc D	262348,00	551393,00	139,00	0,00
2	Vestas V112, loc D	261829,00	551023,00	139,00	0,00
3	Vestas V112, loc E	261321,00	550674,00	139,00	0,00
4	Vestas V112, loc E	260801,00	550312,00	139,00	0,00
5	Vestas V112, loc E	260286,00	549956,00	139,00	0,00
6	Vestas V112, loc E	259772,00	549594,00	139,00	0,00
7	Vestas V112, loc D	260382,00	552007,00	139,00	0,00
8	Vestas V112, loc E	259347,00	551290,00	139,00	0,00
9	Vestas V112, loc D	260890,00	552356,00	139,00	0,00
10	Vestas V112, loc E	258832,00	550928,00	139,00	0,00
11	Vestas V112, loc E	259861,00	551645,00	139,00	0,00
12	Vestas V112, loc D	261408,00	552726,00	139,00	0,00
13	Vestas V112, loc E	259315,00	552426,00	139,00	0,00
14	Vestas V112, loc D	263060,00	550015,00	139,00	0,00
15	Vestas V112, loc E	262594,00	549587,00	139,00	0,00
16	Vestas V112, loc E	262123,00	549163,00	139,00	0,00
17	Vestas V112, loc E	261657,00	548729,00	139,00	0,00
18	Vestas V112, loc E	261186,00	548301,00	139,00	0,00
19	Vestas V112, loc E	260715,00	547862,00	139,00	0,00
20	Vestas V112, loc D	260862,00	553507,00	139,00	0,00
21	Vestas V112, loc E	258286,00	551709,00	139,00	0,00
22	Vestas V112, loc D	259836,00	552788,00	139,00	0,00
23	Vestas V112, loc D	260344,00	553137,00	139,00	0,00
24	Vestas V112, loc E	258800,00	552071,00	139,00	0,00
25	Vestas V112, loc B	258604,00	555620,00	139,00	0,00
26	Vestas V112, loc B	258096,00	555271,00	139,00	0,00
27	Vestas V112, loc C	257575,00	554909,00	139,00	0,00
28	Vestas V112, loc C	257061,00	554553,00	139,00	0,00
29	Vestas V112, loc C	256546,00	554191,00	139,00	0,00
30	Vestas V112, loc B	257942,00	556988,00	139,00	0,00
31	Vestas V112, loc B	257347,00	556771,00	139,00	0,00
32	Vestas V112, loc C	256755,00	556553,00	139,00	0,00
33	Vestas V112, loc C	256142,00	556328,00	139,00	0,00
34	Vestas V112, loc C	255560,00	556115,00	139,00	0,00
35	Vestas V112, loc C	253228,00	557613,00	139,00	0,00
36	Vestas V112, loc C	253806,00	557821,00	139,00	0,00
37	Vestas V112, loc C	254401,00	558026,00	139,00	0,00
38	Vestas V112, loc C	254997,00	558232,00	139,00	0,00
39	Vestas V112, loc B	255593,00	558437,00	139,00	0,00
40	Vestas V112, loc B	256325,00	558691,00	139,00	0,00
41	Vestas V112, loc B	256920,00	558896,00	139,00	0,00
42	Vestas V112, loc B	255744,00	559771,00	139,00	0,00
43	Vestas V112, loc B	255373,00	560134,00	139,00	0,00
44	Vestas V112, loc A	255006,00	560494,00	139,00	0,00
45	Vestas V112, loc A	254648,00	560845,00	139,00	0,00
46	Vestas V112, loc A	254284,00	561197,00	139,00	0,00
47	Vestas V112, loc A	253921,00	561553,00	139,00	0,00
48	Vestas V112, loc A	253547,00	561910,00	139,00	0,00
49	Vestas V112, loc A	253191,00	562266,00	139,00	0,00
50	Vestas V112, loc A	252844,00	562615,00	139,00	0,00

VKA optie 2 - V112 turbine

Id	Omschr.	X	Y	Hoogte	MV
1	Vestas V112, loc D	262348,00	551393,00	139,00	0,00
2	Vestas V112, loc D	261829,00	551023,00	139,00	0,00
3	Vestas V112, loc E	261321,00	550674,00	139,00	0,00
4	Vestas V112, loc E	260801,00	550312,00	139,00	0,00
5	Vestas V112, loc E	260286,00	549956,00	139,00	0,00
6	Vestas V112, loc E	259772,00	549594,00	139,00	0,00
7	Vestas V112, loc D	261315,00	552846,00	139,00	0,00
8	Vestas V112, loc D	260796,00	552476,00	139,00	0,00
9	Vestas V112, loc D	260288,00	552127,00	139,00	0,00
10	Vestas V112, loc E	259767,00	551765,00	139,00	0,00
11	Vestas V112, loc E	259253,00	551410,00	139,00	0,00
12	Vestas V112, loc E	258739,00	551048,00	139,00	0,00
13	Vestas V112, loc A	250482,00	564965,00	139,00	0,00
14	Vestas V112, loc D	262853,00	549811,00	139,00	0,00
15	Vestas V112, loc E	262445,00	549358,00	139,00	0,00
16	Vestas V112, loc E	262037,00	548905,00	139,00	0,00
17	Vestas V112, loc E	261629,00	548451,00	139,00	0,00
18	Vestas V112, loc E	261221,00	547998,00	139,00	0,00
19	Vestas V112, loc E	260813,00	547545,00	139,00	0,00
20	Vestas V112, loc E	260404,00	547091,00	139,00	0,00
21	Vestas V112, loc E	259996,00	546638,00	139,00	0,00
22	Vestas V112, loc E	259588,00	546185,00	139,00	0,00
23	Vestas V112, loc A	251261,00	564185,00	139,00	0,00
24	Vestas V112, loc A	250905,00	564541,00	139,00	0,00
25	Vestas V112, loc B	258604,00	555620,00	139,00	0,00
26	Vestas V112, loc B	258096,00	555271,00	139,00	0,00
27	Vestas V112, loc C	257575,00	554909,00	139,00	0,00
28	Vestas V112, loc C	257061,00	554553,00	139,00	0,00
29	Vestas V112, loc C	256546,00	554191,00	139,00	0,00
30	Vestas V112, loc B	257942,00	556988,00	139,00	0,00
31	Vestas V112, loc B	257347,00	556771,00	139,00	0,00
32	Vestas V112, loc C	256755,00	556553,00	139,00	0,00
33	Vestas V112, loc C	256142,00	556328,00	139,00	0,00
34	Vestas V112, loc C	255560,00	556115,00	139,00	0,00
35	Vestas V112, loc C	253228,00	557613,00	139,00	0,00
36	Vestas V112, loc C	253806,00	557821,00	139,00	0,00
37	Vestas V112, loc C	254401,00	558026,00	139,00	0,00
38	Vestas V112, loc C	254997,00	558232,00	139,00	0,00
39	Vestas V112, loc B	255593,00	558437,00	139,00	0,00
40	Vestas V112, loc B	256325,00	558691,00	139,00	0,00
41	Vestas V112, loc B	256920,00	558896,00	139,00	0,00
42	Vestas V112, loc B	255744,00	559771,00	139,00	0,00
43	Vestas V112, loc B	255373,00	560134,00	139,00	0,00
44	Vestas V112, loc A	255006,00	560494,00	139,00	0,00
45	Vestas V112, loc A	254648,00	560845,00	139,00	0,00
46	Vestas V112, loc A	254284,00	561197,00	139,00	0,00
47	Vestas V112, loc A	253921,00	561553,00	139,00	0,00
48	Vestas V112, loc A	253547,00	561910,00	139,00	0,00
49	Vestas V112, loc A	253191,00	562266,00	139,00	0,00
50	Vestas V112, loc A	252844,00	562615,00	139,00	0,00

VKA optie 3 - V112 turbine

Id	Omschr.	X	Y	Hoogte	MV
1	Vestas V112, loc E	260404,00	547091,00	139,00	0,00
2	Vestas V112, loc E	259996,00	546638,00	139,00	0,00
3	Vestas V112, loc E	259588,00	546185,00	139,00	0,00
4	Vestas V112, loc E	258286,00	551709,00	139,00	0,00
5	Vestas V112, loc E	257759,00	551350,00	139,00	0,00
6	Vestas V112, loc C	254526,00	555740,00	139,00	0,00
7	Vestas V112, loc D	261408,00	552726,00	139,00	0,00
8	Vestas V112, loc D	260890,00	552356,00	139,00	0,00
9	Vestas V112, loc D	260382,00	552007,00	139,00	0,00
10	Vestas V112, loc E	259861,00	551645,00	139,00	0,00
11	Vestas V112, loc E	259347,00	551290,00	139,00	0,00
12	Vestas V112, loc E	258832,00	550928,00	139,00	0,00
13	Vestas V112, loc E	258311,00	550563,00	139,00	0,00
14	Vestas V112, loc D	262853,00	549811,00	139,00	0,00
15	Vestas V112, loc E	262445,00	549358,00	139,00	0,00
16	Vestas V112, loc E	262037,00	548905,00	139,00	0,00
17	Vestas V112, loc E	261629,00	548451,00	139,00	0,00
18	Vestas V112, loc E	261221,00	547998,00	139,00	0,00
19	Vestas V112, loc E	260813,00	547545,00	139,00	0,00
20	Vestas V112, loc D	260862,00	553507,00	139,00	0,00
21	Vestas V112, loc D	260344,00	553137,00	139,00	0,00
22	Vestas V112, loc D	259836,00	552788,00	139,00	0,00
23	Vestas V112, loc E	259315,00	552426,00	139,00	0,00
24	Vestas V112, loc E	258800,00	552071,00	139,00	0,00
25	Vestas V112, loc B	258604,00	555620,00	139,00	0,00
26	Vestas V112, loc B	258096,00	555271,00	139,00	0,00
27	Vestas V112, loc C	257575,00	554909,00	139,00	0,00
28	Vestas V112, loc C	257061,00	554553,00	139,00	0,00
29	Vestas V112, loc C	256546,00	554191,00	139,00	0,00
30	Vestas V112, loc B	257942,00	556988,00	139,00	0,00
31	Vestas V112, loc B	257347,00	556771,00	139,00	0,00
32	Vestas V112, loc C	256755,00	556553,00	139,00	0,00
33	Vestas V112, loc C	256142,00	556328,00	139,00	0,00
34	Vestas V112, loc C	255560,00	556115,00	139,00	0,00
35	Vestas V112, loc C	253228,00	557613,00	139,00	0,00
36	Vestas V112, loc C	253806,00	557821,00	139,00	0,00
37	Vestas V112, loc C	254401,00	558026,00	139,00	0,00
38	Vestas V112, loc C	254997,00	558232,00	139,00	0,00
39	Vestas V112, loc B	255593,00	558437,00	139,00	0,00
40	Vestas V112, loc B	256325,00	558691,00	139,00	0,00
41	Vestas V112, loc B	256920,00	558896,00	139,00	0,00
42	Vestas V112, loc B	255744,00	559771,00	139,00	0,00
43	Vestas V112, loc B	255373,00	560134,00	139,00	0,00
44	Vestas V112, loc A	255006,00	560494,00	139,00	0,00
45	Vestas V112, loc A	254648,00	560845,00	139,00	0,00
46	Vestas V112, loc A	254284,00	561197,00	139,00	0,00
47	Vestas V112, loc A	253921,00	561553,00	139,00	0,00
48	Vestas V112, loc A	253547,00	561910,00	139,00	0,00
49	Vestas V112, loc A	253191,00	562266,00	139,00	0,00
50	Vestas V112, loc A	252844,00	562615,00	139,00	0,00

VKA (definitief) - V112 turbine ashoogte 139m

Id	Omschr.	X	Y	Hoogte	MV
DEE-1.1	V112 loc E	259588,00	546184,00	139,00	0,00
DEE-1.2	V112 loc E	259995,70	546638,30	139,00	0,00
DEE-1.3	V112 loc E	260400,00	547088,70	139,00	0,00
DEE-1.4	V112 loc E	260858,00	547599,00	139,00	0,00
DEE-1.5	V112 loc E	261258,90	548045,60	139,00	0,00
DEE-1.6	V112 loc E	261659,70	548492,30	139,00	0,00
DEE-1.7	V112 loc E	262078,90	548959,30	139,00	0,00
DEE-1.8	V112 loc E	262473,30	549398,70	139,00	0,00
DEE-1.9	V112 loc D	262867,70	549838,10	139,00	0,00
DEE-2.1	V112 loc E	258442,30	550649,00	139,00	0,00
DEE-2.2	V112 loc E	258943,80	550999,10	139,00	0,00
DEE-2.3	V112 loc E	259445,30	551349,30	139,00	0,00
DEE-2.4	V112 loc D	259946,90	551699,50	139,00	0,00
DEE-2.5	V112 loc D	260429,20	552036,20	139,00	0,00
DEE-2.6	V112 loc D	260911,50	552373,00	139,00	0,00
DEE-2.7	V112 loc D	261393,80	552709,70	139,00	0,00
DEE-RH-3.1	V112 loc C	254446,00	555711,00	139,00	0,00
OM1.1	V112 loc C	253224,70	557622,50	139,00	0,00
OM1.2	V112 loc C	253802,20	557824,50	139,00	0,00
OM1.3	V112 loc C	254379,70	558026,50	139,00	0,00
OM1.4	V112 loc B	254957,30	558228,60	139,00	0,00
OM1.5	V112 loc B	255575,30	558444,80	139,00	0,00
OM1.6	V112 loc B	256319,70	558705,20	139,00	0,00
OM1.7	V112 loc B	256914,00	558913,20	139,00	0,00
OM-2.1	V112 loc A	255786,80	559788,50	139,00	0,00
OM-2.2	V112 loc A	255399,80	560153,00	139,00	0,00
OM-2.3	V112 loc A	255026,60	560504,50	139,00	0,00
OM-2.4	V112 loc A	254653,40	560856,10	139,00	0,00
OM-2.5	V112 loc A	254280,20	561207,60	139,00	0,00
OM-2.6	V112 loc A	253906,90	561559,20	139,00	0,00
OM-2.7	V112 loc A	253530,00	561914,20	139,00	0,00
OM-2.8	V112 loc A	253168,50	562254,70	139,00	0,00
OM-2.9	V112 loc A	252825,50	562577,80	139,00	0,00
RH-1.1	V112 loc E	257851,70	551432,10	139,00	0,00
RH-1.2	V112 loc E	258397,80	551808,50	139,00	0,00
RH-1.3	V112 loc E	258901,00	552155,40	139,00	0,00
RH-1.4	V112 loc D	259388,40	552491,20	139,00	0,00
RH-1.5	V112 loc D	259904,80	552847,60	139,00	0,00
RH-1.6	V112 loc D	260382,70	553176,70	139,00	0,00
RH-1.7	V112 loc D	260860,40	553505,80	139,00	0,00
RH-2.1	V112 loc C	256749,70	554180,90	139,00	0,00
RH-2.2	V112 loc C	257341,80	554589,20	139,00	0,00
RH-2.3	V112 loc C	257812,80	554914,00	139,00	0,00
RH-2.4	V112 loc B	258283,70	555238,80	139,00	0,00
RH-2.5	V112 loc B	258754,70	555563,50	139,00	0,00
RH-3.2	V112 loc C	255559,10	556117,60	139,00	0,00
RH-3.3	V112 loc C	256168,50	556340,20	139,00	0,00
RH-3.4	V112 loc C	256754,30	556554,20	139,00	0,00
RH-3.5	V112 loc B	257347,10	556770,70	139,00	0,00
RH-3.6	V112 loc B	257942,00	556988,00	139,00	0,00

VKA (definitief) - V112 turbine ashoogte 145m

Id	Omschr.	X	Y	Hoogte	MV
DEE-1.1	V112 loc E	259588,00	546184,00	145,00	0,00
DEE-1.2	V112 loc E	259995,70	546638,30	145,00	0,00
DEE-1.3	V112 loc E	260400,00	547088,70	145,00	0,00
DEE-1.4	V112 loc E	260858,00	547599,00	145,00	0,00
DEE-1.5	V112 loc E	261258,90	548045,60	145,00	0,00
DEE-1.6	V112 loc E	261659,70	548492,30	145,00	0,00
DEE-1.7	V112 loc E	262078,90	548959,30	145,00	0,00
DEE-1.8	V112 loc E	262473,30	549398,70	145,00	0,00
DEE-1.9	V112 loc D	262867,70	549838,10	145,00	0,00
DEE-2.1	V112 loc E	258442,30	550649,00	145,00	0,00
DEE-2.2	V112 loc E	258943,80	550999,10	145,00	0,00
DEE-2.3	V112 loc E	259445,30	551349,30	145,00	0,00
DEE-2.4	V112 loc D	259946,90	551699,50	145,00	0,00
DEE-2.5	V112 loc D	260429,20	552036,20	145,00	0,00
DEE-2.6	V112 loc D	260911,50	552373,00	145,00	0,00
DEE-2.7	V112 loc D	261393,80	552709,70	145,00	0,00
DEE-RH-3.1	V112 loc C	254446,00	555711,00	145,00	0,00
OM1.1	V112 loc C	253224,70	557622,50	145,00	0,00
OM1.2	V112 loc C	253802,20	557824,50	145,00	0,00
OM1.3	V112 loc C	254379,70	558026,50	145,00	0,00
OM1.4	V112 loc B	254957,30	558228,60	145,00	0,00
OM1.5	V112 loc B	255575,30	558444,80	145,00	0,00
OM1.6	V112 loc B	256319,70	558705,20	145,00	0,00
OM1.7	V112 loc B	256914,00	558913,20	145,00	0,00
OM-2.1	V112 loc A	255786,80	559788,50	145,00	0,00
OM-2.2	V112 loc A	255399,80	560153,00	145,00	0,00
OM-2.3	V112 loc A	255026,60	560504,50	145,00	0,00
OM-2.4	V112 loc A	254653,40	560856,10	145,00	0,00
OM-2.5	V112 loc A	254280,20	561207,60	145,00	0,00
OM-2.6	V112 loc A	253906,90	561559,20	145,00	0,00
OM-2.7	V112 loc A	253530,00	561914,20	145,00	0,00
OM-2.8	V112 loc A	253168,50	562254,70	145,00	0,00
OM-2.9	V112 loc A	252825,50	562577,80	145,00	0,00
RH-1.1	V112 loc E	257851,70	551432,10	145,00	0,00
RH-1.2	V112 loc E	258397,80	551808,50	145,00	0,00
RH-1.3	V112 loc E	258901,00	552155,40	145,00	0,00
RH-1.4	V112 loc D	259388,40	552491,20	145,00	0,00
RH-1.5	V112 loc D	259904,80	552847,60	145,00	0,00
RH-1.6	V112 loc D	260382,70	553176,70	145,00	0,00
RH-1.7	V112 loc D	260860,40	553505,80	145,00	0,00
RH-2.1	V112 loc C	256749,70	554180,90	145,00	0,00
RH-2.2	V112 loc C	257341,80	554589,20	145,00	0,00
RH-2.3	V112 loc C	257812,80	554914,00	145,00	0,00
RH-2.4	V112 loc B	258283,70	555238,80	145,00	0,00
RH-2.5	V112 loc B	258754,70	555563,50	145,00	0,00
RH-3.2	V112 loc C	255559,10	556117,60	145,00	0,00
RH-3.3	V112 loc C	256168,50	556340,20	145,00	0,00
RH-3.4	V112 loc C	256754,30	556554,20	145,00	0,00
RH-3.5	V112 loc B	257347,10	556770,70	145,00	0,00
RH-3.6	V112 loc B	257942,00	556988,00	145,00	0,00

Geluidbronnen bronsterkte dag

Vestas V112-3.0MW, ashoogte 139 meter – per meteolocatie

Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
V112 loc A	71,63	84,79	90,79	94,50	96,81	97,57	94,83	89,45	75,63	102,74
V112 loc B	71,57	84,73	90,72	94,44	96,74	97,50	94,77	89,39	75,57	102,68
V112 loc C	71,57	84,72	90,72	94,44	96,74	97,50	94,77	89,39	75,57	102,68
V112 loc D	71,53	84,69	90,68	94,40	96,70	97,46	94,73	89,35	75,53	102,64
V112 loc E	71,54	84,69	90,69	94,41	96,71	97,47	94,73	89,36	75,54	102,64

Geluidbronnen bronsterkte avond

Vestas V112-3.0MW, ashoogte 139 meter – per meteolocatie

Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
V112 loc A	71,75	84,90	90,9	94,62	96,92	97,68	94,95	89,57	75,75	102,86
V112 loc B	71,69	84,84	90,84	94,56	96,86	97,62	94,88	89,51	75,69	102,79
V112 loc C	71,68	84,83	90,83	94,55	96,85	97,61	94,88	89,50	75,68	102,79
V112 loc D	71,67	84,82	90,82	94,54	96,84	97,60	94,87	89,49	75,67	102,78
V112 loc E	71,67	84,82	90,82	94,54	96,84	97,60	94,86	89,48	75,67	102,77

Geluidbronnen bronsterkte nacht

Vestas V112-3.0MW, ashoogte 139 meter – per meteolocatie

Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
V112 loc A	71,99	85,15	91,14	94,86	97,16	97,92	95,19	89,81	75,99	103,10
V112 loc B	71,95	85,10	91,10	94,82	97,12	97,88	95,14	89,77	75,95	103,05
V112 loc C	71,94	85,10	91,10	94,81	97,12	97,88	95,14	89,76	75,94	103,05
V112 loc D	71,92	85,08	91,08	94,79	97,10	97,86	95,12	89,74	75,92	103,03
V112 loc E	71,92	85,08	91,08	94,79	97,10	97,86	95,12	89,74	75,92	103,03

Geluidbronnen bronsterkte nacht, mitigatie

Vestas V112-3.0MW, ashoogte 139 meter

Naam	Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
OM-2.4	V112 loc A MITIGATIE nacht mode 6	68,61	81,77	87,77	91,48	93,79	94,55	91,81	86,43	72,61	99,72

Geluidbronnen bronsterkte dag

Vestas V112-3.0MW, ashoogte 145 meter – per meteolocatie

Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
V112 loc A	71,68	84,84	90,83	94,55	96,85	97,61	94,88	89,50	75,68	102,79
V112 loc B	71,64	84,79	90,79	94,5	96,81	97,57	94,83	89,45	75,63	102,74
V112 loc C	71,63	84,78	90,78	94,49	96,80	97,56	94,82	89,44	75,63	102,73
V112 loc D	71,59	84,74	90,74	94,46	96,76	97,52	94,78	89,40	75,59	102,69
V112 loc E	71,60	84,76	90,76	94,47	96,78	97,54	94,80	89,42	75,60	102,71

Geluidbronnen bronsterkte avond

Vestas V112-3.0MW, ashoogte 145 meter – per meteolocatie

Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
V112 loc A	71,78	84,93	90,93	94,65	96,95	97,71	94,98	89,60	75,78	102,89
V112 loc B	71,74	84,89	90,89	94,60	96,91	97,67	94,93	89,55	75,73	102,84
V112 loc C	71,73	84,89	90,88	94,60	96,90	97,66	94,93	89,55	75,73	102,84
V112 loc D	71,72	84,87	90,87	94,58	96,89	97,65	94,91	89,53	75,71	102,82
V112 loc E	71,73	84,89	90,89	94,60	96,91	97,67	94,93	89,55	75,73	102,84

Geluidbronnen bronsterkte nacht

Vestas V112-3.0MW, ashoogte 145 meter – per meteolocatie

Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
V112 loc A	72,00	85,15	91,15	94,87	97,17	97,93	95,20	89,82	76,00	103,11
V112 loc B	72,00	85,15	91,15	94,87	97,17	97,93	95,20	89,82	76,00	103,11
V112 loc C	72,00	85,15	91,15	94,86	97,17	97,93	95,19	89,81	75,99	103,10
V112 loc D	71,98	85,14	91,14	94,85	97,16	97,92	95,18	89,80	75,98	103,09
V112 loc E	71,98	85,13	91,13	94,85	97,15	97,91	95,17	89,80	75,98	103,08

Geluidbronnen bronsterkte nacht, mitigatie

Vestas V112-3.0MW, ashoogte 145 meter

Naam	Omschr.	Le 31	Le 63	Le 125	Le 250	Le 500	Le 1k	Le 2k	Le 4k	Le 8k	Le Totaal
OM-2.4	V112 loc A mitigatie nacht mode 6	68,62	81,77	87,77	91,48	93,79	94,55	91,81	86,43	72,61	99,72

BIJLAGE 39 REKENRESULTATEN VKA V112-3.0MW

VKA V112 – as 139 meter, zonder mitigatie

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
1	Menweg 12 9658PM Eexterveen	5	20,67	20,78	21,03	27,36
2	Semsstraat 18 b 9659PA Eexterveenschekanaal	5	21,11	21,22	21,47	27,80
3	Hunzeweg 47 9657PC Nieuw Annerveen	5	16,39	16,50	16,75	23,08
4	Hunzeweg 49 9657PC Nieuw Annerveen	5	16,55	16,66	16,91	23,24
5	Semsstraat 61 9659PK Eexterveenschekanaal	5	24,77	24,89	25,13	31,46
6	Veenakkers 54 9511TA Gieterveen	5	34,08	34,19	34,44	40,77
7	Nieuwediep 32 9512SH Nieuwediep	5	39,24	39,36	39,60	45,93
8	Nieuwediep 53 9512SE Nieuwediep	5	36,47	36,58	36,82	43,15
9	Tripsweg 2 9511PK Gieterveen	5	39,08	39,19	39,43	45,76
10	Langestraat 2 9511PH Gieterveen, oostgevel	5	40,94	41,05	41,29	47,62
11	Bosje 5 9511PH Gieterveen, oostgevel	5	41,52	41,63	41,88	48,21
12	Streek 21 9511PJ Gieterveen	5	39,03	39,14	39,38	45,71
13	Nieuwediep 42 9512SJ Nieuwediep	5	39,70	39,81	40,05	46,38
14	Nieuwediep 54 9512SJ Nieuwediep	5	39,97	40,08	40,33	46,66
15	Gasselterboerveenschemond 5 9515PN Gasseltern	5	39,69	39,81	40,07	46,39
16	Gasselterboerveenschemond 8 9515PN Gasseltern	5	40,49	40,61	40,87	47,19
17	Gasselterboerveenschemond 14 9515PN Gasselter	5	40,28	40,39	40,65	46,97
18	Gasselterboerveenschemond 22 9515PN Gasselter	5	39,49	39,61	39,87	46,19
19	Tweede Dwarsdiep 33 9515PP Gasselternijveensc	5	40,69	40,81	41,07	47,39
20	H.J. Kniggekade 93 9503RK Stadskanaal	5	34,55	34,67	34,92	41,24
21	Noorderblokken 23 B 9523TJ Drouwenermond	5	38,45	38,56	38,82	45,14
22	Spoorsingel 24 9581HL Musselkanaal	5	34,88	35,02	35,27	41,59
23	Noorderblokken 40 9523TK Drouwenermond	5	39,97	40,08	40,34	46,66
24	Noorderdiep 2 9523TM Drouwenermond	5	38,41	38,52	38,78	45,10
25	Zuiderdiep 73 K 9523TB Drouwenermond	5	37,33	37,44	37,71	44,03
26	Noorderdiep 5 9523TM Drouwenermond	5	36,67	36,78	37,04	43,36
27	Zuiderdiep 50 9523TH Drouwenermond	5	37,87	37,99	38,25	44,57
28	Zuiderblokken 4 9523TL Drouwenermond	5	32,70	32,81	33,08	39,40
29	Noorderdiep 55 9521BB Nieuw-Buinen	5	34,95	35,08	35,34	41,66
30	Noorderdiep 97 9521BC Nieuw-Buinen	5	35,40	35,53	35,79	42,11
31	Noorderdiep 33 9521BA Nieuw-Buinen	5	31,92	32,05	32,31	38,63
32	1e Exloërmond 85 9573PE 1e Exloërmond	5	37,56	37,69	37,95	44,27
33	1e Exloërmond 130 9573PH 1e Exloërmond	5	35,87	36,01	36,27	42,59
34	1e Exloërmond 35 9573PB 1e Exloërmond	5	33,02	33,15	33,41	39,73
35	1e Exloërmond 39 A 9573PB 1e Exloërmond	5	33,43	33,56	33,82	40,14
36	Zonnedauwstraat 8 9571CR 2e Exloërmond	5	30,35	30,48	30,73	37,05
37	Zuiderdiep 292 9571BS 2e Exloërmond	5	35,42	35,56	35,81	42,13
38	Zuiderdiep 389 9571BX 2e Exloërmond	5	35,23	35,36	35,62	41,94
39	Zuiderdiep 380 A 9571BW 2e Exloërmond	5	38,14	38,27	38,53	44,85
40	Zuiderdiep 98 9521AV Nieuw-Buinen	5	36,97	37,10	37,36	43,68

VKA V112 – as 139 meter, met mitigatie

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
1	Menweg 12 9658PM Eexterveen	5	20,67	20,78	20,94	27,29
2	Semsstraat 18 b 9659PA Eexterveenschekanaal	5	21,11	21,22	21,38	27,73
3	Hunzeweg 47 9657PC Nieuw Annerveen	5	16,39	16,50	16,65	23,00
4	Hunzeweg 49 9657PC Nieuw Annerveen	5	16,55	16,66	16,81	23,16
5	Semsstraat 61 9659PK Eexterveenschekanaal	5	24,77	24,89	25,07	31,41
6	Veenakkers 54 9511TA Gieterveen	5	34,08	34,19	34,40	40,73
7	Nieuwediep 32 9512SH Nieuwediep	5	39,24	39,36	39,48	45,83
8	Nieuwediep 53 9512SE Nieuwediep	5	36,47	36,58	36,80	43,13
9	Tripsweg 2 9511PK Gieterveen	5	39,08	39,19	39,32	45,67
10	Langestraat 2 9511PH Gieterveen, oostgevel	5	40,94	41,05	40,59	47,08
11	Bosje 5 9511PH Gieterveen, oostgevel	5	41,52	41,63	40,51	47,18
12	Streek 21 9511PJ Gieterveen	5	39,03	39,14	38,88	45,32
13	Nieuwediep 42 9512SJ Nieuwediep	5	39,70	39,81	39,15	45,70
14	Nieuwediep 54 9512SJ Nieuwediep	5	39,97	40,08	40,15	46,52
15	Gasselterboerveenschemond 5 9515PN Gasseltern	5	39,69	39,81	40,05	46,38
16	Gasselterboerveenschemond 8 9515PN Gasseltern	5	40,49	40,61	40,85	47,18
17	Gasselterboerveenschemond 14 9515PN Gasselter	5	40,28	40,39	40,63	46,96
18	Gasselterboerveenschemond 22 9515PN Gasselter	5	39,49	39,61	39,85	46,18
19	Tweede Dwarsdiep 33 9515PP Gasselternijveensc	5	40,69	40,81	41,07	47,39
20	H.J. Kniggekade 93 9503RK Stadskanaal	5	34,55	34,67	34,91	41,24
21	Noorderblokken 23 B 9523TJ Drouwenermond	5	38,45	38,56	38,82	45,14
22	Spoorsingel 24 9581HL Musselkanaal	5	34,88	35,02	35,27	41,59
23	Noorderblokken 40 9523TK Drouwenermond	5	39,97	40,08	40,34	46,66
24	Noorderdiep 2 9523TM Drouwenermond	5	38,41	38,52	38,78	45,10
25	Zuiderdiep 73 K 9523TB Drouwenermond	5	37,33	37,44	37,70	44,02
26	Noorderdiep 5 9523TM Drouwenermond	5	36,67	36,78	37,04	43,36
27	Zuiderdiep 50 9523TH Drouwenermond	5	37,87	37,99	38,25	44,57
28	Zuiderblokken 4 9523TL Drouwenermond	5	32,70	32,81	33,08	39,40
29	Noorderdiep 55 9521BB Nieuw-Buinen	5	34,95	35,08	35,34	41,66
30	Noorderdiep 97 9521BC Nieuw-Buinen	5	35,40	35,53	35,79	42,11
31	Noorderdiep 33 9521BA Nieuw-Buinen	5	31,92	32,05	32,31	38,63
32	1e Exloërmond 85 9573PE 1e Exloërmond	5	37,56	37,69	37,95	44,27
33	1e Exloërmond 130 9573PH 1e Exloërmond	5	35,87	36,01	36,27	42,59
34	1e Exloërmond 35 9573PB 1e Exloërmond	5	33,02	33,15	33,41	39,73
35	1e Exloërmond 39 A 9573PB 1e Exloërmond	5	33,43	33,56	33,82	40,14
36	Zonnedauwstraat 8 9571CR 2e Exloërmond	5	30,35	30,48	30,73	37,05
37	Zuiderdiep 292 9571BS 2e Exloërmond	5	35,42	35,56	35,81	42,13
38	Zuiderdiep 389 9571BX 2e Exloërmond	5	35,23	35,36	35,62	41,94
39	Zuiderdiep 380 A 9571BW 2e Exloërmond	5	38,14	38,27	38,53	44,85
40	Zuiderdiep 98 9521AV Nieuw-Buinen	5	36,97	37,10	37,36	43,68

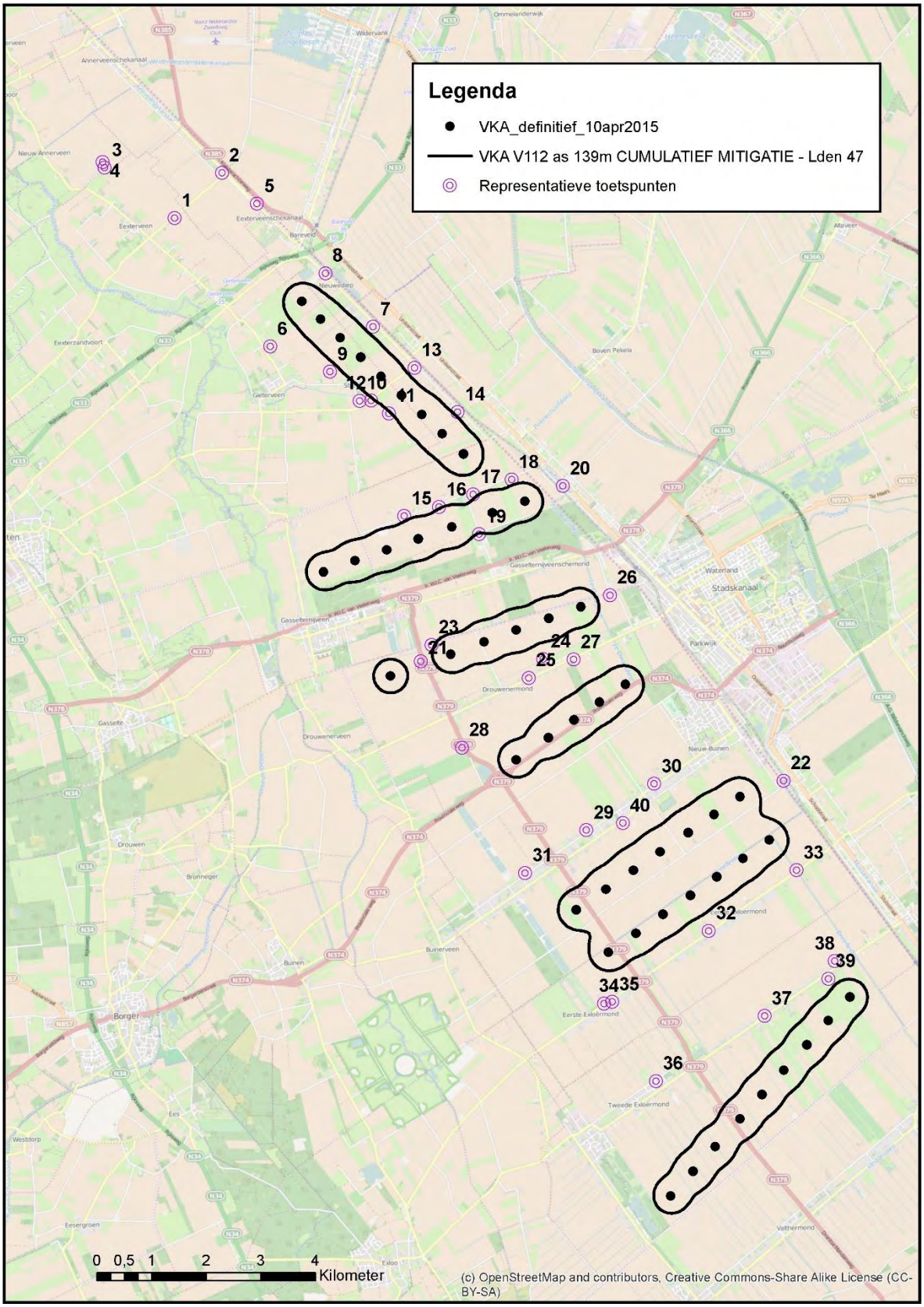
VKA V112 – as 145 meter, zonder mitigatie

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
1	Menweg 12 9658PM Eexterveen	5	20,78	20,88	21,11	27,44
2	Semsstraat 18 b 9659PA Eexterveenschekanaal	5	21,21	21,31	21,54	27,87
3	Hunzeweg 47 9657PC Nieuw Annerveen	5	16,45	16,55	16,79	23,12
4	Hunzeweg 49 9657PC Nieuw Annerveen	5	16,61	16,72	16,95	23,28
5	Semsstraat 61 9659PK Eexterveenschekanaal	5	24,91	25,01	25,23	31,56
6	Veenakkers 54 9511TA Gieterveen	5	34,15	34,25	34,47	40,80
7	Nieuwediep 32 9512SH Nieuwediep	5	39,28	39,38	39,60	45,93
8	Nieuwediep 53 9512SE Nieuwediep	5	36,51	36,61	36,83	43,16
9	Tripsweg 2 9511PK Gieterveen	5	39,11	39,21	39,43	45,76
10	Langestraat 2 9511PH Gieterveen, oostgevel	5	40,97	41,07	41,29	47,62
11	Bosje 5 9511PH Gieterveen, oostgevel	5	41,54	41,64	41,86	48,19
12	Streek 21 9511PJ Gieterveen	5	39,08	39,17	39,40	45,73
13	Nieuwediep 42 9512SJ Nieuwediep	5	39,74	39,84	40,06	46,39
14	Nieuwediep 54 9512SJ Nieuwediep	5	40,01	40,11	40,33	46,66
15	Gasselterboerveenschemond 5 9515PN Gasseltern	5	39,77	39,87	40,13	46,45
16	Gasselterboerveenschemond 8 9515PN Gasseltern	5	40,54	40,64	40,90	47,22
17	Gasselterboerveenschemond 14 9515PN Gasselter	5	40,33	40,43	40,68	47,01
18	Gasselterboerveenschemond 22 9515PN Gasselter	5	39,54	39,64	39,90	46,22
19	Tweede Dwarsdiep 33 9515PP Gasselternijveensc	5	40,75	40,85	41,11	47,43
20	H.J. Kniggekade 93 9503RK Stadskanaal	5	34,62	34,72	34,98	41,30
21	Noorderblokken 23 B 9523TJ Drouwenermond	5	38,50	38,60	38,87	45,19
22	Spoorsingel 24 9581HL Musselkanaal	5	34,95	35,07	35,34	41,66
23	Noorderblokken 40 9523TK Drouwenermond	5	40,01	40,11	40,38	46,70
24	Noorderdiep 2 9523TM Drouwenermond	5	38,47	38,58	38,84	45,16
25	Zuiderdiep 73 K 9523TB Drouwenermond	5	37,42	37,52	37,79	44,11
26	Noorderdiep 5 9523TM Drouwenermond	5	36,73	36,83	37,10	43,42
27	Zuiderdiep 50 9523TH Drouwenermond	5	37,94	38,04	38,31	44,63
28	Zuiderblokken 4 9523TL Drouwenermond	5	32,86	32,97	33,23	39,55
29	Noorderdiep 55 9521BB Nieuw-Buinen	5	35,08	35,20	35,46	41,78
30	Noorderdiep 97 9521BC Nieuw-Buinen	5	35,52	35,65	35,91	42,23
31	Noorderdiep 33 9521BA Nieuw-Buinen	5	32,10	32,22	32,47	38,79
32	1e Exloërmond 85 9573PE 1e Exloërmond	5	37,65	37,78	38,04	44,36
33	1e Exloërmond 130 9573PH 1e Exloërmond	5	35,96	36,08	36,35	42,67
34	1e Exloërmond 35 9573PB 1e Exloërmond	5	33,14	33,27	33,51	39,84
35	1e Exloërmond 39 A 9573PB 1e Exloërmond	5	33,54	33,67	33,92	40,24
36	Zonnedauwstraat 8 9571CR 2e Exloërmond	5	30,57	30,70	30,94	37,27
37	Zuiderdiep 292 9571BS 2e Exloërmond	5	35,52	35,65	35,89	42,22
38	Zuiderdiep 389 9571BX 2e Exloërmond	5	35,29	35,42	35,68	42,00
39	Zuiderdiep 380 A 9571BW 2e Exloërmond	5	38,18	38,31	38,57	44,89
40	Zuiderdiep 98 9521AV Nieuw-Buinen	5	37,07	37,19	37,45	43,77

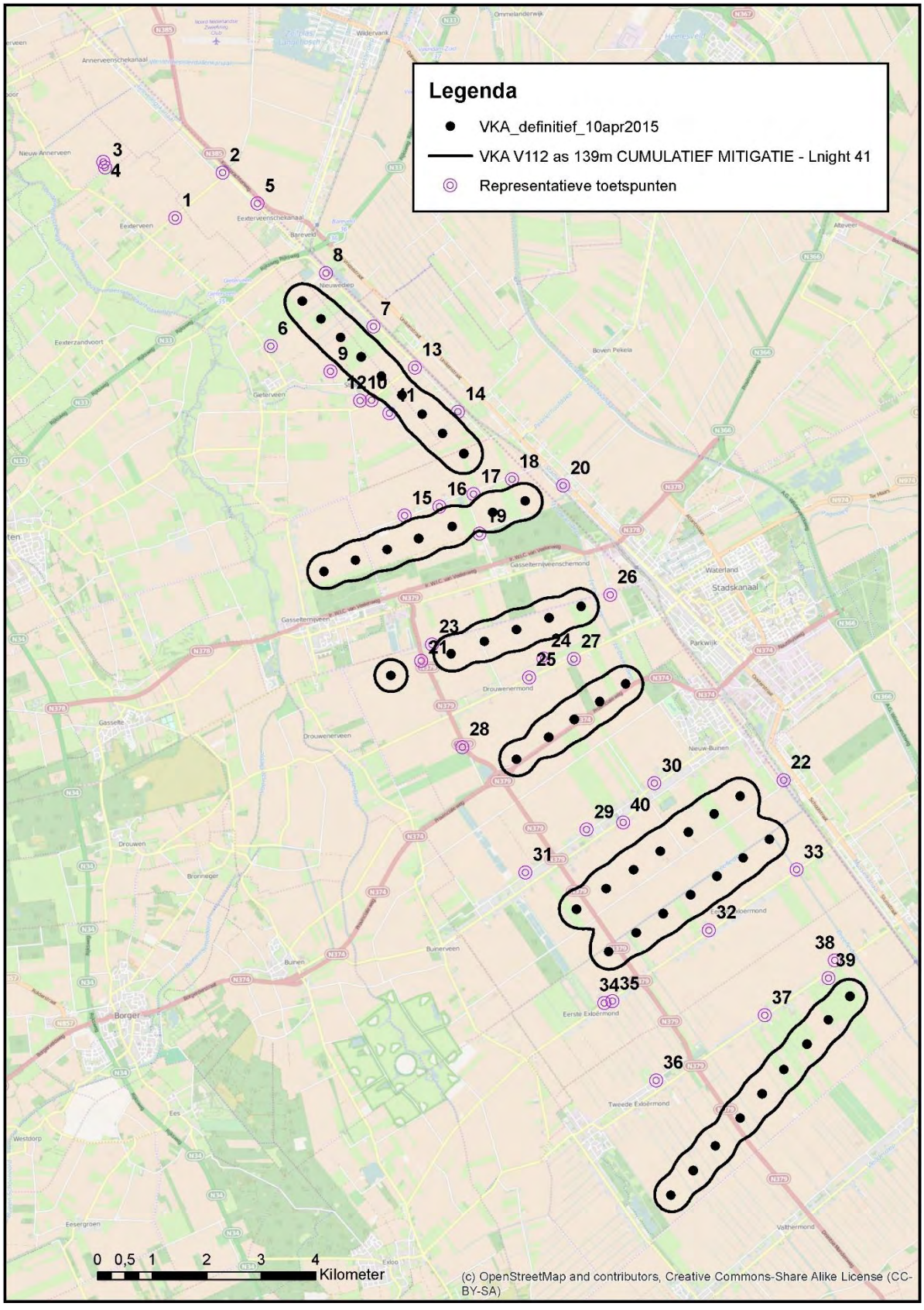
VKA V112 – as 145 meter, met mitigatie

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
1	Menweg 12 9658PM Eexterveen	5	20,78	20,88	21,03	27,38
2	Semsstraat 18 b 9659PA Eexterveenschekanaal	5	21,21	21,31	21,45	27,80
3	Hunzeweg 47 9657PC Nieuw Annerveen	5	16,45	16,55	16,68	23,03
4	Hunzeweg 49 9657PC Nieuw Annerveen	5	16,61	16,72	16,85	23,20
5	Semsstraat 61 9659PK Eexterveenschekanaal	5	24,91	25,01	25,17	31,52
6	Veenakkers 54 9511TA Gieterveen	5	34,15	34,25	34,43	40,77
7	Nieuwediep 32 9512SH Nieuwediep	5	39,28	39,38	39,48	45,84
8	Nieuwediep 53 9512SE Nieuwediep	5	36,51	36,61	36,81	43,15
9	Tripsweg 2 9511PK Gieterveen	5	39,11	39,21	39,32	45,68
10	Langestraat 2 9511PH Gieterveen, oostgevel	5	40,97	41,07	40,58	47,08
11	Bosje 5 9511PH Gieterveen, oostgevel	5	41,54	41,64	40,50	47,18
12	Streek 21 9511PJ Gieterveen	5	39,08	39,17	38,90	45,35
13	Nieuwediep 42 9512SJ Nieuwediep	5	39,74	39,84	39,15	45,71
14	Nieuwediep 54 9512SJ Nieuwediep	5	40,01	40,11	40,15	46,52
15	Gasselterboerveenschemond 5 9515PN Gasseltern	5	39,77	39,87	40,11	46,44
16	Gasselterboerveenschemond 8 9515PN Gasseltern	5	40,54	40,64	40,88	47,21
17	Gasselterboerveenschemond 14 9515PN Gasselter	5	40,33	40,43	40,66	46,99
18	Gasselterboerveenschemond 22 9515PN Gasselter	5	39,54	39,64	39,89	46,22
19	Tweede Dwarsdiep 33 9515PP Gasselternijveensc	5	40,75	40,85	41,11	47,43
20	H.J. Kniggekade 93 9503RK Stadskanaal	5	34,62	34,72	34,97	41,30
21	Noorderblokken 23 B 9523TJ Drouwenermond	5	38,50	38,60	38,87	45,19
22	Spoorsingel 24 9581HL Musselkanaal	5	34,95	35,07	35,34	41,66
23	Noorderblokken 40 9523TK Drouwenermond	5	40,01	40,11	40,38	46,70
24	Noorderdiep 2 9523TM Drouwenermond	5	38,47	38,58	38,84	45,16
25	Zuiderdiep 73 K 9523TB Drouwenermond	5	37,42	37,52	37,78	44,10
26	Noorderdiep 5 9523TM Drouwenermond	5	36,73	36,83	37,09	43,41
27	Zuiderdiep 50 9523TH Drouwenermond	5	37,94	38,04	38,30	44,62
28	Zuiderblokken 4 9523TL Drouwenermond	5	32,86	32,97	33,23	39,55
29	Noorderdiep 55 9521BB Nieuw-Buinen	5	35,08	35,20	35,46	41,78
30	Noorderdiep 97 9521BC Nieuw-Buinen	5	35,52	35,65	35,91	42,23
31	Noorderdiep 33 9521BA Nieuw-Buinen	5	32,10	32,22	32,47	38,79
32	1e Exloërmond 85 9573PE 1e Exloërmond	5	37,65	37,78	38,04	44,36
33	1e Exloërmond 130 9573PH 1e Exloërmond	5	35,96	36,08	36,35	42,67
34	1e Exloërmond 35 9573PB 1e Exloërmond	5	33,14	33,27	33,51	39,84
35	1e Exloërmond 39 A 9573PB 1e Exloërmond	5	33,54	33,67	33,92	40,24
36	Zonnedauwstraat 8 9571CR 2e Exloërmond	5	30,57	30,70	30,94	37,27
37	Zuiderdiep 292 9571BS 2e Exloërmond	5	35,52	35,65	35,89	42,22
38	Zuiderdiep 389 9571BX 2e Exloërmond	5	35,29	35,42	35,68	42,00
39	Zuiderdiep 380 A 9571BW 2e Exloërmond	5	38,18	38,31	38,57	44,89
40	Zuiderdiep 98 9521AV Nieuw-Buinen	5	37,07	37,19	37,45	43,77

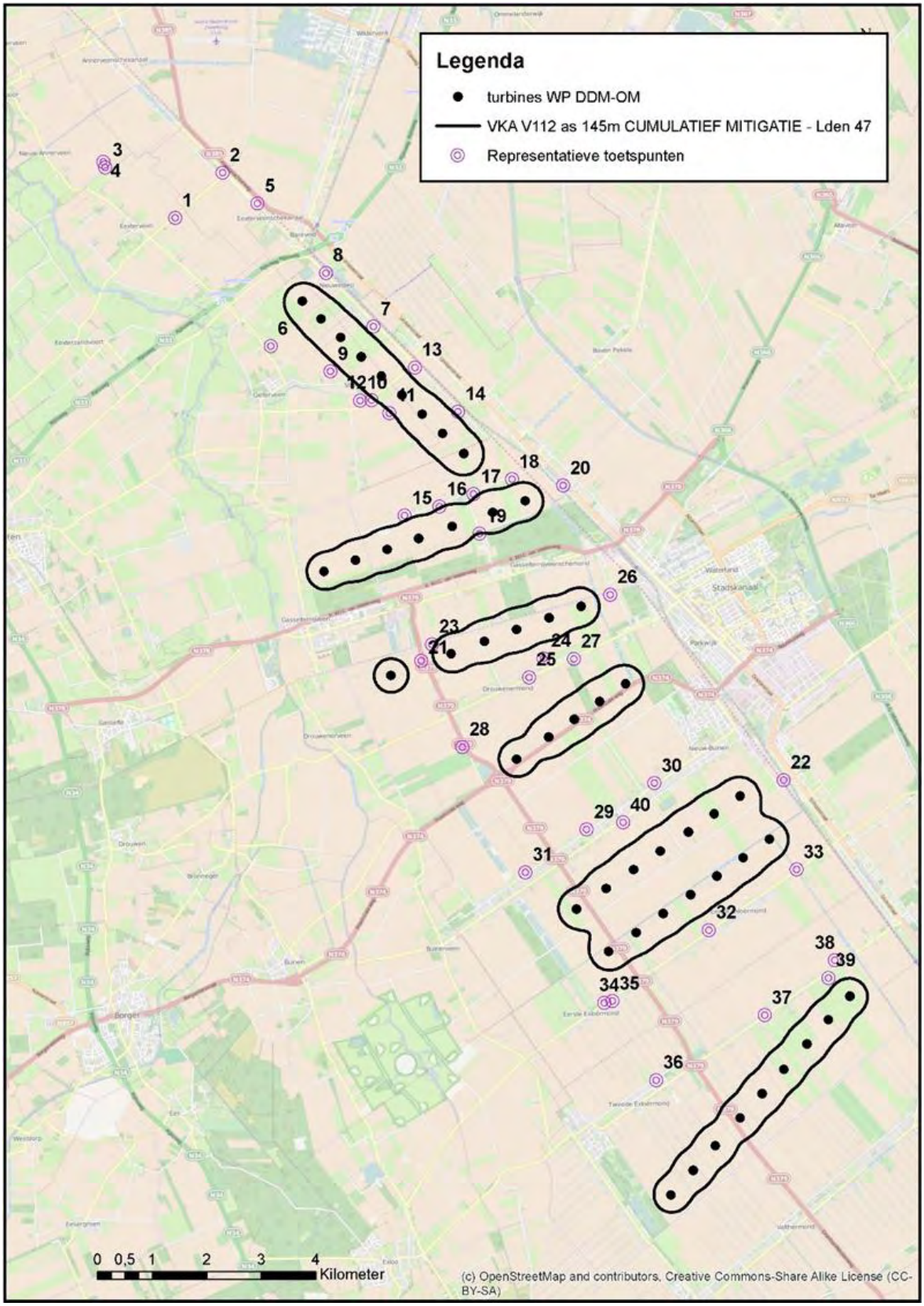
BIJLAGE 40 GELUIDCONTOUR LDEN VKA TURBINE V112 - MITIGATIE, ASHOOGTE 139M



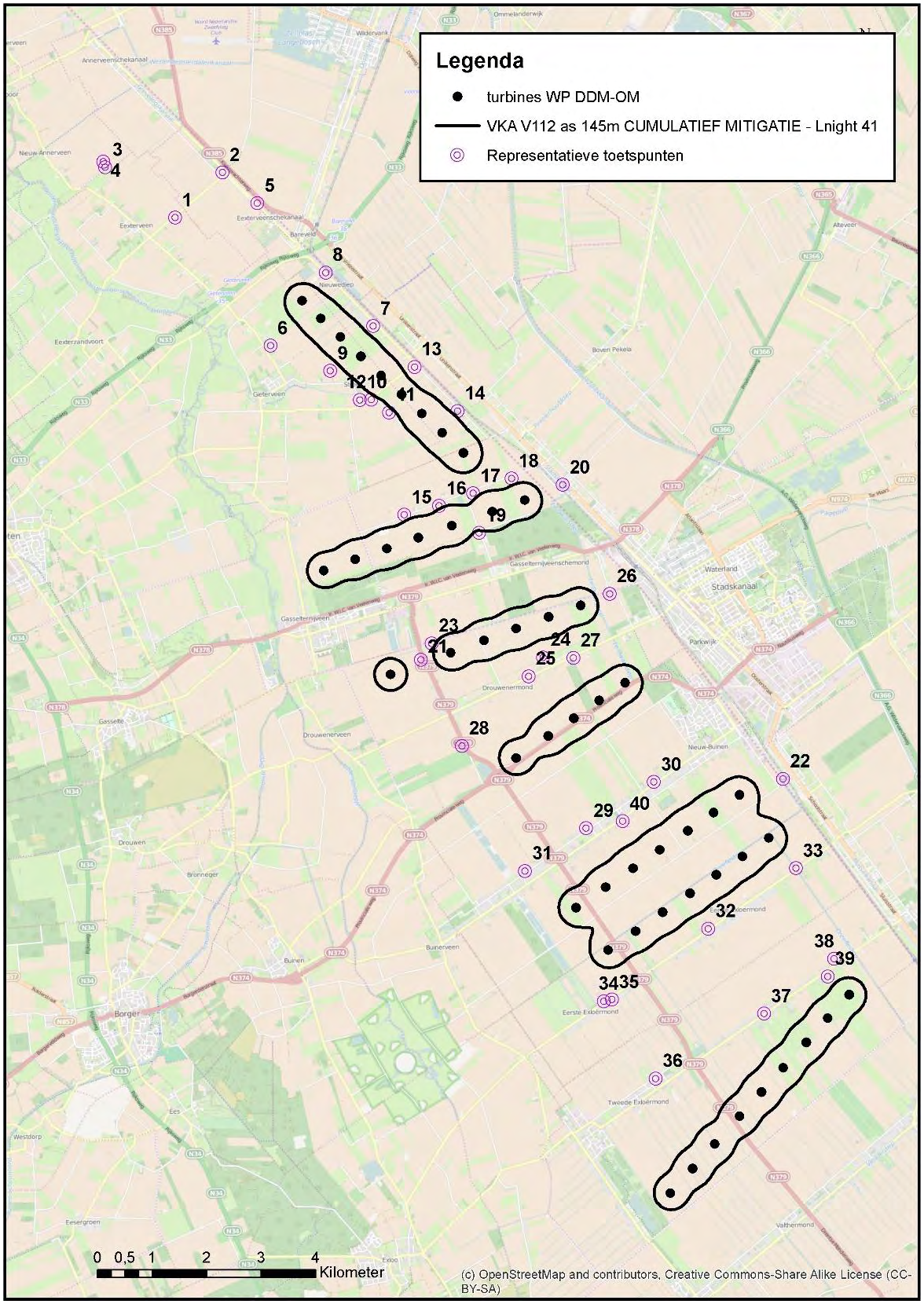
BIJLAGE 41 GELUIDCONTOUR LNIGHT VKA TURBINE V112 - MITIGATIE, ASHOOGTE 139M



BIJLAGE 42 GELUIDCONTOUR LDEN VKA TURBINE V112 - MITIGATIE, ASHOOGTE 145M



BIJLAGE 43 GELUIDCONTOUR LNIGHT VKA TURBINE V112 – MITIGATIE, ASHOOGTE 145M



BIJLAGE 4



Natuurtoets voor windpark De Drentse Monden - Oostermoer, provincie Drenthe

Achtergrondrapport bij het MER









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

Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu

Natuurtoets voor Windpark De Drentse Monden - Oostermoer, provincie Drenthe

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.

2 september 2015
rapport nr. 13-139

Status uitgave:	Eindrapport, v4
Rapportnummer:	13-139
Datum uitgave:	2 september 2015
Titel:	Natuurtoets voor Windpark De Drentse Monden - Oostermoer, provincie Drenthe
Subtitel:	Achtergrondrapport bij het MER
Samenstellers:	R.J. Jonkvorst, MSc. Drs. F. van Vliet Drs. H.A.M. Prinsen Ir. R.R. Smits
Foto's omslag:	© Daniël Beuker / Bureau Waardenburg bv
Aantal pagina's inclusief bijlagen:	180
Project nr.:	11-396 / 14-807 (actualisatieslag)
Projectleider:	drs H.A.M. Prinsen
Naam en adres opdrachtgever:	Pondera Consult bv Postbus 579, 7550 AN Hengelo
Referentie opdrachtgever:	E-mail met opdrachtbevestiging, d.d. 27 oktober 2011
Akkoord voor uitgave:	Teamleider Bureau Waardenburg bv 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 verveelvoudigd 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

Windpark Oostermoer B.V., Duurzame Energieproductie Exloërmond en Raedthuys Windenergie B.V. onderzoeken de mogelijkheid om een grootschalig windpark, genaamd Windpark De Drentse Monden - Oostermoer, te ontwikkelen in de gemeenten Borger-Odoorn en Aa en Hunze in Noordoost-Drenthe. Dit windpark kan effect hebben op beschermde soorten planten en dieren, beschermde natuurgebieden en het Natuurnetwerk Nederland.

Namens de initiatiefnemers wordt door Pondera Consult B.V. het MER opgesteld. In dit MER zullen de milieueffecten die Windpark De Drentse Monden - Oostermoer 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 De Drentse Monden - Oostermoer op beschermde natuurwaarden in beeld te brengen en aan te geven op welke wijze mogelijke negatieve effecten kunnen worden beperkt en, in het geval van NNN en provinciaal beleid, gecompenseerd. Deze natuurtoets vormt een achtergrondrapport bij het MER.

Dit rapport biedt informatie om in de m.e.r. ten aanzien van beschermde natuurwaarden een afgewogen keuze te maken. Onderdelen van dit rapport zijn 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 Natuurbeschermingswet en vogels;
Fleur van Vliet	rapportage vleermuizen en overige soorten fauna en flora;
Ralph Smits	rapportage vogels;
Lieuwe Anema	kaartmateriaal, GIS analyses;
Hein Prinsen	projectleiding, eindredactie, 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 Eric Arends en Paul Janssen. Wij danken hen voor de prettige samenwerking.

Harold Steendam en Jannes Santing, beiden particuliere ganzentellers, worden bedankt voor het verstrekken van aanvullende informatie omtrent de aanwezigheid van concentraties ganzen en zwanen in Oost-Drenthe. De in dit rapport gepresenteerde informatie, interpretaties en conclusies vallen geheel onder de 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 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 32

5 Materiaal en methoden 37

5.1 Effectbepaling en -beoordeling Nbwet 37

5.2 Effectbepaling Ffwet 44

DEEL 3: BESCHERMDE SOORTEN IN EN NABIJ HET PLANGEBIED 47

6 Vogels in en nabij het plangebied 49

6.1 Broedvogels in en nabij het plangebied 49

6.2 Vogelsoorten met relaties tot het plangebied 51

6.3 Niet-broedvogels in en nabij het plangebied 53

6.4 Seizoenstrek 63

7 Vleermuizen in en nabij het plangebied 65

7.1 Betekenis plangebied voor vleermuizen 65

7.2 Soorten in het plangebied 67

8 Huidig voorkomen van overige beschermde soorten en Rode Lijstsoorten 73

8.1 Flora 73

8.2 Ongewervelden 75

8.3 Vissen 75

8.4 Amfibieën 76
8.5 Reptielen 76
8.6 Grondgebonden zoogdieren 76
DEEL 4: EFFECTBEPALING en -BEOORDELING 79
9 Effecten op vogels 81
9.1 Effecten in de aanlegfase 81
9.2 Aanvaringsslachtoffers in de gebruiksfase 82
9.3 Verstoring in de gebruiksfase 90
9.4 Barrièrewerking in de gebruiksfase 96
10 Effecten op vleermuizen 97
10.1 Bepaling van effecten 97
11 Effectbeoordeling Flora- en faunawet 113
11.1 Vogels 113
11.2 Vleermuizen 115
11.3 Overige beschermde soorten 115
11.4 Samenvatting beschermde soorten flora en fauna 117
12 Effectbeoordeling Nbwet 119
12.1 Beoordeling van effecten op habitattypen 119
12.2 Beoordeling van effecten op soorten van Bijlage II van de Habitatrichtlijn 119
12.3 Beoordeling van effecten op broedvogels 120
12.4 Beoordeling van effecten op niet-broedvogels 120
12.5 Samenvatting beoordeling van effecten 122
12.6 Cumulatie 123
13 Beoordeling effecten op Natuurnetwerk Nederland en akkerfaunagebieden 125
13.1 Natuurnetwerk Nederland (voormalig EHS) 125
13.2 Akkerfaunagebieden 126
DEEL 5: CONCLUSIES en LITERATUUR 131
14 Conclusies en aanbevelingen 133
14.1 Flora- en faunawet 133
14.2 Natuurbeschermingswet 1998 134
14.3 Natuurnetwerk Nederland en akkerfaunagebieden 134
14.4 Mitigerende maatregelen 134
15 Literatuur 137
Bijlage 1 Wettelijke kaders 145
Bijlage 2 Essentietabellen van nabijgelegen Natura 2000-gebieden 155

Bijlage 3 Windturbines en vogels 161
Bijlage 4 Het Flux-Collision Model 169
Bijlage 5 Vleermuizen, windturbines en de Flora- en faunawet 173
Bijlage 6 Effecten van luchtvaartverlichting op vogels en vleermuizen 181

DEEL 1: INLEIDING en PLANGEBIED

1 Inleiding

1.1 Aanleiding en doel

Windpark Oostermoer B.V., Duurzame Energieproductie Exloërmond en Raedthuys Windenergie B.V. onderzoeken de mogelijkheid om een grootschalig windpark, genaamd Windpark De Drentse Monden - Oostermoer, te ontwikkelen in de gemeenten Borger-Odoorn en Aa en Hunze in Noordoost-Drenthe (figuur 1.1). Afhankelijk van de hoofdalternatieven en varianten, gaat het om 57 tot 85 windturbines en heeft het windpark een vermogen van 171 tot 255 MW.

In het MER staat welke effecten op milieu te verwachten zijn van de twee hoofdalternatieven en twee varianten. 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). 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 alternatieven/varianten 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);
- Natuurnetwerk Nederland (voormalig EHS);
- Provinciaal beleid.

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

Het MER moet effecten op de natuur in z'n algemeenheid beschrijven 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, komen van de meeste Rode Lijsten geen soorten op de planlocaties van de geplande windturbines voor. Bovendien is het zo dat op verschillende Rode Lijsten veel soorten staan die reeds beschermd zijn door de eerdergenoemde beschermingsregimes (Nbwet, Natuurnetwerk Nederland, Ffwet). De soorten die op Rode Lijsten staan die niet wettelijk beschermd zijn, èn die wel effect kunnen ondervinden van een windpark zijn separaat behandeld. 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, 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 hoofdalternatieven en varianten 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) 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).

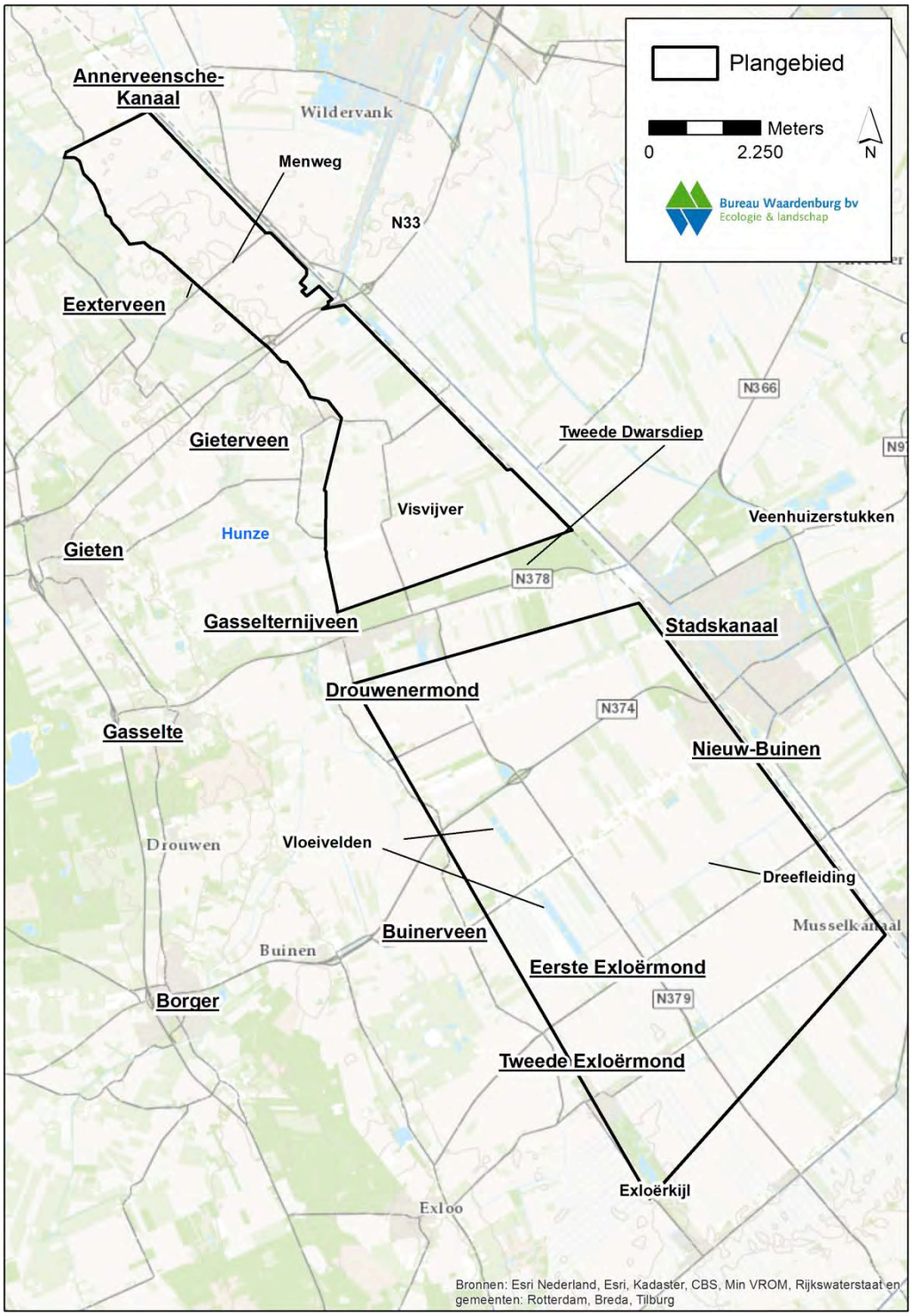
De berekeningen in dit rapport, bijvoorbeeld van het potentieel aantal aanvarings-slachtoffers of het areaal potentieel verstoord voedselgebied voor ganzen, zijn gebaseerd op aannames omdat gedetailleerde en locatiespecifieke informatie over bijvoorbeeld het aantal vliegbewegingen en vlieggedrag van 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 het windpark 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 gebiedsgebruik en verspreiding 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 (akkerfaunagebieden) 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 De Drentse Monden - Oostermoer, provincie Drenthe. Op de kaart zijn toponiemen weergegeven van gebiedsdelen die in dit rapport regelmatig worden genoemd.

2 Inrichting windpark en plangebied

2.1 Inrichting windpark

Het geplande Windpark De Drentse Monden - Oostermoer bestaat uit twee deelgebieden. Er worden twee hoofdalternatieven onderscheiden, A en B (figuur 2.1), en twee varianten, Al en Bl. In de varianten worden geen windturbines ontwikkeld binnen de straal van de LOFAR radiotelescoop opstelling bij Exloo (figuur 2.1).

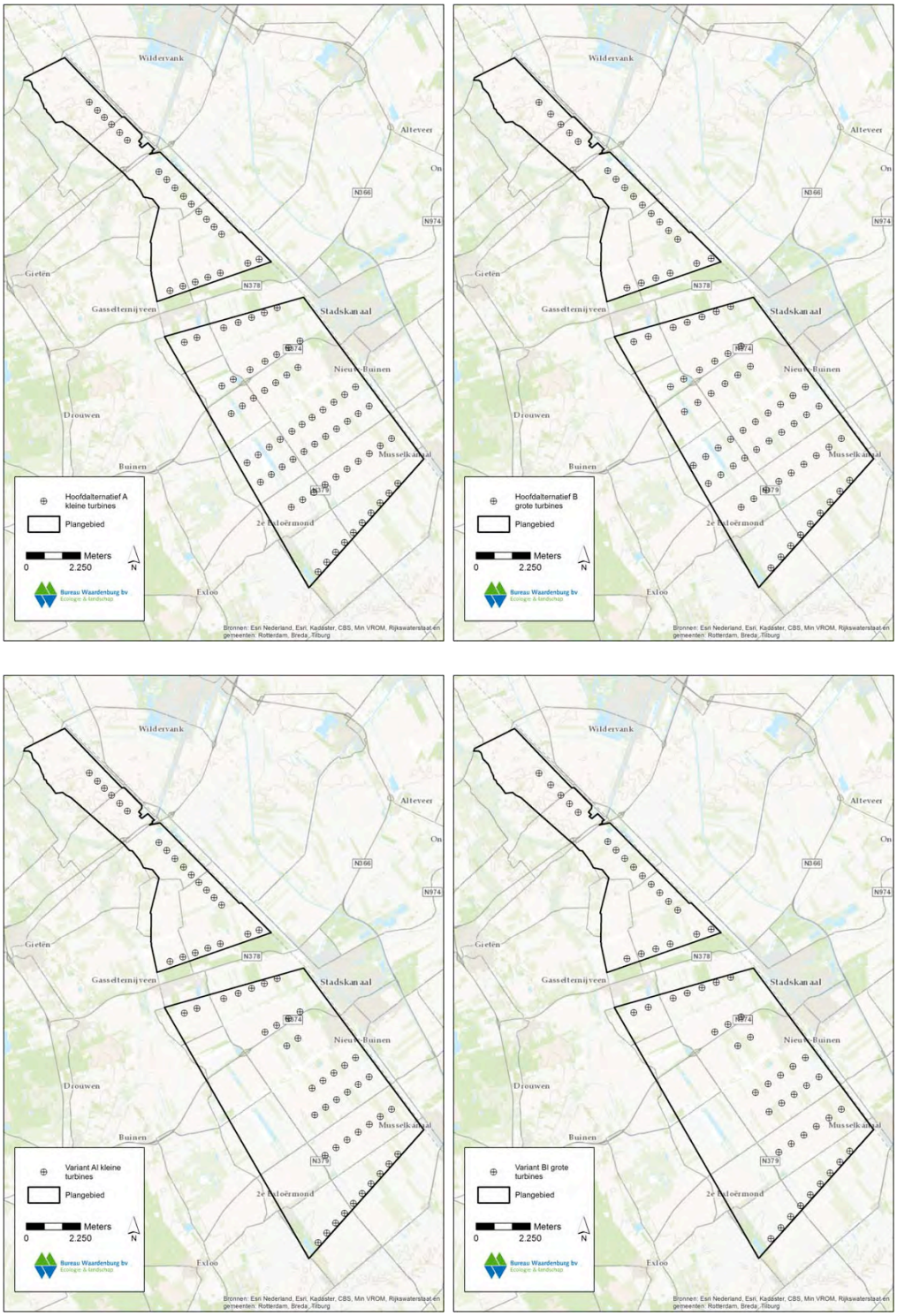
De twee hoofdalternatieven (A en B) en de twee varianten (Al en Bl) van Windpark De Drentse Monden - Oostermoer worden in deze natuurtoets beoordeeld. De hoofdalternatieven verschillen in het aantal windturbines en in de rotordiameter en ashoogte van de te gebruiken windturbines (tabel 2.1 en 2.2, figuur 2.1). De varianten onderscheiden zich doordat de turbines binnen de LOFAR straal komen te vervallen (figuur 2.1). Op basis van de referentieturbines gepresenteerd in het MER wordt de hoogte van de mast tussen de 119 en de 139 meter en de diameter van de rotor 112 tot 122 meter (tabel 2.1).

Tabel 2.1 Overzicht technische gegevens hoofdalternatieven en varianten van Windpark De Drentse Monden - Oostermoer. Het vermogen per turbine is indicatief.

	aantal turbines	**rotordiameter** (m)	**ashoogte** (m)	**vermogen per turbine** (MW)
Alternatief A:	85	112	119	3
Alternatief B:	77	122	139	3
Variant Al:	63	112	119	3
Variant Bl:	57	122	139	3

Tabel 2.2 Verdeling windturbines over drie deelgebieden van Windpark De Drentse Monden - Oostermoer.

	Alternatief		**Variant**	
	A	B	Al	Bl
Oostermoer (noord)	22	20	22	20
Drentse Monden (midden)	32	29	18	17
Drentse Monden (zuid)	31	28	23	20
totaal turbines	85	77	63	57



Figuur 2.1 Locaties van de geplande windturbines van de hoofdalternatieven A en B en varianten Al en Bl van Windpark De Drentse Monden - Oostermoer.

2.2 Plangebied

Het plangebied voor windpark De Drentse Monden ligt in de gemeente Borger-Odoorn ten westen van de dorpen Stadskanaal en Musselkanaal in het veenkoloniale gebied rondom de lintbebouwing van Eerste en Tweede Exloërmond, Nieuw Buinen en Drouwenermond (zie figuur 1.1). Het plangebied voor windpark Oostermoer ligt ten noorden van het plangebied van windpark De Drentse Monden in de gemeente Aa en Hunze. Het plangebied van windpark Oostermoer wordt in het oosten begrensd door de provinciegrens, het Grevelingskanaal en de spoorlijn Stadskanaal – Veendam. Aan de westgrens liggen de dorpen Eexterveen en Gieterveen.

Het plangebied maakt onderdeel uit van de Drentse Veenkoloniën, een relatief open agrarisch landschap met grootschalige akkerbouwgebieden (figuur 2.3). Maïs, graan, aardappels en suikerbieten zijn de meest voorkomende gewassen. Daarnaast komt verspreid in het gebied een aantal kleine graslandpercelen voor. Vooral rondom de lintbebouwingen van de hierboven genoemde dorpen 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 de vloeivelden ten oosten van Buinerveeen, de watergang Dreefleiding door de Drentse Monden en het Veendam - Musselkanaal langs de oostgrens van het plangebied.

test



Figuur 2.3 *Enkele foto impressies uit het plangebied dat hoofdzakelijk bestaat uit grootschalige akkerbouwgebieden doorsneden of begrensd door enkele watergangen.*

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 Windpark De Drentse Monden - Oostermoer moet rekening worden gehouden met de huidige aanwezigheid van beschermde soorten planten en dieren. Als het voorgenomen windpark 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 twee hoofdalternatieven en twee varianten van het geplande windpark op beschermde en/of bijzondere soorten planten en dieren beschreven. De toetsing bestaat uit een bepaling en een 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 alternatieven en varianten van het windpark op deze beschermde soorten.

3.2 Natuurbeschermingswet 1998 (Nbwet)

In de omgeving van het plangebied liggen de Natura 2000-gebieden Zuidlaardermeer-gebied, Drentsche Aa-gebied, Drouwenerzand, Elperstroomgebied, Lieftinghsbroek, Bargerveen en, in Duitsland, Emstal Lathen - Papenburg, Rheiderland en Ems (figuur 4.1). Als het project negatieve effecten[1] heeft op de habitattypen en 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 in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998, waaronder wij in dit rapport verstaan: Natura 2000-gebieden en Beschermde Natuurmonumenten. Op basis van de beste wetenschappelijke kennis zijn de effecten[1] van twee alternatieven en twee varianten van Windpark De Drentse Monden

[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.

- Oostermoer op de habitattypen en soorten in kaart gebracht en beoordeeld. De effecten zijn op zichzelf beoordeeld. Een passende beoordeling is nodig als in deze oriëntatiefase wordt vastgesteld dat significante effecten niet zijn uit te sluiten.

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 twee inrichtingsvarianten van Windpark De Drentse Monden en Oostermoer?
- Kunnen significante effecten met zekerheid worden uitgesloten?

De effecten van het project worden getoetst aan de instandhoudingsdoelen die gelden voor Natura 2000-gebieden die binnen de invloedssfeer van het project liggen. 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' aanwijsbesluiten van Staats- en Beschermde natuurmonumenten worden de natuurwetenschappelijke waarden en het natuurschoon als grond voor de bescherming aangevoerd. Met de inwerkingtreding van de wet tot het permanent maken van de Crisis- en herstelwet (pChw) op 25 april 2013 hoeven projecten of activiteiten die buiten de begrenzing van een Beschermd 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).

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]

[2] http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/natuur/ecologische-hoofdstructuur; geraadpleegd d.d. juni 2013

Voor gebieden die zijn begrensd binnen het Natuurnetwerk Nederland, ecologische verbindingszones 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 Drenthe 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 hoofdalternatieven en varianten van het Windpark De Drentse Monden - Oostermoer 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 Drenthe kent ook een planologische bescherming voor weidevogel- en akkerfaunagebieden en ganzenfoerageergebieden. De bescherming daarvan is vastgelegd in de Provinciale Omgevingsverordening (POV). De POV beschermt gebieden met natuurwaarden buiten het Natuurnetwerk Nederland. Dit zijn onder andere weide- en akkerfaunagebieden maar ook besloten gebieden met natuurwaarden.

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. In Drenthe zijn de volgende akker(broed)vogels van

belang: veldleeuwerik, gele kwikstaart, patrijs, kwartel en in de wat meer besloten gebieden geelgors. Secundaire soorten kunnen zijn: kievit en scholekster. Af en toe worden bijzondere soorten als kwartelkoning en grauwe kiekendief vastgesteld (bron: Natuurbeheerplan 2015). De provinciale ambities en beleidsmaatregelen, die de afname van akkervogels in Drenthe tot staan moeten brengen, zijn vastgelegd in het Natuurbeheerplan 2015. Binnen de provincie zijn gebieden aangewezen en begrensd ten behoeve van agrarisch natuurbeheer, zogenoemde akkerfaunagebieden. Nieuwe ontwikkelingen in dergelijke kerngebieden worden getoetst conform de spelregels voor het Natuurnetwerk Nederland.
In het kader van het MER worden in voorliggend achtergrondrapport mogelijke effecten van het Windpark De Drentse Monden – Oostermoer op akkerfaunagebieden op hoofdlijnen benoemd, zodat deze in de afwegingen in het MER kan worden betrokken. Voor ieder van de twee hoofdalternatieven en varianten van het windpark zijn de volgende vragen onderzocht:

- Welke windturbines liggen in de akkerfaunagebieden?
- Is er sprake van een mogelijke aantasting van de natuurwaarden in deze gebieden?
- Wat zijn de mogelijkheden om een eventuele aantasting te beperken?

In de omgeving van het plangebied komen geen gebieden voor die planologische bescherming genieten als weidevogelgebied of ganzenfoerageergebied (bron: Natuurbeheerplan 2015). Effecten op deze gebieden zijn uitgesloten.

4 Beschermde gebieden en afbakening onderzoek

4.1 Natura 2000-gebieden in de omgeving

Het plangebied De Drentse Monden - Oostermoer ligt niet in een Natura 2000-gebied. Wel liggen er verschillende Natura 2000-gebieden in de ruime omgeving van het plangebied[3], namelijk Zuidlaardermeergebied, Drentsche Aa-gebied, Drouwenerzand, Elperstroomgebied, Lieftinghsbroek, Bargerveen en, in Duitsland, de Vogelrichtlijn-gebieden Emstal von Lathen bis Papenburg en Rheiderland en het Habitatrichtlijn-gebied Ems (figuur 4.1).

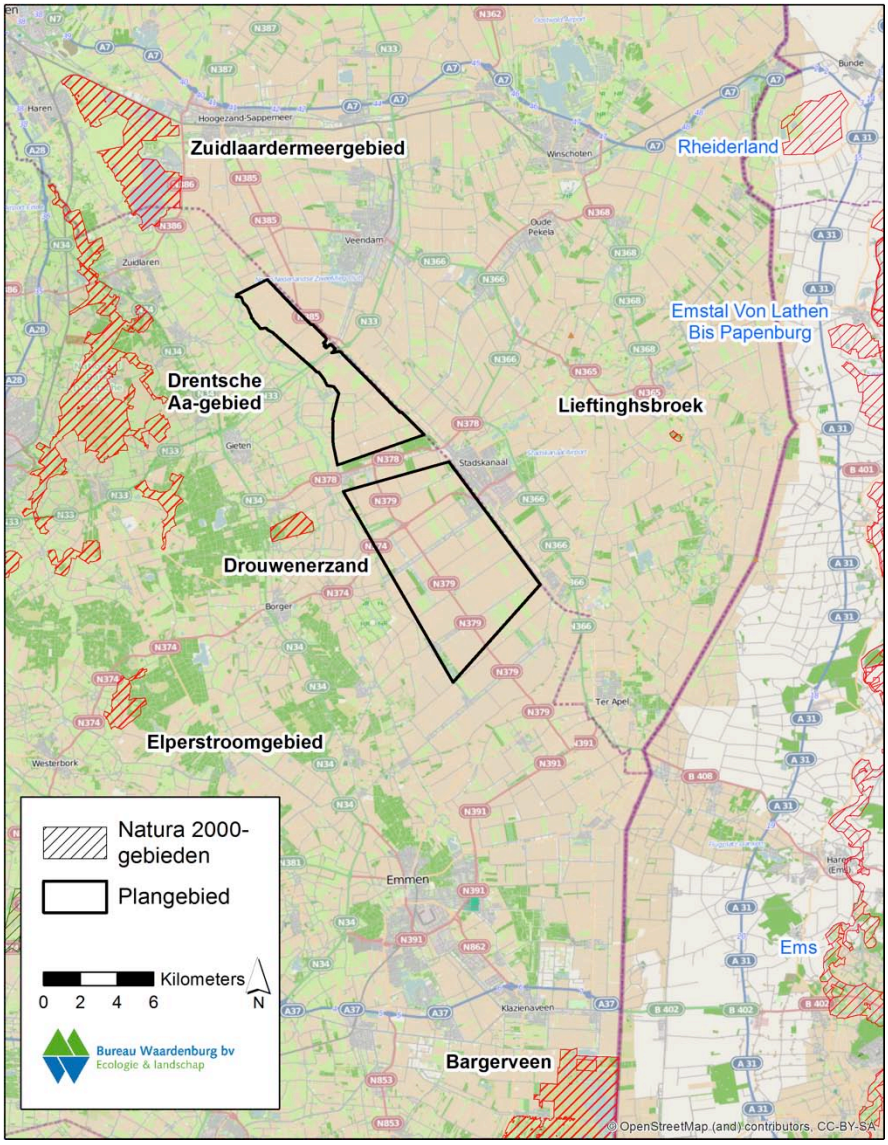
Hieronder wordt kort toegelicht of en welke relatie bestaat tussen het plangebied van Windpark De Drentse Monden - Oostermoer en deze Natura 2000-gebieden. Aangegeven wordt welke instandhoudingsdoelen een effect (verslechtering of verstoring) kunnen ondervinden van het geplande windpark[4]. Een volledig overzicht van de instandhoudingsdoelen voor de Nederlandse gebieden is opgenomen in bijlage 2. Voor de Duitse gebieden bestaan nog geen aanwijzingsbesluiten. De instandhoudingsdoelen zijn voor deze rapportage afgeleid uit de datasheets die bij de aanmeldingen van de Duitse Vogelrichtlijn- en Habitatrichtlijngebieden in 2001 zijn gevoegd (bron: http://natura2000.eea.europa.eu/#).

Beschermde habitattypen
Alle voornoemde Nederlandse Natura 2000-gebieden zijn (geheel of ten dele) aangewezen voor een aantal beschermde habitattypen (zie bijlage 2). Van de Duitse gebieden is alleen het gebied Ems aangewezen voor een aantal beschermde habitattypen.

Windpark De Drentse Monden - Oostermoer ligt op enige afstand van de Natura 2000-gebieden Drouwenerzand, Drentsche Aa-gebied en Zuidlaardermeergebied (respectievelijk meer dan 2, 5 en 5 kilometer). Het windpark ligt op grote afstand (10 – 25 km) van de Natura 2000-gebieden Lieftinghsbroek, Elperstroomgebied, Bargerveen en, in Duitsland, het gebied Ems. Er is dus met zekerheid geen sprake van verlies van areaal van de beschermde habitattypen door ruimtebeslag. Daarnaast is

[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.
[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.

er geen sprake van relevante emissie van schadelijke stoffen[5] 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 De Drentse Monden - Oostermoer zijn daarom op voorhand met zekerheid uit te sluiten.



Figuur 4.1 *Natura 2000-gebieden in de ruime omgeving van het plangebied. Met zwarte tekst zijn Natura 2000-gebieden in Nederland benoemd, met blauwe tekst Natura 2000-gebieden in Duitsland.*

[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. Dit is nader doorgerekend met rekentool Aerius en onderbouwd in een oplegnotitie (Bureau Waardenburg 2015).

Soorten van bijlage II van de Habitatrichtlijn

Van de voornoemde Nederlandse gebieden is alleen het Natura 2000-gebied Drentsche Aa-gebied aangewezen voor enkele soorten van bijlage II van de Habitatrichtlijn. Het betreft de soorten rivierprik, grote modderkruiper, kleine modderkruiper, rivierdonderpad en kamsalamander (zie bijlage 2). Het Duitse gebied Ems is als Natura 2000-gebied aangewezen voor bever, otter, kamsalamander, zes vissoorten, vliegend hert en drijvende waterweegbree (soorten van bijlage II van de Habitatrichtlijn). 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 De Drentse Monden - Oostermoer ligt op ruime afstand van voornoemde Natura 2000-gebieden (meer dan 5 kilometer respectievelijk meer dan 20 kilometer). 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 Nederlandse gebieden zijn alleen de Natura 2000-gebieden Zuidlaardermeergebied en Bargerveen aangewezen voor een aantal broedvogel-soorten.

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

Het Natura 2000-gebied **Bargerveen** is aangewezen voor tien broedvogelsoorten: geoorde fuut, blauwe kiekendief, porseleinhoen, watersnip, velduil, nachtzwaluw, blauwborst, paapje, roodborsttapuit en grauwe klauwier. Voornoemde soorten zijn in de broedtijd sterk gebonden aan het desbetreffende Natura 2000-gebied en maken dan geen gebruik van (de omgeving van) het plangebied. Uitzonderingen gelden voor de blauwe kiekendief en de velduil die ook in de agrarische gebieden buiten het Natura 2000-gebied kunnen foerageren. De foerageerafstand van blauwe kiekendief in het broedseizoen is maximaal 5 kilometer (Brenninkmeijer *et al.* 2006 in van der Vliet *et al.* 2011). In een studiegebied in Duitsland is de maximale foerageerafstand voor velduil bepaald op maximaal 2 kilometer (Hölzinger & Schilhansl 1968 & Hölzinger *et al*. 1973 in Mebs & Scherzinger 2000). Gezien de afstand van meer dan 20 kilometer vanuit het Bargerveen tot het plangebied, zullen deze soorten het plangebied vanuit de broedgebieden in het Bargerveen niet bereiken.

(Significant) verstorende effecten (inclusief sterfte) van de aanleg en het gebruik van Windpark De Drentse Monden - Oostermoer op de broedpopulaties van deze soorten in het Natura 2000-gebied Bargerveen zijn op voorhand met zekerheid uit te sluiten.
Het Duitse Natura 2000-gebied **Emstal Lathen - Papenburg** is aangemeld voor 9 broedvogelsoorten, waaronder porseleinhoen, kwartelkoning en blauwborst (bijlage I soorten van de Vogelrichtlijn). De desbetreffende soorten zijn in de broedtijd sterk gebonden aan het Natura 2000-gebied en maken dan geen gebruik van (de omgeving van) het plangebied dat op meer dan 20 kilometer van het Duitse Natura 2000-gebied is gelegen. (Significant) verstorende effecten (inclusief sterfte) van de aanleg en het gebruik van Windpark De Drentse Monden - Oostermoer op de broedpopulaties van deze soorten in het Duitse Natura 2000-gebied Emstal Lathen - Papenburg zijn op voorhand met zekerheid uit te sluiten.

Het Duitse Natura 2000-gebied **Rheiderland** is aangemeld voor verschillende broedvogelsoorten, waaronder kwartelkoning en kluut (bijlage I soorten van de Vogelrichtlijn). De desbetreffende soorten zijn in de broedtijd sterk gebonden aan het Natura 2000-gebied en maken dan geen gebruik van (de omgeving van) het plangebied dat op meer dan 25 kilometer van het Duitse Natura 2000-gebied is gelegen. (Significant) verstorende effecten (inclusief sterfte) van de aanleg en het gebruik van Windpark De Drentse Monden - Oostermoer op de broedpopulaties van deze soorten in het Duitse Natura 2000-gebied Rheiderland zijn op voorhand met zekerheid uit te sluiten.

Niet-broedvogels
Van de voornoemde Nederlandse gebieden zijn alleen de Natura 2000-gebieden Zuidlaardermeergebied en Bargerveen aangewezen voor een aantal niet-broedvogelsoorten.

Het **Zuidlaardermeergebied** is als Natura 2000-gebied aangewezen voor de niet-broedvogelsoorten kleine zwaan, kolgans, toendrarietgans, smient en slobeend.
De slobeend komt vanwege zijn beperkte actieradius, namelijk 1 kilometer (van der Hut *et al*. 2007), niet in (de omgeving van) het plangebied voor. (Significant) verstorende effecten (inclusief sterfte) van het Windpark De Drentse Monden - Oostermoer op de populatie van de slobeend in het Zuidlaardermeergebied zijn daarom op voorhand met zekerheid uit te sluiten.
De smient heeft weliswaar een voldoende grote actieradius (maximaal 11 kilometer; Boudewijn *et al*. 2009) om het plangebied te bereiken, maar de soort heeft een sterke voorkeur voor grasland als voedselgebied. Vanwege het ontbreken van grotere oppervlakken grasland in het plangebied, komt de soort niet of nauwelijks in (de omgeving van) het plangebied voor. Tijdens het veldonderzoek in winter 2011/2012 en in de winter van 2014/2015 is de soort ook niet in het plangebied waargenomen. Significant verstorende effecten (inclusief sterfte) van het Windpark De Drentse Monden - Oostermoer op de populatie van de smient in het Zuidlaardermeergebied zijn daarom op voorhand met zekerheid uit te sluiten.

De soorten kleine zwaan, kolgans en toendrarietgans zijn regelmatig in het plangebied aanwezig en dit betreft mogelijk ook exemplaren die het Zuidlaardermeergebied als slaapplaats 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. Overigens geldt voor kleine zwanen uit het Zuidlaardermeergebied dat deze, vanwege hun actieradius van 6 kilometer (van Gils & Tijsen 2007 in van der Vliet *et al.* 2011), alleen effect kunnen ondervinden van de meest noordelijke turbines van Windpark Oostermoer. Kleine zwanen in het gebied De Drentse Monden hebben geen binding met het Zuidlaardermeergebied omdat de afstand van 19 kilometer tussen beide gebieden ruimschoots buiten de actieradius ligt.

Het **Bargerveen** is als Natura 2000-gebied aangewezen voor de niet-broedvogelsoorten kleine zwaan en toendrarietgans (zie bijlage 2). De soorten kleine zwaan en toendrarietgans zijn regelmatig in het plangebied aanwezig. De actieradius van de kleine zwaan is 6 kilometer (van Gils & Tijsen 2007 in van der Vliet *et al.* 2011) en van ganzen 30 kilometer (Nolet *et al*. 2009 in van der Vliet *et al.* 2011). Gezien de afstand van meer dan 20 kilometer vanuit het Bargerveen tot het plangebied, zal de kleine zwaan niet en de toendrarietgans wel het plangebied vanuit de slaapplaats in het Bargerveen kunnen bereiken (zie hoofdstuk 6). (Significant) verstorende effecten (inclusief sterfte) van de aanleg en het gebruik van Windpark De Drentse Monden - Oostermoer op de populatie kleine zwanen in het Natura 2000-gebied Bargerveen zijn op voorhand met zekerheid uit te sluiten. In de aanleg- en gebruiksfase van het windpark zijn effecten op de toendrarietgans mogelijk in de vorm van verstoring en of sterfte. Dit wordt in de hoofdstukken 9 en 12 nader beschreven en beoordeeld.

De Duitse Natura 2000-gebieden **Emstal Lathen – Papenburg** en **Rheiderland** zijn aangemeld voor onder meer kleine zwaan, wilde zwaan, toendrarietgans en kolgans als niet-broedvogel. Beide gebieden worden door deze soorten als slaapplaats en foerageergebied gebruikt. De ganzensoorten foerageren mogelijk tot enkele tientallen kilometers buiten deze Natura 2000-gebieden. Gezien de afstand van meer dan 20 respectievelijk 25 kilometer vanuit deze gebieden tot het plangebied, zal de kleine zwaan niet (zie voor argumentatie Bargerveen) en de toendrarietgans en kolgans in theorie wel het plangebied vanuit de slaapplaats in de gebieden Emstal Lathen - Papenburg en Rheiderland bereiken (zie hoofdstuk 6). Tijdens het onderzoek naar vliegbewegingen van ganzen en zwanen in Oost - Drenthe (Jonkvorst *et al.* 2015) vlogen echter vrijwel geen ganzen van en naar de richting van deze gebieden. Ganzen die in oostelijke richting het plangebied verlieten (of uit oostelijke richting naar het plangebied vlogen) maakten gebruik van de slaapplaats in de Veenhuizerstukken ten oosten van Stadskanaal of van de slaapplaats in de zandafgraving bij Sellingen. Significant negatieve effecten door verstoring (inclusief sterfte) van de aanleg en het gebruik van Windpark De Drentse Monden - Oostermoer op de populaties kleine zwanen, wilde zwanen, kolganzen en toendrarietganzen in de Natura 2000-gebieden Emstal Lathen – Papenburg en Rheiderland zijn op voorhand met zekerheid uit te sluiten.

Synthese afbakening effectbeoordeling in het kader van de Nbwet
In voorgaande alinea's is beschreven welke soorten, waarvoor het Zuidlaardermeergebied, het Bargerveen en de overige Natura 2000-gebieden in de omgeving van het plangebied zijn aangewezen, mogelijk een verstorend effect (inclusief sterfte) ondervinden van Windpark De Drentse Monden en Oostermoer. 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 De Drentse Monden - Oostermoer 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 De Drentse Monden en Oostermoer. Deze effecten worden in hoofdstuk 9 en 12 nader beschreven en beoordeeld.

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

4.2 Overige beschermde gebieden

4.2.1 Beschermde natuurmonumenten

Oeverlanden van het Schildmeer
Op ruim 20 kilometer ten noorden 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 De Drentse Monden - Oostermoer ligt op ruime afstand van dit gebied (meer dan 20 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 De Drentse Monden – Oostermoer 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.

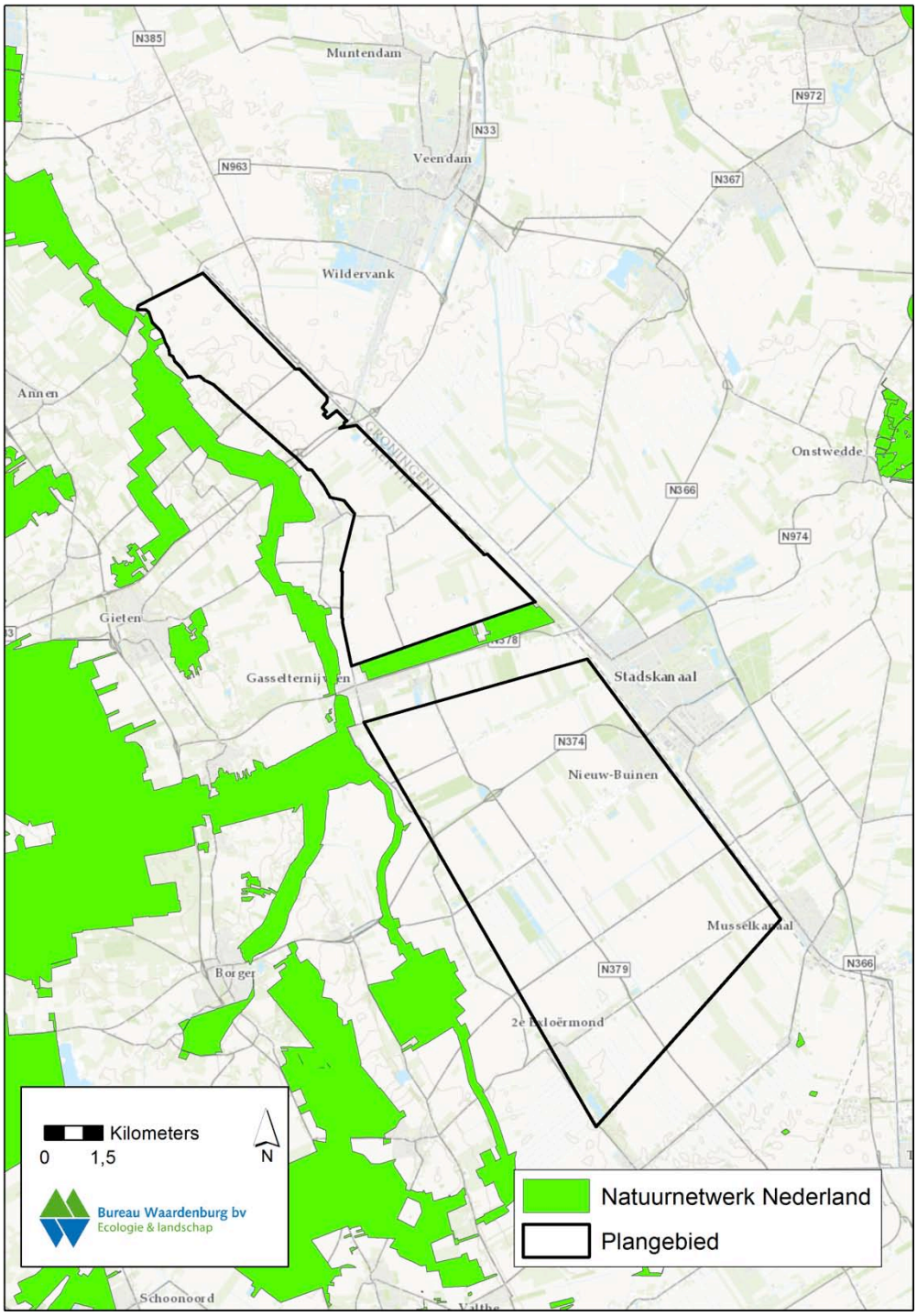
4.2.3 Natuurnetwerk Nederland

In het plangebied komen geen gebieden voor die aangewezen zijn in het kader van het Natuurnetwerk Nederland. Wel ligt tussen de deelgebieden Oostermoer en Drentse Monden een bosgebied dat onderdeel uitmaakt van het Natuurnetwerk Nederland (figuur 4.2). In hoofdstuk 13 wordt nader beoordeeld of het windpark effect kan hebben op de wezenlijke kenmerken en waarden van dit onderdeel van het Natuurnetwerk Nederland .

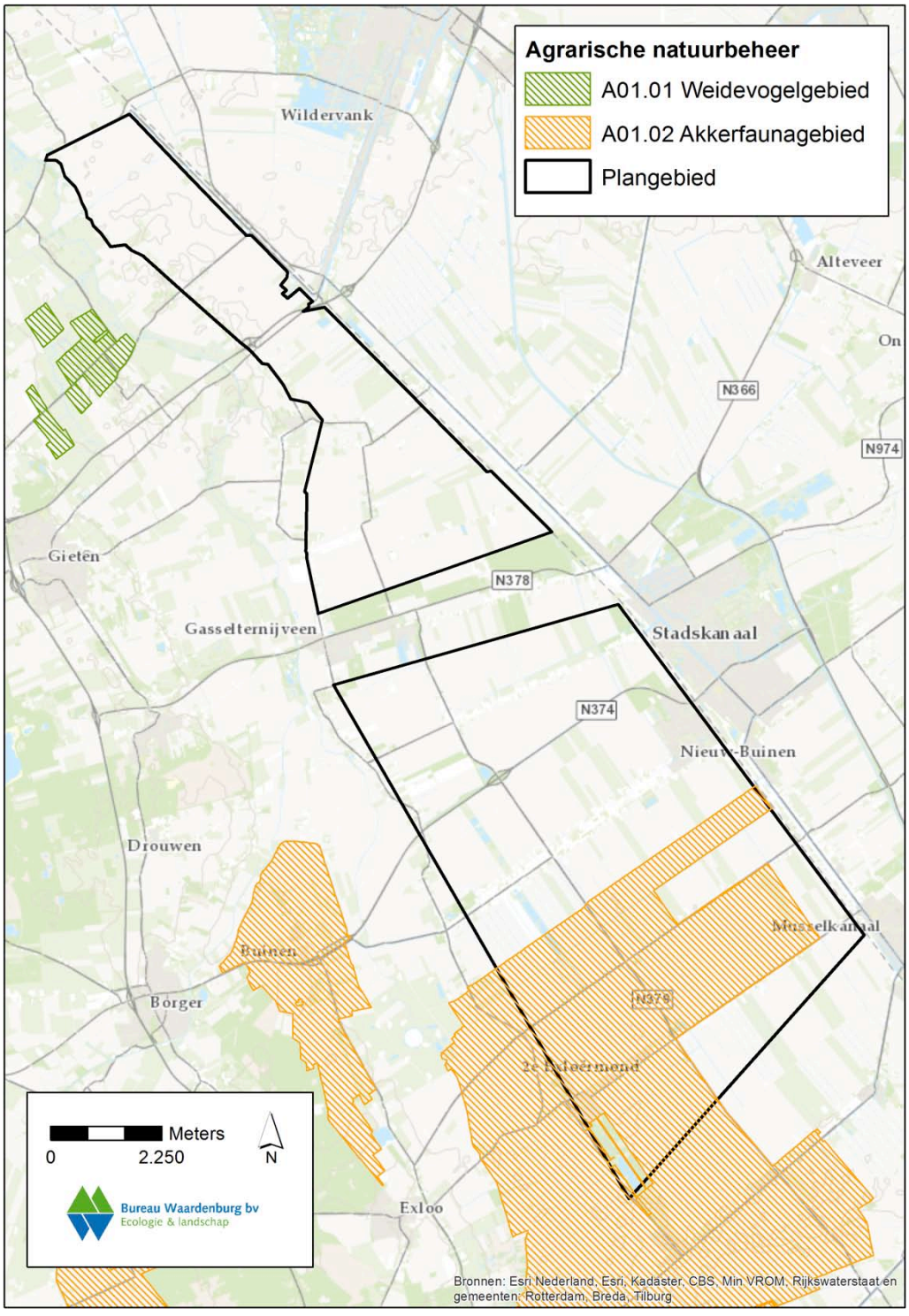
4.2.3 Provinciaal beleid

In de directe omgeving van het plangebied komen geen gebieden voor die planologische bescherming genieten als weidevogelgebied of ganzenfoerageergebied (bron: http://www.drenthe.info/kaarten/website/fmc2/natuurbeheerplan2015.html).
Effecten op deze gebieden zijn uitgesloten.

In en rond het plangebied liggen wel een aantal akkerfaunagebieden (figuur 4.3). De geplande windturbines leiden door ruimtebeslag en verstoring mogelijk tot verlies van areaal leefgebied van akkerbroedvogels waarvoor deze gebieden beleidsmatig zijn aangewezen. In hoofdstuk 14 worden dergelijke effecten per alternatief en variant benoemd en beoordeeld.



Figuur 4.2 Ligging van het Natuurnetwerk Nederland in de omgeving van het plangebied (bron: EHS-kaart 2013, Provincie Drenthe).



Figuur 4.3 Overzicht van de ligging van akkerfaunagebieden (oranje vlakken) in het plangebied (bron: Natuurbeheerplan 2015).

5 Materiaal en methoden

5.1 Effectbepaling en -beoordeling Nbwet

5.1.1 Toelichting op het begrip significantie

In het kader van de Nbwet moet beoordeeld worden of de realisatie van Windpark De Drentse Monden en Oostermoer, 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. Daarnaast gaat het om de niet-broedvogelsoort toendrarietgans die voor het Natura 2000-gebied Bargerveen is aangewezen (zie § 4.1).

Voor de beoordeling van effecten van plannen en projecten op de desbetreffende Natura 2000-gebieden, 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 ordegrootte 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).

[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.

5.1.2 Bepaling van effecten op vogels

Windpark De Drentse Monden - Oostermoer 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-gebieden doorbrengen. De effectbeoordeling richt zich in het kader van de Nbwet op enkele aanwijssoorten van het Zuidlaardermeergebied (toendrarietgans, kolgans en kleine zwaan, zie §4.1) en Bargerveen (toendrarietgans). Voorafgaand aan de bepaling van 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 aanvaringsslachtoffers (§9.2);
- De verstorende 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.

Aanvaringsslachtoffers

Voor de berekening van het aantal aanvaringsslachtoffers is gebruik gemaakt van bestaande kennis over slachtofferaantallen bij windparken in Nederland en België (Winkelman 1989, 1992; Everaert 2003; Krijgsveld *et al.* 2009). 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 (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, windturbine-locatie (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 (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 locatie-specifieke informatie over bijvoorbeeld flux en vlieggedrag van betrokken soorten slechts in beperkte mate voorhanden zijn. Hierbij is gebruik gemaakt van locatie-specifieke informatie over flux en vlieggedrag van betrokken soorten tijdens veldonderzoek in winter 2011/2012 en 2014/2015 (Jonkvorst *et al*. 2015). 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 aanvaringsslachtoffer 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 aanvaringsslachtoffers 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) respectievelijk 0,04% (cf. Fijn *et al*. 2012). 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 het ten behoeve van het windpark uitgevoerde veldonderzoek. Voor ganzen en zwanen is in het rekenmodel ingevuld dat 's avonds 33% in het donker naar de slaapplaats vliegt en in de ochtend 10% in het donker vanuit de slaapplaatsen 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 veldonderzoek in het plangebied (Jonkvorst *et al*. 2015) is bepaald uit welke gebieden vogels mogelijk een windturbine-opstelling kruisen tijdens hun dagelijkse vliegbewegingen van rust- naar foerageer-gebied en *vice versa*. Tijdens het veldonderzoek is vastgesteld dat het merendeel van de ganzen en zwanen die overdag in de Oostermoer foerageren, het Zuidlaardermeer

als slaapplaats gebruiken. De ganzen die daarentegen overdag in de Drentse Monden verblijven, gebruiken vooral slaapplaatsen in en direct ten oosten en westen van dit gebied (Jonkvorst *et al*. 2015). Van een deel van de ganzen wordt verondersteld dat het Bargerveen gebruikt wordt als slaapplaats. Hierbij is aangenomen dat alleen rietganzen uit het zuidelijk deel van de Drentse Monden in het Bargerveen slapen. Als *worst case* is telkens gerekend met de gemiddelde seizoensmaxima van de telgebieden (zie verspreidingskaarten in hoofdstuk 6) dat dagelijks door de turbinerijen vliegt. Voor kleine zwanen in de Drentse Monden is vanwege de grote afstand tot zowel het Zuidlaardermeer als het Bargerveen aangenomen dat deze voornamelijk op de vloeivelden bij Nieuw-Buinen en in de Veenhuizerstukken slapen en geen relatie hebben met voornoemde Natura 2000-gebieden (zie ook Jonkvorst *et al*. 2015).

Allereerst is op basis van de literatuur (o.a. Hornman *et al*. 2012) en de telgegevens het seizoensverloop van de rietgans vastgesteld, vooral de maanden met piek-aantallen. Naar rato van de lengte en positie van de windturbineopstellingen 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 dagelijks 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 Windpark De Drentse Monden – Oostermoer (zie lay-out van het windpark in hoofdstuk 2). Voor alle soorten is rekening gehouden dat 70% van de berekende dagelijkse flux over het plangebied in de toekomst zal uitwijken voor het windpark en gebruik zal maken van de ruimte tussen windturbineopstellingen of om de windparken heen vliegt. Dit betreft nadrukkelijk een *worst case* benadering aangezien bij bestaande windparken tot nu toe veel hogere uitwijkpercentages (80-98%) zijn gemeten voor een divers aantal soorten (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%-mortaliteitsnorm (# vogels) = (natuurlijke sterfte * 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 toendrarietgans 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 slaapplaatstellingen een dergelijke berekening niet te maken.
Voor het Bargerveen is als populatiegrootte voor de toendrarietgans uitgegaan van 23.113 vogels. Dit is het gemiddelde seizoensmaximum van de meest recent beschikbare vijf seizoenen (bron: Sovon.nl).

Verstoring
Verstoring van vogels kan zowel in de aanlegfase als in de gebruiksfase van Windpark De Drentse Monden - Oostermoer plaatsvinden. De mate van verstoring wordt daarom afzonderlijk voor zowel de aanlegfase als de gebruiksfase per variant getoetst. 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 windturbineopstellingen 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 (zie hieronder) 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.

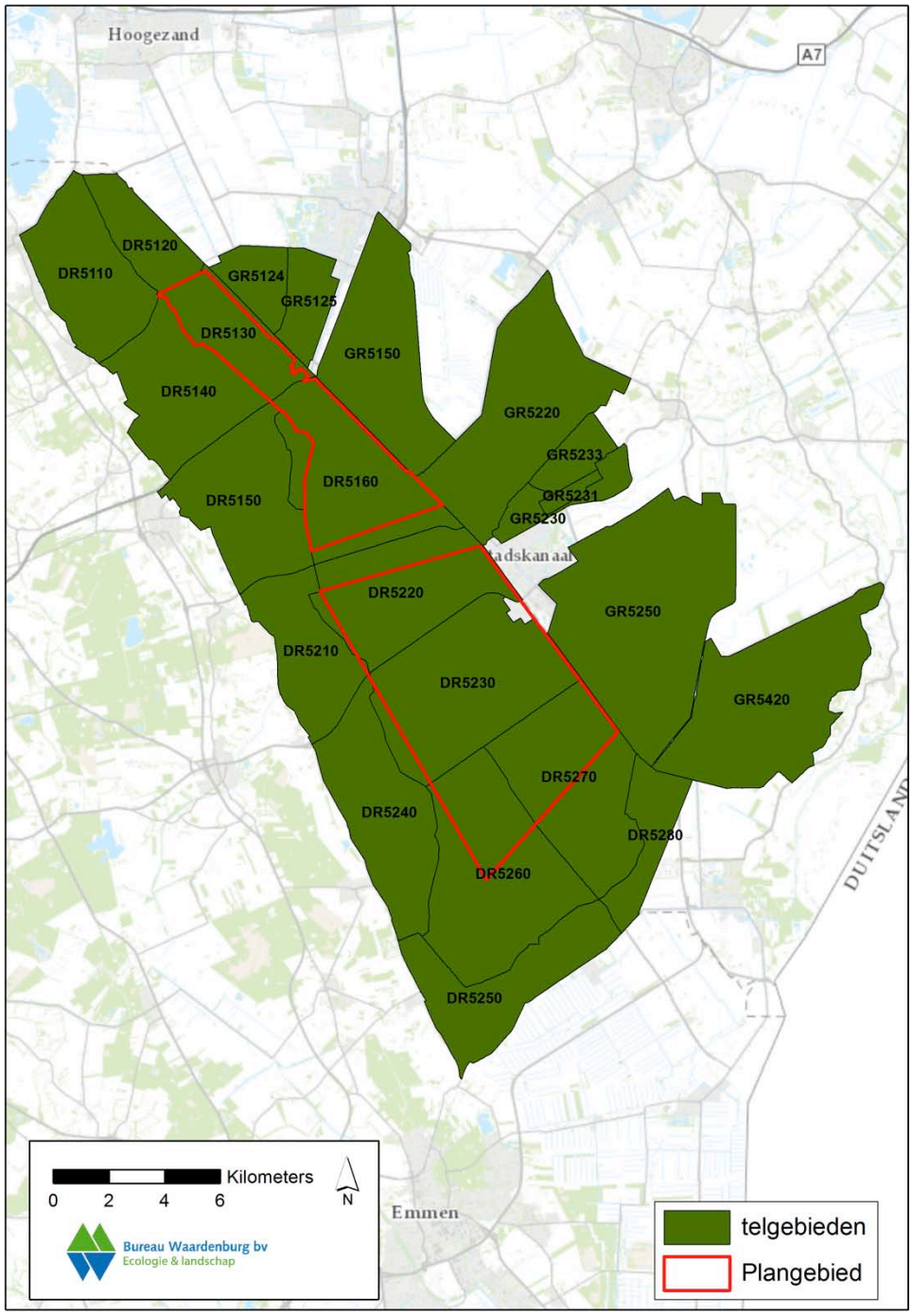
Veldonderzoek

In het winterseizoen 2011-2012 is het gebied in en rond het beoogde Windpark De Drentse Monden - Oostermoer achtmaal bezocht. Telkens door twee teams met beiden een radarsysteem. In winterseizoen 2014-2015 is het plangebied van Windpark Drentse Monden nog aanvullend onderzocht. Het doel van de studie betrof het in kaart brengen van vliegbewegingen en gebiedsgebruik van ganzen en zwanen en de ligging van de belangrijkste slaapplaatsen en foerageergebieden in en rond het plangebied. De resultaten zijn gepresenteerd in een afzonderlijk rapport (Jonkvorst *et al*. 2015). Deze is als bijlage opgenomen in het MER.

Vogelgegevens Natuurloket

Gegevens over de aanwezigheid en verspreiding van watervogels binnen en rondom het plangebied zijn verkregen via het Natuurloket[7] voor de periode juli 2007 t/m juni 2012 (figuur 5.1). Dit betrof de meest recent beschikbare telgegevens. De nadruk van de tellingen ligt op de wintermaanden oktober - maart. Buiten deze maanden zijn maar in drie gebieden (incidenteel) tellingen beschikbaar voor april - augustus en voor het merendeel van de gebieden zijn enkele tellingen beschikbaar voor september. Gebieden waarvoor geen gegevens zijn aangevraagd liggen in minder geschikte gebieden voor watervogels, zoals bebouwd gebied.

[7] www.natuurloket.nl



Figuur 5.1 Ligging van telgebieden (donkergroen) in de omgeving van Windpark De Drentse Monden - Oostermoer waarvan bij het Natuurloket gegevens zijn opgevraagd van maandelijkse watervogeltellingen (juli 2007 t/m juni 2012).

5.2 Effectbepaling Ffwet

5.2.1 Bureau- en veldonderzoek

In het kader van de Flora- en faunawet beoordeling van de twee inrichtingsvarianten van Windpark De Drentse Monden - Oostermoer 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:
- veldonderzoek;
- bronnenonderzoek;
- deskundigenoordeel.

Veldonderzoek
Vleermuizenonderzoek
Tijdens de zomer en nazomer van 2012 is het gebruik van het plangebied door vleermuizen geïnventariseerd. Deze inventarisatie bestond uit vijf onderzoeksronden, waarbij gebruik is gemaakt van batdetectors en anabats. De gebruikte methoden en werkwijzen sluiten aan bij het door de Gegevensautoriteit erkende Protocol Vleermuizenonderzoek van het Netwerk Groene Bureaus en de Zoogdiervereniging.

De resultaten van het onderzoek zijn gepresenteerd in een afzonderlijk rapport (Korsten *et al*. 2012). In voorliggend rapport wordt volstaan met een samenvatting van de werkwijze en de belangrijkste resultaten. Het onderzoek geeft een goed en representatief beeld van het gebiedsgebruik van vleermuizen in het plangebied op locaties die mogelijk effect ondervinden van Windpark De Drentse Monden en Oostermoer.

Het vleermuizenonderzoek richtte zich op het kraamseizoen (half mei - juli) en het paar- en migratieseizoen (augustus - september). Het onderzoek is niet gebiedsdekkend uitgevoerd. Er is een selectie gemaakt van de relevante locaties om de mogelijke effecten van het windpark op vleermuizen te kunnen beoordelen. Deze selectie omvatte:
1. lintbebouwing met groene lijnvormige structuren (lanen, singels, houtwallen);
2. open akkerlanden zonder groene lijnvormige structuren;

3. groene opgaande structuren die het gebied doorkruisen, al dan niet in combinatie met watergangen en waterpartijen.

Tijdens het onderzoek werden foeragerende en op vliegroute passerende vleermuizen gelokaliseerd en geïdentificeerd. Het zoeken naar verblijfplaatsen vormde geen onderdeel van het onderzoek, omdat op voorhand zeker is dat bij de aanleg van het windpark geen bomen worden gekapt of gebouwen worden gesloopt zodat negatieve effecten op verblijfplaatsen van vleermuizen met zekerheid zijn uitgesloten.

Overige soorten

Aanvullend op het veldonderzoek naar vleermuizen is het plangebied op 29 november 2011 en op 16 april 2015 onderzocht op het mogelijke voorkomen van overige beschermde soorten dieren en planten. 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.

Bronnenonderzoek

Bij het bronnenonderzoek is gebruik gemaakt van de rapportage van Korsten *et al*. (2012). Voor de meest actuele bestaande informatie over het voorkomen van overige beschermde soorten dan vleermuizen in het plangebied is op 14 oktober 2013 de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF) geraadpleegd. De verkregen gegevens zijn in deze rapportage gepresenteerd onder verwijzing naar de NDFF als bron. Aanvullend is gebruik gemaakt van verspreidingsatlatlassen en ecologische onderzoeksrapporten, etc.

Deskundigenoordeel

Het terreinbezoek op 29 november 2011 en op 16 april 2015 is een momentopname en kan slechts in beperkte mate uitsluitsel geven over de afwezigheid van soorten (anders dan vleermuizen, hiervoor is apart een inventarisatie uitgevoerd). 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.

5.2.2 Schatting van het aantal slachtoffers onder vleermuizen

Het te verwachten aantal slachtoffers onder vleermuizen bij Windpark De Drentse Monden - Oostermoer 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 ordegrootte van het effect aan te geven. De slachtofferschattingen in dit rapport zijn gebaseerd op aantallen vleermuis-slachtoffers die gevonden zijn in onderzoeken in Noordwest-Duitsland, waar het landschap (open agrarisch gebied) en de vleermuisfauna vergelijkbaar zijn met het plangebied. Op jaarbasis vallen in Noordwest-Duitsland per windturbine 0 - 3 vleermuisslachtoffers (Rydell *et al*. 2012).

Tot nog toe is slechts beperkte informatie voorhanden over de risico's voor vleermuizen van windturbines met ashoogtes boven de 100 m. 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 turbines hebben echter vaak ook grotere rotoren en dus een grotere "rotor-swept area", wat leidt tot de verwachting dat er dan (per turbine) meer vleermuisslachtoffers zouden vallen. Bij turbines met een ashoogte tussen de 20 en 80 m is er een positief verband tussen de turbinehoogte 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.

Daarnaast is van belang hoe vaak de turbines draaien (vanwege zowel het windaanbod als de technische prestaties van de turbines). Als een turbine vaker draait, dan maakt deze gemiddeld meer slachtoffers.
Tenslotte is niet opgehelderd welk gedrag van de vleermuizen precies voor het risico zorgt. Mogelijk speelt grootschalige insectentrek hierbij een rol (Rydell *et al*. 2011b, 2012), en daarvan is beperkt bekend op welke hoogte zich dat afspeelt.

Om bovenstaande redenen gaan we er bij schattingen van uit dat het aantal slachtoffers per turbine onafhankelijk is van de ashoogte en de rotordiameter. Met andere woorden dat het aantal slachtoffers (op een bepaalde locatie) gelijk blijft bij toenemende ashoogte en toenemende rotordiameter. Het effect van een grotere "rotor-swept area" zou dan – gemiddeld – precies opwegen tegen het effect van een verminderd aantal vleermuizen op grotere hoogte.

DEEL 3: BESCHERMDE SOORTEN IN EN NABIJ HET PLANGEBIED

6 Vogels in en nabij het plangebied

6.1 Broedvogels in en nabij het plangebied

Windpark De Drentse Monden – Oostermoer is gepland in de Drentse Veenkoloniën langs de noordoostgrens van de provincie Drenthe. De gebiedsgrenzen worden globaal gevormd door de omgeving van Oud Annerveen in het noordwesten en de omgeving van 2e Exloërmond in het zuidoosten.

Dit gebied bestaat uit overwegend open akkerbouwgebied met af en toe lintbebouwing (met name in de Drentse Monden). De broedvogelbevolking is dan ook kenmerkend voor grootschalige open akkerbouwgebieden (zie hieronder bij akker- en weidevogels). Zo broeden er een aantal algemene en wijdverbreide soorten zoals wilde eend, houtduif, witte kwikstaart en zwarte kraai. In deze akkergebieden liggen ook brede sloten die door soorten als knobbelzwaan, bergeend, krakeend, waterhoen en meerkoet als broedlocatie worden gebruikt (Bulder 2011). Bosrietzanger en rietgors zijn algemeen in de ruige slootkanten (Van den Brink *et al*. 1996).

In het westen van de Drentse Monden liggen ten oosten van Buinerveen een aantal vloeivelden van een aardappelfabriek. Deze vloeivelden hebben een aantrekkingskracht op watervogels. Hier broeden onder meer geoorde fuut, tafeleend, kuifeend, kleine plevier, kokmeeuw en visdief (zie ook kolonievogels hieronder). De zwarte stern broedde hier in het verleden ook, maar komt recent hier niet meer tot broeden (Van den Brink *et al*. 1996).

Akker- en weidevogels
Een deel van het plangebied van het windpark is van belang voor akkervogels (tabel 6.1). Typische soorten van weidegebieden zijn schaars of ontbreken. Volgens Van den Brink *et al*. (1996) is het gebied ten westen van het plangebied (het Hunzedal) rijker aan zowel weide- als akkervogels dan het plangebied zelf. Net als elders in Nederland, zijn ook in Drenthe de totale aantallen akker- en weidevogels sindsdien hard achteruitgegaan. Dit geldt ook voor het plangebied (tabel 6.1). Voor veldleeuwerik en gele kwikstaart is een deel van het plangebied nog wel van belang in vergelijking met andere delen van Drenthe (zie hieronder).

Begin jaren negentig was de patrijs (Rode Lijstsoort) nog een algemene broedvogel in met name de Drentse Monden (Van den Brink *et al.* 1996), maar de populatie was toen al gereduceerd tot nog maar een kwart van de aantallen in de jaren zeventig. De soort is inmiddels verder in aantallen achteruitgegaan.
Binnen het plangebied broedt de kwartel met name in de Drentse Monden (Van den Brink *et al.* 1996).

De veldleeuwerik (Rode Lijstsoort) is een relatief algemene broedvogel (10,5 paar/100 ha) in de meer open akkerbouwgebieden binnen het plangebied. Ook zijn deze gebieden van belang voor de Rode Lijstsoorten gele kwikstaart (10,6-25,5 paar/100

ha), graspieper (0-5,5 paar/100 ha) en mogelijk een enkel broedpaar van het paapje (Van den Brink *et al.* 1996).
In de periode 1978-1993 was de grutto al vrijwel afwezig als broedvogel in het plangebied van zowel Oostermoer als Drentse Monden (Van den Brink *et al.* 1996). Dit is nog steeds het geval in de huidige situatie (tabel 6.1).

Tabel 6.1 Aantal territoria van broedende steltlopers in en nabij de westkant van het plangebied in het deelgebied De Drentse Monden. Bron: Stichting Weidevogelbescherming De Monden (Bulder 2011).

jaar	**2006**	**2007**	**2008**	**2009**	**2010**	**2011**
hectares	4.700	4.570	4.500	2.800	3.000	3.250
scholekster	37	30	25	21	30	17
kievit	337	401	324	196	224	92
grutto	6	5	4	2	3	3
wulp	5	4	2	1	4	6
totaal	385	440	355	220	261	118
per 100 ha	8,2	9,6	7,9	7,9	8,7	3,6

Kolonievogels
Verschillende soorten kolonievogels broeden in of nabij de Drentse Monden (Van den Brink *et al.* 1996; SOVON 2002). Het gaat om de soorten blauwe reiger, kokmeeuw en de Rode Lijstsoort visdief. Broedparen zijn te vinden in:

- Nieuw Buinen: 25 paar blauwe reigers.
- 2^{e} Exloermond: 1 paar blauwe reiger.
- Musselkanaal: 25 paar blauwe reigers.
- Vloeivelden Buinerveen: 500 paar kokmeeuw (van Dijk *et al.* 2010) en 10-20 paren visdieven.

De aantallen kokmeeuwen nemen af in de vloeivelden. In de jaren negentig broedden hier nog ruim 1.500 broedparen, in recente jaren gemiddeld minder dan 100 broedparen (bron: Sovon.nl). Vliegbewegingen van de bovenstaande soorten treden vooral op rondom de kolonies in het gebied de Drentse Monden en in mindere mate in het verderop gelegen gebied Oostermoer.

Roofvogels
In de periode 1998 - 2002 zijn de algemene roofvogelsoorten torenvalk, sperwer, havik en buizerd als broedvogel in het plangebied vastgesteld (SOVON 2002). Met name de bomenrijen langs verschillende wegen (zoals Nieuwe Diep) en bossen in en nabij het plangebied, zoals het bos tussen de twee plangebieden in en het bos bij de vloeivelden, zijn geschikte broedgebieden voor roofvogels. De bruine kiekendief broedt in de vloeivelden van Nieuw Buinen, langs kanalen met veel riet en mogelijk in akkers met graan en koolzaad (Van den Brink *et al.* 1996). In totaal gaat het in het plangebied om circa 3-5 broedparen (SOVON 2002).

Grauwe kiekendief

De Rode Lijstsoort grauwe kiekendief broedt met 1-2 paar in de Drentse Veenkoloniën en nabij gelegen gebieden (SOVON 2002; Boele *et al.* 2011); in 2011 nabij 1e Exloërmond (bron waarneming.nl). De grauwe kiekendief heeft geen voedselterritorium, 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 km^2 rondom de nestlocatie vormt de kern van het jachtgebied waarbinnen 50% van de vliegbewegingen plaatsvinden (Trierweiler *et al.* 2010). Binnen een gebied van 35 km^2 vindt 90% van de vliegbewegingen plaats. De maximale afstand tot waar vogels jagen is 18 kilometer.

In 2011 joeg een paar zowel in Oostermoer als in het merendeel van de Drentse Monden (o.a. meldingen op waarneming.nl). In 2013 was een baltsend paar aanwezig in Oostermoer (bron waarneming.nl). Tijdens het broedseizoen wordt het plangebied ook gebruikt als rust- en jachtgebied door grauwe kiekendieven die niet tot broeden zijn overgegaan (B. Koks in litt.). Recente gegevens van gezenderde grauwe kiekendieven (www.werkgroepgrauwekiekendief.nl) laten zien dat de soort in het broedseizoen zelden foerageert in Oostermoer, maar wel regelmatig foerageert in de Drentse Monden.

Het kerngebied van broedende grauwe kiekendieven ligt buiten het plangebied in noordoost 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 broedpaar (Wiersma *et al*. 2014). Het gros hiervan broedt in Noordoost-Groningen.

Overige Rode Lijstsoorten

Bomenrijen, bosjes, erfbeplanting en boerderijen vormen broedbiotoop voor de volgende broedvogelsoorten van de Rode Lijst: kerkuil, steenuil, zomertortel, koekoek, boerenzwaluw, huiszwaluw, spotvogel, grauwe vliegenvanger, ringmus, huismus en kneu (Van den Brink *et al*. 1996). In de watergangen en in de vloeivelden in het plangebied komen de Rode Lijstsoorten slobeend, wintertaling en zomertaling in kleine aantallen tot broeden. Mogelijk komen ook de Rode Lijstsoorten ransuil, nachtegaal, matkop, wielewaal en grauwe klauwier incidenteel in het plangebied tot broeden.

6.2 Vogelsoorten met relaties tot het plangebied

Er zijn vogelsoorten die buiten het plangebied nestelen, maar erbinnen kunnen foerageren. Dit betreft soorten die overwegend in kolonies nestelen en in de omgeving daarvan, van enkele honderden meters tot vele kilometers, kunnen foerageren.

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 beperkte aanwezigheid van geschikt foerageerhabitat zullen in de broedtijd weinig aalscholvers binnen het plangebied foerageren en zijn er weinig vliegbewegingen van de soort binnen het plangebied.

Reigers
Buiten het plangebied komen blauwe reigers o.a. tot broeden in Emmen (75-100 paar), ten westen van Gasselte (25 paar) en Zuidlaren (25-50 paar) (Van den Brink *et al.* 1996; Boele *et al.* 2011). In Veendam broeden blauwe reigers in Langeleegte (12 paar), Woortmanslaan (5 paar) en op de golfbaan (19 paar) (De Boer 2012).

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.

Roek
Van de roek bevindt zich de grootste kolonie in de ruime omgeving van het plangebied nabij Zuidlaren. Daarnaast zijn kleinere kolonies aanwezig in de omgeving van Stadskanaal en de omgeving van Borger (Sovon 2002). Aan de Groningse zijde broeden roeken o.a. in bomenrijen langs de N33 ten oosten en noordoosten van Veendam. In 2012 waren hier minimaal 200 nesten aanwezig (waarneming Bureau Waardenburg).

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 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 totaal 13 paren in 2009 (Boele *et al.* 2011) en 26 paren in 2010 (Tjoelker & Van Bruggen 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 tot en de beperkte aanwezigheid van geschikt

foerageergebied in het plangebied, zullen zwarte sterns hooguit incidenteel 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 is aanwezig in het plangebied 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 weinig 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 Drenthe in de winter van belang zijn als foerageergebied voor ganzen, zwanen en in mindere mate voor andere soorten overwinterende watervogels (tabel 6.2).

Tabel 6.2 Aanwezigheid van selectie van watervogelsoorten in het winterhalfjaar in en nabij het plangebied van Windpark De Drentse Monden en Oostermoer. Per telgebied is het gemiddelde gegeven voor het winterseizoen (oktober-maart) over de periode 2006/07 t/m 2011/12. De ligging van genoemde telgebieden is weergegeven in figuur 5.1. Bron: Natuurloket.

	DR5110	DR5120	DR5130	DR5160	DR5220	DR5230	DR5260	DR5270
Aalscholver	0	0	0	3	0	0	0	0
Blauwe Reiger	0	0	0	7	0	0	0	0
Brandgans	10	8	0	0	0	0	0	1
Fuut	0	0	0	0	0	0	0	0
Grauwe Gans	21	3	0	0	0	0	0	0
Grote Zilverreiger	0	0	0	4	0	0	0	0
Kleine Rietgans	1	0	0	0	0	0	0	0
Kleine Zwaan	5	1	0	1	1	2	10	13
Knobbelzwaan	22	4	2	12	2	14	29	25
Kolgans	964	218	154	5	0	5	4	4
Nijlgans	21	6	2	13	7	4	18	1
Smient	0	0	0	0	0	0	0	0
Toendrarietgans	1366	568	773	615	110	791	1201	585
Wilde Eend	0	0	0	282	0	0	0	0
Wilde Zwaan	2	0	0	0	7	6	9	1
Wintertaling	0	0	0	1	0	0	0	0

Aalscholver

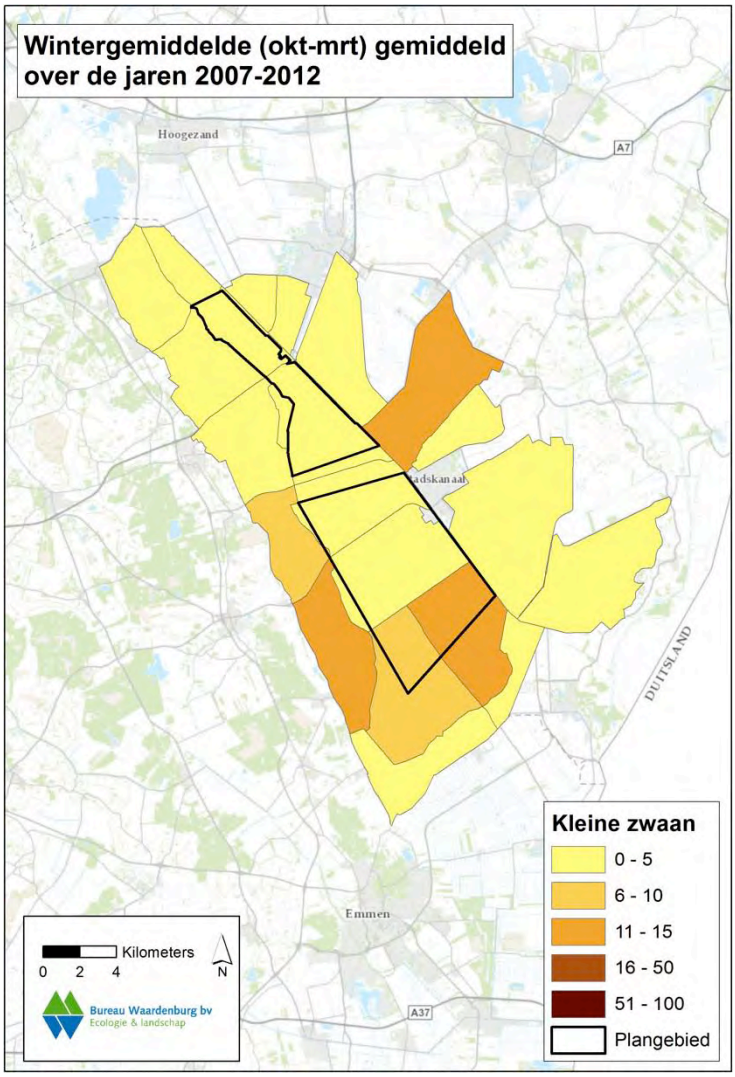
Binnen het plangebied foerageren kleine aantallen aalscholvers in vaarten, visvijvers en andere oppervlaktewateren. Gemiddeld gaat het in de winter binnen het plangebied om niet meer dan vijf vogels. Er is slaaptrek van enkele exemplaren gezien nabij Nieuw-Buinen (Jonkvorst *et al.* 2015). Deze vogels vlogen in oostelijke richting, mogelijk naar een slaapplaats in de Veenhuizerstukken.

Rondom het plangebied is met name het Zuidlaardermeer van belang als slaapplaats en foerageergebied. Daarnaast zijn kleine aantallen (10-40 ex.) aanwezig aan de zuidkant van Veendam en in de Veenhuizerstukken. Door de relatief beperkte aanwezigheid aan potentiele foerageerlocaties in het plangebied, vinden in beperkte mate vliegbewegingen 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). Concentraties van 20-80 vogels zijn binnen het plangebied te vinden in het zuidelijke deel van Oostermoer en in een groot deel van de Drentse Monden. Daarbuiten zijn concentraties aanwezig in onder andere de Veenhuizerstukken, het Zuidlaardermeer en nabij Veendam. Knobbelzwanen slapen meestal op open wateren dichtbij de foerageergebieden, zodat vooral in het zuidelijk deel van het plangebied met enige regelmaat vliegbewegingen voorkomen.

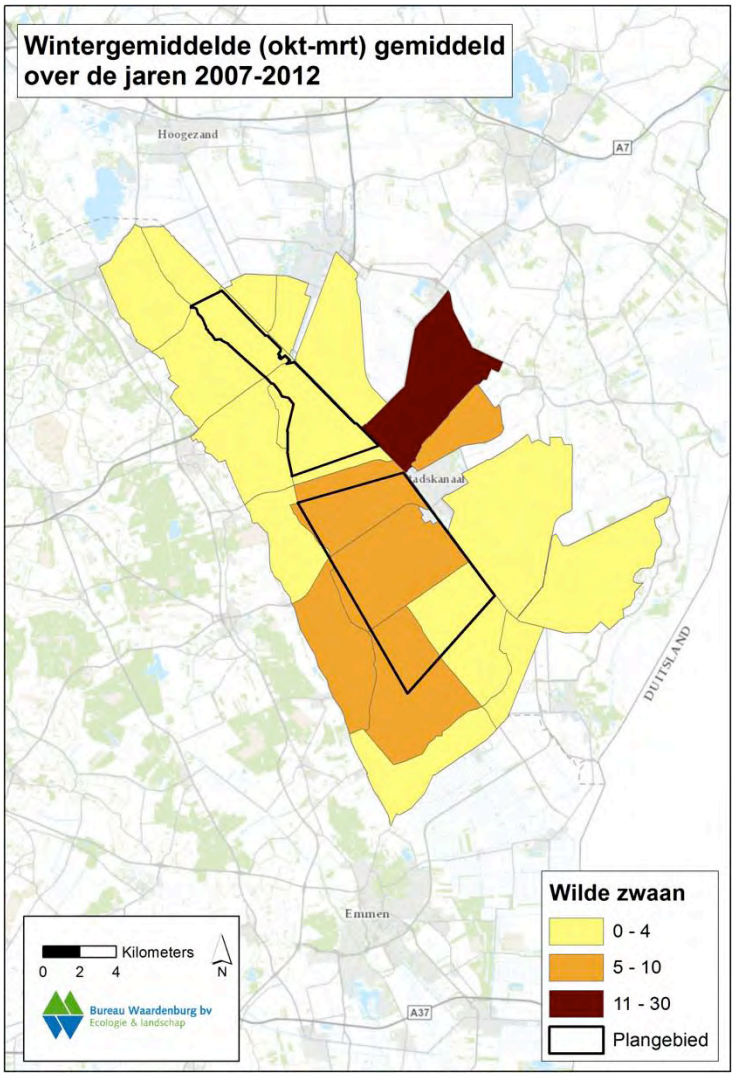
Kleine zwaan
Zowel binnen als rondom het plangebied foerageren in het winterhalfjaar kleine groepjes kleine zwanen. In de wintermaanden foerageren kleine zwanen voornamelijk op oogstresten en gras (Voslamber *et al*. 2004). Concentraties zijn te vinden ten westen van het plangebied (zie figuur 6.1). Binnen het plangebied pleisteren gemiddeld zo'n 10-20 vogels. Door Bureau Waardenburg zijn in de winter van 2011/2012 in totaal ruim 100 pleisterende kleine zwanen vastgesteld in het zuiden van de Drentse Monden. Daarnaast pleisterden vogels in het agrarische gebied ten noorden van de Veenhuizerstukken. Vogels die foerageren in en nabij Drentse Monden slapen in de vloeivelden bij Buinerveen (Jonkvorst *et al.* 2015). Andere slaapplaatsen in de omgeving van het plangebied liggen in het Zuidlaardermeer, in de Veenhuizerstukken en in de vloeivelden in de omgeving van Sellingen (Koffijberg *et al*. 1997).



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 2007/08 t/m 2011/12. Bron: Natuurloket.

Wilde zwaan

Zowel binnen als rondom het plangebied verblijven in de winter kleine groepen wilde zwanen (figuur 6.2). 's Winters verblijven er kleine aantallen (ordegrootte gemiddeld 1-10 exemplaren). 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 Buinerveen in het plangebied (Jonkvorst *et al*. 2015). Er zijn regelmatig vliegbewegingen van kleine aantallen wilde zwanen binnen 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 2007/08 t/m 2011/12. Bron: Natuurloket.

Taigarietgans

Recent is vastgesteld dat in werkelijkheid waarschijnlijk minder taigarietganzen aanwezig zijn in Nederland dan tot dan opgegeven in de statistieken (Koffijberg *et. al* 2011). Het determineren van rietganzen is namelijk geen makkelijke zaak. De voor onderhavig project aangeleverde gegevens zijn niet gecorrigeerd voor (mogelijk) foutief gedetermineerde rietganzen. De aantallen gepresenteerd in tabel 6.1 geven daarom waarschijnlijk 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 slaapplaats van deze vogels ligt waarschijnlijk in het Zuidlaardermeer.

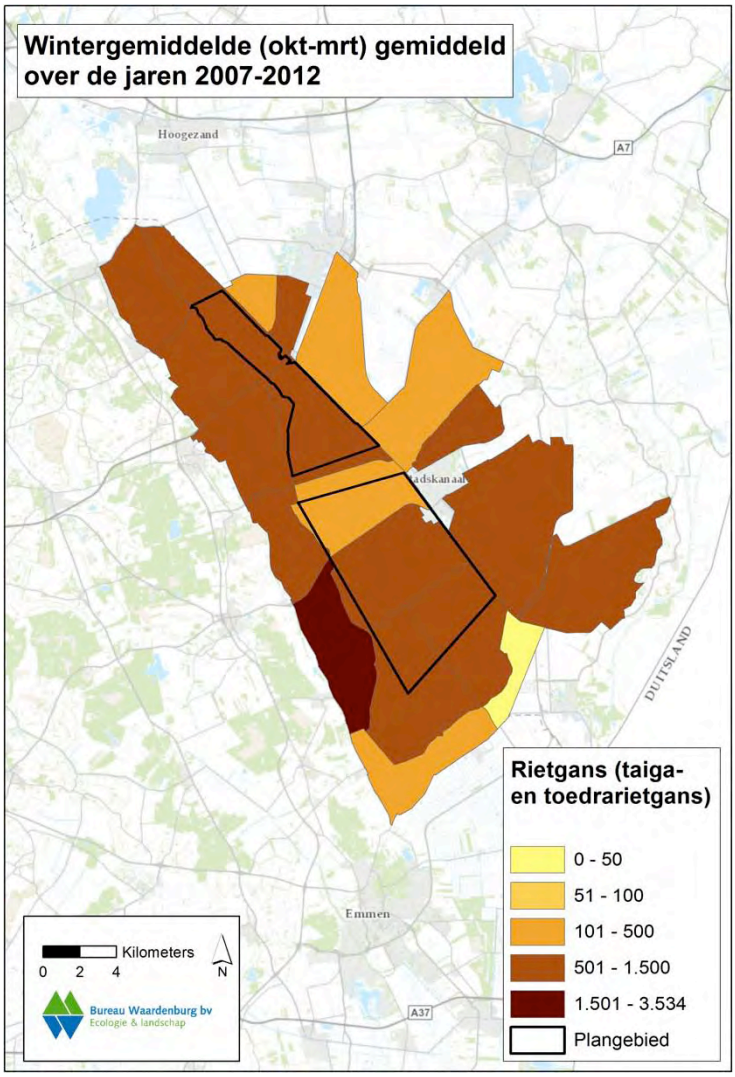
Toendrarietgans

De Drents-Groningse Veenkoloniën vormen een belangrijk overwinteringsgebied voor toendrarietganzen. Belangrijke foerageergebieden zijn de omgeving van het Barger-veen, 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). Het aantal overwinteraars in Drenthe ligt tussen de 25.000-75.000 exemplaren (Steendam 2010). 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).

Alle open akkerbouwgebieden binnen het plangebied worden door toendrarietganzen als foerageergebied gebruikt. In de afgelopen winters zijn de grotere aantallen foeragerende rietganzen geteld op percelen ten westen van Veendam in Oostermoer en in de omgeving van Borger ten westen van de Drentse Monden (figuur 6.3). In het gehele plangebied komen vrij hoge tot hoge dichtheden toendrarietganzen voor.

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*. 2015). In het winterhalfjaar kunnen vooral in de ochtend en avond veel vliegbewegingen van rietganzen over het plangebied plaatsvinden, in ordegrootte van enkele duizenden tot vele duizenden vogels per dag.

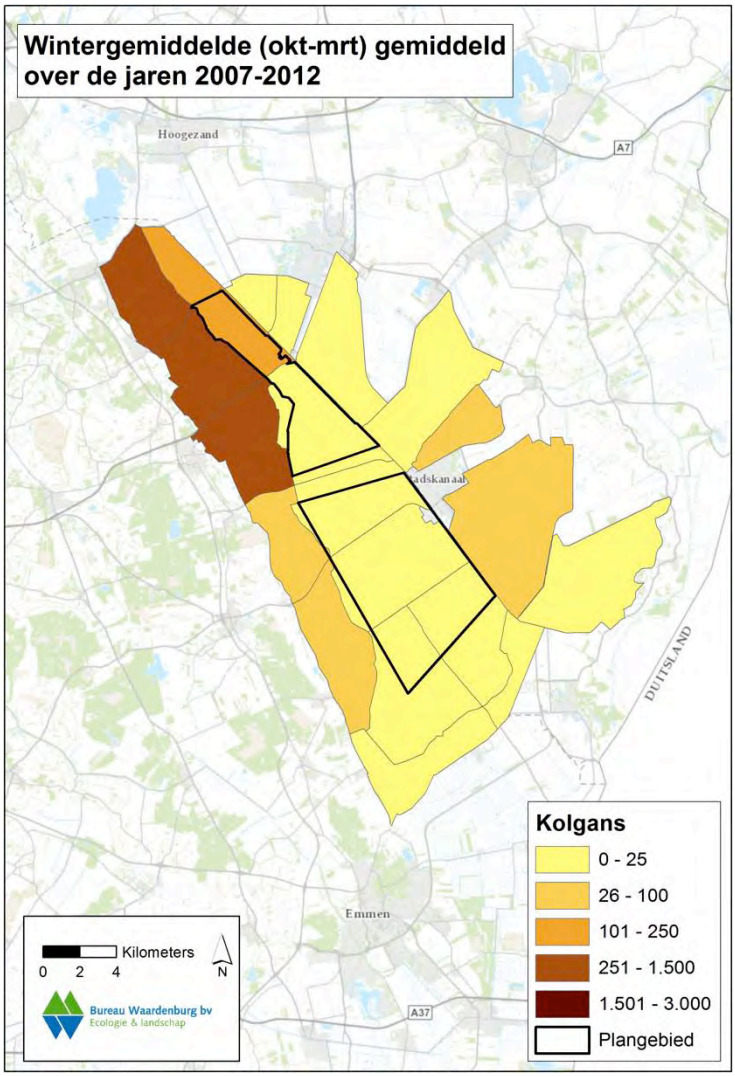
Ganzen die overdag een stuk zuidelijker in de Drents-Groningse Veenkoloniën foerageren, slapen op de vloeivelden bij Buinerveen, de zandafgraving bij Gasselte, in de Veenhuizerstukken bij Stadskanaal of in de zandafgraving bij Sellingen (Jonkvorst *et al*. 2015). In het winterhalfjaar kunnen veel vliegbewegingen van rietganzen binnen en over het plangebied plaatsvinden, in ordegrootte van enkele duizenden tot vele duizenden vogels per dag.



Figuur 6.3 Het aantal rietganzen (taiga- en toendrarietgans) per telgebied in en rondom het plangebied. Weergegeven is het maandelijks gemiddelde in het winterseizoen (oktober-maart) over de periode 2007/08 t/m 2011/12. Bron: Natuurloket.

Kolgans

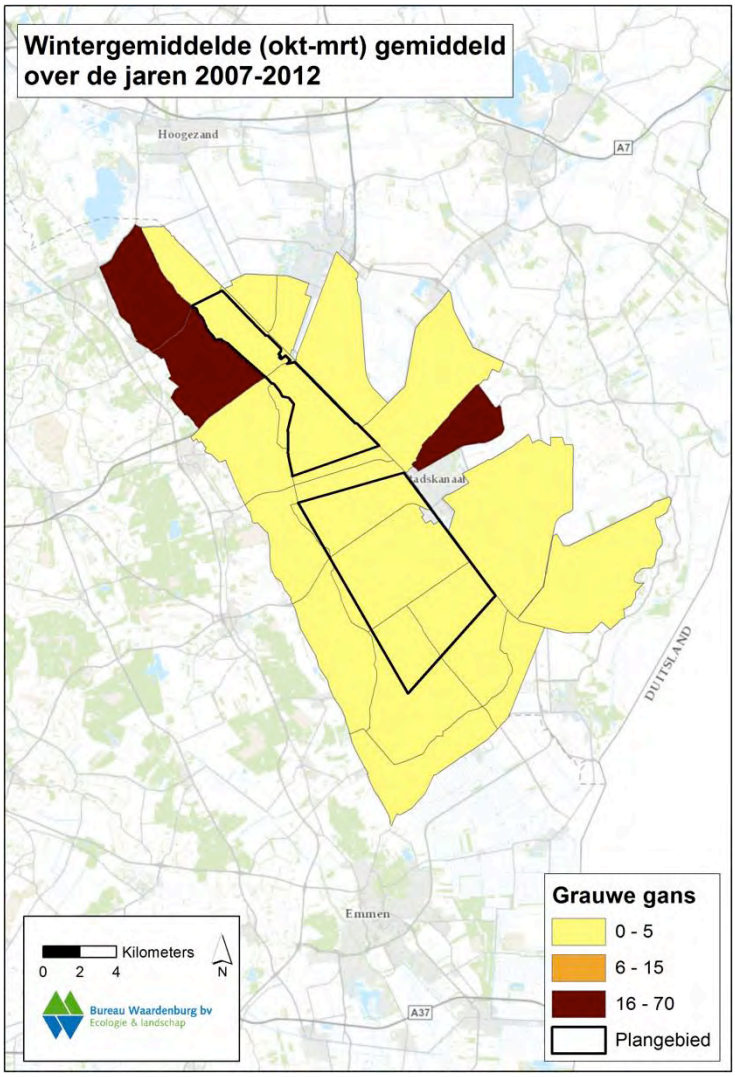
Kolganzen foerageren voornamelijk op graslanden en in beperkte mate op bouwlanden (Voslamber *et al.* 2004). De hoogste concentraties bevinden zich in het Hunzedal ten noordwesten en westen van de Oostermoer en nabij het Zuidlaardermeer (zie figuur 6.4) in gebieden waar relatief veel graslanden liggen. In andere gebieden is alleen sprake van kleine groepen met een uitzondering in Groningen ten oosten van Stadskanaal. Het gebied de Drentse Monden vormt geen foerageergebied van betekenis voor de soort. De belangrijkste slaapplaats van kolgans ligt in het Zuidlaardermeer. Gezien het voorgaande zijn dagelijks wel grote aantallen vliegbewegingen over het plangebied Oostermoer te verwachten. Voor de Drentse Monden geldt dat er lage aantallen vliegbewegingen van kolgans over het plangebied te verwachten zijn.



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 2007/08 t/m 2011/12. 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 voor rond het Zuidlaardermeer (figuur 6.5). Hartje winter zijn vrijwel geen grauwe ganzen in de omgeving van het plangebied aanwezig (tabel 6.2). Brandganzen zijn in kleine aantallen aanwezig te noordwesten van het plangebied (tabel 6.2). Van beide soorten komen geen vliegbewegingen in aantallen van betekenis voor over het plangebied.



Figuur 6.4 Het aantal grauwe ganzen per telgebied in en rondom het plangebied. Weergegeven is het maandelijks gemiddelde in het winterseizoen (oktober-maart) over de periode 2007/08 t/m 2011/12. Bron: Natuurloket.

Eenden

Binnen het plangebied en omgeving komen vooral herbivore eendensoorten voor, zoals wilde eend. Op basis van de telgegevens gaat het om kleine aantallen, in de ordegrootte van enkele tientallen tot maximaal enkele honderden per dag, die voornamelijk voorkomen in het zuidelijk deel van Oostermoer.

Buiten het plangebied zijn grote concentraties wilde eenden en smienten te vinden 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 foe-

rageren 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 de afwezigheid van geschikt foerageergebied van smient binnen het plangebied zijn over het plangebied zelf geen grote aantallen dagelijkse vliegbewegingen te verwachten. Van de wilde eend is wel geschikt foerageergebied binnen het plangebied aanwezig. In en nabij het Hunzedal gaat het ‘s winters gemiddeld om enkele tientallen tot maximaal enkele honderden exemplaren per telgebied. Deze relatief beperkte aantallen van deze landelijk (zeer) algemene soort geven aan dat het plangebied en omgeving van weinig betekenis is voor deze soort. Van wilde eenden vinden in het winterhalfjaar dagelijks, in ordegrootte, vele tientallen tot enkele honderden vliegbewegingen overdag over het plangebied plaats.

Buiten het plangebied is vooral het Zuidlaardermeer van betekenis voor soorten als wintertaling, slobeend en tafeleend. ‘s Winters zijn daar kleine concentraties (ordegrootte respectievelijk honderden, tientallen en enkele exemplaren) van deze soorten aanwezig. Deze soorten zijn sterk gebonden aan open water, zodat geen vliegbewegingen in aantallen van betekenis over het plangebied zullen plaatsvinden.

Meerkoet
Winterconcentraties van enkele tientallen meerkoeten zijn in de ruime omgeving van het plangebied alleen te vinden in het Hunzedal en in het Zuidlaardermeer. Elders pleisteren gemiddeld genomen slechts enkele vogels, maar in sommige winters zullen op de open wateren in de ruime omgeving, 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 van betekenisvolle aantallen zullen dan ook niet op regelmatige basis plaatsvinden.

Steltlopers
Op basis van binnenlandse steltlopertellingen komen alleen groepen kieviten in en nabij het plangebied voor (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 circa 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 enkele 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 nauwelijks vliegbewegingen over het plangebied plaats.

Meeuwen en sterns

In en rond het plangebied komen kokmeeuw en stormmeeuw wijdverspreid voor als overwinteraar. Van de meeste gebieden zijn echter geen telgegevens van meeuwen beschikbaar. De twee gebieden waar wel gegevens van zijn, namelijk het Hunzedal en het Zuidlaardermeer geven aan dat het ‘s winters gemiddeld om enkele tientallen tot maximaal 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.

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 gangbare 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 twee proefvlakken van gezamenlijk 2 hectare groot (Arisz *et al*. 2009).

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 de Waddenzee vertrekken winnen over het algemeen eerst flink hoogte om vervolgens pas op grotere hoogte weg te vliegen (Piersma *et al.* 1990).

7 Vleermuizen in en nabij het plangebied

7.1 Betekenis plangebied voor vleermuizen

Voor een uitgebreide beschrijving van de betekenis van het plangebied voor vleermuizen (allen tabel 3 Ffwet) wordt verwezen naar de rapportage van Korsten *et al*. (2012). In deze paragraaf wordt volstaan met een samenvatting van de belangrijkste informatie.

Het plangebied maakt onderdeel uit van het leefgebied van de volgende soorten vleermuizen: de gewone dwergvleermuis, de ruige dwergvleermuis, de watervleermuis en de laatvlieger. Andere soorten, de rosse vleermuis en de meervleermuis, komen uiterst zeldzaam voor in het plangebied.

Het plangebied heeft géén betekenis voor de tweekleurige vleermuis. De tweekleurige vleermuis is bij het veldonderzoek in het plangebied ook niet waargenomen. Ook ontbreken historische waarnemingen van deze soort in het plangebied en directe omgeving, met uitzondering van één waarneming van een foeragerend exemplaar op 10 juni 2011 in Gasselternijveen (bron: Waarneming.nl). De tweekleurige vleermuis is relatief zeldzaam in Nederland en komt in de wijde omgeving van het plangebied slechts incidenteel voor, met name in het noorden (kuststrook Groningen) en in steden (o.a. Groningen, Delfzijl en Assen).

Op grond van het veldonderzoek van Korsten *et al*. (2012), is geconcludeerd dat de dichtheid aan vleermuizen in het plangebied relatief laag is voor Nederlandse begrippen. De oorzaak hiervoor is zeer waarschijnlijk het zeer open karakter van het plangebied, waardoor vleermuizen zich niet ver het plangebied in wagen. Omdat vleermuizen tijdens het vliegen gevoelig zijn voor wind mijden zij het open gebied en blijven in de buurt van de lintbebouwing en opgaande structuren zoals de bossen langs de N378 bij Gasselternijveen en Gasselternijveenschemond.

Verblijfplaatsen
Potenties voor verblijfplaatsen van gebouwbewonende vleermuizen (gewone dwergvleermuis, laatvlieger) zijn aanwezig in de dorpen en in de boerderijen in het plangebied. De aanwezigheid van verblijfplaatsen van de meervleermuis, ook een gebouwbewonende soort kan, op basis van het beperkte aantal waarnemingen tijdens het onderzoek van Korsten *et al*. (2012), worden uitgesloten. Op grond van het onderzoek van Korsten *et al*. (2012) bestaan aanwijzingen dat er kraam- of zomerverblijfplaatsen van gewone dwergvleermuizen zijn in Eexterveen of Bareveld, Stadskanaal Noord of Gasselternijveenschemond en 1ste Exloërmond. Het is op basis van dit onderzoek eveneens aannemelijk dat in Stadskanaal Noord of Gasselternijveenschemond en 1ste Exloërmond kraamverblijfplaatsen van laatvliegers aanwezig zijn. De bebouwing in het plangebied valt buiten de invloedssfeer van het windpark (zie hoofdstuk 10).

Potenties voor verblijfplaatsen van boombewonende soorten (ruige dwergvleermuis, watervleermuis) zijn aanwezig in de bossen langs de N378 bij Gasselternijveen en Gasselternijveenschemond. De aanwezigheid van verblijfplaatsen van de rosse vleermuis, ook een boombewonende soort, kan op basis van het beperkte aantal waarnemingen tijdens het onderzoek van Korsten *et al*. (2012) worden uitgesloten. De bossen bij Gasselternijveen en Gasselternijveenschemond vallen buiten de invloedssfeer van het voorgenomen windpark (zie hoofdstuk 10). Behalve deze bossen zijn de potenties voor verblijfplaatsen van boombewonende soorten in het plangebied nihil: de aanwezige bomen zijn over het algemeen vrij jong en bevatten daarom weinig potentieel geschikte verblijfplaatsen voor boombewonende vleermuizen. Er is slechts één turbinelocatie die in bos is gepland, te weten het populierenbos dat naast de vloeivelden ligt bij Buinerveen. De aanwezige populieren zijn nog jong en zeer dun en daarom ontbreken geschikte holtes voor vleermuizen.

Foerageergebied
De bossen rond de N378 bij Gasselternijveen en Gasselternijveenschemond en de lintbebouwing in en rondom het plangebied vormen belangrijk foerageergebied voor de gewone dwergvleermuis, de ruige dwergvleermuis en de laatvlieger. Beschut gelegen waterpartijen zoals vaarten met rietvegetatie en visvijvers vormen eveneens belangrijk foerageergebied voor deze soorten, en ook voor de watervleermuis. Het gaat dan met name om de visvijver aan de kruising van de Gasselterboerveenschemond en het Schoolpad en de vijver bij het kruispunt van de N374 en de N379. Ook de vaart aan de noordkant van de Gasselternijveensche Dreef vormt foerageergebied voor verschillende soorten vleermuizen.

Vleermuizen mijden over het algemeen de open agrarische gebieden als foerageergebied. Desalniettemin, zijn langs de zijn langs de Dreefleiding, een vaart gelegen tussen de open weilanden in het windpark Drentse Monden, relatief grote aantallen foeragerende vleermuizen vastegesteld. De aanwezigheid van riet langs de oevers van deze watergang is waarschijnlijk essentieel. Vleermuizen zullen hier, bij veel wind zeer waarschijnlijk laag vliegen om in de beschutting van het riet te blijven.

Vliegroutes
Door het zeer open karakter van het plangebied zijn de vleermuizen voor hun vliegroutes erg afhankelijk van de weinige opgaande structuren (gebouwen, lanen, bosranden, met riet begroeide oevers e.d.). Van de lintbebouwing en kanalen rondom het plangebied wordt aangenomen dat het vliegroutes zijn van de gewone dwergvleermuis, de ruige dwergvleermuis en de laatvlieger en waar voldoende duisternis is ook van de watervleermuis.

Dwars door het plangebied lopen enkele structuren die de enige bruikbare vliegroutes zijn tussen gebieden ten westen en oosten van het plangebied. In het zuiden is dit de lintbebouwing van Nieuw Buinen, 1ste Exloërmond en 2de Exloërmond en de Dreefleiding. Bij de Dreefleiding was de activiteit van passerende en foeragerende dieren opvallend hoog wat aangeeft dat deze watergang inderdaad als vliegroute

wordt gebruikt. Ook de centraal gelegen boszone rond Gasselternijveen en Gasselternijveenschemond is zo'n oost-west-verbinding met vliegroutes van vleermuizen. Tot slot vormt ook de Menweg in het noorden een vliegroute.

Migratiegebied
Er zijn geen aanwijzingen dat het plangebied een belangrijk onderdeel is van de Noordwest-Europese migratieroutes van ruige dwergvleermuizen, rosse vleermuizen of tweekleurige vleermuizen. In het verleden en tijdens het onderzoek in 2012 waren deze soorten hier schaarser dan in bekende migratiegebieden van deze soorten in Nederland.

7.2 Soorten in het plangebied

7.2.1 Gewone dwergvleermuis

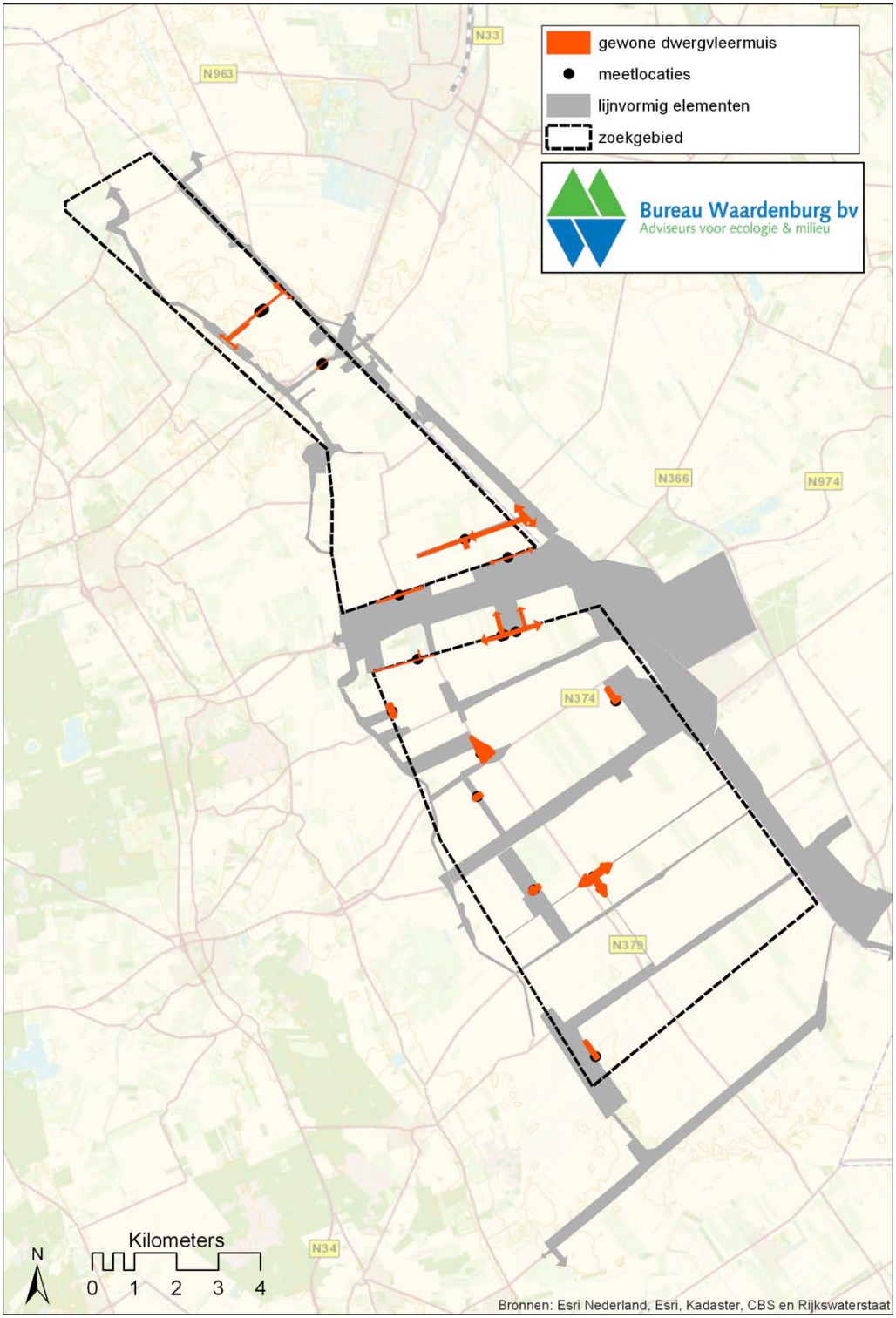
De gewone dwergvleermuis is de talrijkste en meest verspreid voorkomende soort in het plangebied. De gewone dwergvleermuis is op alle locaties passerend of foeragerend aanwezig. Figuur 7.1 geeft de locaties waar gewone dwergvleermuizen aanwezig zijn in het plangebied weer. Gebieden waar relatief hoge aantallen dieren zijn vastgesteld zijn de Menweg, de vijver bij de kruising van de N379 en de N374, de visvijver aan de Gasselterboerveensemond, de Dreefleiding, de bosrand bij Gasselternijveen en Gasselternijveenschemond en de vaart aan de noordkant van de Gasselternijveensche Dreef.

7.2.2 Ruige dwergvleermuis

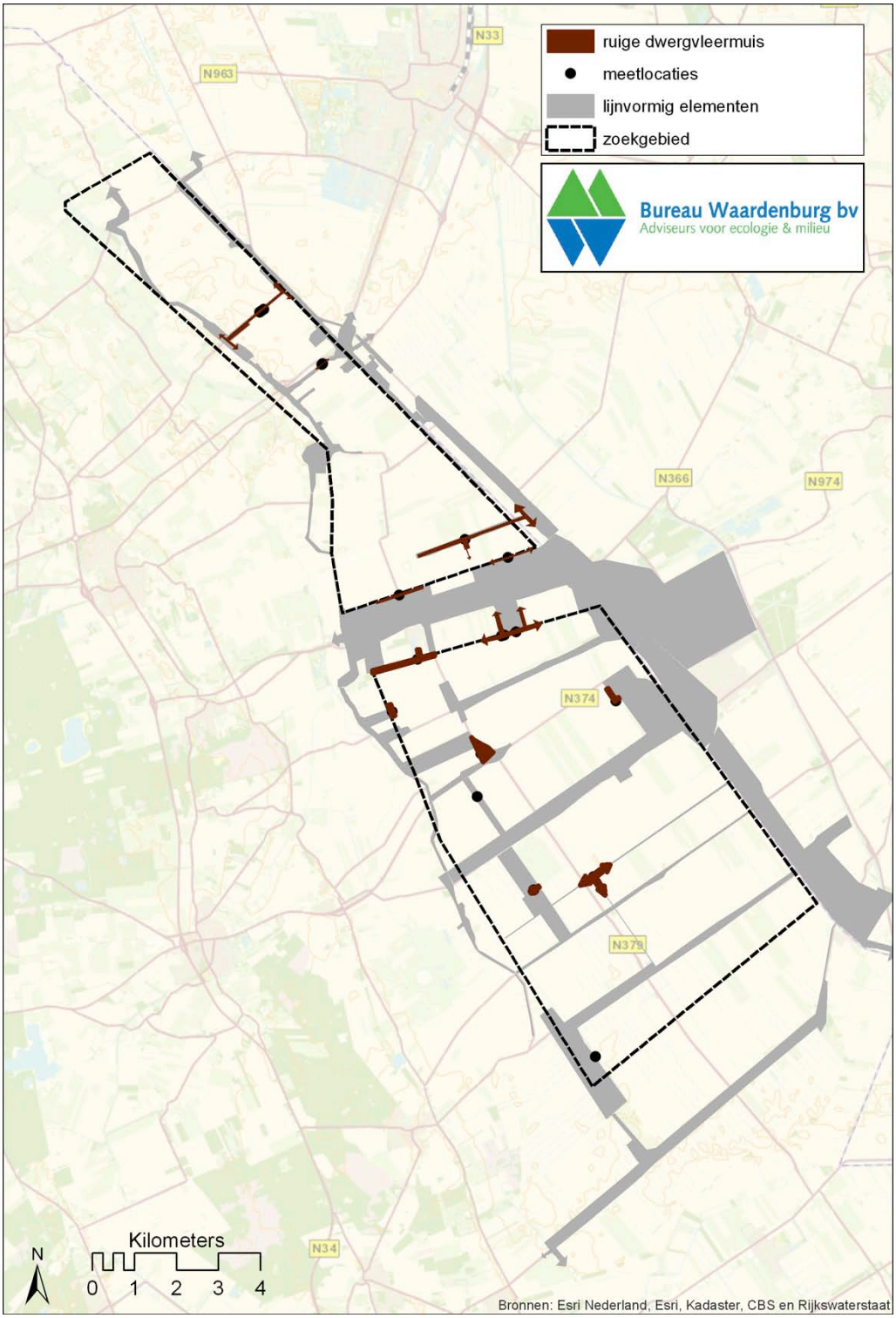
Na de gewone dwergvleermuis is de ruige dwergvleermuis samen met de laatvlieger de meest algemene soort in het plangebied. De ruige dwergvleermuis komt op vrijwel alle onderzochte locaties voor, zij het in lage aantallen. Gebieden waar relatief hoge aantallen dieren zijn vastgesteld zijn de visvijver aan de Gasselterboerveensemond, de noordzijde van de bossen rond de N378, de Dreefleiding, de Menweg en de vaart aan de noordkant van de Gasselternijveensche Dreef (zie figuur 7.2).

7.2.3 Laatvlieger

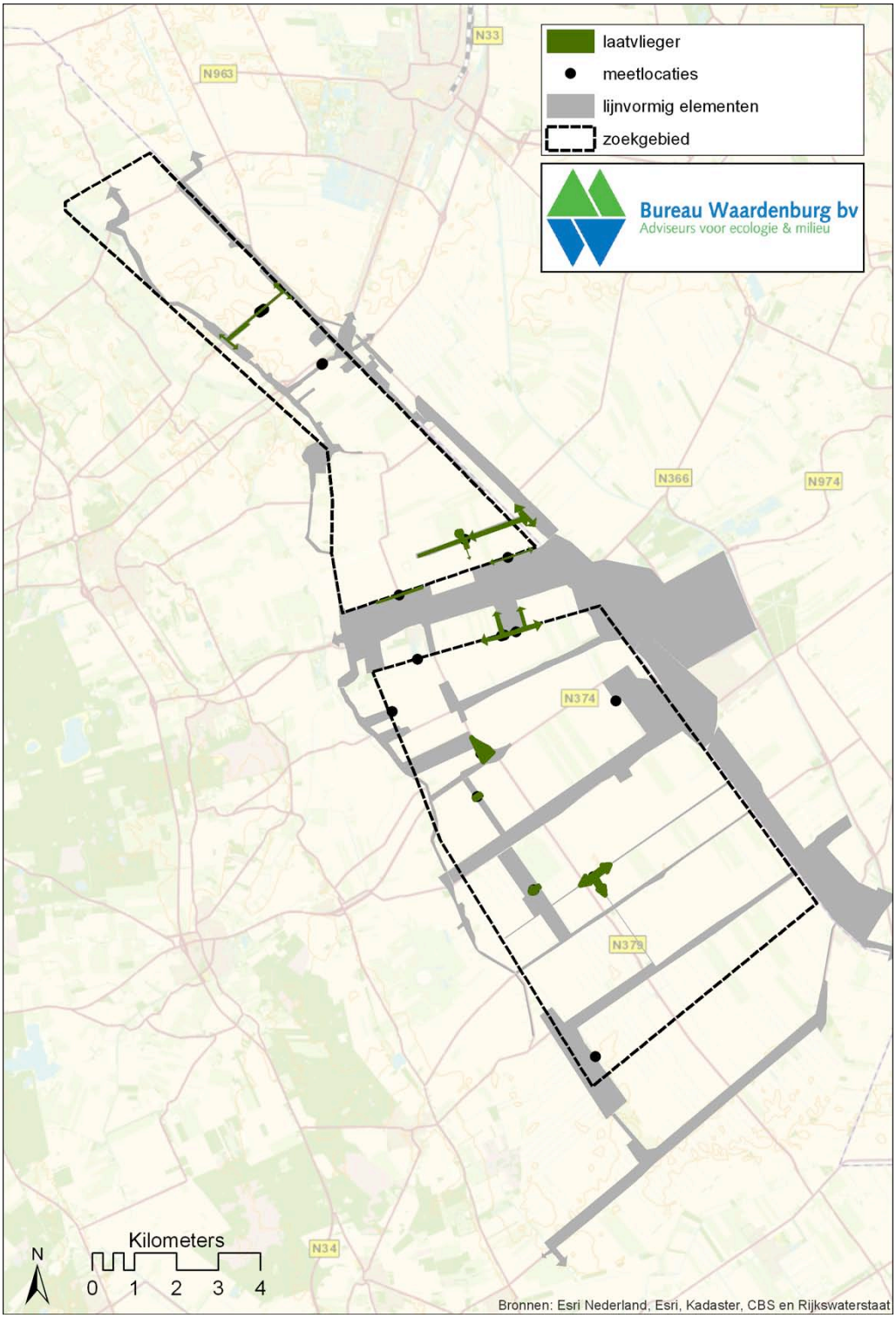
Net als de ruige dwergvleermuis, komt ook de laatvlieger op vrijwel alle onderzochte locaties voor, maar wel in lage aantallen. Locaties waar relatief hoge aantallen dieren zijn vastgesteld zijn de noordkant van de bossen rond de N378, de visvijver aan de Gasselterboerveensemond, de Menweg en de Dreefleiding (zie figuur 7.3). De aanwezigheid van foeragerende laatvliegers hoog boven een weiland aan de Gasselterboerveenschemond, doet vermoeden dat de randzones van weilanden en akkers foerageergebied kunnen zijn van deze soort.



Figuur 7.1 Locaties waar de gewone dwergvleermuis is vastgesteld tijdens de vleermuizeninventarisatie in 2012 (overgenomen uit: Korsten et al. 2012).



Figuur 7.2 Locaties waar de ruige dwergvleermuis is vastgesteld tijdens de vleermuizeninventarisatie in 2012 (Overgenomen uit: Korsten et al. 2012).



Figuur 7.3 Locaties waar de laatvlieger is vastgesteld tijdens de vleermuizeninventarisatie in 2012 (overgenomen uit: Korsten et al. 2012).

7.2.4 Overige soorten

De watervleermuis komt zeldzamer en minder verspreid in het plangebied voor dan hierboven genoemde soorten. Belangrijke foerageerlocaties voor watervleermuizen zijn o.a. de Dreefleiding, de vaart aan de noordkant van de Gasselternijveensche Dreef en de visvijver aan de Gasselterboerveensemond. Vrijwel zeker gebruiken ze meer watergangen in het plangebied als vliegroute en foerageergebied.

De rosse vleermuis komt uiterst zeldzaam in het plangebied voor. De rosse vleermuis is tijdens het onderzoek in 2012 op slechts twee locaties waargenomen in het plangebied, namelijk aan de Menweg en bij de vloeivelden aan de Tweederde weg. De dieren die zijn waargenomen langs de Menweg waren mogelijk op weg om te foerageren in de waterrijke gebieden (plassen) ten noorden en noordoosten van het plangebied. De open gebieden bieden potentieel foerageergebied voor deze soort. Op grond van de waargenomen activiteit in het plangebied, wordt geconcludeerd dat het plangebied niet of nauwelijks van belang is als foerageergebied van de rosse vleermuis.

Net als de rosse vleermuis komt ook de meervleermuis uiterst zeldzaam voor in het plangebied. De meervleermuis is tijdens het onderzoek in 2012 op slechts één locatie in het plangebied met zekerheid vastgesteld, namelijk boven de vaart langs de Gasselternijveenschedreef.

8 Huidig voorkomen van overige beschermde soorten en Rode Lijstsoorten

In de Flora- en faunawet (AmvB art. 75[8]) 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 en plantensoorten van de Rode Lijst (categorieën: bedreigd, gevoelig, kwetsbaar) die aanwezig zijn binnen het plangebied en/of de directe omgeving (bron: NDFF 14 oktober 2013).

In het landschapstype waarin de windturbines gepland zijn, namelijk overwegend intensief grootschalig agrarisch gebied, kunnen lokaal groeiplaatsen aanwezig zijn van de gewone dotterbloem, de koningsvaren en de zwanenbloem (allen tabel 1). Eén windturbine (turbine nr. 31 var A / nr. 28 var B) in de Drentse Monden staat gepland in een vrij gesloten populierenbos langs de vloeivelden bij Buinerveen. Dit bos biedt potentieel geschikte groeiplaatsen van de brede wespenorchis (tabel 1).

In de regio (de Drents-Groningse Veenkoloniën) komt de drijvende waterweegbree verspreid voor. Op grond van verspreidingsgegevens en biotoopeisen wordt geconcludeerd dat het intensief agrarisch gebied in het plangebied geen betekenis heeft voor de drijvende waterweegbree. De soort groeit onder andere in het natuurgebied de Elzemaat (Van Schie *et al*. 2010) net ten westen van het plangebied. Het is een plant van vrij voedselarm, zwak zuur "schoon" water, veelal een mengvorm van regen- en kwelwater. De soort heeft een lage concurrentiekracht en verdraagt maar weinig fosfaat (Beekman *et al*. 2005). De wateren in het plangebied zijn onder invloed van het agrarische gebruik zeer voedselrijk en ongeschikt voor de soort.

De aanwezigheid van overige beschermde soorten flora in het intensief grootschalig agrarisch gebied in het plangebied kan op grond van hun biotoopeisen worden uitgesloten. Binnen het plangebied zijn in en om de bebouwde kom van Musselkanaal wel het waterdrieblad, de steenbreekvaren, de groensteel en de duinwespenorchis aanwezig en de rietorchis, de gevlekte orchis, de brede orchis en het waterdrieblad

[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.

zijn aanwezig in het Buinerhornse Bos bij Nieuw-Buinen. Al deze soorten komen niet voor op de planlocaties van de windturbines vanwege het ontbreken van geschikt biotoop.

Behalve beschermde plantensoorten komen er ook diverse plantensoorten van de Rode Lijst voor in het plangebied en omgeving (zie tabel 8.1). Groeiplaatsen zijn vooral bekend langs de rand van het plangebied. Genoemde soorten groeien hier vooral in schrale, extensieve terreinen en in/langs heldere, voedselarme (kwel)sloten. Bekende en/of geschikte groeiplaatsen zijn o.a. het bosgebied Exloërkijl bij Tweede Exloërmond (krabbenscheer, moeraswolfskruid, stijve ogentroost, dwergviltkruid, stomp fonteinkruid), het Buinerhornse bos bij Nieuw-Buinen en de open vloeivelden bij Buinerveen. De betekenis van de intensief agrarische gronden in het plangebied voor soorten van de Rode lijst is nihil.

Tabel 8.1 Overzicht van de beschermde plantensoorten en plantensoorten van de Rode Lijst (categorieën: bedreigd, gevoelig, kwetsbaar) aanwezig binnen het plangebied en/of de directe omgeving (bron: NDFF 14 oktober 2013).

Tabel 1 Ffwet	**Tabel 2 Ffwet** (Rode lijst status)	**Rode Lijst**
Brede/Duinwespenorchis	Brede orchis (kwetsbaar)	Bedreigd
Gewone dotterbloem	Gevlekte orchis (kwetsbaar)	Grote wolfsklauw
Gewone vogelmelk	Groensteel (gevoelig)	Oeverkruid
Grasklokje	Rietorchis	
Koningsvaren	Ronde zonnedauw (gevoelig)	Gevoelig
Zwanenbloem	Steenanjer (kwetsbaar)	Krabbenscheer
	Steenbreekvaren	Dwergviltkruid
	Tongvaren	Stijve ogentroost
	Waterdrieblad (gevoelig)	Blauwe knoop
	Wilde gagel (gevoelig)	Korenbloem
		Hondsviooltje
		Ronde zonnedauw
		Brede waterpest
		Kwetsbaar
		Plat fonteinkruid
		Noordse zegge
		Moeraswolfsklauw
		Grote centaurie
		Stomp fonteinkruid
		Engels gras
		Bevertjes

8.2 Ongewervelden

Vanwege ontbreken van geschikt habitat wordt geconcludeerd dat het intensief agrarisch gebied in het plangebied geen betekenis heeft voor beschermde soorten ongewervelden of ongewervelden van de Rode Lijst, met mogelijke uitzondering van de libellensoort de groene glazenmaker (tabel 3).

De kans dat de groene glazenmakers zich voortplanten in sloten langs de geplande windturbines is zeer klein vanwege het ontbreken van geschikt habitat. Het leefgebied van de groene glazenmaker beperkt zich tot wateren met uitgebreide krabbenscheervegetaties, die vooral langs de randen van het plangebied aanwezig zijn, o.a. in Nieuwediep en Annerveenschekanaal (bron: NDFF 14 oktober 2013). Er is slechts één locatie in het geplande windpark bekend waar in het verleden krabbenscheer in een sloot groeide die is gelegen nabij een aan te leggen windturbine, namelijk in De Drentse Monden (turbine nr. 7 alternatief A, turbine nr. 6 alternatief B). Tijdens het veldbezoek in april 2015 is hier geen krabbenscheer aangetroffen en is beoordeeld dat de locatie niet geschikt is als voortplantingswater voor groene glazenmaker.

8.3 Vissen

In het plangebied is leefgebied aanwezig van de grote modderkruiper (tabel 3) en de kleine modderkruiper (tabel 2). Op grond van het ongeschikte habitat (sloten met troebel water in overwegend intensief agrarisch gebied), wordt het voorkomen van andere beschermde vissoorten uitgesloten. Tijdens het veldbezoek zijn enkel de niet-beschermde soorten driedoornige stekelbaars, de baars, de zeelt en de blankvoorn gevangen.

De grote modderkruiper is in Drenthe een zeldzame soort (Brouwer *et al*. 2008). Er zijn lokaal verspreidingskernen zoals de Drentsche Aa en aangrenzende wateren. Het habitat van de grote modderkruiper bestaat uit voedselrijke wateren met dichte waterplantenbegroeiing en een schone baggerlaag, veelal in kwelsloten nabij beken of rivieren. In het plangebied komt de grote modderkruiper voorzover bekend slechts op één locatie voor, namelijk de Zuiderblokplaatsen, ten noorden van de N374. Op grond van het aanwezige habitat (sloten in intensief agrarisch gebied) wordt het voorkomen van de grote modderkruiper in de rest van het plangebied uitgesloten.

De kleine modderkruiper komt meer algemeen voor in Drenthe (Brouwer *et al*. 2008), met name in het stroomgebied van de Hunze en Drenthsche Aa. In grote delen van Drenthe lijkt de kleine modderkruiper echter te ontbreken of is de soort zeer zeldzaam. Op grond van het aanwezige habitat (sloten met troebel water in overwegend intensief agrarisch gebied) wordt geconcludeerd dat de kleine modderkruiper hooguit zeldzaam voorkomt in de sloten in het agrarisch gebied binnen het plangebied. De kleine modderkruiper is hier in de afgelopen vijf jaar slechts een enkele keer gevangen (bron: NDFF 14 oktober 2013).

Op grond van verspreidingsgegevens (Brouwer *et al*. 2008) kan het voorkomen van de Rode Lijstsoorten vetje en kroeskarper in het agrarisch gebied in het plangebied niet worden uitgesloten. Kroeskaper leeft onder andere in het Hunzedal. Ook voor deze soorten geldt dat ze hooguit lokaal en zeldzaam voorkomen in het plangebied.

8.4 Amfibieën

Vanwege ontbreken van geschikt habitat wordt geconcludeerd dat het intensief agrarisch gebied in het plangebied geen betekenis heeft voor strikt beschermde amfibieënsoorten en dus ook niet voor amfibieënsoorten van de Rode Lijst (er staan alleen amfibieën van tabel 2 en 3 op de Rode Lijst). Er zijn geen waarnemingen bekend van amfibieënsoorten van tabel 2 en 3 van de Ffwet in het plangebied (bron: NDFF 14 oktober 2013). In de ruimere omgeving van het plangebied komen de heikikker, de poelkikker en de kamsalamander (allen tabel 3) alsook de Alpenwatersalamander (tabel 2) voor. Genoemde soorten zijn in de regio gebonden aan extensievere (natuur)terreinen met visarme wateren, bosschages, (extensieve) graslanden en kruidenvegetaties. De intensief agrarische gronden in het plangebied bieden geen geschikt biotoop voor deze soorten.

8.5 Reptielen

Vanwege ontbreken van geschikt habitat wordt geconcludeerd dat het intensief agrarisch gebied in het plangebied geen betekenis heeft voor beschermde soorten reptielen van tabel 2 en tabel 3 en dus ook niet voor reptielen van de Rode Lijst (er staan alleen reptielen van tabel 2 en tabel 3 op de Rode Lijst). Er zijn ook geen waarnemingen bekend van reptielen van tabel 2 en tabel 3 in het plangebied (bron: NDFF 14 oktober 2013).

In de ruimere omgeving van het plangebied komt de ringslang (tabel 3) voor. De soort komt onder andere voor in natte natuurgebieden rondom de Drentsche Aa en de Westerwoldse Aa (Waterschap Hunze Aa 2008, Uchelen *et al*. 2010). De ringslang is in Nederland vooral gebonden aan het water in veen- en riviergebieden. De ringslang houdt zich bij voorkeur op in overgangssituaties, waar naast gelegenheid om te zonnen ook voldoende schuilplaatsen aanwezig zijn. In het plangebied is geen geschikt leefgebied aangetroffen voor deze soort. Het plangebied is te grootschalig en wordt intensief beheerd voor agrarische doeleinden. Het voorkomen van deze soort in het plangebied kan op grond hiervan worden uitgesloten.

8.6 Grondgebonden zoogdieren

Vanwege ontbreken van geschikt habitat wordt geconcludeerd dat het intensief agrarisch gebied in het plangebied geen betekenis heeft voor beschermde soorten

grondgebonden zoogdieren van tabel 2 en tabel 3, met uitzondering van de waterspitsmuis (tabel 3) en de steenmarter (tabel 2).

De waterspitsmuis leeft langs heldere wateren (sloten, beken, rivieren, plassen) met een goed ontwikkelde en gevarieerde watervegetatie en ruig begroeide oevers. Dit habitattype is schaars aanwezig in het plangebied. De soort is recent (na 2000) in het plangebied waargenomen nabij Nieuw Buinen en tussen Eerste Exloërmond en Tweede Exloërmond (NDFF 14 oktober 2013, Verspreidingsatlas van de Zoogdieren van Drenthe; Werkatlas september 2010). Dit verspreidingsbeeld van de waterspitsmuis is niet compleet. Op grond van het aanwezige habitat in het plangebied kan echter gesteld worden, dat de waterspitsmuis hooguit zeldzaam en lokaal voorkomt in het plangebied. De aanwezigheid van waterspitsmuis op de planlocaties voor de turbines, opstelplaatsen en infrastructuur kan worden uitgesloten, vanwege het ontbreken van geschikt habitat.

Het plangebied vormt onderdeel van het leefgebied van de steenmarter (NDFF 14 oktober 2013, Verspreidingsatlas van de Zoogdieren van Drenthe; Werkatlas september 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.

Het plangebied vormt verder leefgebied van algemeen voorkomende grondgebonden zoogdieren van tabel 1, zoals de mol, de egel (Rode Lijst), verschillende algemene soorten muizen, de haas, het konijn (Rode Lijst), kleine marterachtigen (bunzing, hermelijn, wezel; alle drie zijn Rode Lijstsoorten), de vos en het ree (Verspreidingsatlas van de Zoogdieren van Drenthe; Werkatlas sept 2010). Met name de bosjes / bosschages zijn in het verder vrij open agrarisch gebied van belang als rustplaats voor soorten als kleine marterachtigen (inclusief de Rode Lijstsoorten hermelijn en wezel), de vos en het ree.

De das (tabel 3), de boommarter (tabel 3) en de eekhoorn (tabel 2) komen in de ruime omgeving van het plangebied voor, maar niet in het plangebied zelf (Verspreidingsatlas van de Zoogdieren van Drenthe; Werkatlas sept 2010). Genoemde soorten komen voor ten westen van het plangebied, in kleinschalig agrarisch landschap met veel landschapselementen en bosgebied (o.a. Boswachterijen Exloo en Odoorn). Het plangebied is voor deze soorten te grootschalig en te open.

Ook voor de otter en de bever (beiden tabel 3), die in de ruime omgeving van het plangebied voorkomen, heeft het plangebied geen betekenis. De bever komt voor in het Hunzedal ten westen van het plangebied en bij het Zuidlaardermeer. Bevers zijn afhankelijk van waterrijke gebieden, met bosschages van wilg, els en populier langs de oevers. Dit habitattype komt niet voor in het plangebied. De aanwezigheid van otter in Drenthe is beperkt tot enkele zwervende dieren die zich recent al dan niet gevestigd

hebben in waterrijke gebieden (o.a. nabij het Zuidlaardermeer en het natuurgebied De Onlanden). In Nederland leeft de otter leeft in oeverzones met voldoende dekking en rust van allerlei soorten stromende wateren, zoals meren, plassen, rivieren, beken en moerassen. De intensief agrarische gronden in het plangebied bieden geen geschikt habitat voor otter.

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 De Drentse Monden - Oostermoer. 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 ordegrootte 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 en 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 verstorende 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 De Drentse Monden - Oostermoer gefaseerd plaatsvinden. Op dit moment is nog niet duidelijk wanneer ieder afzonderlijk onderdeel van

Windpark De Drentse Monden - Oostermoer 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 (de directe omgeving van) het plangebied niet verlaten zodat in dit geval ook geen verslechtering van de kwaliteit van het leefgebied optreedt.

De twee hoofdalternatieven (A en B) zijn weinig onderscheidend voor het aspect verstoring van vogels in de aanlegfase. De varianten (Al en Bl) scoren iets beter voor dit aspect omdat minder verstoring plaatsvindt van de open akkerbouwgebieden in het westen van De Drentse Monden. Deze gebieden zijn in het broedseizoen van belang voor akkervogels (zie hoofdstuk 6). Ook liggen in het westelijk deel van De Drentse Monden enkele vloeivelden die 's winters van belang zijn als slaapplaats en drinkplaats voor grotere aantallen ganzen en zwanen.

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 De Drentse Monden – Oostermoer 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 De Drentse Monden - Oostermoer 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 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'. Daarnaast 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 De Drentse Monden - Oostermoer

ten opzichte van turbines waarbij eerdergenoemde onderzoeken in Nederland en België hebben plaatsgevonden. Op basis van deskundigenoordeel wordt voor Windpark De Drentse Monden - Oostermoer een lager aantal slachtoffers per windturbine per jaar voorspeld dan gemiddeld in de voornoemde slachtoffer-onderzoeken 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 De Drentse Monden – Oostermoer 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 De Drentse Monden – Oostermoer 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 hoofdalternatieven A en B en varianten Al en Bl niet zal leiden tot een duidelijk verschil in het aantal slachtoffers per windturbine per jaar. De verschillen tussen de hoofdalternatieven en varianten 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 alternatieven/varianten wordt voorspeld ligt in de ordegrootte van 550 - 850 slachtoffers per jaar (tabel 9.1). Dit is inclusief seizoenstrekkers en lokaal talrijke soorten, zoals meeuwen.

Tabel 9.1 *Ordegrootte van het aantal aanvaringslachtoffers per jaar per windturbine en voor het gehele Windpark De Drentse Monden en Oostermoer. Weergegeven is het resultaat per alternatief (A en B) en voor varianten Al en Bl. Het aantal aanvaringslachtoffers per turbine is ingeschat door middel van vergelijking met resultaten van slachtoffer-onderzoeken in bestaande windparken in Nederland en België. In deze vergelijking is rekening gehouden met de locatie van het windpark, de aanwezigheid van vogels en de intensiteit van vliegbewegingen op deze locatie, de configuratie van het windpark en de afmetingen van de windturbines.*

alternatief/ variant	**totaal aantal windturbines**	**slachtoffers per turbine per jaar**	**totaal aantal slachtoffers per jaar**
alternatief A	85	±10	±850
alternatief B	77	±10	±770
variant Al	63	±10	±630
variant Bl	57	±10	±570

Rekening houdend met het totaal aantal windturbines dat bij de verschillende alternatieven/ varianten gepland is valt het hoogste aantal aanvaringslachtoffers bij hoofdalternatief A. Variant Bl zal de minste slachtoffers eisen (tabel 9.1). In alle varianten gaat het om een ordegrootte van vele honderden aanvaringsslachtoffers op jaarbasis. Gezien de onzekerheden in de modelberekeningen en aannames is het niet

verantwoord de varianten op dit aspect (totaal aantal aanvaringsslachtoffers vogels, alle soorten tezamen) te onderscheiden.

Bovenstaande schatting van ordegrootte aantal aanvaringsslachtoffers (vele 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.

Tijdens eerder slachtofferonderzoek in vergelijkbare habitats in Nederland zijn vooral eenden, meeuwen en zangvogels als aanvaringsslachtoffer gevonden (Krijgsveld & Beuker 2009, Krijgsveld *et al*. 2009, Beuker & Lensink 2010, Verbeek *et al*. 2012). Op basis van deze onderzoeken en de kennis over de vogelsoorten in en nabij het plangebied (zie hoofdstuk 6), is het te verwachten dat ook in Windpark De Drentse Monden - Oostermoer deze soortgroepen en, vanwege hun talrijke voorkomen, ook ganzen slachtoffer zullen worden van een aanvaring met de geplande windturbines. Ganzen, eenden en meeuwen vooral in het winterhalfjaar en zangvogels tijdens seizoenstrek in voor- en najaar. Hieronder worden per soortgroep de risico's beschreven.

9.2.2 Aanvaringsslachtoffers onder broedvogels

Van de aanvaringslachtoffers die voor het windpark op jaarbasis wordt geschat, 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 (o.a. blauwe reiger, roofvogels, roek). Broedvogelsoorten waarvoor op jaarbasis meer dan incidenteel een slachtoffer valt, zijn soorten die geregeld in de hogere luchtlagen verkeren, zoals kokmeeuw, visdief, 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 tot een tiental aanvaringsslachtoffers op jaarbasis.

Kolonievogels
Binnen het plangebied zijn geen broedkolonies van **roeken** aanwezig. In de ruime omgeving is dit wel het geval (zie §6.2). De kolonies liggen voldoende ver (circa een kilometer) van het geplande windpark 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 in Noordwest-Europa zelden als aanvarings-slachtoffer vastgesteld (Hötker *et al*. 2006). De roek zal daarom hooguit incidenteel slachtoffer worden van een aanvaring met een windturbine in het plangebied. De hoofdalternatieven en varianten zijn hierin niet onderscheidend.

In het plangebied van windpark De Drentse Monden (hoofdalternatief A en B) bevinden zich nabij Buinerveen enkele vloeivelden (figuur 1.1). In deze vloeivelden broeden **kokmeeuw** en **visdief**. Vliegbewegingen van- en naar de kolonies vinden overwegend overdag plaats, wanneer de windturbines goed zichtbaar zullen zijn, maar van beide soorten is bekend dat deze, vaker dan veel andere vogelsoorten, ook overdag met windturbines kunnen botsen (zie bijlage 3). Gebaseerd op onderzoeksrervaringen in windpark De Slufter op de Eerste Maasvlakte (Prinsen *et al*. 2013), waar grote kolonies kokmeeuwen en visdieven dichtbij windturbines broeden, kunnen in de broedtijd jaarlijks enkele kokmeeuwen slachtoffer worden van een aanvaring met een windturbine in het plangebied. Voor de visdief betreft dit hooguit een enkel slachtoffer op jaarbasis. De hoofdalternatieven A en B zijn hierin niet onderscheidend. Vooral vogels die nabij de kolonies baltsvluchten uitvoeren, territoriale conflicten in de lucht uitvechten of vliegende predatoren (o.a. zwarte kraai, roofvogels) verjagen hebben een verhoogd risico op een aanvaring, doordat ze dan minder oog hebben voor de draaiende rotoren. In de varianten Al en Bl zijn geen windturbines aanwezig binnen een straal van 1,5 km rond de vloeivelden. De aanvaringsrisico's zijn daarom voor beide soorten veel kleiner (incidentele sterfte) dan in de hoofdalternatieven waarin windturbines dicht bij de vloeivelden staan.

In de omgeving van Nieuw Buinen en Musselkanaal bevinden zich enkele kolonies van **blauwe reiger** (beiden 25 broedpaar). Vliegbewegingen van en naar de kolonies vinden overwegend overdag plaats, wanneer de windturbines goed zichtbaar zijn. Daarnaast worden reigers in Noordwest-Europa weinig als aanvaringsslachtoffer vastgesteld (Hötker *et al*. 2006). Blauwe reigers vanuit voornoemde broedkolonies zullen hooguit incidenteel slachtoffer worden van een aanvaring met een windturbine in het plangebied. De hoofdalternatieven en varianten 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 aanvaringsslachtoffer 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 voorkeurshabitat (wintergerst) waarin de kiekendieven daar broeden. Van 24 onderzochte nesten lag de dichstbijzijnde op 76m afstand van een turbine en 16 binnnen 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 en het schaarse voorkomen van de soort in het plangebied, wordt geconcludeerd dat de grauwe kiekendief hooguit incidenteel slachtoffer zal worden van een aanvaring met een windturbine in Windpark De Drentse Monden en Oostermoer. De hoofdalternatieven en varianten zijn hierin niet onderscheidend.

Overige roofvogels
De verschillende andere soorten roofvogels (bruine kiekendief, buizerd, sperwer, havik, valken) die in het plangebied broeden, hebben een relatief grote actieradius, maar zijn met name overdag actief en worden in NW-Europa weinig gevonden als aanvaringsslachtoffer (Hötker *et al.* 2006). Deze soorten zullen hooguit incidenteel slachtoffer worden van een aanvaring met een windturbine in het plangebied. De hoofdalternatieven en varianten zijn hierin niet onderscheidend

Akkervogels
Voedselvluchten van akkervogels (steltlopers) vinden in het broedseizoen voornamelijk overdag plaats. Veel van deze soorten (hier vooral kievit en scholekster) vertonen echter ook ’s nachts baltsvluchten en deze soorten hebben dan een verhoogd risico op een aanvaring met een windturbine. **Kievit** en **scholekster** komen vrij algemeen voor in het plangebied. Dit geldt met name voor het westelijk deel van de Drentse Monden (zie tabel 6.1). Op jaarbasis gaat het om enkele (scholekster) of hooguit een tiental (kievit) aanvaringsslachtoffers (deskundigenoordeel). In de varianten Al en Bl zal het aantal slachtoffers beduidend lager zijn, omdat in deze varianten geen windturbines worden geplaatst het westelijk deel van de Drentse Monden.

Andere broedende soorten akkervogels (o.a. wulp, veldleeuwerik, gele kwikstaart) worden hooguit incidenteel slachtoffer van een windturbine in Windpark De Drentse Monden en Oostermoer. Dit vanwege hun schaarse voorkomen (o.a. wulp) of omdat ze weinig risicovolle vliegbewegingen maken (o.a. veldleeuwerik, gele kwikstaart).

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 verwaarloosbaar klein omdat hun actieradius beperkt is en ze geen dagelijkse vliegbewegingen tussen slaapplaats en foerageergebied in de donkerperiode maken en dus weinig risicovolle vliegbewegingen door het geplande windpark maken (o.a. duiven). Plaatselijke broedvogels zijn meestal ook goed bekend met de omgeving en de risico's ter plaatse. Dergelijke soorten zullen hooguit incidenteel slachtoffer worden van een aanvaring met een windturbine in het plangebied. De hoofdalternatieven en varianten zijn hierin niet onderscheidend.

9.2.3 Aanvaringsslachtoffers onder niet-broedvogels

Van de aanvaringslachtoffers die voor het windpark op jaarbasis wordt geschat, zal een beperkt aandeel lokale niet-broedvogels betreffen. Voor het merendeel van de niet-broedvogelsoorten in en nabij het plangebied gaat het op jaarbasis om incidentele slachtoffers (o.a. kleine zwaan, wilde zwaan, smient). Niet-broedvogelsoorten waarvoor op jaarbasis meer dan incidenteel een slachtoffer valt, zijn soorten die geregeld in de hogere luchtlagen verkeren, zoals meeuwen, en soorten die in het donker foerageer- en slaaptrekvluchten maken, zoals ganzen, wilde eend en meeuwen. Het gaat hierbij per soort om hooguit enkele tot een tiental aanvaringsslachtoffers op jaarbasis.

Natura 2000-soorten
Voor soorten waarvoor het Zuidlaardermeergebied en het Bargerveen als Natura 2000-gebieden zijn aangewezen en die tevens een relatie hebben met het plangebied (kleine zwaan, toendrarietgans en kolgans), zou een toename van sterfte als gevolg het gebruik van Windpark De Drentse Monden en Oostermoer, een verstorend effect kunnen hebben op de grootte van de populaties in deze Natura 2000-gebieden. Om die reden is door middel van het Flux-Collision Model (zie bijlage 4) voor deze Natura 2000-soorten een soortspecifieke inschatting gemaakt van het aantal slachtoffers. Gezien de onzekerheden en noodzakelijkerwijs te maken extrapolaties, moet dit worden gezien als een *worst-case* schatting van de ordegrootte en niet als een exacte voorspelling. Een overzicht van de gehanteerde getallen (o.a. aanvaringskansen) en aannames is opgenomen in paragraaf 5.1.2.

Het berekende aantal aanvaringsslachtoffers voor soorten met instandhoudingsdoelen voor het Natura 2000-gebied **Zuidlaardermeergebied** komt voor kleine zwaan voor alle varianten uit op (ruim) <1 aanvaringsslachtoffer 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]). Van de toendrarietganzen en de kolganzen die binding hebben met het Natura 2000-gebied Zuidlaardermeergebied, zal jaarlijks van beide soorten hooguit een tiental respectievelijk enkele individuen slachtoffer kunnen

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

worden van een aanvaring met een windturbine in Windpark De Drentse Monden – Oostermoer (tabel 9.2). Het merendeel van deze slachtoffers kunnen worden toegerekend aan windpark Oostermoer, het windpark De Drentse Monden ligt grotendeels buiten de actieradius van de ganzen uit het Zuidlaardermeer.
Van de toendrarietganzen die binding hebben met het Natura 2000-gebied **Bargerveen** zal jaarlijks een tiental individuen slachtoffer kunnen worden van een aanvaring met een windturbine in windpark De Drentse Monden (tabel 9.2). Windpark Oostermoer ligt buiten de actieradius voor rietganzen uit het Bargerveen.

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 alternatieven en of varianten.

Tabel 9.2 Berekend aantal aanvaringsslachtoffers voor toendrarietgans, kolgans en kleine zwaan voor de twee hoofdalternatieven en twee varianten van Windpark De Drentse Monden en Oostermoer. In de tabel is onderscheid gemaakt naar slachtoffers onder rietganzen afkomstig uit het Bargerveen (slachtoffers alleen in windpark De Drentse Monden) en het Zuidlaardermeergebied (slachtoffers vooral in windpark Oostermoer). Berekeningen zijn uitgevoerd met het Flux-Collisionmodel (zie bijlage 4 en tekst voor toelichting).

alternatief/ variant	**# turbines**	**totaal aantal slachtoffers toebedeeld aan Natura 2000-gebied:**			
		Bargerveen	Zuidlaardermeer		
		rietgans	rietgans	kolgans	kleine zwaan
A	85	12	8	3	<1
B	77	11	7	1	<1
Al	63	10	8	3	<1
Bl	57	8	7	1	<1

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 (nationaal) belangrijke aantallen in het gebied voorkomen. Het zijn in absolute zin lage aantallen, echter gezien de beperkte populatieomvang van de wilde zwaan in Nederland, zijn de aantallen relatief belangrijk. Het overgrote deel van de wilde zwanen foerageert ten oosten van het beoogde windpark (zie figuur 6.2). Deze zwanen slapen vooral in de Veenhuizerstukken buiten het plangebied en passeren daarbij niet de geplande windturbines. Het is echter niet uit te sluiten dat een klein deel van deze zwanen het Zuidlaardermeer als slaapplaats gebruikt en tijdens de slaaptrek het windpark Oostermoer passeert. Daarnaast vinden kleine aantallen vliegbewegingen in het plangebied van windpark De Drentse Monden van wilde zwanen die in de vloeivelden bij Buinen slapen.
Voor wilde zwaan zijn de aannames in de rekenmethodiek goeddeels vergelijkbaar met die voor de kleine zwaan (zie hoofdstuk 5). Het berekende aantal aanvarings-

slachtoffers komt voor wilde zwaan voor beide alternatieven en varianten uit op <1 aanvaringsslachtoffer per jaar. Er zal dus hooguit incidenteel een individu slachtoffer worden van een aanvaring met een windturbine in Windpark De Drentse Monden en Oostermoer. De hoofdalternatieven en varianten zijn hierin niet onderscheidend.

Eenden
Binnen het plangebied en omgeving komen voornamelijk wilde eenden voor. Het betreft maximaal enkele honderden exemplaren per dag. Dit zijn in relatieve zin (ten opzichte van veel andere gebieden in Nederland) lage aantallen. Vliegbewegingen komen voornamelijk in de donkerperiode voor. Hierbij zullen op jaarbasis hooguit enkele exemplaren slachtoffer worden van een aanvaring met een windturbine in Windpark De Drentse Monden en Oostermoer. De hoofdalternatieven en varianten zijn hierin niet onderscheidend.

Meeuwen
Binnen het plangebied en omgeving komen in het winterhalfjaar vooral kokmeeuw en stormmeeuw voor. Het betreft maximaal honderden exemplaren per dag. Dit zijn in relatieve zin (ten opzichte van veel andere gebieden in Nederland) lage aantallen. Vliegbewegingen komen voornamelijk in de lichtperiode voor. Hierbij zullen op jaarbasis hooguit enkele tot maximaal een tiental exemplaren slachtoffer worden van een aanvaring met een windturbine in Windpark De Drentse Monden en Oostermoer. De hoofdalternatieven en varianten zijn hierin niet onderscheidend.

9.2.4 Vogels op seizoenstrek

Seizoenstrek vindt over het algemeen op grote hoogte plaats waardoor het aanvaringsrisico voor vogels op seizoenstrek met windturbines dan relatief laag is. Bepaalde weersomstandigheden, zoals sterke tegenwind of mist, kunnen er wel voor zorgen dat de vlieghoogte van deze vogels 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 vele honderden aanvaringsslachtoffers 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 tientallen tot enkele honderden vogels slachtoffer van een aanvaring met een windturbine 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 verstorende 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 verstoringsafstand 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 verstorende invloed hebben op vogels die broeden. Bij veel soorten zijn in het geheel geen verstorende 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. De (zeer) beperkte verstoringseffecten in de gebruiksfase van het windpark zullen de gunstige staat van instandhouding van landelijk algemene(re) broedvogelsoorten niet beïnvloeden.

Rode Lijstsoorten
In het plangebied broeden circa 23 soorten vogels geregeld (meer dan incidenteel) die op de Rode Lijst zijn opgenomen (§6.1). Van deze soorten broeden elf soorten niet of nauwelijks binnen 200 meter van de voorgenomen windturbineopstellingen. Dit omdat de soorten kerkuil, steenuil, boerenzwaluw, grauwe vliegenvanger, huiszwaluw 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 zomertortel, 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 alternatieven/varianten.
Van de negen Rode Lijst-soorten die broeden in het open akkerland zijn de grauwe kiekendief en paapje slechts een incidentele broedvogel. Voor de koekoek, die in open akkerbouwgebieden bijvoorbeeld graspieper als pleegouder kan kiezen, geldt dat de dichtheden laag zijn. Voor de zes overige soorten akkerbroedvogels van de Rode Lijst in het plangebied (grutto, patrijs, kwartel, veldleeuwerik, graspieper en gele kwikstaart) broedt maar een zeer klein deel van de Nederlandse populatie (enkele tot maximaal enkele tientallen paren) in de mogelijke verstoringszone rondom de

opstellingslocaties (maximaal 100-200 meter voor de meeste vogelsoorten in de broedtijd, zie bijlage 3) van de geplande windturbineopstellingen. Er is daarom met zekerheid geen effect op gunstige staat van instandhouding van de landelijke populaties van betrokken soorten. Hetzelfde geldt voor de drie Rode Lijstsoorten die gebonden zijn aan water, te weten slobeend, wintertaling en zomertaling. De twee hoofdalternatieven A en B zijn niet onderscheidend in effecten op Rode Lijst-soorten. In theorie kunnen de varianten Al en Bl iets gunstiger scoren voor dit aspect dan de twee hoofdalternatieven omdat er geen windturbines in het westelijke deel van De Drentse Monden worden ontwikkeld. Dit gebied is van belang voor broedende akkervogels (inclusief een aantal Rode Lijstsoorten). Vanwege het geringe aantal broedparen per soort dat daadwerkelijk verstoord kan worden, zijn de verschillen echter minimaal en niet onderscheidend.

9.3.2 Niet-broedvogels

Zoals in §6.3 is weergegeven is de omgeving van het plangebied van belang als foerageergebied voor met name toendrarietgans en kleine en wilde zwaan. Door de aanwezigheid van het beoogde Windpark De Drentse Monden - Oostermoer (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 de nabijgelegen Natura 2000-gebieden Zuidlaardermeergebied en Bargerveen dat o.a. voor toendrarietgans en of kleine zwaan 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 beide Natura 2000-gebieden. 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 als gevolg van het windpark 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 de Natura 2000-gebieden Zuidlaardermeergebied en of Bargerveen.

Natura 2000-gebied 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 & Liefting 2011). De foerageercapaciteit van het aanwezige voedsel per gewastype (bouwland) wordt met omrekenfactoren uitgedrukt in het aantal ‘kolgansdagen’ (voor details zie Voslamber & Liefting 2011). Op deze wijze kan er

gebruik gemaakt worden van één eenduidige eenheid waarop de voedselbehoefte van herbivore watervogelsoorten wordt uitgedrukt.

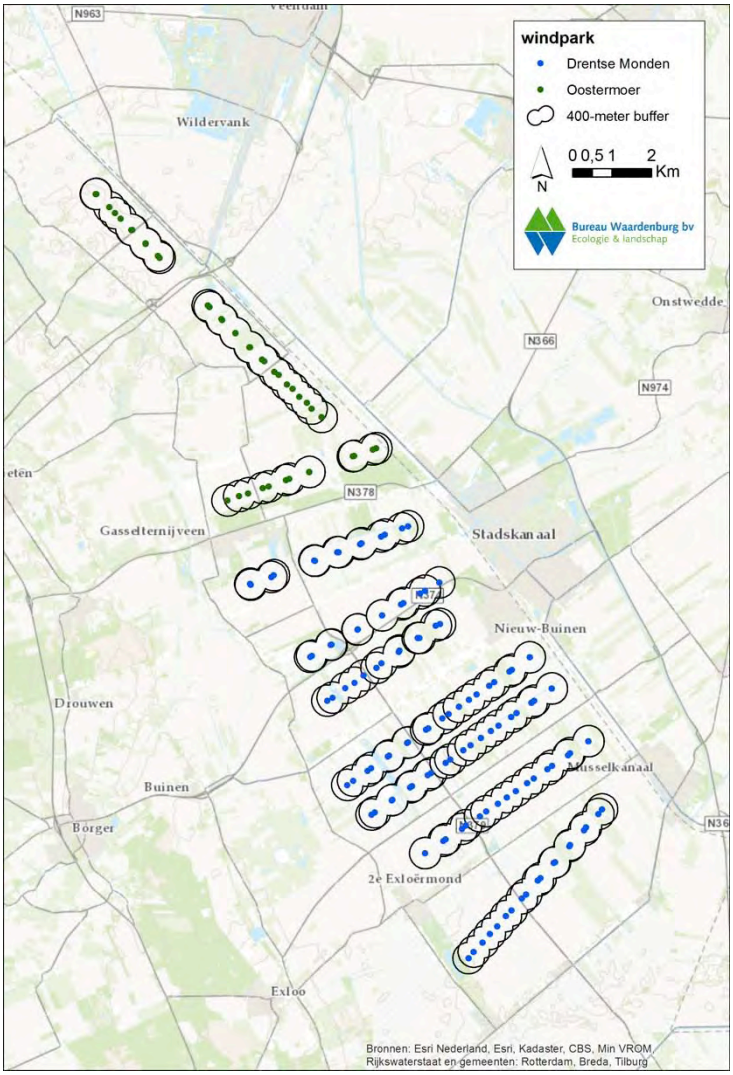
Werkwijze bepaling draagkracht

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. Ebbinge & van de Graft van Rossum 2004, Rademakers & Mil 2009, Voslamber & Liefting 2011);
3 De draagkracht van de verschillende gewassen, uitgedrukt in kolganzen is toegepast op het actuele grondgebruik (stap 1). Hierbij is uitgegaan van een situatie zonder verstoring (cf. Voslamber & Liefting 2011);
4 Voor alle varianten is het cumulatieve aandeel grondgebruik door bouwland berekend binnen 400 meter (verstoringsafstand) 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 Aa en Hunze, Borger Odoorn en Stadskanaal;
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.

Tabel 9.3 Overzicht van de potentiele 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 twee hoofdalternatieven A en B en twee varianten Al en Bl van Windpark De Drentse Monden en Oostermoer. In kolom e voor een actieradius van ganzen en zwanen van 15 kilometer, in kolom f voor 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 Alternatief/ Variant	**b** Gewas type	**c** huidige foerageer-capaciteit totaal (ha) r=15	**d** r=30	**e** Afname (r=15) (%)	**f** Afname (r=30) (%)
A	Overig Bouwland	89	1.894	0.9	0.4
	Graan	9.961	48.183	1.7	1.4
	Aardappel	10.902	36.630	2.5	3.0
	Suikerbieten	3.561	14.120	2.5	3.2
B	Overig Bouwland	89	1.894	0.9	0.4
	Graan	9.961	48.183	1.7	1.4
	Aardappel	10.902	36.630	2.5	2.9
	Suikerbieten	3.561	14.120	2.5	3.1
Al	Overig Bouwland	89	1.894	0.9	0.3
	Graan	9.961	48.183	1.7	1.0
	Aardappel	10.902	36.630	2.5	2.2
	Suikerbieten	3.561	14.120	2.5	2.3
Bl	Overig Bouwland	89	1.894	0.9	0.3
	Graan	9.961	48.183	1.7	1.0
	Aardappel	10.902	36.630	2.5	2.2
	Suikerbieten	3.561	14.120	2.5	2.3



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

Uit de voorgaande rekenexercitie komt naar voren dat, ongeacht het uitgangspunt omtrent de maximale foerageerafstand (15 of 30 kilometer), een relatief klein deel (cumulatief <8%) van de totale oppervlakte aan foerageergebied minder geschikt wordt (zie tabel 9.3 kolom e en f).

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 potentiele 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, kolgans en kleine zwaan treden geen wezenlijke verstorende effecten op als gevolg van de geringe afname van ongestoord foerageergebied door het gebruik van Windpark De Drentse Monden en Oostermoer. De gegevens zijn niet onderscheidend tussen de hoofdalternatieven en of varianten, oftewel in alle situaties is sprake van een ruim overschot.

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 De Drentse Monden en Oostermoer.*
Benodigde draagkracht beslaat de cumulatieve som van de vermelde aantallen toendrarietganzen, kolganzen en kleine zwanen in de instandhoudingsdoelen, uitgedrukt in kolgansdagen. De aanwezige draagkracht beslaat de berekende oppervlakten per gewastype in combinatie met de foerageerwaarde, uitgedrukt in kolgansdagen, na realisatie van Windpark De Drentse Monden en Oostermoer. Hieruit volgt een indicatie van het berekende tekort dan wel het overschot aan foerageercapaciteit na realisatie van Windpark De Drentse Monden en Oostermoer.

	Draagkracht
r=15 kilometer	
benodigde draagkracht	4.051.500 kgd
aanwezige draagkracht*	10.791.146 kgd
tekort (-) / overschot (+) in (%)	*266 (+)*
r=30 kilometer	
benodigde draagkracht	4.051.500 kgd
aanwezige draagkracht*	44.371.342 kgd
tekort (-) / overschot (+) in (%)	*1.099 (+)*

* na realisatie windpark

Natura 2000-gebied Bargerveen

Bovenstaande rekenexcercitie laat zien dat in de ruime omgeving van het Zuidlaardermeer ruimschoots (over)capiteit is aan beschikbaar potentieel foerageer-gebied voor ganzen en zwanen. Voor aangrenzende gebiedsdelen in Duitsland waren geen digitale landgebruikgegevens beschikbaar voor een gedetailleerde GIS analyse. Hierdoor kan de rekenexcercitie zoals uitgevoerd voor het Zuidlaardermeer, niet herhaald worden voor het Bargerveen. Wel staat vast dat om het instandhoudingsdoel van 17.600 rietganzen (seizoensmaximum) te behalen, 7.130.640 kolgansdagen aan foerageercapaciteit beschikbaar moet zijn in een straal van 30 kilometer rond het Bargerveen. In een straal van 30 kilometer rond het Zuidlaardermeer is ruim 44 miljoen kolgansdagen aan foerageercapaciteit beschikbaar (tabel 9.4). In de ruime omgeving van het Bargerveen bevindt zich een vergelijkbare of grotere hoeveelheid aan akkerbouwgebieden waar rietganzen potentieel kunnen foerageren. Dit is af te leiden uit een visuele vergelijking van het landgebruik op topografische kaarten en

luchtfoto's. Uit het voorgaande wordt daarom afgeleid dat ook in de ruime omgeving van het Bargerveen ruimschoots (over)capaciteit aan foerageergebied voor rietganzen beschikbaar is.

De zuidelijkste windturbines in het windpark De Drentse Monden zijn gepland op meer dan 22 km van het Bargerveen. Indien rekening wordt gehouden met een actieradius van 15 km, bereiken rietganzen die gebonden zijn aan het Bargerveen dus sowieso niet het plangebied van Windpark De Drentse Monden en Oostermoer. Bij een actieradius van 30 km bereiken deze rietganzen hooguit de akkerbouwgebieden in de zuidelijke helft van windpark De Drentse Monden. Windpark Oostermoer ligt in zijn geheel buiten de actieradius van de rietganzen uit het Bargerveen. In de omgeving van het Bargerveen is met zekerheid sprake van een ruime overcapaciteit van draagkracht voor rietganzen uit het Natura 2000-gebied Bargerveen (zie hiervoor). De geringe afname van ongestoord foerageergebied (hooguit enkele % van de totale oppervlakte aan foerageergebied) door het gebruik van Windpark De Drentse Monden - Oostermoer leidt daarom met zekerheid niet tot wezenlijke verstorende effecten op het Natura 2000-gebied Bargerveen. De gegevens zijn niet onderscheidend tussen de hoofdalternatieven en of varianten, oftewel in alle situaties is sprake van een ruim overschot.

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 hoofdalternatieven en varianten is dit nauwelijks het geval. Binnen het windpark zijn voldoende mogelijkheden om uit te wijken (bijvoorbeeld gaten in de opstellingen in windpark Oostermoer, ruimte tussen lijnopstellingen in windpark De Drentse Monden) zonder dat dit tot grote energetische verliezen leidt. Hierdoor blijven belangrijke foerageergebieden (o.a. Hunzedal en akkerbouwgebieden ten oosten van het windpark) alsmede slaapplaatsen (o.a. Zuidlaardermeer, Veenhuizerstukken, vloeivelden) goed bereikbaar. Met name in windpark De Drentse Monden, kunnen noord-zuid (en *vice versa*) vliegbewegingen wel enige hinder ondervinden van de voornamelijk oost-west georiënteerde lijnopstellingen. Vogels zullen tot enkele kilometers moeten omvliegen als zij een of meerdere lijnopstellingen willen ontwijken, maar dit leidt niet tot het onbereikbaar worden van foerageer- of rustgebieden. Vanwege de beduidend kortere opstellingen in varianten Al en Bl in vergelijking tot de hoofdalternatieven A en B, scoren de varianten voor dit aspect iets gunstiger dan de hoofdalternatieven.

10 Effecten op vleermuizen

10.1 Bepaling van effecten

10.1.1 Mogelijke effecten

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

- 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 gebruiksfase[10]

Aantasting van verblijfplaatsen als gevolg van realisatie van het windpark kan worden uitgesloten. Binnen de invloedssfeer van de voorgenomen ingreep zijn namelijk geen (potentiële) verblijfplaatsen van vleermuizen aanwezig (zie §7.1).

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 De Drentse Monden - Oostermoer met zekerheid geen rol. Er zijn in het plangebied geen vliegroutes (langs bomenrijen, singels, begroeide watergangen e.d.) die door de alternatieven/varianten worden doorsneden. Er treedt dus geen barrièrewerking op. Sterfte van vleermuizen wordt hieronder nader uitgewerkt.

10.1.2 Aanvaringsrisico

In zijn algemeenheid geldt het volgende. In Nederland lijkt de kans het grootst dat de ruige dwergvleermuis, de gewone dwergvleermuis en de 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 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.

[10] In de gebruiksfase van het windpark kan sterfte optreden van vleermuizen als gevolg van aanvaringen met de draaiende rotorbladen èn 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.

Over technische aspecten van windturbines (o.a. rotordiameter, ashoogte, tussenafstand) 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.

10.1.3 Aanwezigheid risicosoorten in plangebied

In het plangebied komen drie vleermuissoorten voor die 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). Overige vleermuissoorten die in het plangebied voorkomen, worden hier buiten beschouwing gelaten, omdat ze niet als risicosoorten worden beschouwd (zie voor achtergrondinformatie bijlage 5).

Van risicosoorten komt de gewone dwergvleermuis in de hoogste aantallen voor in het plangebied. De ruige dwergvleermuis komt in lagere aantallen voor. Rosse vleermuizen komen hooguit zeer incidenteel in het plangebied voor. Daarom wordt ingeschat dat de kans op aanvaringsslachtoffers onder rosse vleermuizen in het plangebied verwaarloosbaar is.

Naar Nederlandse maatstaven komen de gewone dwergvleermuis en de ruige dwergvleermuis vrij schaars voor in het plangebied (zie ook Hoofdstuk 7; Korsten *et al*. (2013). Lokaal kunnen er wel locaties zijn met hogere dichtheden vleermuizen; hierop wordt in de volgende paragraaf nader ingegaan.

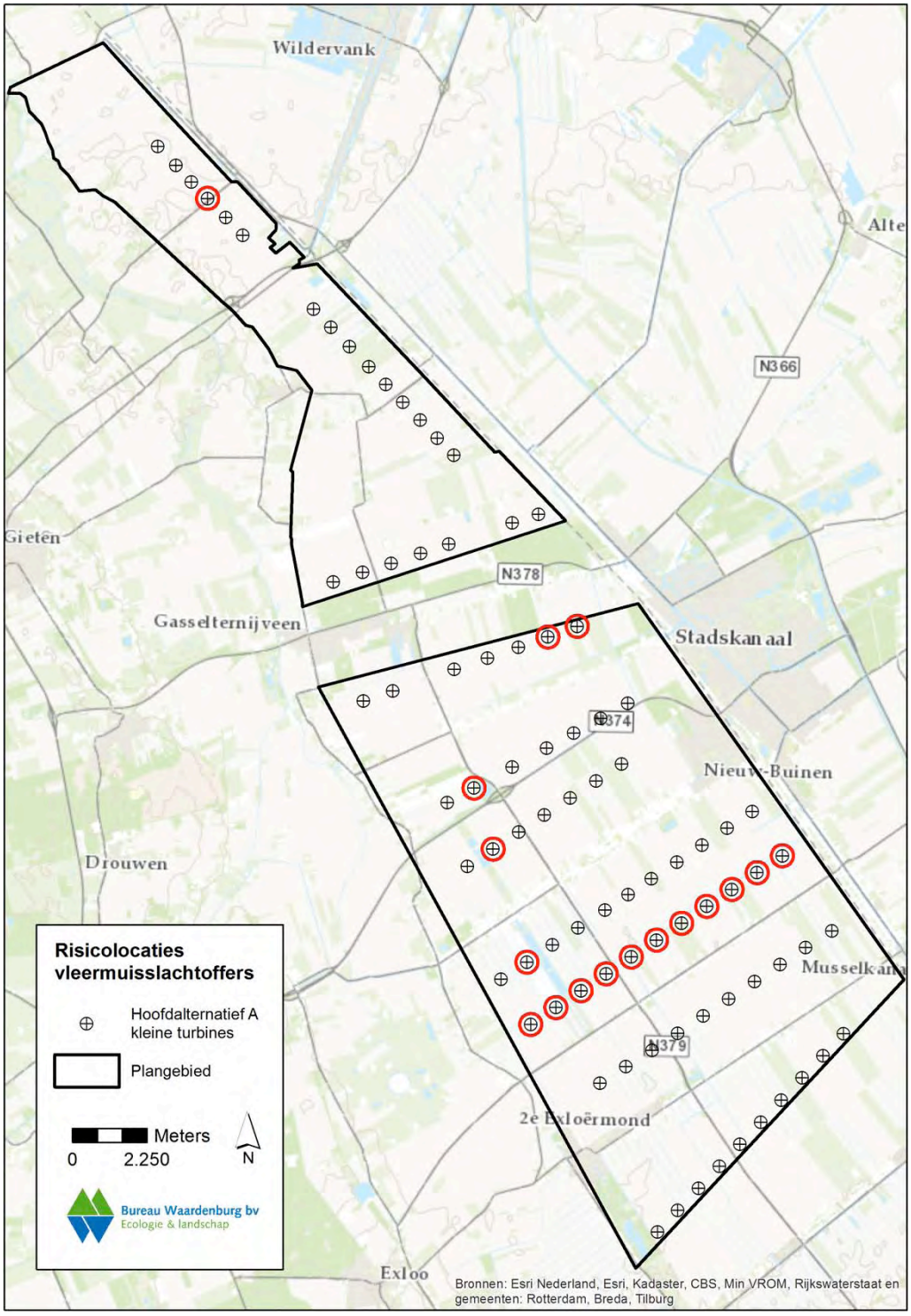
10.1.4 Risicolocaties

Op grond van literatuurgegevens, kennis over het landschapsgebruik van vleermuizen in het algemeen en de door ons vastgestelde verspreidingspatronen in het plangebied, delen we de turbinelocaties in twee categorieën in, op basis van het **verwachte** aantal aanvaringsslachtoffers.

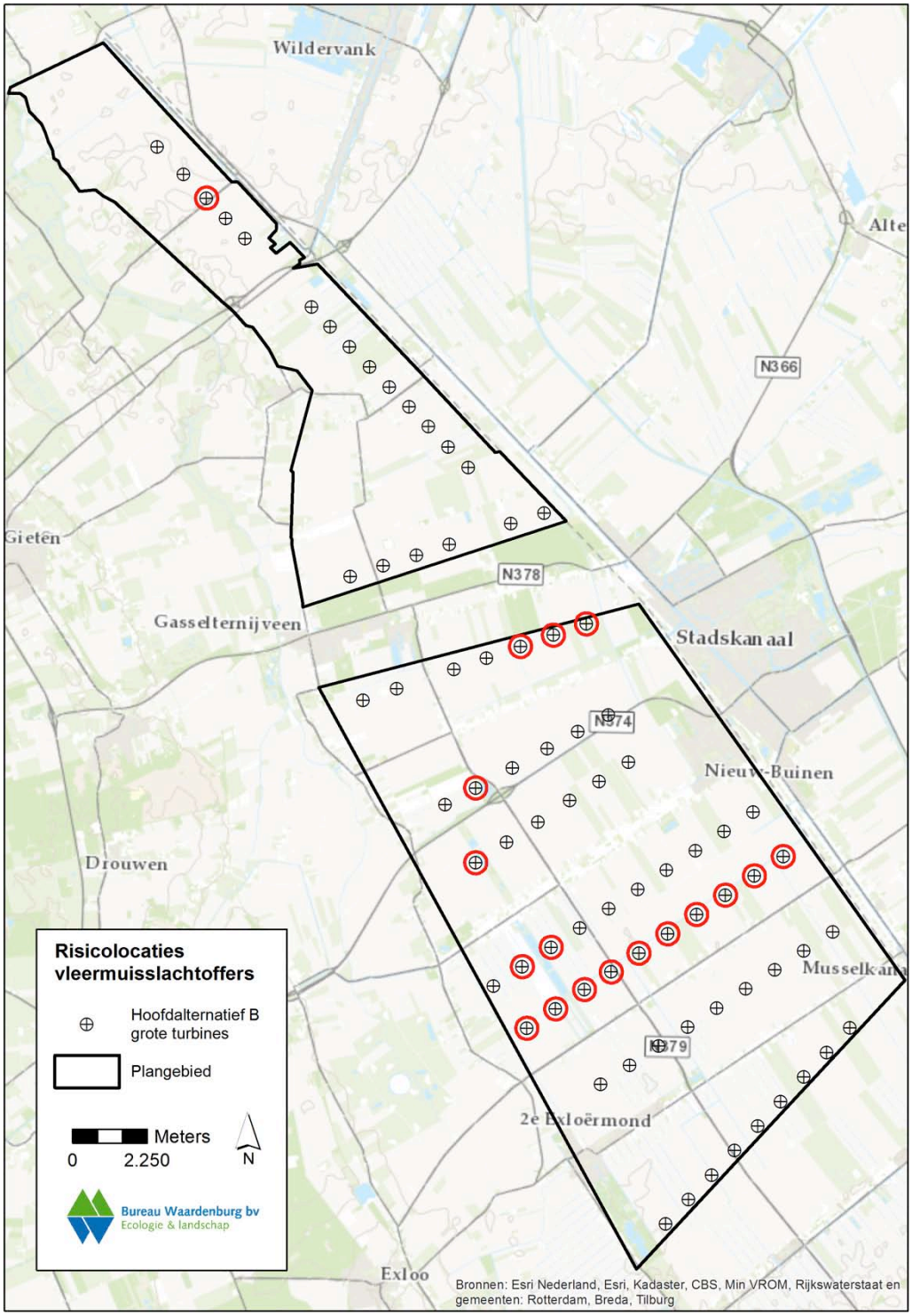
- Locaties met een middelmatig aantal slachtoffers: de vijver bij het kruispunt van de N374 en de N379, de Dreefleiding, de vaart aan de noordkant van de Gasselternijveensche Dreef en de vloeivelden, plus een zone van 200 m rond deze gebieden.
- Locaties met een laag aantal slachtoffers: de overige locaties.

In figuren 10.1 t/m 10.4 is aangegeven welke windturbinelocaties binnen de twee hoofdalternatieven en varianten tot de risicolocaties behoren. Dit betreft locaties die binnen een straal van 200 meter van actueel foerageergebied 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 vleermuisactiviteit vanaf een "hot spot" geleidelijk afneemt

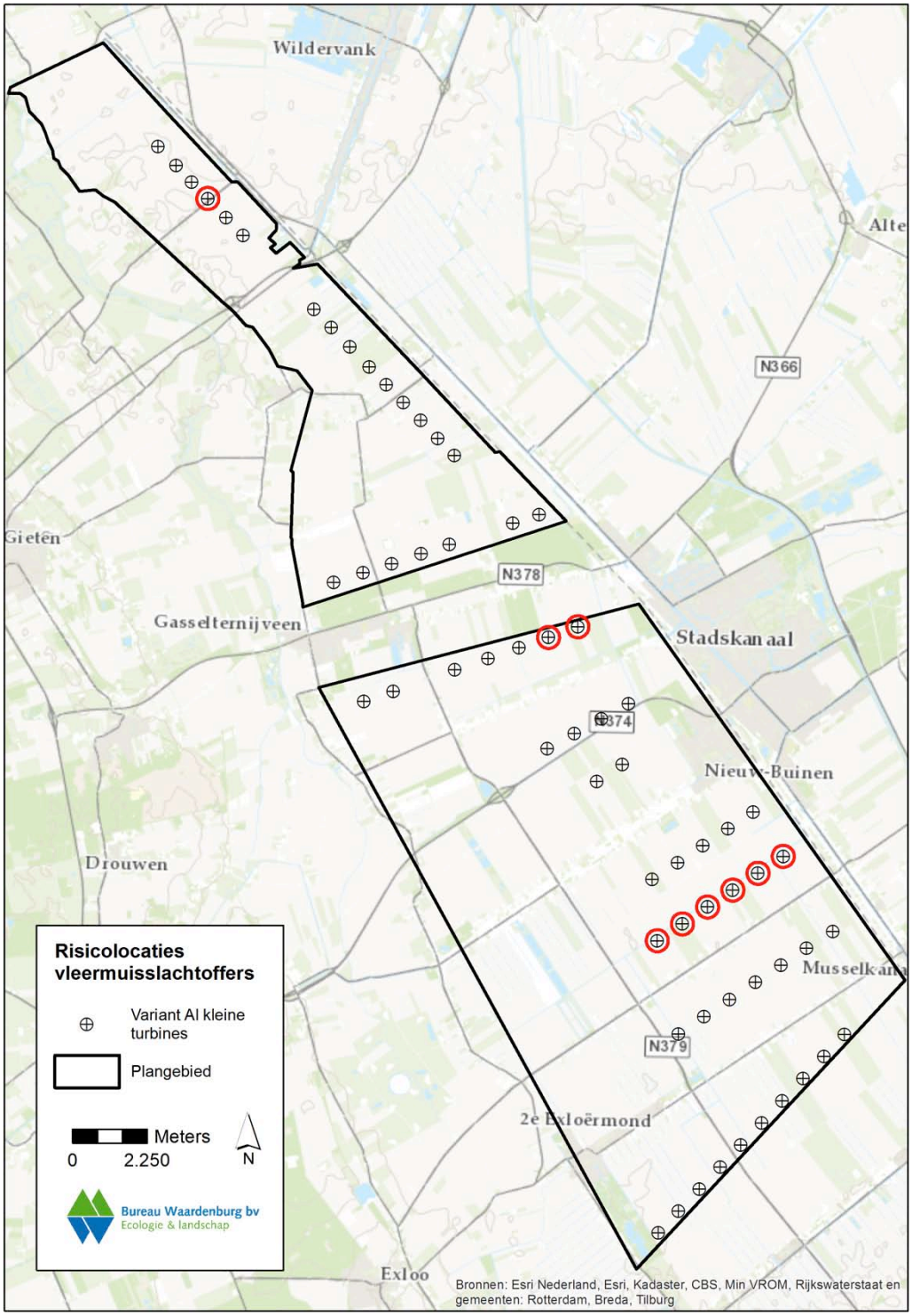
en tevens rekening houdt met een mogelijke aantrekking van vleermuizen door de windturbines.



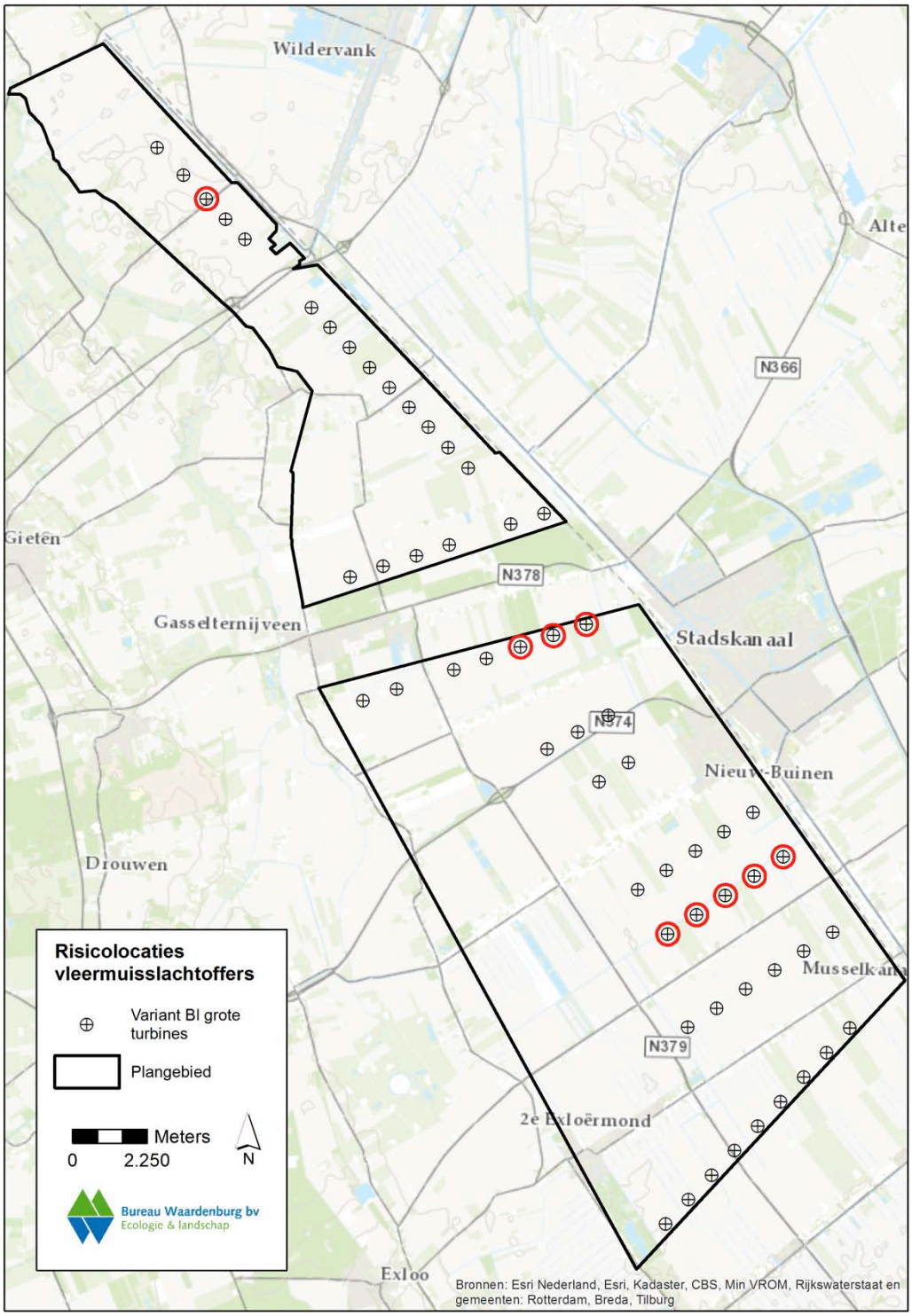
Figuur 10.1 Risicolocaties hoofdalternatief A. Dit betreft de rood omcirkelde windturbines die binnen een straal van 200 meter van actueel of potentieel foerageergebied of een migratieroute van vleermuizen staan.



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

10.1.5 Schatting van het aantal slachtoffers

Het aantal aanvaringsslachtoffers onder vleermuizen bij Windpark De Drentse Monden - Oostermoer 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 gaan we er in deze studie vanuit dat voor de risicolocaties zoals gedefinieerd in §10.1.4 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, voor de berekening wordt uitgegaan van gemiddeld 0,3 slachtoffers per windturbine per jaar (10x zo laag maar niet nul, dit is het deskundigenoordeel). Gezien het open karakter en de ligging van het plangebied zijn maximale ordegroottes 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 hoofdalternatief / variant van het Windpark De Drentse Monden - Oostermoer per jaar naar schatting zal vallen is weergeven in tabel 10.1. Het gaat bij de betreffende hoofdalternatieven / varianten om tientallen vleermuisslachtoffers per jaar (alle soorten samen).

Tabel 10.1 Schatting van het aantal vleermuisslachtoffers op jaarbasis van het Windpark De Drentse Monden - Oostermoer voor de hoofdalternatieven (A en B) en de twee varianten (Al en Bl). Windturbines in de risicocategorie 'middel', zijn in figuren 10.1 t/m 10.4 rood omcirkeld.

	Risico categorie	**# Turbines**	**# slachtoffers / turbine / jaar**	**# slachtoffers / jaar**
alternatief A	Middel	17	3	51
	Laag	68	0,3	20
				totaal 71
alternatief B	Middel	18	3	54
	Laag	59	0,3	18
				totaal 72
Variant Al	Middel	9	3	27
	Laag	54	0,3	16
				totaal 43
Variant Bl	Middel	9	3	27
	Laag	48	0,3	14
				totaal 41

De getallen in tabel 10.1 moet gelezen worden als een eerste raming op basis van gegevens die een onzekerheidmarge hebben. Het geeft een orde van grootte aan, die gebruikt kan worden om effecten te duiden. De alternatieven / varianten 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 §10.1.3). Op basis van hun voorkomen in het plangebied wordt aangenomen dat 75% van de slachtoffers gewone dwergvleermuizen zijn en 25% ruige dwergvleermuizen.

10.1.6 Effecten op de gunstige staat van instandhouding van populaties

De vraag is aan de orde of het geschatte aantal slachtoffers (§10.1.4) van invloed is op de staat van instandhouding van de gewone dwergvleermuis en de ruige dwerg-vleermuis.

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 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 (zie hieronder bij soortbesprekingen).

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, maar voor vleermuizen wordt in de handreiking niet aangegeven hoe een dergelijke netwerkpopulatie kan worden gedefinieerd.
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 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 immigratie en en emigratie. Zulk onderzoek wordt in Nederland alleen aan de meervleermuis uitgevoerd.

Gewone dwergvleermuis

De gewone dwergvleermuis is in Nederland veruit de talrijkste 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 dwerg-

vleermuizen 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 paar-verblijven. 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 dwergvleer-muizen 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 De Drentse Monden en Oostermoer, 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 cirkelvormig 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 75% van het totaal aantal verwachte slachtoffers, ofwel maximaal 31 – 53 dieren op jaarbasis (afhankelijk van het hoofdalternatief / de variant).

Voor de hoofdalternatieven A en B is de verwachte sterfte van gewone dwergvleermuizen als gevolg van het windpark gelijk aan of minder dan 1,2% van de jaarlijkse natuurlijke sterfte. De alternatieven A en B zijn hierin niet onderscheidend. Voor de varianten is de verwachte sterfte van gewone dwergvleermuizen als gevolg van het windpark minder dan 1% van de jaarlijkse natuurlijke sterfte. Ook de varianten zijn hierin niet onderscheidend. Effecten op de gunstige staat van instandhouding van de lokale populatie van de gewone dwergvleermuis zijn bij deze sterftepercentages (1% - 1,2% van de jaarlijkse natuurlijke sterfte) uitgesloten. Hiermee zijn ook effecten op de regionale en landelijke populatie uitgesloten.

Tabel 10.2 Inschatting van de bijdrage van extra sterfte van de verschillende alternatieven / varianten van het Windpark De Drentse Monden – Oostermoer 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/km^2. In de onderste rij betekent 1: extra sterfte is gelijk aan 1% van de jaarlijkse natuurlijke sterfte.

Hoofdalternatief A en B	**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 in windpark (n)	53	53	53
Sterfte in windpark t.o.v. 1% grens	1,18	0,66	0,42

Variant AI	**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 in windpark (n)	32	32	32
Sterfte in windpark t.o.v. 1% grens	0,71	0,40	0,25

Variant BI	**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 in windpark (n)	31	31	31
Sterfte in windpark t.o.v. 1% grens	0,69	0,39	0,25

Ruige dwergvleermuis

De ruige dwergvleermuis is een trekkende soort. De mannetjes en vrouwtjes hebben een verschillende verspreiding in tijd en ruimte. 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 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 De Drentse Monden - Oostermoer, 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 het windpark wordt geschat op 10 - 18 ruige dwergvleermuizen (25% van het totaal aantal slachtoffers) (§10.1.4).

Voor de hoofdalternatieven A en B is de verwachte sterfte van de ruige dwergvleermuis als gevolg van het windpark minder dan 1,0% van de jaarlijkse natuurlijke sterfte van de beschouwde populatie. De alternatieven A en B zijn hierin niet onderscheidend. Voor de varianten is de verwachte sterfte van ruige dwergvleermuizen als gevolg van het windpark gelijk aan of minder dan 0,5% van de jaarlijkse natuurlijke sterfte. Ook de varianten zijn hierin niet onderscheidend. Effecten op de gunstige staat van instandhouding van de ‘lokale’ populatie van de ruige dwergvleermuis zijn bij deze sterftepercentages (<1% van de jaarlijkse natuurlijke sterfte) uitgesloten[11].

[11] Daarbij dient het volgende te worden opgemerkt. Vanwege het feit dat het gaat om een grote doortrekkende populatie met een enorm herkomst gebied, achten wij het begrip “lokale populatie” eigenlijk niet zinvol om te hanteren in de effectbeoordeling.

Tabel 10.3 Inschatting van de bijdrage van extra sterfte van de hoofdalternatieven / varianten van het Windpark De Drentse Monden – Oostermoer 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 / km^2. In de onderste rij betekent 1: extra sterfte is gelijk aan 1% van de jaarlijkse natuurlijke sterfte.

Hoofdalternatieven A en B	**r = 30**	**r = 40**	**r = 50**
Oppervlak (km^2)	2.828	5.028	7.856
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 in windpark (n)	18	18	18
Sterfte in windpark t.o.v. 1% grens	0,8	0,5	0,3

Variant AI	**r = 30**	**r = 40**	**r = 50**
Oppervlak (km^2)	2.828	5.028	7.856
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 in windpark (n)	11	11	11
Sterfte in windpark t.o.v. 1% grens	0,5	0,3	0,2

Variant BI	**r = 30**	**r = 40**	**r = 50**
Oppervlak (km^2)	2.828	5.028	7.856
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 in windpark (n)	10	10	10
Sterfte in windpark t.o.v. 1% grens	0,5	0,3	0,2

11 Effectbeoordeling Flora- en faunawet

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de beoordeling van de effecten van de alternatieven/varianten 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 werkzaamheden kunnen omschreven worden als een ingreep in het kader van ruimtelijke ontwikkeling. Er bestaat geen door de minister goedgekeurde gedragscode voor deze werkzaamheden. Voor het uitvoeren van de werkzaamheden geldt voor het overtreden van verbodsbepalingen in het kader van de Ffwet een vrijstelling van zogenoemde tabel 1 soorten (zie bijlage 1).

Het is uitgesloten dat (al dan niet) beschermde soorten planten, ongewervelden, vissen, reptielen en amfibieën en grondgebonden zoogdieren gedood worden als gevolg van het gebruik van de geplande 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 De Drentse Monden - Oostermoer broeden veel verschillende soorten vogels (zie hoofdstuk 6). Bouwwerkzaamheden in het kader van de aanleg 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 van nesten die in gebruik zijn door 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 namelijk 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, wespendief en zwarte wouw. Van deze soorten broeden sperwer, havik, buizerd, steenuil, kerkuil, ransuil, gierzwaluw 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 in theorie nesten van buizerd, sperwer, havik, buizerd en ransuil verloren gaan. Ten behoeve van de aanleg van het windpark worden geen bomen gekapt of gebouwen gesloopt, waardoor directe effecten op voornoemde soorten zijn uit te sluiten. Op dit moment zijn er geen jaarrond beschermde nestplaatsen bekend die op of nabij de geplande windturbinelocaties of toegangswegen zijn gelegen, hiernaar is in april 2015 aanvullend veldonderzoek verricht. Als er tegen de verwachting in, in de aanlegfase van het windpark toch negatieve effecten worden voorzien, dan zijn deze goed te mitigeren (b.v. alternatieve nestlocaties aanbieden), waardoor negatieve effecten worden voorkomen.

Gebruiksfase

Het gebruik van Windpark De Drentse Monden - Oostermoer kan leiden tot een totaal aantal aanvaringsslachtoffers van naar schatting maximaal ca. 550 - 850 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 aanvaringsslachtoffers 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 aanvaringsslachtoffers 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 De Drentse Monden - Oostermoer 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
Aantasting van verblijfplaatsen als gevolg van realisatie van het windpark kan worden uitgesloten. Binnen de invloedssfeer van de voorgenomen ingreep zijn namelijk geen (potentiële) verblijfplaatsen van vleermuizen aanwezig (zie §7.1).

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, voor alle alternatieven/ varianten in de ordegrootte van tientallen vleermuizen per jaar, waarvan 75% gewone dwergvleermuizen en 25% ruige dwergvleermuizen.

Effecten op de relevante populatie gewone dwergvleermuizen worden uitgesloten voor de hoofdalternatieven A en B en de varianten Al en Bl. De sterfte als gevolg van het windpark ligt voor alle alternatieven/varianten in de ordegrootte van 1% of minder van de jaarlijkse natuurlijke sterfte.

Effecten op de gunstige staat van instandhouding van de relevante populatie ruige dwerg- vleermuizen zijn voor alle alternatieven/varianten eveneens uitgesloten.

11.3 Overige beschermde soorten

11.3.1 Flora

Indien er werkzaamheden langs watergangen plaatsvinden, *kunnen* deze leiden tot vernietiging van groeiplaatsen van de gewone dotterbloem, de koningsvaren en de zwanenbloem. Plaatsing van een windturbine in het populierenbos langs de vloeivelden bij Buinerveen (turbine nr. 31 hoofdalternatief A / nr. 28 hoofdalternatief B) in de Drentse Monden *kan* leiden tot vernietiging van groeiplaatsen van de brede wespenorchis (tabel 1 Ffwet). Met het vernietigen van groeiplaatsen wordt artikel 8 van de Ffwet overtreden. Hiervoor is echter geen ontheffing nodig, aangezien voor plantensoorten van tabel 1 Ffwet bij ruimtelijke ontwikkelingen een vrijstelling geldt van het verbod om groeiplaatsen te vernietigen. De gunstige staat van instandhouding van betreffende soorten komt niet in het geding als gevolg van de ingreep. Het betreft

in Nederland zeer algemeen voorkomende soorten. Daarbij komt dat het oppervlaktebeslag relatief zeer beperkt is.

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 Ffwet) 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 aanleg- en gebruiksfase uit te sluiten. Een ontheffing voor vernietiging van voortplantings- of verblijfplaatsen 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.

11.3.4 Amfibieën

Overtreding van verbodsbepalingen van de Ffwet ten aanzien van beschermde amfibieënsoorten van tabel 2 en tabel 3 bij realisatie van het windpark is uitgesloten. Het plangebied heeft namelijk geen betekenis voor amfibieënsoorten van tabel 2 en tabel 3.

Grondverzet in de aanlegfase kan wel leiden tot vernietiging van verblijfplaatsen van algemeen beschermde soorten amfibieën van tabel 1 Ffwet. Hiermee kan artikel 11 van de Ffwet 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. De gunstige staat van instandhouding van betreffende soorten is niet in het geding als gevolg van realisatie van windpark. Het gaat namelijk om soorten die algemeen voorkomen in Nederland. Daarbij komt dat het aantal dieren dat er potentieel mee gemoeid is zeer klein is.

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 grondgebonden zoogdieren van tabel 2 en tabel 3 is uitgesloten bij realisatie van het windpark. Met uitzondering van de waterspitsmuis en de steenmarter heeft het plangebied geen betekenis voor grondgebonden zoogdieren van tabel 2 en tabel 3.

Effecten van de voorgenomen ingreep op de waterspitsmuis zijn uitgesloten, omdat er binnen de invloedssfeer van de voorgenomen ingreep geen (geschikt) biotoop van de waterspitsmuis aanwezig is.

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 aanleg- en de 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. Op grond van voorgaande worden effecten op steenmarters uitgesloten.

Grondverzet in de aanlegfase *kan* leiden tot vernietiging van verblijfplaatsen van algemeen voorkomende kleine grondgebonden zoogdieren van tabel 1 Ffwet. Hiermee kan artikel 11 van de Ffwet worden overtreden. Voor grondgebonden zoogdieren van tabel 1 Ffwet geldt een vrijstelling in het kader van ruimtelijke ontwikkeling. Een ontheffing is dus niet nodig voor deze soorten. De gunstige staat van instandhouding van beschermde grondgebonden zoogdieren is niet in het geding als gevolg van realisatie van windpark. Het betreft namelijk soorten die algemeen voorkomen in Nederland. Daarbij komt dat het aantal dieren dat er potentieel mee gemoeid is zeer klein is.

11.4 Samenvatting beschermde soorten flora en fauna

De toetsing aan de Ffwet kan als volgt worden samengevat. In de onderstaande opsomming zijn alleen die soorten opgenomen, jegens welke (mogelijk) verbods-bepalingen 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 zijn mitigerende maatregelen uitgewerkt.
- Op dit moment zijn er geen jaarrond beschermde nestplaatsen bekend die op of nabij de geplande windturbinelocaties 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 aanvaringsslachtoffers. 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 betrokken soorten niet in het geding brengt.

Vleermuizen

- In de gebruiksfase van het windpark kan sterfte optreden van gewone dwergvleermuis en ruige dwergvleermuis als gevolg van aanvaringen met de draaiende rotorbladen. Het aantal slachtoffers ligt, zonder mitigerende maatregelen, voor alle alternatieven/varianten in de ordegrootte van tientallen vleermuizen per jaar (alle soorten samen).
- Effecten op de relevante populatie gewone dwergvleermuizen worden uitgesloten voor de alternatieven en de varianten. De sterfte als gevolg van het windpark ligt voor alle alternatieven/varianten in de ordegrootte van 1% of minder van de jaarlijkse natuurlijke sterfte.
- Effecten op de gunstige staat van instandhouding van de relevante populatie ruige dwergvleermuizen zijn voor alle alternatieven/varianten uitgesloten.

12 Effectbeoordeling Nbwet

In dit hoofdstuk wordt besproken of, in het kader van de Nbwet, door Windpark De Drentse Monden - Oostermoer 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 (toendrarietgans, kolgans en kleine zwaan) uit het Natura 2000-gebied Zuidlaardermeergebied en de niet-broedvogelsoort toendrarietgans uit het Natura 2000-gebied Bargerveen 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 beoordeeld. De overige instandhoudingsdoelen voor de Natura 2000-gebieden Zuidlaardermeergebied en Bargerveen 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 De Drentse Monden – Oostermoer (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 relevante emissie van schadelijke stoffen naar lucht, water en/of bodem of van verandering in grond- en oppervlaktewateren. Verslechtering van de kwaliteit van natuurlijke habitats in nabijgelegen Natura 2000-gebieden als gevolg van de aanleg en het gebruik van Windpark De Drentse Monden – Oostermoer 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 is alleen het gebied 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 Zuidlaardermeer¬gebied, Drentsche Aa-gebied en Bargerveen zijn aangewezen, heeft geen van de soorten een duidelijke binding met het plangebied (zie ook §4.1). Significant verstorende effecten (inclusief sterfte) van de aanleg en het gebruik van Windpark De Drentse Monden - Oostermoer op de broedpopulaties van deze soorten in de Natura 2000-gebieden Bargerveen, Zuidlaardermeergebied en Drentsche Aa-gebied zijn op voorhand met zekerheid uit te sluiten.

12.4 Beoordeling van effecten op niet-broedvogels

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

De realisatie van Windpark De Drentse Monden – Oostermoer heeft in het kader van de Nbwet in theorie dus mogelijk een effect op de populaties van kleine zwaan, toendrarietgans en kolgans die gebruik maken van slaapplaatsen in het Zuidlaardermeergebied en een effect op de populatie van toendrarietgans die gebruik maakt van slaapplaatsen in het Bargerveen. In beide gebieden geldt voor de relevante soorten 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 verstorende effecten voor deze soorten slechts tijdelijk van aard zijn en is er in de omgeving van zowel het Zuidlaardermeer als het Bargerveen voldoende alternatief foerageergebied beschikbaar waar de tijdelijk verstoorde zwanen en ganzen gebruik van kunnen maken. Significant verstorende effecten van de aanleg van Windpark De Drentse Monden - Oostermoer op de populaties van deze soorten in de Natura 2000-gebieden Zuidlaardermeergebied en Bargerveen 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 de toendrarietgans die beschermd is in het Bargerveen, 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 zowel het Zuidlaardermeer als het Bargerveen 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 De Drentse Monden en Oostermoer. Voor kleine zwaan 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 behoud van de omvang van de betrokken populatie.

Voor toendrarietgans en kolgans worden op jaarbasis wel minimaal enkele slachtoffers berekend (tabel 12.1). Om te beoordelen of dergelijke aantallen aanvaringsslachtoffers onder de ganzen van invloed kan zijn op de populaties in de Natura 2000-gebieden Zuidlaardermeergebied en Bargerveen, zijn eerst de bijbehorende 1%-mortaliteitsnormen bepaald (tabel 12.1).

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

soort	slachtoffers	1%-norm	populatie
Zuidlaardermeer			
toendrarietgans	7 - 8	9,0	3.900
kolgans	1 - 3	16,4	5.850
Bargerveen			
toendrarietgans	8 - 12	53,2	23.113

In de gebruiksfase ligt het voorspelde aantal aanvaringsslachtoffers van de toendrarietgans en kolgans onder de 1%-mortaliteitsnorm van de betrokken populaties in de Natura 2000-gebieden Zuidlaardermeergebied en Bargerveen (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 verstorende effecten (inclusief sterfte) van het gebruik van Windpark De Drentse Monden – Oostermoer op de populaties van kleine zwaan, toendrarietgans en kolgans in het Natura 2000-gebied Zuidlaardermeergebied en op de populaties van toendrarietgans in het Natura 2000-gebied Bargerveen 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) zowel het Zuidlaardermeergebied als het Bargerveen, omdat voor ganzen en zwanen voldoende

alternatief foerageergebied in de omgeving van het Zuidlaardermeer en Bargerveen aanwezig zijn (zie §9.3.2). Significant verstorende effecten van het gebruik van Windpark De Drentse Monden – Oostermoer op de populaties van deze soorten in de Natura 2000-gebieden Zuidlaardermeergebied en Bargerveen zijn op voorhand met zekerheid uit te sluiten.

In de geplande hoofdalternatieven en varianten bestaan voldoende mogelijkheden voor ganzen en zwanen om uit te wijken (bijvoorbeeld gaten in de opstellingen in windpark Oostermoer, ruimte tussen lijnopstellingen in windpark De Drentse Monden) zonder dat dit tot grote energetische verliezen leidt. Effecten als gevolg van **barrièrewerking** zijn daarom beperkt tot hooguit enige hinder, maar dit leidt niet tot het onbereikbaar worden van foerageer- of rustgebieden. Significant verstorende effecten van het gebruik van Windpark De Drentse Monden – Oostermoer op de populaties van deze soorten in de Natura 2000-gebieden Zuidlaardermeergebied en Bargerveen zijn op voorhand met zekerheid uit te sluiten.

12.5 Samenvatting beoordeling van effecten

De realisatie van Windpark De Drentse Monden – Oostermoer 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 De Drentse Monden – Oostermoer verwaarloosbaar klein. Significant verstorende effecten (inclusief sterfte) kunnen daarom, zonder inbegrip van cumulatieve effecten, met zekerheid worden uitgesloten (zie tabel 12.2).

Tabel 12.2 Samenvatting van de effectbeoordeling in het kader van de Nbwet van de realisatie van windpark De Drentse Monden – Oostermoer. n-brv = niet-broedvogel. 0/- = verwaarloosbaar klein effect. De scores representeren het totaaleffect op de populaties van soorten waarvoor de Natura 2000-gebieden Zuidlaardermeergebied en Bargerveen zijn aangewezen.

soort	broed- / niet-broedvogel	effect* aanlegfase	effect* gebruiksfase	significante effecten* uit te sluiten?
Zuidlaardermeer				
kleine zwaan	n-brv	0/-	0/-	ja
toendrarietgans	n-brv	0/-	0/-	ja
kolgans	n-brv	0/-	0/-	ja
Bargerveen				
toendrarietgans	n-brv	0/-	0/-	ja

* Verstoring en verslechtering, zie voetnoot 1 in hoofdstuk 3.

12.6 Cumulatie

Uit voorgaande blijkt dat als gevolg van het geplande Windpark De Drentse Monden – Oostermoer geen of 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 totaaleffect van Windpark De Drentse Monden – Oostermoer op de populaties van de kleine zwaan, toendrarietgans en kolgans die gebruik maken van slaapplaatsen in het Natura 2000-gebied Zuidlaardermeergebied en de populatie van toendrarietgans die gebruik maakt van slaapplaatsen in het Natura 2000-gebied Bargerveen is dusdanig klein dat het in cumulatie met de effecten van andere plannen of projecten in de omgeving (ongeacht de grootte van deze effecten), nooit de oorzaak kan zijn voor het optreden van significant verstorende effecten (inclusief sterfte).

13 Beoordeling effecten op Natuurnetwerk Nederland en akkerfaunagebieden

13.1 Natuurnetwerk Nederland (voormalig EHS)

13.1.1 Doelen voor gebieden die behoren tot het Natuurnetwerk Nederland

Doelen voor gebieden die behoren tot het Natuurnetwerk Nederland in de provincie Drenthe zijn samengevat in natuurdoeltypen op de natuurdoeltypenkaart (Provincie Drenthe, actualisatie april 2007) en in beheertypen op de ambitiekaart (Natuurbeheerplan 2015). Beide bieden dezelfde informatie over de gewenste natuur, alleen de legenda (de taal) is anders. Deze twee kaarten worden momenteel samengevoegd tot een natuurdoelenkaart, met ambities voor 2020, uitgedrukt in beheertypen. De beheertypen hebben een vegetatiekundige basis, maar staan voor een hele levensgemeenschap van planten en dieren. In de Index Natuur en Landschap uit 2009 - de opvolger van het handboek Natuurdoeltypen (Bal 2001) - is te vinden om welke soorten en soortengroepen het dan gaat. Doel is om de gebieden geschikt te houden of te maken voor die levensgemeenschap. Het handboek geeft ook aan welke gebiedscondities dan nodig zijn. In bestaande natuurgebieden gaat het vooral om behoud van natuurkwaliteit; in nieuwe natuurgebieden moet die nog ontwikkeld moet worden.

Net buiten het plangebied behoort het gebied ten oosten en westen van Tweede Dwarsdiep (ten oosten van Gasselternijveen) tot het Natuurnetwerk Nederland. Dit gebied vormt globaal de grens tussen windpark Oostermoer en windpark de Drentse Monden. Op de natuurdoeltypenkaart 2012 is dit gebied gekarakteriseerd als multifunctioneel bos behorende tot het natuurdoeltype “3.64 Bossen van arme zandgronden”.

Multifunctioneel bos van arme zandgronden komt over grote oppervlakken in Nederland voor in bossen die worden beheerd volgens principes van geïntegreerd bosbeheer (Bal 2001). Typische doelsoorten van natuurdoeltype ‘bossen van arme zandgronden’ betreffen grondgebonden zoogdieren (boommarter, das en eekhoorn), vleermuizen, diverse bosvogels (o.a. bonte vliegenvanger, boomklever, buizerd, geelgors, groene specht, putter, zanglijster), reptielen (o.a. adder en hazelworm), amfibiëen (o.a. alpenwatersalamander, heikikker) en ongewervelden (diverse soorten mieren, dagvlinders, sprinkhanen en libellen) alsmede een aantal vaatplanten (zie Bal 2001 voor volledige lijst). Dit betekent overigens niet dat deze soorten in de huidige situatie in het desbetreffende bosperceel voorkomen (zie ook hoofdstuk 6 t/m 8). Multifunctionele afgeleiden van dit natuurdoeltype worden namelijk onderscheiden voor situaties waarin de vereiste kwaliteit van het natuurdoeltype zelf niet gehaald kan worden door de gekozen beheersvorm. Dat is hier het geval.

13.1.2 Effecten op het Natuurnetwerk Nederland

Ruimtebeslag
Het Windpark De Drentse Monden - Oostermoer ligt buiten gebieden die behoren tot het Natuurnetwerk Nederland. De afstand van de dichtstbijzijnde windturbines tot bovengenoemd bosperceel ten oosten van Gasselternijveen, onderdeel van het Natuurnetwerk Nederland, bedraagt meer dan 200 m. Andere gebieden in de omgeving die behoren tot het Natuurnetwerk Nederland (o.a. Hunzedal) liggen op nog grotere afstand. De oppervlakte en de functionaliteit van het Natuurnetwerk Nederland verandert niet door de aanleg en het gebruik van het windpark.

Aanvaringsslachtoffers
In theorie kunnen vogels en vleermuizen, die gebonden zijn aan het voornoemde gebied dat behoort tot het Natuurnetwerk Nederland, slachtoffer worden van een aanvaring met een windturbine in het windpark wanneer zij zich (ver) buiten het bosgebied begeven. De meeste soorten vogels die in het bos broeden en vleermuizen die hier kraamkolonies hebben, verblijven in die periode vooral in af nabij het bos. In hoofdstuk 9 en 10 zijn effecten van het windpark op vogels en vleermuizen beschreven. Op basis van die analyse en informatie gepresenteerd in bijlagen 3 en 5 kan worden geconcludeerd dat in het windpark niet meer dan incidenteel aanvaringsslachtoffers zullen vallen van soorten die gebonden zijn aan het gebied dat behoort tot het Natuurnetwerk Nederland.

Verstoring
De afstand van de dichtstbijzijnde windturbines tot bovengenoemd bosperceel ten oosten van Gasselternijveen, onderdeel van het Natuurnetwerk Nederland, bedraagt meer dan 200 m. Voor zangvogels die broeden in open gebied zijn verstoringsafstanden van windturbines veelal kleiner dan 100 m (bijlage 3). Het is aannemelijk dat voor bosvogels die in gesloten bos broeden, deze afstand nog kleiner is. Voor andere hierboven genoemde potentiële natuurwaarden in het bosgebied zijn, vanwege de afstand van meer dan 200 m tussen de dichtstbijzijnde windturbines en het bos, verstoringseffecten uitgesloten.

Eindconclusie
Effecten op het functioneren van het Natuurnetwerk Nederland in de omgeving van Windpark De Drentse Monden - Oostermoer zijn uitgesloten. De wezenlijke waarden en kenmerken worden niet aangetast, ook niet wanneer rekening wordt gehouden met externe werking.

13.2 Akkerfaunagebieden

De beoordelingen die uitgevoerd zijn in het kader van de Ffwet (hoofdstuk 11) en Nbwet (hoofdstuk 12) gelden ook voor de beschermde natuurwaarden binnen de planologisch beschermde akkerfaunagebieden. In het kader van een zo volledig mogelijke afweging van de alternatieven/varianten in het MER, wordt hieronder

aanvullend beoordeeld of en in welke mate de plaatsing en het gebruik van windturbines in de akkerfaunagebieden het functioneren van deze gebieden als broed-, rust- en foerageergebied voor akkervogels kan aantasten.

13.2.1 Effecten op akkerfaunagebieden

Er zijn twee effecten op de akkerfaunagebieden die mogelijk van belang zijn:

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

Er kunnen daarnaast aanvaringsslachtoffers vallen onder de vogels die in de akkerfaunagebieden broeden. Zoals in paragraaf 9.2.2 wordt beargumenteerd gaat het voor de meeste soorten (o.a. grauwe kiekendief, wulp, patrijs, gele kwikstaart en veldleeuwerik) hooguit om incidentele sterfte. Voor soorten die ook 's nachts op grotere hoogte rondvliegen, zoals kievit, gaat het op jaarbasis mogelijk om enkele tot hooguit een tiental slachtoffers. Dit brengt de lokale populaties binnen de akkervogelfaunagebieden niet in gevaar.

Ruimtebeslag

Het zuidelijke deel van het windpark De Drentse Monden overlapt ten dele met akkerfaunagebieden (zie figuur 4.3 voor ligging van deze gebieden). In tabel 13.1 is het aantal windturbines weergegeven dat in elk hoofdalternatief en variant (mogelijk) overlapt met (delen van) akkerfaunagebieden. In tabel 13.1 is ook weergegeven welk maximaal ruimtebeslag met deze windturbines en bijbehorende infrastructuur gemoeid is. Hiervoor is uitgegaan van een oppervlak van 500 m^2 per windturbine voor de fundering en 2.000 m^2 per windturbine voor de opstelplaats. De oppervlakte van de toegangswegen is variabel en afhankelijk van de mogelijkheid om toegangswegen te combineren tussen windturbines en of met bestaande wegen, informatie over oppervlakte van toegangswegen is overgenomen uit het MER hoofdrapport.

Tabel 13.1 Totaal aantal windturbines en maximale ruimtebeslag (m2) van de windturbines en de bijbehorende infrastructuur in het akkerfaunagebied in De Drentse Monden. Zie tekst voor uitgangspunten.

alternatief/ variant	**# windturbines** in akkerfauna-gebied	**ruimtebeslag** fundering (m^2)	opstelplaatsen (m^2)	wegen (m^2)	totaal (ha)
A en B	24	12.000	48.000	168.380	22,8
Al en Bl	16	8.000	32.000	125.010	16,5

De hoofdalternatieven A en B scoren qua ruimtebeslag in theorie slechter dan de varianten Al en Bl vanwege grotere overlap tussen geplande windturbines en de door de Provincie beleidsmatig aangewezen akkerfaunagebieden in het zuidelijk deel van het plangebied van windpark De Drentse Monden (in het plangebied van windpark

Oostermoer bevinden zich geen beleidsmatig aangewezen akkerfaunagebieden). De verschillen zijn echter klein.

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 mogelijk speciaal voor akkervogels als broed- of voedselgebied worden beheerd, zal de verstoring een zodanig klein gebied beslaan dat deze verstoring niet als een belangrijke aantasting van het akkerfaunagebied is te beschouwen. De verstoring zal mogelijk leiden tot verschuiving van territoria of kerngebieden van individuele vogels, maar het functioneren van de akkerfaunagebieden als natuurlijke leefomgeving voor akkerbroedvogels komt hiermee niet in het geding.

De verstorende invloed van onderhoud zal minimaal zijn. Belangrijke effecten hiervan op de akkerfaunagebieden zijn uitgesloten.

13.2.2 Beoordeling effecten op akkerfaunagebieden

Ruimtebeslag
Het is op dit moment onbekend of het ruimtebeslag van windpark De Drentse Monden binnen de akkerfaunagebieden (tabel 13.1) ook direct leidt tot verlies aan areaal akkerfaunagebied en of gesproken kan worden van belangrijke aantasting, aangezien dit afhankelijk is van de beheermaatregelen die op de desbetreffende gronden worden toegepast. Er was voor deze toets bij de Provincie nog geen informatie voorhanden hoe binnen de akkerfaunagebieden 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 (cf Provincie Groningen 2008). Het totaal areaal ruimtebeslag door de windturbines en bijbehorende infrastructuur is echter beperkt ten opzichte van het totale areaal (circa 2.155 ha) beleidsmatig aangewezen akkerfaunagebied binnen het plangebied van windpark De Drentse Monden. Voor de hoofdalternatieven en varianten bedraagt dit ≤1%.

Verstoring
Tijdens de aanleg van de windturbines zal een tijdelijke verstoring plaatsvinden. Hiermee dient al in het kader van de Ffwet rekening te worden gehouden door de werkzaamheden buiten het broedseizoen uit te voeren (zie paragraaf 14.4).
In de gebruiksfase zal de verstoring een zodanig klein gebied beslaan dat deze niet als een belangrijke aantasting van het akkerfaunagebied wordt beoordeeld. Er is geen sprake van *maatgevende* verstoring waarbij de broedvogels dergelijke gebieden

definitief verlaten, wel kan sprake zijn van lagere dichtheden broedvogels direct rondom de windturbines.

DEEL 5: CONCLUSIES en LITERATUUR

14 Conclusies en aanbevelingen

Het samenwerkingsverband Windpark De Drentse Monden - Oostermoer is voornemens om een windpark van 171 tot 255 Megawatt (MW) in de gemeenten Aa en Hunze en Borger Odoorn te realiseren. Het gaat hierbij, afhankelijk van de variant, om 57 tot 85 windturbines. In het MER staat welke effecten op milieu te verwachten zijn van de verschillende de te onderzoeken hoofdalternatieven en varianten. 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 alternatieven/varianten beschreven en beoordeeld in het kader van de Flora- en faunawet, de Natuurbeschermingswet 1998, Natuurnetwerk Nederland en provinciaal beleid (akkerfaunagebieden). 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 betrokken populaties niet in het geding brengt.

Vleermuizen

- In de *aanlegfase* van het windpark worden ten aanzien van vleermuizen geen verbodsbepalingen overtreden.
- In de *gebruiksfase* van het windpark kan sterfte optreden van gewone dwergvleermuis en ruige dwergvleermuis (beiden tabel 3 Ffwet) als gevolg van aanvaringen met de draaiende rotorbladen. Het aantal slachtoffers ligt, zonder preventieve maatregelen, voor alle alternatieven / varianten in de ordegrootte van tientallen vleermuizen per jaar.

  Effecten op de de gunstige staat van instandhouding van de relevante populaties van gewone dwergvleermuizen en ruige dwergvleermuizen worden uitgesloten voor de alternatieven en varianten. De sterfte als gevolg van het windpark ligt voor alle alternatieven/varianten in de ordegrootte van 1% of minder van de jaarlijkse natuurlijke sterfte.

14.2 Natuurbeschermingswet 1998

De realisatie van Windpark De Drentse Monden - Oostermoer 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 en toendrarietgans uit het Natura 2000-gebied Bargerveen is het totaaleffect van Windpark De Drentse Monden - Oostermoer verwaarloosbaar klein. Significant verstorende effecten (inclusief sterfte) kunnen daarom met zekerheid worden uitgesloten.

14.3 Natuurnetwerk Nederland en akkerfaunagebieden

De windturbines zijn ruim buiten het Natuurnetwerk Nederland gepland. Daarom heeft de planologische bescherming van deze gebieden binnen de provincie geen gevolgen voor Windpark De Drentse Monden - Oostermoer, ook niet wanneer externe werking wordt meegenomen.

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

Wel zijn binnen het plangebied gebiedsdelen planologisch beschermd als akkerfaunagebieden. Daar waar het windpark overlapt met dergelijke beleidsmatig aangewezen gebieden, zijn (beperkte) effecten op akkervogels mogelijk in de vorm van ruimtebeslag, verstoring en aanvaringsslachtoffers. De gebieden worden daardoor mogelijk minder geschikt voor broedende akkervogels. De varianten Al en Bl scoren voor dit aspect iets gunstiger omdat er minder (acht) windturbines in akkerfaunagebied worden ontwikkeld dan nu voorzien in de hoofdalternatieven A en B.

14.4 Mitigerende maatregelen

14.4.1 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.

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 Erkentnisse zum Stand der Fledermausabwehr an Windenergieanlagen. Vortrag Conf. Fledermausschutz im Zulassungsverfahren für Windenergieanlagen, Berlijn, 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.

Bal, D., H.M. Beije, M. Fellinger, R. Haveman, A.J.F.M. van Opstal & F.J. van Zadelhoff, 2001. Handboek Natuurdoeltypen. Rapport Expertisecentrum LNV nr. 2011/020. Wageningen.

Baptist, H., 2005. Vogelslachtofferonderzoek Roggenplaat, rapportage 2004-2005. Rapport 2005/3. Ecologisch Adviesbureau Henk Baptist, Kruisland.

Beekman, W., E. Brouwer & R. Buskens, 2005. Relatie ammoniak en Drijvende waterweegbree in habitatrichtlijngebied De Kempen. Taken Landschapsplanning.

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., 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.

Beuker, D. & R. Lensink, 2010. Monitoring windpark windturbines Echteld. Onderzoek naar aanvaringsslachtoffers onder lokale en trekkende vogels. Rapport 10-033. 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.

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 fur Umweltplanung, Leibniz Universitat 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.

Van den Brink, H., A. van Djik, B. van Os & P. Venema, 1996. Broedvogels van Drenthe.

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.

Bulder, H. 2011. Weidevogelmonitoring in broedseizoen 2011. Stichting Weidevogelbescherming De Monden.

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., Rehfisch, 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., von Helversen 2006.Handbuch der Fledermause Europas und Nordwestafrikas. Kosmos naturfuhrer, Stuttgart.

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.

Dienst Regelingen, 2013. Soortenstandaard gewone dwergvleermuis, Pipistrellus pipistrellus. Ministerie van EL&I, Den Haag.

van Dijk, A., A. Boele, F. Hustings, K. Koffijberg & C. Plate, 2010. Broedvogels in Nederland in 2008. SOVON-monitoringsrapport 2010/01. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.

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 Greft-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.

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 Condervation 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). Insituut 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. Tijsen & 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. Tijsen, 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.

Hoentjes B., 1999. Werkgroep Flora Kartering Drenthe. Atlas van de Drentse flora. Schuyt & Co Haarlem.

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 fur Umwelt, Naturschutz und REaktorsicherheit. Michael-Otto-Institut im NABU, Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung, BioConsult SH, Brerghusen, 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.

Huijbregts H. 2004. Gestreepte waterroofkever Graphoderus bilineatus (Degeer, 1774). – EIS – Nederland, www.naturalis.nl/eis.

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.

Jonkvorst, R.J., R.R. Smits & H.A.M. Prinsen, 2015. Vliegbewegingen van ganzen en zwanen in Oost-Drenthe. Vliegroutes in de omgeving van de geplande windparken Drentse Monden en Oostermoer in winter 2011/2012 en 2014/2015. 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 steltlopertellingen 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.

Korsten, A.J.H.M., E. van der Ploeg & D.E.H. Wansink. 2012. Vleermuizen in Noordoost-Drenthe. Onderzoek naar vleermuizen voor het MER Windpark Drentse Monden & Oostermoer. Rapport 12-175, Bureau Waardenburg bv, 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.

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.

Lagrange, H., P. Rico, Y. Bas, A.-L. Ughetto, F. Melki & C. Kerbiriou, 2013. Mitigating bat fatalities form wind-power plants through targeted curtailment: results from 4 years of testing of CHIROTECH. Paper 3rd Berlin Bat Meeting, 1-3 maart 2013.

Lahaije, A., 2013. Impact permanente Crisis- en herstelwet: wijzigingen belangrijk voor natuur. Toets 2: 22-26.

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. & 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.

Mebs, T. & Scherzinger, W. 2000. Uilen in Europa, Tirion Natuur, p. 270-287.

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. Fleight 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 Eemmeerdijk. 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 Drenthe, 2015. Natuurbeheerplan Drenthe, versie 2015.

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., L. Bach, M.-J. Dubourg-Savage, M. Green, L. Rodrigues & A. Hedenström, 2010. Bat mortality at wind turbines in northwestern Europe. Acta Chiropterologica 12(2): 261-274.

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.

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 Eemmeerdijk. Alterra, Wageningen.

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.

Sendor, T. & M. Simon, 2003. Population dynamics of the pipistrelle bat: effects of sex, age and winter weather on seasonal survival. Journal of Animal Ecology 72: pp 308-320.

Simon, M., S. Huttenbugel & J.Smit-Viergutz, 2004. Ecology and Conservation of bats villages and towns. Schriftenreihe fur 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.

Thissen, J.B.M., C. Achterberg & D. Bekker, 2010. Verspreidingsonderzoek Nederlandse Zoogdieren VONZ 2009. Zoogdiervereniging rapport 2010.07. Zoogdiervereniging, Nijmegen.

Tjoelker, J. & J. van Bruggen, 2011. Voorlopige gegevens zeldzame soorten en kolonievogels 2011. SOVON nieuws uit de provincie Groningen 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.

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.

van der Vliet, R.E., J. Tilborghs & W. Heijligers. 2011. Maximale foerageerafstanden op een rij gezet voor 97 beschermde vogelsoorten. Toets 01/2011; 18(4):6-10.

Voslamber, B., E. van Winden & K. Koffijberg, 2004. Atlas van ganzen, zwanen en Smienten in Nederland. SOVON-onderzoeksrapport 2004/08. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.

Voslamber. B. & M. Liefting. 2011. Standaard Rekenmethodiek grasetende watervogels in de Rijntakken. Sovon vogelonderzoek Nederland.

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.

Waterschap Hunze Aa, 2008. Veldgids buitendienst Hunze en Aa's.

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.

Uchelen, E. van (red.), 2010. Amfibieën en reptielen in Drenthe; voorkomen en levenswijze. Uitgeverij Profiel, Bedum.

Bijlage 1 Wettelijke kaders

1.1 Inleiding

In deze bijlage worden de wettelijke kaders voor ecologische beoordelingen van ruimtelijke ingrepen en andere handelingen beschreven. In de natuurbeschermingswetgeving wordt een onderscheid gemaakt tussen soortenbescherming en gebiedsbescherming. De soortenbescherming is in Nederland verankerd in de Flora- en faunawet (§ 1.2 van deze bijlage), de gebiedsbescherming in de Natuurbeschermingswet 1998 (§ 1.3). Met deze wetten geeft Nederland invulling aan de Europese Vogel- en Habitatrichtlijnen. De Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) bepaalt de procedures bij ruimtelijke ingrepen (§ 1.4). De regels voor de Ecologische Hoofdstructuur zijn opgenomen in het Barro (§ 1.5). Ook wordt kort ingegaan op de betekenis van Rode lijsten (§ 1.6)

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, holen of andere voortplantings- of vaste rust- of verblijfsplaatsen 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, AmvB art. 75[12]).

Tabel 1. De algemene beschermde soorten

Voor deze soorten geldt een vrijstelling van verbodsbepalingen bij werkzaamheden in het kader van ruimtelijke ontwikkeling en inrichting 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 van verbodsbepalingen bij 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 zijn[13].

Voor bestendig gebruik en beheer geldt voor de soorten van Bijlage 1 van het Vrijstellingenbesluit een vrijstelling van verbodsbepalingen, 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 alleen worden verleend op grond van dwingende redenen van groot openbaar belang, van het belang van het milieu, de openbare veiligheid, de volksgezondheid of de bescherming van wilde flora en fauna.

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 grond[14].

Dat betekent dat alle activiteiten die leiden tot verstoring of vernietiging van in gebruik zijnde nesten buiten het broedseizoen moeten worden uitgevoerd. Het ministerie heeft een lijst gemaakt van soorten die hun nest doorgaans het hele jaar door of telkens opnieuw gebruiken. Deze nesten zijn jaarrond beschermd[15].

---

[12] Voor soortenlijsten zie: *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.

[13] 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.

[14] Zie vorige voetnoot.

[15] 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 of bij wet genoemd 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 verblijfplaatsen van dieren steeds kunnen blijven functioneren. Vooral voor soorten van Bijlage IV van de Habitatrichtlijn en vogels is dit cruciaal (omdat er alleen ontheffing kan worden verkregen na zware toetsing).

1.3 Natuurbeschermingswet 1998

De Natuurbeschermingswet 1998 (kortweg: Nbwet) heeft tot doel het beschermen en instandhouden van bijzondere gebieden in Nederland. De belangrijkste zijn Natura 2000-gebieden en beschermde natuurmonumenten.

Beheerplan

Beheerplan van Natura 2000-gebieden

Artikel 19a lid 1: Gedeputeerde staten stellen voor een gebied een beheerplan vast waarin wordt beschreven welke instandhoudingsmaatregelen getroffen dienen te worden en op welke wijze. Tevens kan het beheerplan beschrijven welke handelingen en ontwikkelingen in het gebied en daarbuiten het bereiken van de instandhoudingsdoelstelling niet in gevaar brengen, mede gelet op de instandhoudingsmaatregelen die worden getroffen.

lid 3: Tot de inhoud van een beheerplan behoren ten minste
a. een beschrijving van de beoogde resultaten met het oog op het behoud of herstel van natuurlijke habitats en populaties van wilde dier- en plantensoorten in een gunstige staat van instandhouding in het aangewezen gebied mede in samenhang met het bestaande gebruik in dat gebied en, voor zover relevant voor het bereiken van de instandhoudingsdoelstelling, daarbuiten
b. een overzicht op hoofdlijnen van de noodzakelijke maatregelen met het oog op de onder a bedoelde resultaten.

lid 10: Voor zover er in een beheerplan projecten worden opgenomen die niet direct verband houden met of nodig zijn voor het beheer van een Natura 2000-gebied maar die afzonderlijk of in combinatie met andere plannen of projecten significante gevolgen kunnen hebben voor het desbetreffende gebied, wordt het beheerplan eerst vastgesteld nadat gedeputeerde staten een passende beoordeling hebben gemaakt van de gevolgen voor het gebied, waarbij rekening wordt gehouden met de instandhoudingsdoelstelling van dat gebied, en is voldaan aan de voorwaarden, genoemd in de artikelen 19g en 19h.

Habitattoets voor activiteiten in of nabij Natura 2000-gebieden

In de habitattoets dient onderzocht te worden of een activiteit, gelet op de instandhoudingsdoelstellingen, negatieve effecten voor een Natura 2000-gebied kan hebben en zo ja of deze gevolgen significant kunnen zijn. In beginsel dient dit plaats te vinden door middel van een passende beoordeling. Om procedurele redenen kan er voor

worden gekozen om een oriëntatiefase – soms ook wel ‘voortoets’ genoemd – te doorlopen. De inhoudelijke studie is in grote lijnen identiek. De oriëntatiefase kan leiden tot de conclusie dat een passende beoordeling noodzakelijk is als significante effecten niet op voorhand kunnen worden uitgesloten. In de passende beoordeling kan aanvullend onderzoek uitgevoerd worden, er kunnen in de passende beoordeling ook mitigerende maatregelen opgenomen worden die er voor zorgen dat significante effecten met zekerheid zijn uit te sluiten.

In een ‘oriëntatiefase’ of ‘passende beoordeling’ worden de effecten apart en in samenhang met die van andere plannen en projecten (‘cumulatieve effecten’) beoordeeld. In de oriëntatiefase dient de beoordeling plaats te vinden zonder de mitigerende maatregelen mee te wegen, al kan het zinvol zijn de mitigatiemogelijkheden vast in beeld te brengen.

De toetsen kunnen de volgende uitkomsten hebben.

- *Er zijn geen effecten.* Vanuit de Nbwet zijn er dan geen vervolgstappen nodig. Er zijn geen beperkingen aan de activiteit.
- *Significant negatieve effecten kunnen niet worden uitgesloten.* Een vergunning op basis van een passende beoordeling moet worden aangevraagd.
- In andere gevallen, *er zijn (mogelijk) wel effecten, maar die zijn beperkt en zeker niet significant,* bepaalt het bevoegd gezag of er vergunning nodig is. Aan de vergunning kunnen maatregelen gekoppeld zijn om negatieve effecten verder te verminderen of te voorkomen. Deze maatregelen zijn niet nodig om significante effecten te voorkomen, maar zijn gewenst door het bevoegd gezag.

Het verdient altijd aanbeveling de uitkomsten van de toets met het bevoegd gezag te bespreken.

Als significante effecten niet kunnen worden uitgesloten mag een vergunning alleen worden verleend als er voldaan is aan alle drie onderstaande ADC-criteria:

- Er zijn geen geschikte Alternatieven.
- Er is sprake van Dwingende redenen van groot openbaar belang, waaronder redenen van sociale en economische aard.
- Er is voorzien in exacte en tijdige Compensatie.

Habitattoets: de toetsing van projecten en plannen volgens de Nbwet (verkort)

Artikel 19d, lid1: Het is verboden zonder vergunning (...) projecten te realiseren of andere handelingen te verrichten die gelet op de instandhoudingsdoelstelling (...) de kwaliteit van de natuurlijke habitats en de habitats van soorten in een Natura 2000-gebied kunnen verslechteren of een significant verstorend effect kunnen hebben op de soorten waarvoor het gebied is aangewezen. Zodanige projecten of andere handelingen zijn in ieder geval projecten of handelingen die de natuurlijke kenmerken van het desbetreffende gebied kunnen aantasten.

Artikel 19e: [Het bevoegd gezag] houdt bij het verlenen van een vergunning rekening

a. met de gevolgen die een project of andere handeling, waarop de vergunningaanvraag betrekking heeft, gelet op de instandhoudingsdoelstelling, kan hebben voor een Natura 2000-gebied;

b. met een vastgesteld beheerplan, en

c. vereisten op economisch, sociaal en cultureel gebied, alsmede regionale en lokale bijzonderheden.

Artikel 19f, lid1: Voor projecten die niet direct verband houden met of nodig zijn voor het beheer van een Natura 2000-gebied maar die afzonderlijk of in combinatie met andere projecten of plannen significante gevolgen kunnen hebben voor het desbetreffende gebied, maakt de initiatiefnemer een passende beoordeling van de gevolgen voor het gebied waarbij rekening wordt gehouden met de instandhoudingsdoelstelling van dat gebied.

Artikel 19g, lid 1: Indien een passende beoordeling is voorgeschreven kan een vergunning slechts worden verleend indien [het bevoegd gezag] zich op grond van de passende beoordeling ervan heeft verzekerd dat de natuurlijke kenmerken van het gebied niet zullen worden aangetast.

lid 2: Bij ontstentenis van alternatieve oplossingen voor een project kan [het bevoegd gezag] ten aanzien van Natura 2000-gebieden waar geen prioritair type natuurlijke habitat of prioritaire soort voorkomt, een vergunning voor het realiseren van het desbetreffende project slechts verlenen om dwingende redenen van groot openbaar belang, met inbegrip van redenen van sociale of economische aard.

lid 3: Ten aanzien van Natura 2000-gebieden waar een prioritair type natuurlijke habitat of een prioritaire soort voorkomt, kan [het bevoegd gezag] bij ontstentenis van alternatieve oplossingen voor een project of andere handeling een vergunning slechts verlenen:

a. op argumenten die verband houden met de menselijke gezondheid, de openbare veiligheid of voor het milieu wezenlijke gunstige effecten of

b. na advies van de Commissie van de Europese Gemeenschappen om andere dwingende redenen van groot openbaar belang.

Artikel 19h, lid 1: Indien een vergunning om dwingende redenen van groot openbaar belang wordt verleend voor projecten, waarvan niet met zekerheid vaststaat dat die de natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebied niet aantasten, verbindt [het bevoegd gezag] aan die vergunning in ieder geval het voorschrift inhoudende de verplichting compenserende maatregelen te treffen.

N.B. Het bevoegd gezag is meestal gedeputeerde staten van plaats waar het project plaatsvindt, maar soms is dat de minister van EZ.

Artikel 19j, lid1: Een bestuursorgaan houdt bij het nemen van een besluit tot het vaststellen van een plan dat, gelet op de instandhoudingsdoelstelling voor een Natura 2000-gebied, de kwaliteit van de natuurlijke habitats en de habitats van soorten in dat gebied kan verslechteren of een significant verstorend effect kan hebben op de soorten waarvoor het gebied is aangewezen rekening

a. met de gevolgen die het plan kan hebben voor het gebied, en

b. met het voor dat gebied vastgestelde beheerplan.

lid 2: Voor plannen, die niet direct verband houden met of nodig zijn voor het beheer van een Natura 2000-gebied, maar die afzonderlijk of in combinatie met andere plannen of projecten significante gevolgen kunnen hebben voor het desbetreffende gebied, maakt het bestuursorgaan een passende beoordeling van de gevolgen voor het gebied waarbij rekening wordt gehouden met de instandhoudingsdoelstelling.

Cumulatieve effecten

In het onderzoek naar cumulatieve effecten, wordt het effect van het onderhavige plan of project in combinatie met andere ingrepen in beeld gebracht. 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 instandhoudingsdoelstellingen 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
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 habitattype of een leefgebied of de kwaliteit van habitattype of leefgebied of de omvang van een populatie lager wordt dan genoemd in de instandhoudingsdoelen in het aanwijzingsbesluit.

Externe werking
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 op 31 maart 2010 bekend is, of redelijkerwijs bekend had kunnen zijn bij het bevoegd gezag. Bestaand gebruik dat zeker geen significante gevolgen voor een Natura 2000-gebied heeft, kan zonder vergunning worden voortgezet. Als significante effecten niet kunnen worden uitgesloten is een vergunning nodig, tenzij in het beheerplan maatregelen zijn voorzien om de effecten te beperken of te niet te doen.

Artikel 19d, lid 2:	Het verbod, bedoeld in het eerste lid, is niet van toepassing op het realiseren van projecten of het verrichten van andere handelingen, waaronder bestaand gebruik, alsmede de wijzigingen daarvan, overeenkomstig een beheerplan.
lid 4:	Het verbod, bedoeld in het eerste lid, is niet van toepassing op bestaand gebruik, behoudens indien dat gebruik een project is dat niet direct verband houdt met of nodig is voor het beheer van een Natura 2000-gebied maar dat afzonderlijk of in combinatie met andere projecten of plannen significante gevolgen kan hebben voor het desbetreffende Natura 2000-gebied.

Beschermde natuurmonumenten
Het is niet toegestaan (zonder vergunning) handelingen te verrichten die het natuurschoon of de natuurwetenschappelijke waarde van beschermde natuurmonumenten aantasten. De toetsing voor beschermde natuurmonumenten is tamelijk licht. Er hoeft bijvoorbeeld geen sprake te zijn van een (dwingende) reden van groot openbaar belang, er is geen verplichte alternatievenafweging en geen compensatieplicht.
Dit lichte toetsingskader is ook van toepassing op de zogenaamde "oude doelen", de doelen op het gebied van natuurschoon en natuurwetenschappelijke betekenis van (voormalige) staats- en beschermde natuurmonumenten, die zijn opgegaan in de nieuwe Natura 2000-gebieden.

Zorgplicht
Artikel 19l 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 gevergd, 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 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: minister van EZ; Nbwet: Gedeputeerde Staten of minister van EZ) 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 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 samen¬hang van de NNN als gevolg van de ontwikkeling beperkt is;
- de voorgenomen wijziging leidt tot een kwalitatieve of kwantitatieve ver-sterking 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.

1.6 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 paddestoelen, korstmossen, mossen, vaatplanten, platwormen, land- en zoetwaterweekdieren, bijen, dagvlinders, haften, kokerjuffers, libellen, sprinkhanen en krekels, steenvliegen, vissen, amfibieën, reptielen, zoogdieren en vogels (LNV 2009). Een aantal provincies heeft aanvullende provinciale Rode lijsten opgesteld.
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 gevergd. 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.

Literatuur

Ministerie van I&M, 2012. Besluit van 28 augustus 2012, houdende wijziging van het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening en van het Besluit ruimtelijke ordening in verband met de toevoeging van enkele onderwerpen van nationaal ruimtelijk belang, Stb 388 (2012).

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.

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 habitattype 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 instandhoudingdoelen 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 slaapplaatsen en foerageergebieden in het bijzonder voor grasetende watervogels en meervleermuizen (de belangrijkste kraamkamerfunctie en slaapfunctie 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 kemphaan 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 A298 en voor de noordse woelmuis *H1340.

Instandhoudingsdoelstellingen

		SVI Landelijk	Doelst. Opp.vl.	Doelst. Kwal.	Doelst. Pop.	Draagkracht aantal vogels	Draagkracht aantal paren	Kernopgaven		
Habitatsoorten										
H1145	*Grote modderkruiper*	-	>	>	>					
Broedvogels										
A021	Roerdomp	--	=	=			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 025. Drentsche Aa-gebied

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 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. [illegible], rivierprik H1099, [illegible] met name: Drentsche Aa, Swalm, Dinkel en Roer.
5.03	**Kalkmoerassen en trilvenen**	Herstel kwaliteit en uitbreiding areaal van [illegible] en overgangs- en trilvenen (trilvenen) H7140_A, in mozaïek met schraalgraslanden.
5.06	**Beekdalflanken**	Ontwikkelen van kleinschalige mozaïeken van herschrale 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.
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 [illegible]
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 [illegible] én verbeteren van de kwaliteit door vergroting van de variatie in structuur en ontwikkeling van gelaagdelijke overgangen met bos, mede t.b.v. vogelsoorten als [illegible] en [illegible]
6.13	**Oude eikenbossen**	Behoud areaal oude eikenbossen (H9190, m.n. strubbebossen) en verbeteren kwaliteit, [illegible]

Instandhoudingsdoelstellingen

Habitattypen		**SVI Landelijk**	**Doelst. Opp.vl.**	**Doelst. Kwal.**	**Doelst. Pop.**	**Draagkracht aantal vogels**	**Draagkracht aantal paren**	**Kernopgaven**		
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 (veenmosrietlanden)	-	>	>						
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		
Habitatsoorten										
H1099	Rivierprik	-	=	=	>			5.02,W		
H1134	Bittervoorn	-	= (<)	=	=					
H1145	Grote modderkruiper	-	=	=	=					
H1149	Kleine modderkruiper	+	=	=	=					
H1166	Kamsalamander	-	>	>	>					
Broedvogels										
A153	*Watersnip*	--	=	=			100			
A275	*Paapje*	--	>	>			10			
A338	*Grauwe Klauwier*	--	>	>			10			

W	Kernopgave met wateropgave
[illegible]	Sense of urgency: beheeropgave
[illegible]	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**	Vergroting areaal stuifzandheiden met struikhei H2310, binnenlandse kraaiheibegroeiingen H2320, droge heiden H4030 en zandverstuivingen H2330 én 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 tapuit 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 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.
5.03	**Kalkmoerassen en trilvenen**	Herstel kwaliteit en uitbreiding areaal van kalkmoerassen H7230 en overgangs- en trilvenen (trilvenen) H7140_A, in mozaïek met schraalgraslanden.
5.06	**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	*Grauwe Klauwier*	--	=	=			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

Essentietabel Natura 2000-gebied 021. Lieftinghsbroek

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 zeggekorfslak H1016.
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 033. Bargerveen

Kernopgaven

	Opgave landschappelijke samenhang en interne complexiteit (Hoogvenen)	Voor herstel en kwaliteitsverbetering van de resten hoogveenlandschap is een essentiële randvoorwaarde dat de hydrologie (zowel intern als extern) op orde komt. Vorming van functionerende hoogvenen door kwaliteitsverbetering hoogveenresten en herstel randzones én vergroting van de interne en externe samenhang ten behoeve van fauna. Herstel keten van komvenen langs de Duitse grens.
7.01	**Uitbreiding actieve kern**	Uitbreiding kernen van actieve hoogvenen (hoogveenlandschap) *H7110_A.
7.02	**Initiëren hoogveenvorming**	Op gang brengen of continueren van hoogveenvorming in herstellende hoogvenen H7120 in kansrijke situaties, met het oog op ontwikkeling van actieve hoogvenen (hoogveenlandschap) *H7110_A (waar nodig uitbreiding oppervlakte H7120). Instandhouding van huidige relicten als bronpopulaties fauna. Herstel van grote veengebieden met voldoende rust onder andere voor de niet-broedvogel kraanvogel A127.
7.03	**Overgangszonzes grote venen**	Ontwikkeling van overgangszones van actieve hoogvenen (hoogveenlandschap) *H7110_A incl. laggzones (met o.a. hoogveenbossen) *H91D0, zure vennen H3160 en porseleinhoen A119, paapje A275 en watersnip A153).
7.04	**Bovenveengraslanden**	Behoud en waar mogelijk herstel van heischrale graslanden *H6230, ook van belang voor paapje A275 en grauwe klauwier A338.

Instandhoudingsdoelstellingen

		SVI Landelijk	Doelst. Opp.vl.	Doelst. Kwal.	Doelst. Pop.	Draagkracht aantal vogels	Draagkracht aantal paren	Kernopgaven		
Habitattypen										
H6230	*Heischrale graslanden	--	=	=				7.04		
H7110A	*Actieve hoogvenen (hoogveenlandschap)	--	>	>				7.01,W	7.02, ,W	
H7120	Herstellende hoogvenen	+	= (<)	>				7.02, ,W		
Broedvogels										
A008	Geoorde fuut	+	=	=			95			
A082	Blauwe Kiekendief	--	=	=			1			
A119	Porseleinhoen	--	=	=			15	7.03,W		
A153	Watersnip	--	=	=			16	7.03,W		
A222	Velduil	--	=	=			1			
A224	Nachtzwaluw	-	=	=			30			
A272	Blauwborst	+	=	=			150			
A275	Paapje	--	>	>			30	7.03,W	7.04	
A276	Roodborsttapuit	+	=	=			90			
A338	Grauwe Klauwier	--	>	>			100	7.04		
Niet-broedvogels										
A037	Kleine Zwaan	-	=	=		130				
A039b	Toendrarietgans	+	=	=		17600				

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 rotor, 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 zoekefficiëntie 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 (≥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 verstorende 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 vermeed 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.

Bij onderzoeken in het buitenland zijn 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).

In Nederland zijn parken doorgaans beperkt tot tientallen turbines, waardoor barrièrewerking meestal niet optreedt (Krijgsveld *et al.* 2009). Wel dient rekening gehouden te worden met andere bestaande infrastructuur in de omgeving die in cumlatie tot barrièrewerking kan leiden (Poot *et al.* 2001, Krijgsveld *et al.* 2003, Dirksen *et al.* 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 aanvaringsslachtoffers 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 EinfluB von Windkraftanlagen (WKA) auf die Avifauna, dargestellt insb. am Beispiel des Kranichs *Grus grus*. Ornithologische Metteilungen 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 verstoring 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. Regport 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.

Kruckenberg, 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. Bevanger, O. Reitan, T. Nygård, H.C. Pedersen, E. Røskaft & 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 vogelvlieggedrag bij het windpark Eemmeerdijk. 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 Windkraftan-lagen 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 Windkraft-anlagen 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 Eemmeerdijk. Alterra, Wageningen.

Schreiber, M., 1993. Windkraftanlagen und Watvogel-Rastplatze, Storungen und Rastplatzwahl von Brachvogel und Goldregenpfeifer. Natur und Landschaft 25: 133-139.

Sinning, F., 1999. Ergebnisse von Brut- und Rastvogeluntersuchungen im Bereich des Jade-Windparkes 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. Rugge, 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 Rastvogel-monitorings (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 natuur-beschermingsrechtelijke aspecten van windturbines op land. Alterra, Wageningen.

Bijlage 4 Het Flux-Collision Model voor de berekening van soortspecifieke aantallen vogelslachtoffers bij windturbines

versie 30 september 2013
Jonne Kleyheeg-Hartman, Karen Krijgsveld & Sjoerd Dirksen / Bureau Waardenburg

Met behulp van het zogenaamde Flux-Collision Model kan voor een bepaalde soort(groep) voorspeld worden hoeveel aanvaringsslachtoffers 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 aanvaringsslachtoffers 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

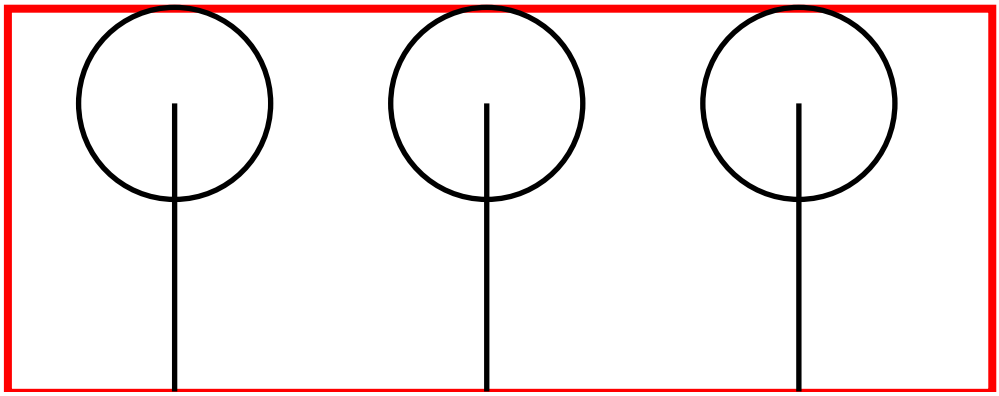
Waarin:

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 rotorbladen door, want deze uitwijking is al verwerkt in de aanvaringskans 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) = rotoroppervlak / (tiphoogte * 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 barotrauma[16] 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 vleermuisslachtoffers mogelijkerwijs 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 aanvaringsslachtoffers 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 aanvaringsslachtoffers 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 aanvaringsslachtoffers. 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 vleermuisslachtoffers (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 bosgebieden[17] 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)
Overal 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 aantrekking (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 Amercia. Journal of Wildlife Management 72(1): 61-78.

Bach, L. & P. Bach, 2009a. Fledermausaktivtät in und uber 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 Nahcweis 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 Reduction des Kollisionsrisikos von Fledermäusen. Vortrag Fachtagung Methoden zur Untersuchung und Redection 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). Referaat 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 Redection 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 Reduction des Kollisionsrisikos von Fledermäuse an Onshore-Windkraftanlagen. Bericht eines Foschungsvorhabens. 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 17.01.20111. 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 Redection 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. Bundesambt 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 tuidraad. Ook hier geldt dat de grootste kans op aanvaringen gedurende donkere maanloze nachten is. Voorts komt uit de analyse bovendrijven 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 (niet voor mensen hoorbare) geluiden produceren, die vleermuizen aantrekken (Arnett *et al*. 2008). Aantrekking zou kunnen leiden tot een hoger aantal vleermuisslachtoffers 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 barrière-werking.

Waargenomen effecten
Bij Amerikaans onderzoek is gezocht naar verschillen in aantallen vleermuisslachtoffers tussen windturbines zonder verlichting en turbines met knipperende witte, knipperende rode en continu 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 conclusies 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 Dullemen, 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 lacatie 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 om collision of nocturnal migrant bords with tal 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.



Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu
Postbus 365, 4100 AJ Culemborg
Telefoon 0345-512710, Fax 0345-519849
E-mail info@buwa.nl, www.buwa.nl

BIJLAGE 5

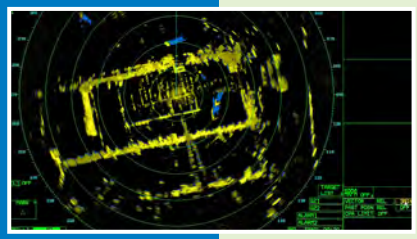


Vliegbewegingen van ganzen en zwanen in Oost-Drenthe

Vliegroutes in de omgeving van de geplande windparken Drentse Monden en Oostermoer in winter 2011/2012 en 2014/2015









R.J. Jonkvorst
R.R. Smits
H.A.M. Prinsen

Bureau Waardenburg bv
Ecologie & landschap

Vliegbewegingen van ganzen en zwanen in Oost-Drenthe

Vliegroutes in de omgeving van Windpark Drentse Monden - Oostermoer in winter 2011/2012 en 2014/2015

R.J. Jonkvorst
R.R. Smits
H.A.M. Prinsen

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.

10 juni 2015
rapport nr. 12-061

Status uitgave:	Eindrapport
Rapport nr.:	12-061
Datum uitgave:	10 juni 2015
Titel:	Vliegbewegingen van ganzen en zwanen in Oost-Drenthe
Subtitel:	Vliegroutes in de omgeving van Windpark Drentse Monden - Oostermoer in winter 2011/2012 en 2014/2015
Samenstellers:	R.J. Jonkvorst MSc. Ir. R. Smits Drs. H.A.M. Prinsen
Foto's omslag:	Daniël Beuker & Dirk van Straalen / Bureau Waardenburg bv
Project nr.:	11-396 / 14-807 (actualisatie)
Projectleider:	Drs. H.A.M. Prinsen
Naam en adres opdrachtgever:	Pondera Consult b.v. Postbus 579 7550 AN Hengelo (Ov.)
Referentie opdrachtgever:	E-mail met opdrachtbevestiging, 16 december 2011 en 12 november 2014 (actualisatie)
Akkoord voor uitgave:	Teamleider Bureau Waardenburg bv 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 b.v.
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, 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

In het kader van natuuronderzoek voor het MER voor Windpark Drentse Monden - Oostermoer, heeft Pondera Consult bv aan Bureau Waardenburg de opdracht verleend om veldonderzoek met radar uit te voeren naar vliegbewegingen van ganzen en zwanen in en rond het plangebied het windpark in winter 2011/2012. Het deelgebied Drentse Monden is aanvullend in de winter 2014/2015 onderzocht op vliegbewegingen van ganzen en zwanen.

Voorliggende rapportage beschrijft beknopt de bevindingen. De resultaten van het onderzoek vormen input voor de ecologische effectbeoordeling ten behoeve van het MER.

Binnen Bureau Waardenburg bestond het projectteam uit:

Hein Prinsen	projectleiding, veldwerk, eindredactie
Robert Jan Jonkvorst	veldwerk, rapportage
Ralph Smits	veldwerk, rapportage
Daniel Beuker	veldwerk
Lieuwe Anema	kaartmateriaal, GIS analyses

Rogier Verbeek, Jonne Hartman, Abel Gyimesi en Mark Collier (allen Bureau Waardenburg) namen deel aan een of meerdere veldonderzoeken.

Harold Steendam en Jannes Santing, beiden particuliere ganzentellers, worden bedankt voor het verstrekken van aanvullende informatie omtrent de aanwezigheid van concentraties ganzen en zwanen in Oost-Drenthe.

Vanuit Pondera Consult bv werd het project begeleid door Eric Arends en Paul Janssen. Zij worden vriendelijk bedankt voor de prettige samenwerking.

Inhoud

Voorwoord 3
1 Inleiding 7
1.1 Aanleiding 7
1.2 Doel 8
2 Materiaal en methoden 9
3 Resultaten 15
3.1 Inleiding 15
3.2 Vliegbewegingen rietganzen 15
3.3 Vliegbewegingen overige ganzensoorten 26
3.4 Vliegbewegingen zwanen 29
4 Discussie en conclusies 33
4.1 Discussie 33
4.2 Conclusies 34
5 Literatuur 35

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Pondera Consult bv heeft in opdracht van de initiatiefnemers van Windpark Drentse Monden - Oostermoer aan Bureau Waardenburg de opdracht verleend om veldonderzoek met radar uit te voeren naar vliegbewegingen van ganzen en zwanen in en rond het plangebied van het geplande windpark. Het onderzoek vond plaats in winter 2011/2012. Het deelgebied Drentse Monden is in de winter 2014/2015 aanvullend onderzocht op vliegbewegingen van ganzen en zwanen.

Het plangebied van het windpark is gelegen in de Drentse veenkoloniën en vormt een pleisterplaats van internationale betekenis voor gemiddeld enkele tienduizenden rietganzen en kleinere aantallen kolganzen, alsmede voor belangrijke aantallen kleine zwanen. Onderzocht moet worden of het geplande windpark een effect heeft op de overwinterende ganzen en zwanen in de vorm van verstoring van foerageergebied en of vliegroutes en in de vorm van aanvaringsslachtoffers. Voor een goed onderbouwde effectbepaling en beoordeling van de verschillende opstellingsvarianten in het MER is het van belang om over kwantitatieve informatie te beschikken over gebiedsgebruik en vliegbewegingen (met name in het donker als de risico's op aanvaring het grootst zijn).

De meest recent beschikbare telgegevens geven voldoende inzicht in het seizoensverloop en gebiedsgebruik. Deze gegevens hebben voornamelijk betrekking op overdag foeragerende ganzen en zwanen. Er is echter weinig informatie beschikbaar over vliegroutes van ganzen en zwanen tussen slaapplaatsen en foerageergebieden. Ten dele komt dit omdat een deel van de aanwezige ganzen pas in het donker naar de slaapplaats vliegt. Om deze kennisleemte in te vullen is in winter 2011/2012 veldonderzoek met twee radars verricht naar de belangrijkste vliegroutes van ganzen en zwanen door het plangebied. Daarnaast is het deelgebied Drentse Monden met behulp van één radar in de winter 2014/2015 onderzocht op vliegbewegingen van ganzen en zwanen. Onderzoek in de eerste winter liet zien dat de meeste ganzen in Oostermoer naar het Zuidlaardermeer trokken (zie elders in dit rapport), maar dat ganzen in de Drentse Monden vooral van andere slaapplaatsen gebruik maakten. Het onderzoek in winter 2014/2015 had ten doel om aanvullend het gebruik van deze slaapplaatsen in en rond de Drentse Monden nader te onderzoeken.

1.2 Doel

Het voorliggende rapport heeft als doel om het belang van het plangebied voor ganzen en zwanen en dan met name het luchtruim er boven inzichtelijk te maken. Dit vindt plaats door:

- aan te geven waar in en rond het plangebied overdag concentraties foeragerende zwanen en ganzen verblijven;
- aan te geven waar de belangrijkste vliegbewegingen van zwanen en ganzen plaatsvinden tussen slaap- en/of rustplaatsen en foerageergebieden;
- te onderzoeken van welke slaapplaatsen de ganzen en zwanen, die overdag in het plangebied verblijven, afkomstig zijn.

2 Materiaal en methoden

Het veldonderzoek was gericht op het in kaart brengen van vliegbewegingen van ganzen en zwanen in en nabij het plangebied van Windpark Drentse Monden - Oostermoer. Hierbij lag de nadruk op vliegbewegingen van ganzen en zwanen rond de avond- en ochtendschemering, wanneer deze vogels zich verplaatsen tussen foerageergebieden waar ze overdag verblijven en slaapplaatsen waar ze ’s nachts verblijven. Dit is met name de periode dat de vliegbewegingen bij toekomstige aanwezigheid van een windpark en dan met het oog op aanvaringen risicovol kunnen zijn, omdat de turbines in de schemering en het donker mogelijk minder goed zichtbaar zijn.

In 2011/2012 zijn gedurende vijf avonden en drie ochtenden, deels in het donker, met behulp van één of twee mobiele Furuno scheepsradars waarnemingen verricht aan de slaaptrek van ganzen en zwanen door het plangebied (tabel 2.1, figuur 2.1). Voorafgaand aan ieder radaronderzoek in de avond is het plangebied overdag door één waarnemer gebiedsdekkend onderzocht en zijn alle in het gebied aanwezige ganzen en zwanen op kaart ingetekend.

In 2014/2015 zijn gedurende drie avonden in het deelgebied Drentse Monden met behulp van één mobiele Furuno scheepsradar waarnemingen verricht aan de slaaptrek van ganzen en zwanen door het deelgebied (tabel 2.2, figuur 2.1). Voorafgaand aan ieder radaronderzoek in de avond is het deelgebied overdag door één waarnemer gebiedsdekkend onderzocht en zijn alle in het gebied aanwezige ganzen en zwanen op kaart ingetekend.

Beide radars zijn telkens zo opgesteld dat een belangrijk deel van het plangebied goed kon worden overzien en de slaaptrek van of naar de belangrijkste bekende slaapplaatsen in de omgeving kon worden gevolgd (figuur 2.2). De vliegbewegingen die zichtbaar waren op het radarscherm (figuur 2.3) zijn als pijl ingetekend op een topografische kaart en de informatie met betrekking tot tijd en, indien bekend, soort(groep), aantal vogels en vlieghoogte is per pijl op een formulier ingevuld. Op de radar waren groepen vogels in het algemeen goed te volgen en konden van ganzen en zwanen ook individuele vogels gevolgd worden. Aan de hand van karakteristieken van vliegsporen (koersvastheid, in combinatie met snelheid en echogrootte) bleek het goed mogelijk om voor een groot deel van de echo’s ook in het donker de soortgroep te bepalen. Deze waarnemingen zijn zo mogelijk visueel of auditief geverifieerd door de waarnemer bij de radar en/of door een tweede waarnemer die gelijktijdig elders in het plangebied en/of bij slaapplaatsen visueel de vliegbewegingen van vogels waarnam en vastlegde. Beide waarnemers stonden per telefoon met elkaar in contact. De waarnemingen begonnen ’s avonds ruim voor zonsondergang en duurden tot circa een uur na zonsondergang. ’s Ochtends begonnen de waarnemingen minimaal een uur voor zonsopgang en duurden tot na de ochtendtrek.

Tabel 2.1 Overzicht data en tijden van de verschillende avond- en ochtend-onderzoeken met radar in de omgeving van de Drentse Monden (DM) en Oostermoer (OM). Zie figuur 2.1 voor kaart met radarlocaties. Het overzicht heeft alleen betrekking op waarneemlocaties met radar. Daarnaast was tijdens alle bezoeken ook een waarnemer elders in het plangebied actief om (deels al overdag) visueel waarnemingen aan foeragerende groepen ganzen/zwanen en hun slaaptrek te verzamelen.

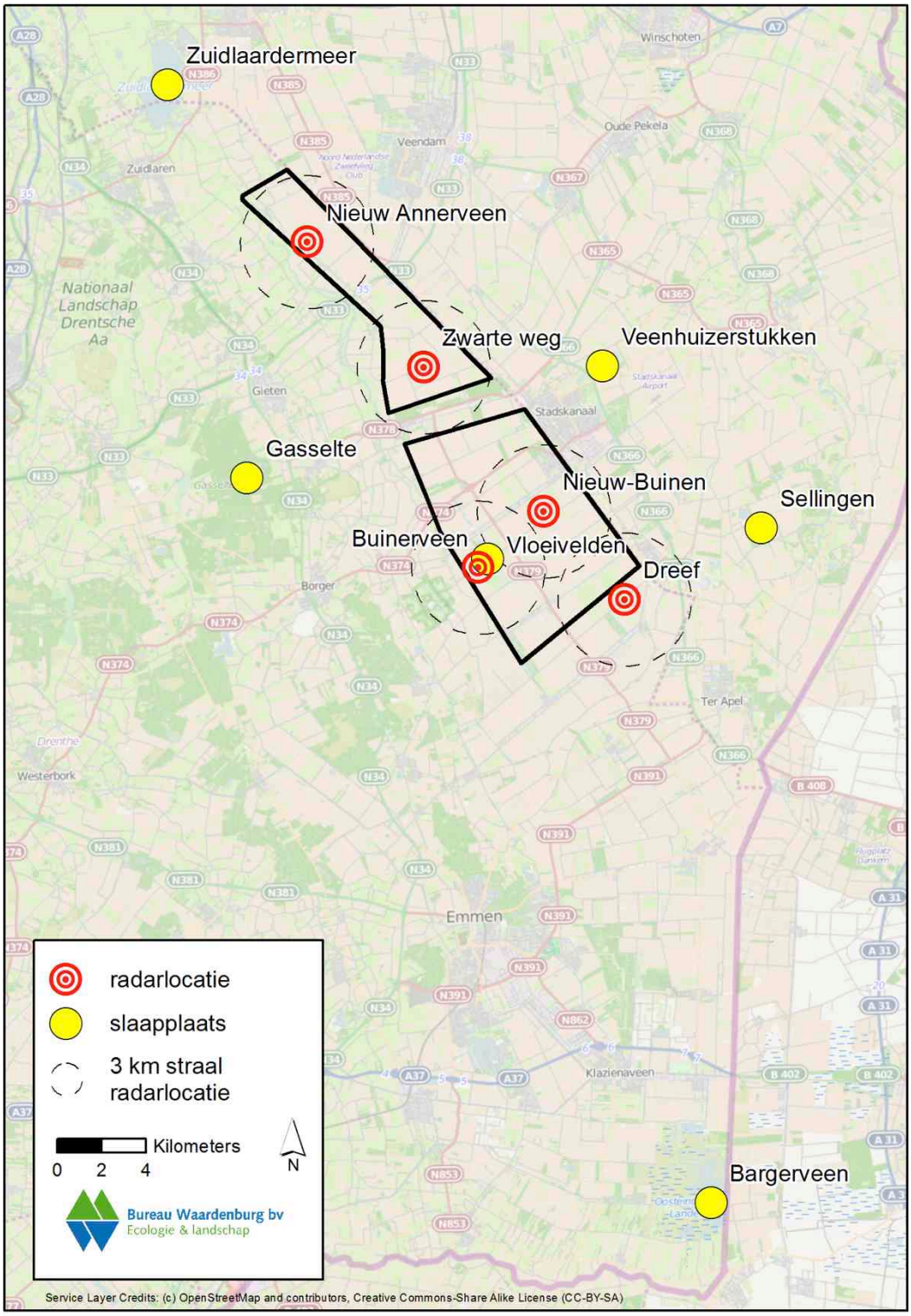
datum	begin	eind	gebied	locaties (radar)	zonsondergang/ -opkomst
21-12-2011	15:00	18:00	DM	Nieuw Buinen	16:39
21-12-2011	15:20	17:50	OM	Nieuw Annerveen	16:39
22-12-2011	07:55	09:40	DM	Dreef	08:43
22-12-2011	07:00	09:25	OM	Zwarte Weg	08:43
11-01-2012	15:30	18:25	DM	Dreef	16:52
11-01-2012	15:40	17:45	OM	Zwarte Weg	16:52
12-01-2012	07:15	09:20	DM	Nieuw Buinen	08:44
12-01-2012	07:50	09:30	OM	Nieuw Annerveen	08:44
24-01-2012	16:45	18:30	DM	Nieuw Buinen	17:12
24-01-2012	16:45	18:30	OM	Nieuw Annerveen	17:12
08-02-2012	16:55	17:40	DM	Nieuw Buinen	17:40
08-02-2012	17:00	19:20	OM	Nieuw Annerveen	17:40
09-02-2012	07:10	08:45	OM	Nieuw Annerveen	08:07
23-02-2012	17:10	19:10	DM	Nieuw Buinen	18:08
23-02-2012	17:40	19:15	OM	Zwarte Weg	18:08

Tabel 2.2 Overzicht data en tijden van de verschillende avond onderzoeken met radar in de omgeving van de Drentse Monden (DM). Zie figuur 2.1 voor kaart met radarlocaties. Het overzicht heeft alleen betrekking op waarneemlocaties met radar. Daarnaast was tijdens alle bezoeken ook een waarnemer elders in het plangebied actief om (deels al overdag) visueel waarnemingen aan foeragerende groepen ganzen/zwanen en hun slaaptrek te verzamelen.

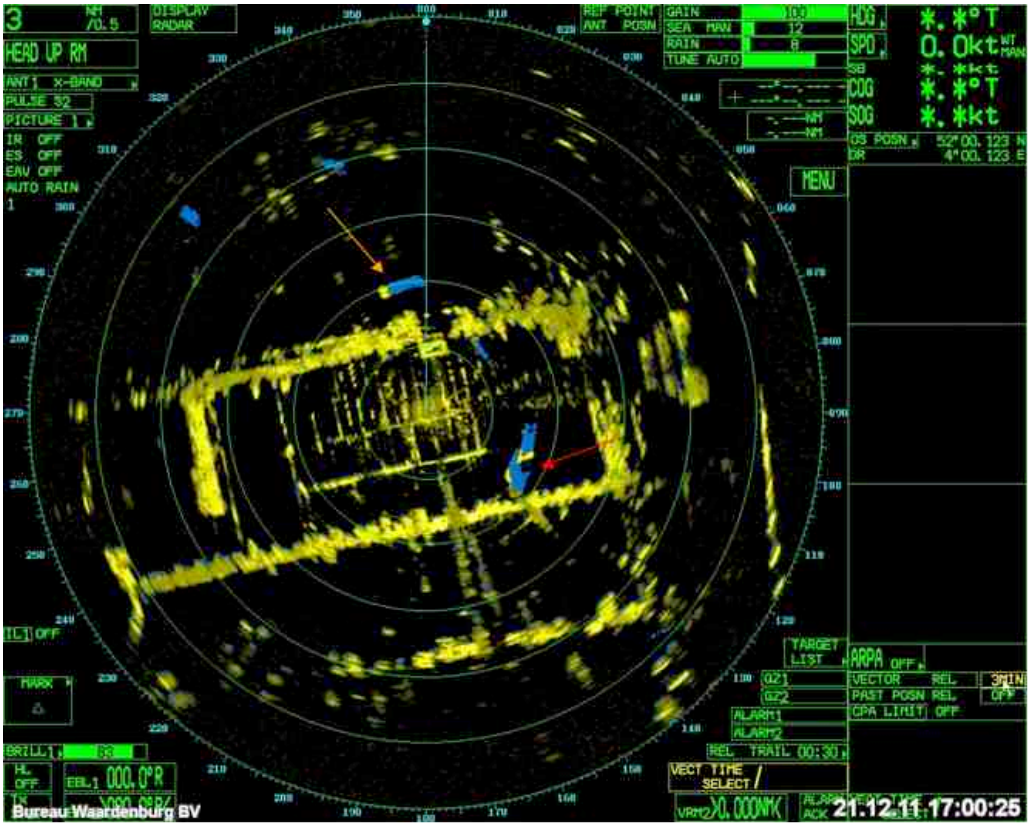
datum	begin	eind	gebied	locaties (radar)	zonsondergang
10-12-2014	17:00	18:00	DM	Buinerveen	16:29
14-01-2015	16:30	18:15	DM	Nieuw Buinen	16:56
10-02-2015	17:40	18:30	DM	Nieuw Buinen	17:44



Figuur 2.1 Opstelling horizontale radar (Furuno 12 kW) op de avond van 8 februari 2012 op locatie Nieuw Buinen in de Drentse Monden.



Figuur 2.2 Overzicht van radarlocaties en de belangrijkste slaapplaatsen van ganzen en zwanen in de omgeving van het beoogde Windpark Drentse Monden - Oostermoer (zwarte kaders).



Figuur 2.3 Voorbeeld van een waarneming op het radarscherm bij Nieuw-Buinen op 21 december 2012 om 17:00u. De gekleurde pijlen wijzen naar vliegbewegingen van vogels (op het scherm zichtbaar als gele stippen met blauwe 'staarten'). De vogels bij de rode pijl betreft een groep van ± 400 rietganzen die het gebied van noord-noordoost naar zuid-zuidwest is gepasseerd. Van de groep bij de oranje pijl is het aantal vogels en de soort onbekend, maar op basis van de echokarakteristieken kon worden vastgesteld dat het om een groep ganzen ging.

3 Resultaten

3.1 Inleiding

Het veldonderzoek naar de vliegbewegingen van ganzen en zwanen was gericht op de bewegingen van vogels in en door de gebieden van het beoogde Windpark Drentse Monden - Oostermoer. Aangezien het effectieve bereik (circa 3 km) van de beide radars niet toereikend was om beide deelgebieden gebiedsdekkend te tellen, zijn in 2011/2012 per veldbezoek delen van één of beide gebieden onderzocht (zie figuur 2.2, tabel 2.1). In 2014/2015 zijn alleen delen van de Drentse Monden onderzocht om aanvullende informatie te verzamelen over het gebruik van de slaapplaatsen in en direct rondom dit gebied.

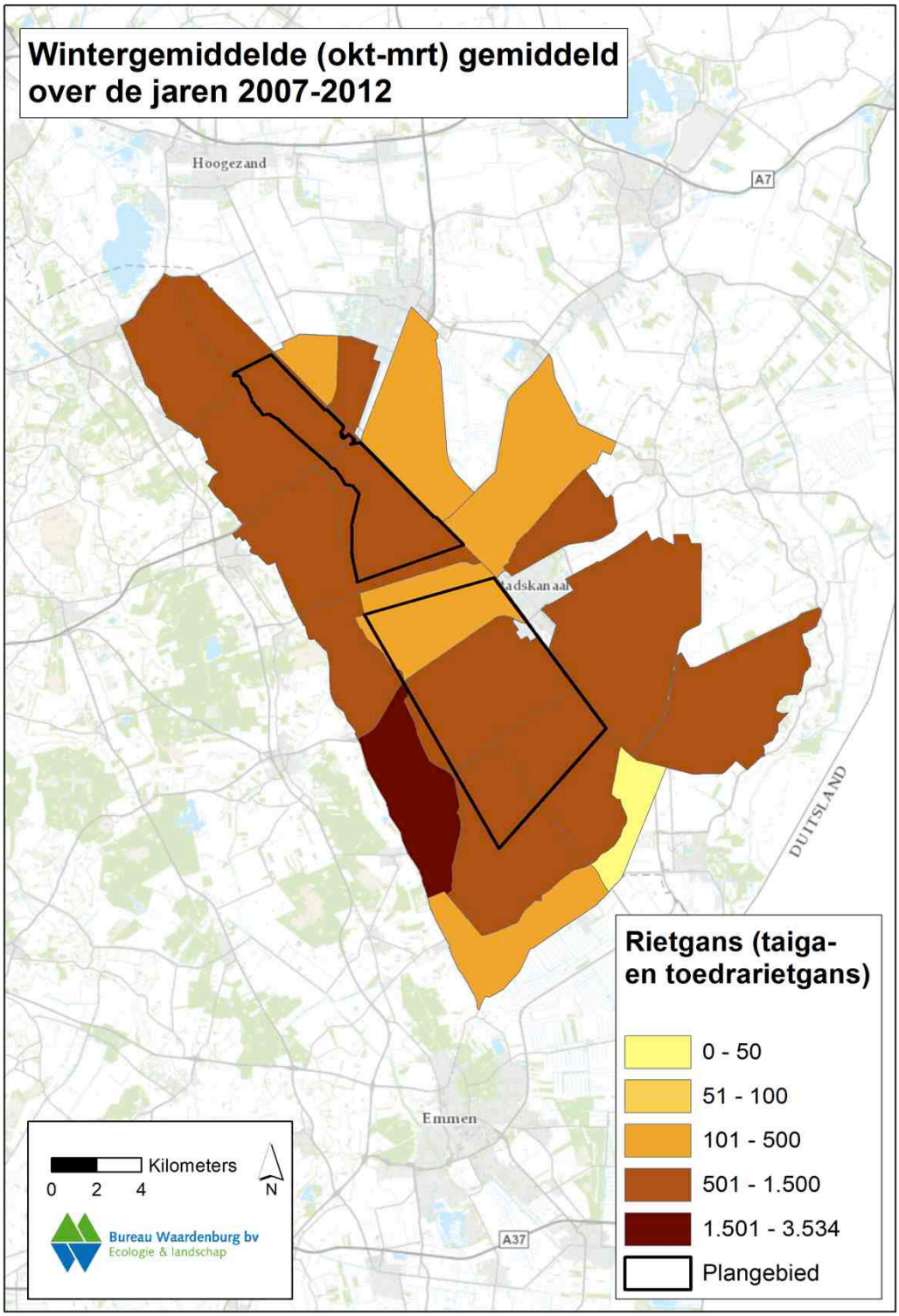
De nadruk van het onderzoek lag op het vastleggen van vliegbewegingen in de schemering en donkerperiode van (riet)ganzen en zwanen. Waarnemingen van overige soorten zijn niet systematisch bijgehouden en worden in dit rapport verder niet behandeld, de informatie is wel gebruikt in het achtergrondrapport Natuur voor het MER.

3.2 Vliegbewegingen rietganzen

In het plangebied komen ’s winters veelal twee soorten rietganzen voor: toendrarietgans en taigarietgans. Beide soorten kunnen in gemengde groepen voorkomen. Van de twee soorten is de toendrarietgans een algemene wintergast en de taigarietgans een schaarse tot zeer schaarse wintergast in Nederland en in het plangebied (Koffijberg *et al.* 2011). Omdat beide soorten in het veld moeilijk van elkaar zijn te onderscheiden en dit in vlucht vrijwel onmogelijk is, worden beide soorten in dit rapport als één soort (rietgans) behandeld.

In figuur 3.1 wordt een overzicht gegeven van de verspreiding en aantallen van rietganzen in beide plangebieden in de periode 2007 - 2012 (gegevens SOVON). Ook tijdens de veldonderzoeken in winters 2011/2012 en 2014/2015 was de rietgans veruit de meest talrijke watervogelsoort.

Hieronder worden de resultaten van het veldonderzoek naar vliegbewegingen afzonderlijk per deelgebied (Oostermoer en Drentse Monden) behandeld. Hierbij wordt onderscheid gemaakt in vliegbewegingen naar de slaapplaatsen toe (avond) en van de slaapplaatsen naar foerageergebieden (ochtend). De tabellen 3.1 en 3.2 geven inzicht in vastgestelde aantallen per teldatum en periode van de dag (donker vs. licht).



Figuur 3.1 Verspreiding van rietganzen in de omgeving van het plangebied (zwarte kaders) in de periode 2007 - 2012 (gegevens SOVON).

3.2.1 Oostermoer

Avondsituatie

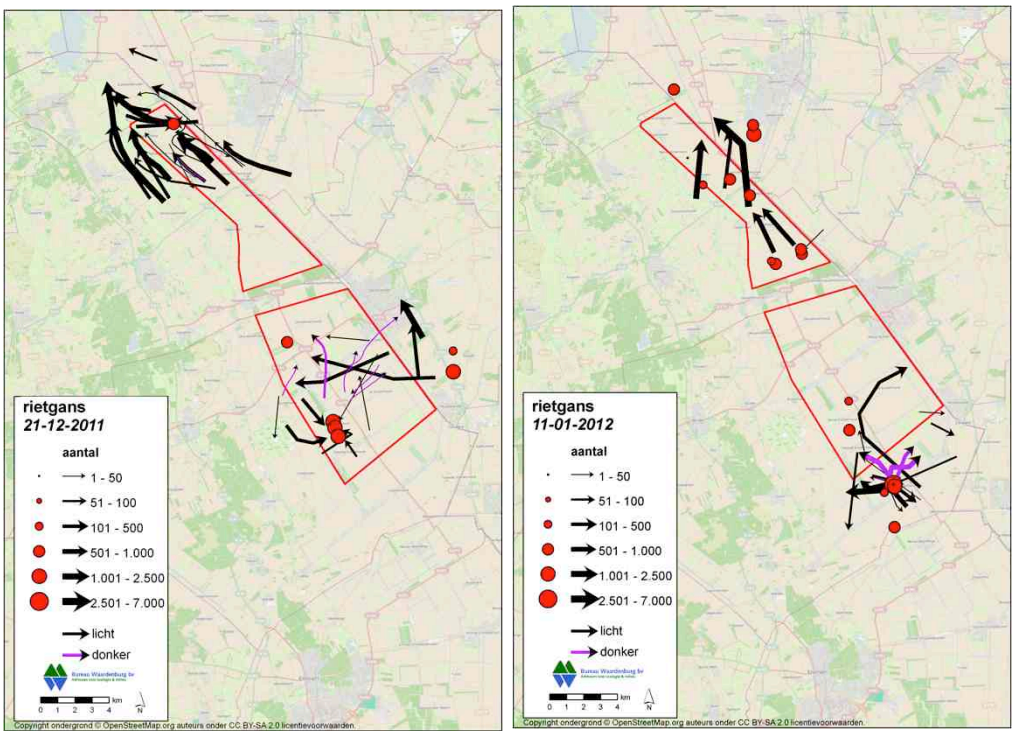
De avondsituatie is gedurende vijf avondbezoeken in de winter van 2011/2012 in kaart gebracht. Vooraf werden tijdens tellingen overdag tot maximaal 3.400 rietganzen in het plangebied Oostermoer geteld (tabel 3.1). De kern van de verspreiding van foeragerende rietganzen lag in het noordelijke deel van het plangebied, in de omgeving van Nieuw-Annerveen. In mindere mate werd ook gebruik gemaakt van de gebieden in het zuidelijk deel van het plangebied, ten zuidoosten van Gieterveen, in de omgeving van de Zwarte Weg (zie figuur 3.2). Dit verspreidingsbeeld komt goed overeen met het langjarig verspreidingsbeeld weergegeven in figuur 3.1.

Het merendeel van de rietganzen die zijn waargenomen in en rond deelgebied Oostermoer vlogen in de avond naar de slaapplaats in het Zuidlaardermeer en passeerden daarbij het plangebied in noordwestelijke richting (figuur 3.2). De gebruikte vliegroutes/richtingen verschilden enigszins per teldatum. In het algemeen ging het om vliegbewegingen die over een breder front plaatsvonden dan de pijlen op de kaarten in figuur 3.2 aangeven. In het noordelijke deel van het plangebied zijn twee hoofdrichtingen te onderscheiden. In het agrarisch gebied tussen Nieuw Annerveen en het Grevelingskanaal vlogen veel rietganzen in noordwestelijke richting. Deze ganzen vlogen rechtstreeks naar de slaapplaats in het Zuidlaardermeer. Een tweede vliegroute was meer noordelijk tot noordoostelijk gericht. Ten noorden van het Grevelingskanaal, buiten het plangebied, werd deze route meestal weer bijgesteld in noordwestelijke richting, naar het Zuidlaardermeer. Mogelijk dat een deel van deze vogels eerst voorverzamelden op percelen ten zuidwesten van Veendam, zoals op de avond van 11 januari 2012 werd waargenomen.
Een klein deel van de rietganzen die aanwezig waren in het zuidelijke deel van het plangebied gebruikten ook het gebied de Veenhuizerstukken als slaapplaats. Dit resulteerde vooral in west-oost gerichte vliegbewegingen over het zuidelijke deel van het plangebied (figuur 3.2).

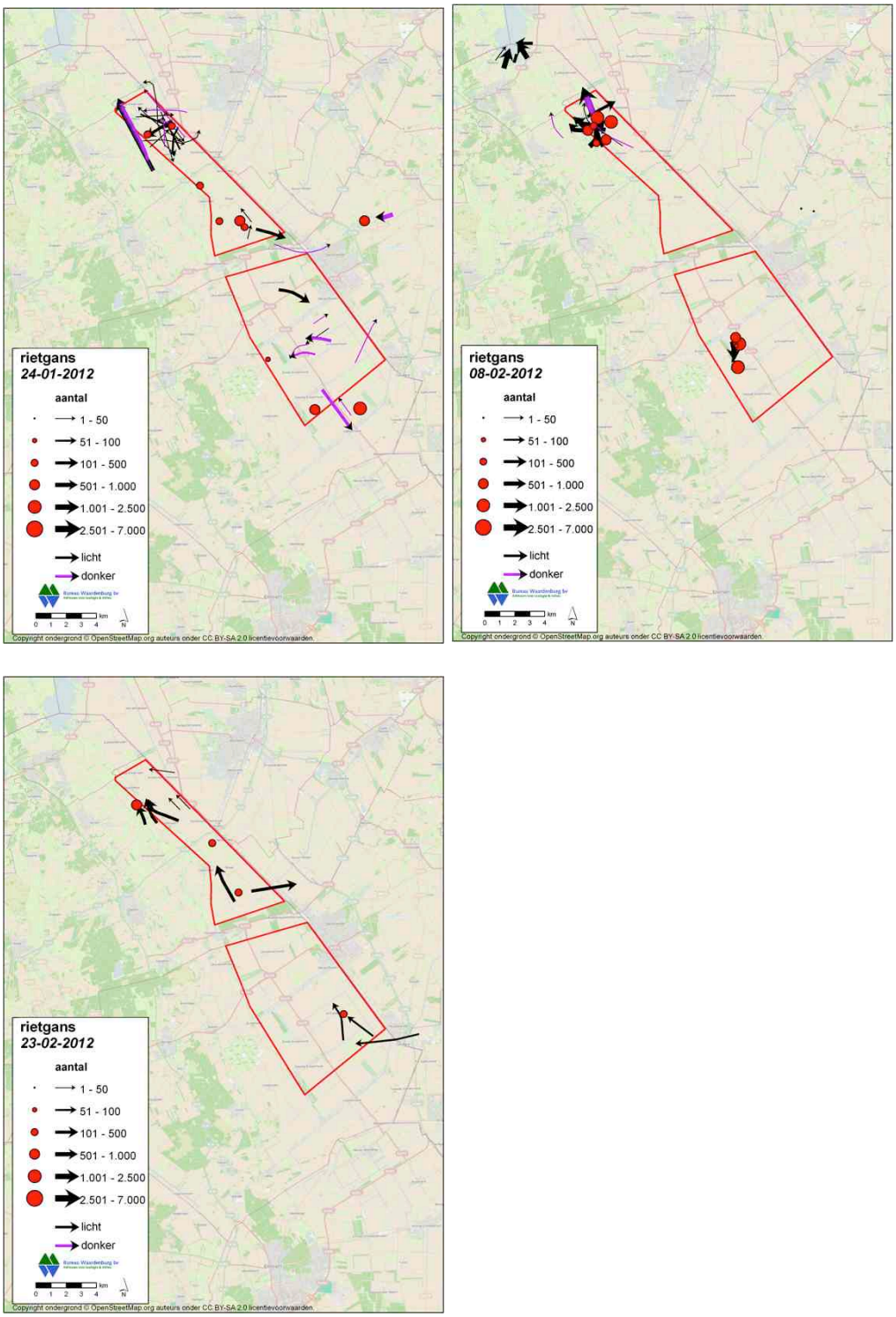
Buiten het plangebied vlogen ook veel ganzen door het aangrenzende deel van het Hunzedal, vooral ganzen die overdag foerageerden in het Hunzedal ten westen en zuidwesten van het plangebied en die het Zuidlaardermeer als slaapplaats gebruikten. Kleinere aantallen ganzen vlogen ten noorden en ten noordoosten van het plangebied naar het Zuidlaardermeer. Dit betrof ganzen die overdag in het gebied tussen Veendam en Stadskanaal foerageerden. In totaal zijn tijdens de verschillende avondbezoeken van minimaal enkele duizenden tot meer dan 13.000 rietganzen de vliegroutes visueel en/of met radar vastgelegd.

Tabel 3.1 *Aantallen rietganzen visueel waargenomen in het deelgebied Oostermoer tijdens vijf Avond- en drie Ochtendbezoeken in winter 2011/2012. Onderscheid wordt gemaakt naar het aandeel van de vliegbewegingen in het daglicht en donker (zoals visueel waargenomen), waarbij de donkerperiode is gedefinieerd als 20 minuten na zonsondergang / voor zonsopkomst. Groepen ganzen die in het donker alleen met de radar zijn waargenomen, maar waarvan het exacte aantal vogels onbekend is gebleven, zijn niet in deze tabel opgenomen (wel als ordegrootte aantal in figuur 3.2).*

datum	ter plaatse avond	ter plaatse ochtend / overdag	overvliegend avond totaal	licht	donker	overvliegend ochtend / overdag totaal	licht	donker
	n	n	n	%	%	n	%	%
21-12-2011 (A)	0	-	12.761	73	27	-	-	-
22-12-2011 (O)	-	0	-	-	-	1.809	100	0
11-01-2012 (A)	1.710	5.202	5.823	93	7	93	100	-
12-01-2012 (O)	-	-	-	-	-	1.916	71	29
24-01-2012 (A)	1.000	460	3.514	15	85	350	100	-
08-02-2012 (A)	5.330	-	10.070	60	40	-	-	-
09-02-2012 (O)	-	-	-	-	-	6.057	100	0
23-02-2012 (A)	1.400	-	1.119	25	75	-	-	-



Figuur 3.2 *Gebiedsgebruik (foeragerende aantallen en vliegbewegingen) van de rietgans op vijf avonden in winter 2011/12 in het plangebied van Windpark Drentse Monden - Oostermoer. Onderscheid wordt gemaakt tussen vliegbewegingen bij daglicht (zwarte pijlen) en in het donker (paarse pijlen), inclusief radar waarnemingen in het donker.*



Figuur 3.2 (vervolg)

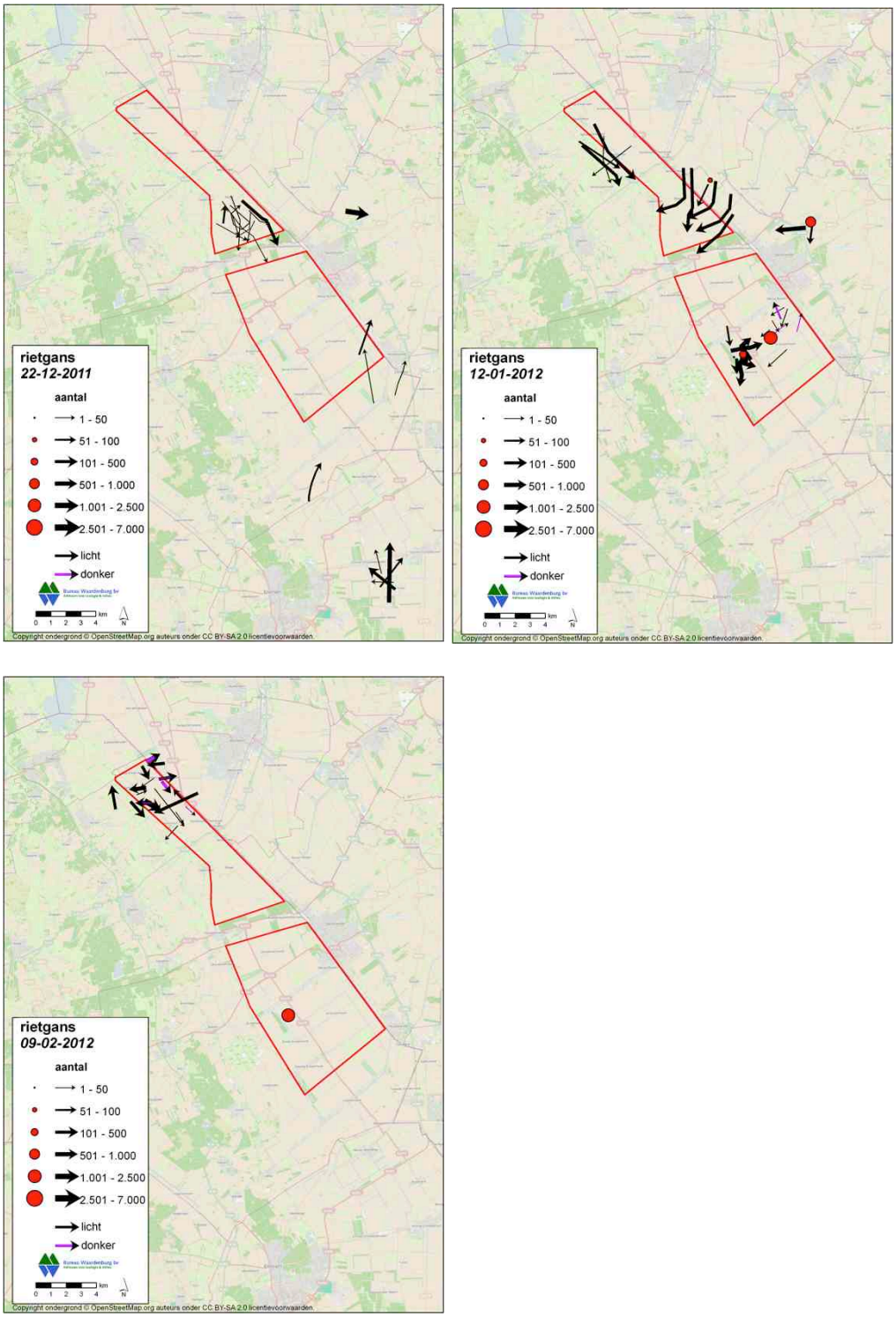
De waargenomen vlieghoogtes van rietganzen lag in de avond in de range van 10 - 200 meter. De meeste ganzen vlogen relatief laag, tussen 10-100 meter hoogte. De vlieghoogtes waren mogelijk deels gerelateerd aan de herkomst van de ganzen. Ganzen die opstegen in de nabijheid van de waarneemlocaties vlogen doorgaans op lagere hoogten (10-30 m) over het plangebied dan ganzen die afkomstig waren van verder weg gelegen locaties (50-200 m). Mogelijk wordt de vlieghoogte voor de laatste categorie ganzen ook meer bepaald door windrichting en windkracht. Op 24 januari en op 8 februari 2012 zijn in het noordelijke deel van het plangebied veel verplaatsingen waargenomen van ganzen die lokaal uitwisselden tussen enkele percelen. Er verbleven op beide avonden in totaal zo'n 750 respectievelijk 3.400 rietganzen in het noordelijke deel van het plangebied.

Ochtendsituatie

De ochtendsituatie is gedurende drie ochtendbezoeken in winter 2011/2012 in kaart gebracht (tabel 3.1). De aanwezigheid van pleisterende ganzen in het plangebied is 's ochtends alleen direct rond de waarneemlocaties vastgesteld, zodat de kaarten in figuur 3.3 geen volledig overzicht geven van de ochtendverspreiding van pleisterende ganzen in het plangebied. Op 9 februari 2012 werden 's ochtends al voor zonsopgang meer dan duizend ganzen op de akkers nabij Nieuw-Annerveen vastgesteld. Waarschijnlijk hebben deze vogels daar met volle maan de nacht in het plangebied doorgebracht. Het komt vaker voor dat ganzen tijdens volle maan minder geneigd zijn naar de veilige slaapplaatsen te vliegen, mogelijk omdat ze bij maanlicht tijdig grondpredatoren op kunnen merken en alsnog kunnen vluchten.

De waargenomen vliegbewegingen in de ochtend vormen een spiegelbeeld van die in de avond. De meeste rietganzen kwamen in de ochtend vanaf de slaapplaats in het Zuidlaardermeer aangevlogen en passeerden vervolgens het plangebied in zuidoostelijke en zuidelijke richting (figuur 3.3). Een klein deel van de rietganzen die vliegend zijn waargenomen in het zuidelijke deel van het plangebied kwamen van de slaapplaats in de Veenhuizerstukken en vlogen voornamelijk in oost-west richting over het plangebied.
Buiten het plangebied werd ook 's ochtends intensief gebruik gemaakt van vliegroutes door het Hunzedal. Het betrof in alle gevallen groepen ganzen die in het Hunzedal gingen foerageren. Daarnaast werd gebruik gemaakt van vliegroutes ten zuidwesten van Veendam richting het plangebied (figuur 3.3).

De waargenomen vlieghoogtes van rietganzen in de ochtend waren vergelijkbaar met de waargenomen vlieghoogten gedurende de avondtellingen (zie aldaar).



Figuur 3.3 Gebiedsgebruik (foeragerende aantallen en vliegbewegingen) van de rietgans op drie ochtenden in winter 2011/12 in het plangebied van Windpark Drentse Monden - Oostermoer. Onderscheid wordt gemaakt tussen vliegbewegingen bij daglicht (zwarte pijlen) en in het donker (paarse pijlen). Op de verschillende ochtenden zijn de plangebieden meestal niet gebiedsdekkend onderzocht (zie hoofdstuk 2).

3.2.2 Drentse Monden

Avondsituatie 2011/2012

De avondsituatie is gedurende vijf avondbezoeken in winter 2011/2012 in kaart gebracht (zie tabel 3.2). De avondbezoeken zijn gelijktijdig uitgevoerd met de tellingen voor het gebied Oostermoer (figuur 3.2). Tijdens de middag- en avondtellingen zijn maximaal 1.800 rietganzen ter plaatse in het deelgebied Drentse Monden geteld (tabel 3.2). De kern van de verspreiding van foeragerende rietganzen lag nabij de vloeivelden ten zuidoosten van Buinerveen. De overige gebiedsdelen van de Drentse Monden werden extensiever gebruikt, zonder een duidelijke voorkeur. Dit verspreidingsbeeld komt goed overeen met het langjarig verspreidingsbeeld weergegeven in figuur 3.1.

Tabel 3.2 Aantallen rietganzen visueel waargenomen in het deelgebied Drentse Monden tijdens vijf Avond- en twee Ochtendbezoeken in winter 2011/2012. Onderscheid wordt gemaakt naar het aandeel van de vliegbewegingen in het daglicht en donker (zoals visueel waargenomen), waarbij de donkerperiode is gedefinieerd als 20 minuten na zonsondergang / voor zonsopkomst. Groepen ganzen die in het donker alleen met de radar zijn waargenomen, maar waarvan het exacte aantal vogels onbekend is gebleven, zijn niet in deze tabel opgenomen (wel als ordegrootte aantal in figuur 3.2).

datum	ter plaatse avond	ter plaatse ochtend / overdag	overvliegend avond			overvliegend ochtend / overdag		
			totaal	licht	donker	totaal	licht	donker
	n		n	%	%	n	%	%
21-12-2011 (A)	1.350	4.430	4.162	31	69	-	-	-
22-12-2011 (O)	-	0	-	-	-	120	100	0
11-01-2012 (A)	3.515	3.650	4.645	59	41	960	100	-
12-01-2012 (O)	-	1.600	-	-	-	5.022	67	33
24-01-2012 (A)	0	1.770	224	2	98	-	-	-
08-02-2012 (A)	3.617	-	2.200	32	68	-	-	-
23-02-2012 (A)	800	-	262	100	0	-	-	-

Het patroon van vliegbewegingen van rietganzen richting slaapplaatsen in het deelgebied Drentse Monden is minder eenduidig dan in deelgebied Oostermoer. Ganzen in en nabij het deelgebied Drentse Monden maakten tijdens de veldbezoeken vooral gebruik van de slaapplaatsen in de vloeivelden ten zuidoosten van Buinerveen en het gebied de Veenhuizerstukken ten oosten van Stadskanaal (figuur 3.2), resulterend in voornamelijk west-oost en oost-west gerichte vliegbewegingen door het deelgebied. Beide gebieden herbergden ‘s nachts relatief hoge aantallen rietganzen (maximaal enkele duizenden rietganzen per avondbezoek).

Veel kleinere aantallen rietganzen (vele tientallen tot enkele honderden) vlogen ’s avonds naar slaapplaats(en) ten zuiden van het plangebied, waarschijnlijk het Bargerveen en of de zandafgraving ten noorden van Emmen. Ook is op enkele avonden waargenomen dat kleine groepjes (enkele tientallen) rietganzen vanuit de Drentse Monden naar het oosten vertrokken. Mogelijk vlogen deze vogels naar de slaapplaats op de zandafgraving tussen Musselkanaal en Sellingen. Op 22 en 23 januari 2012 zijn hier op beide ochtenden door een medewerker van Bureau

Waardenburg circa 1.700 rietganzen op de plas geteld. Deze vogels foerageerden overdag op akkers direct ten noorden en oosten van deze plas.

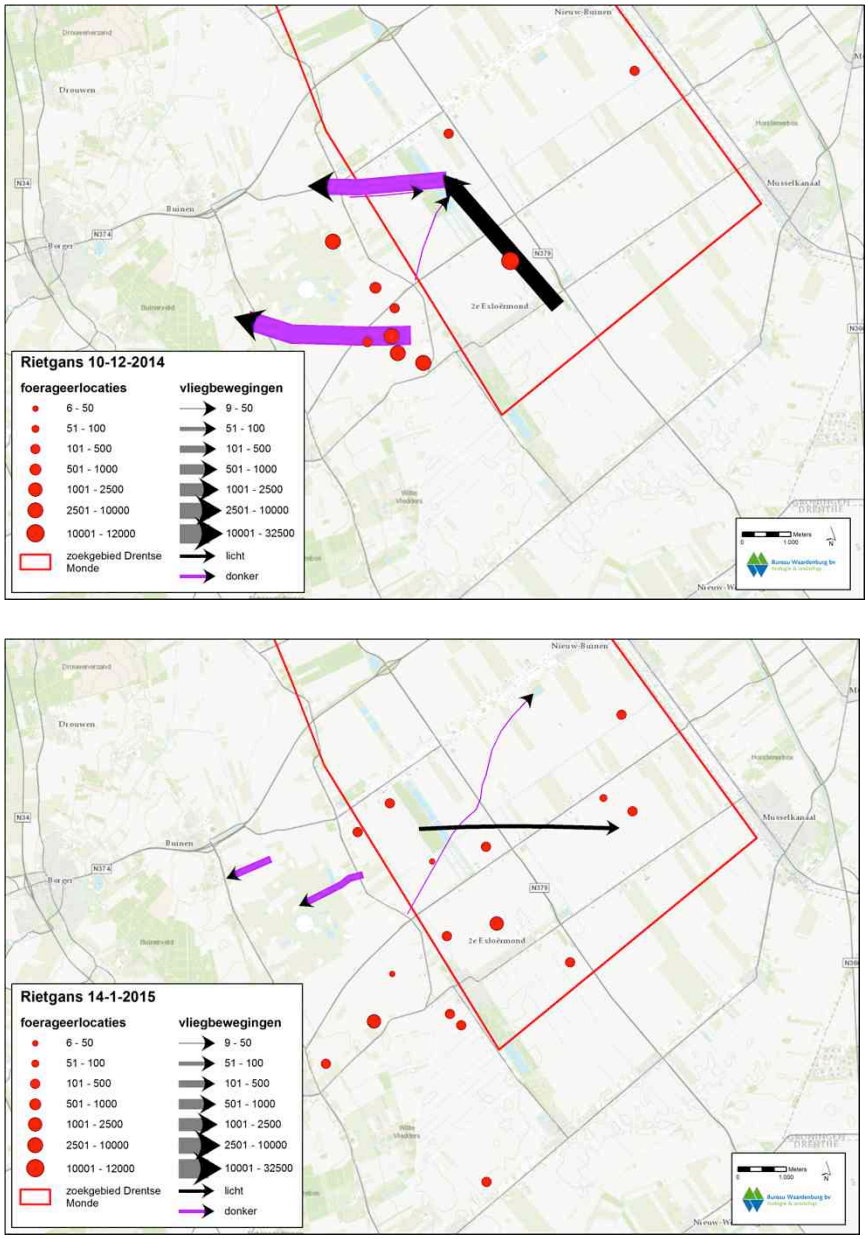
Tijdens de veldbezoeken zijn deze winter geen directe aanwijzingen verzameld dat regelmatig uitwisseling plaatsvindt van grotere aantallen rietganzen tussen de Drentse Monden en de slaapplaats in het Zuidlaardermeer. Mogelijk dat dit in beperkte mate wel het geval is, gezien de vliegbewegingen van enkele groepen ganzen over het zuidelijk deel van het deelgebied Oostermoer van en naar de Drentse Monden (figuren 3.2 en 3.3).
Alleen op de avond van 21 december 2011 is een groep rietganzen waargenomen die in westelijke richting het plangebied verliet, waarschijnlijk vlogen deze vogels naar de slaapplaats in de zandafgraving bij Gasselte.

De waargenomen vlieghoogtes van rietganzen in de avond en ochtend lag in de range van 10-150 meter. De vlieghoogtes waren mogelijk deels gerelateerd aan de herkomst van de ganzen. Ganzen die opstegen in de nabijheid van de waarneemlocaties vlogen doorgaans op lagere vlieghoogten (10-30 m) over het plangebied dan ganzen die afkomstig waren van verder weg gelegen locaties (50-150 m). Mogelijk wordt de vlieghoogte voor de laatste categorie ganzen meer bepaald door windrichting en windkracht.

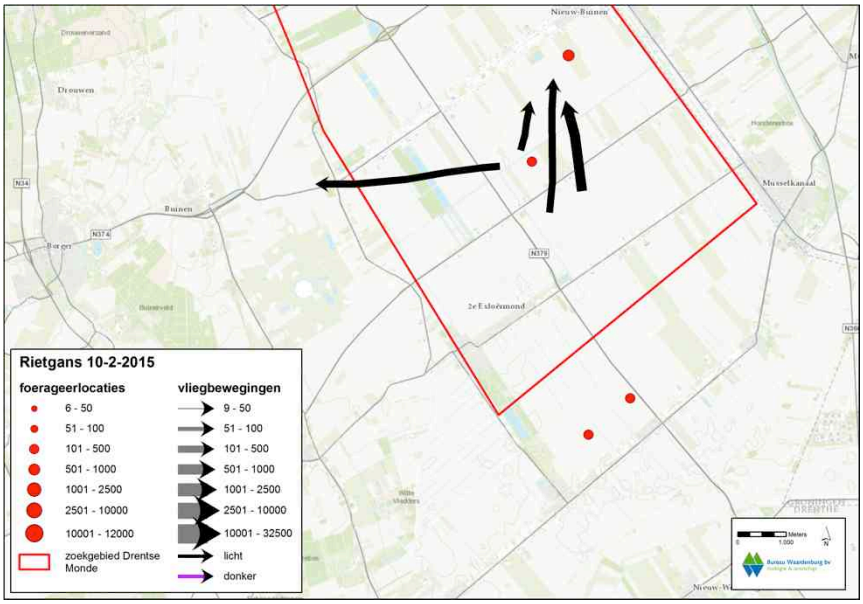
Avondsituatie 2014/2015
De avondsituatie is gedurende drie avondbezoeken in winter 2014/2015 in kaart gebracht (zie tabel 3.3). Tijdens de middag- en avondtellingen zijn maximaal 27.700 rietganzen ter plaatse in het deelgebied Drentse Monden geteld (tabel 3.3). De kern van de verspreiding van foeragerende rietganzen lag nabij de vloeivelden ten zuidoosten en ten zuidwesten van Buinerveen. De overige gebiedsdelen van de Drentse Monden werden extensiever gebruikt, zonder een duidelijke voorkeur. Dit verspreidingsbeeld komt goed overeen met het langjarig verspreidingsbeeld weergegeven in figuur 3.1.

Tabel 3.3 Aantallen rietganzen visueel waargenomen in het deelgebied Drentse Monden tijdens drie Avondbezoeken in winter 2014/2015. Onderscheid wordt gemaakt naar het aandeel van de vliegbewegingen in het daglicht en donker (zoals visueel waargenomen), waarbij de donkerperiode is gedefinieerd als 20 minuten na zonsondergang. Groepen ganzen die in het donker alleen met de radar zijn waargenomen, maar waarvan het exacte aantal vogels onbekend is gebleven, zijn niet in deze tabel opgenomen.

datum	ter plaatse	overvliegend avond totaal		
	n	n	licht %	donker %
10-12-2014 (A)	27700	50570	16	84
14-01-2015 (A)	6510	920	7	94
14-02-2015 (A)	1700	1850	0	100



Figuur 3.4 Gebiedsgebruik (foeragerende aantallen en vliegbewegingen) van de rietgans op drie avonden in winter 2014/15 in het deelgebied Drentse Monden. Onderscheid wordt gemaakt tussen vliegbewegingen bij daglicht (zwarte pijlen) en in het donker (paarse pijlen), inclusief radar waarnemingen in het donker. Groepen ganzen die in het donker alleen met de radar zijn waargenomen, maar waarvan het exacte aantal vogels onbekend is gebleven, zijn niet in deze figuur opgenomen.



Figuur 3.4 vervolg.

Ochtendsituatie 2011/2012

De ochtendsituatie is gedurende twee ochtendbezoeken in winter 2011/2012 in kaart gebracht (zie tabel 3.2). De aanwezigheid van pleisterende ganzen in het plangebied is 's ochtends alleen direct rond de waarneemlocaties vastgesteld, zodat de kaarten in figuur 3.3 geen volledig overzicht geven van de ochtendverspreiding van pleisterende ganzen in het gehele plangebied.

In ieder geval in de nachten van 12 januari en 9 februari 2012 sliepen grotere aantallen rietganzen (c. 3.850 respectievelijk c. 2.200 exemplaren) binnen het plangebied in de vloeivelden ten zuidoosten van Buinerveen. Op de ochtend van 12 januari 2012 vlogen deze ganzen rond zonsopgang vanaf de vloeivelden over een korte afstand naar de omliggende akkers (figuur 3.3). Ook op 9 februari 2012 verbleven later op de ochtend meer dan 2.000 rietganzen op de akkers nabij deze slaapplaats. Er zijn tijdens de ochtendbezoeken geen rietganzen waargenomen die vanaf de slaapplaats in de Veenhuizerstukken naar het plangebied kwamen. In de ochtend van 22 december 2011 is wel waargenomen dat kleine aantallen ganzen uit zuidelijke richting naar het plangebied kwamen. Bij de slaapplaats in het Bargerveen werd toen door een waarnemer vastgesteld dat circa 1.300 ganzen de slaapplaats in noordelijke tot noordwestelijke richting verlieten, maar slechts een beperkt deel hiervan (ordegrootte vele tientallen exemplaren) vloog daadwerkelijk door tot in het plangebied. De avond- en ochtendwaarnemingen geven dus aan dat uitwisseling van rietganzen tussen het plangebied en de slaapplaats in het Bargerveen deze winter maar in beperkte mate plaatsvond.

3.3 Vliegbewegingen overige ganzensoorten

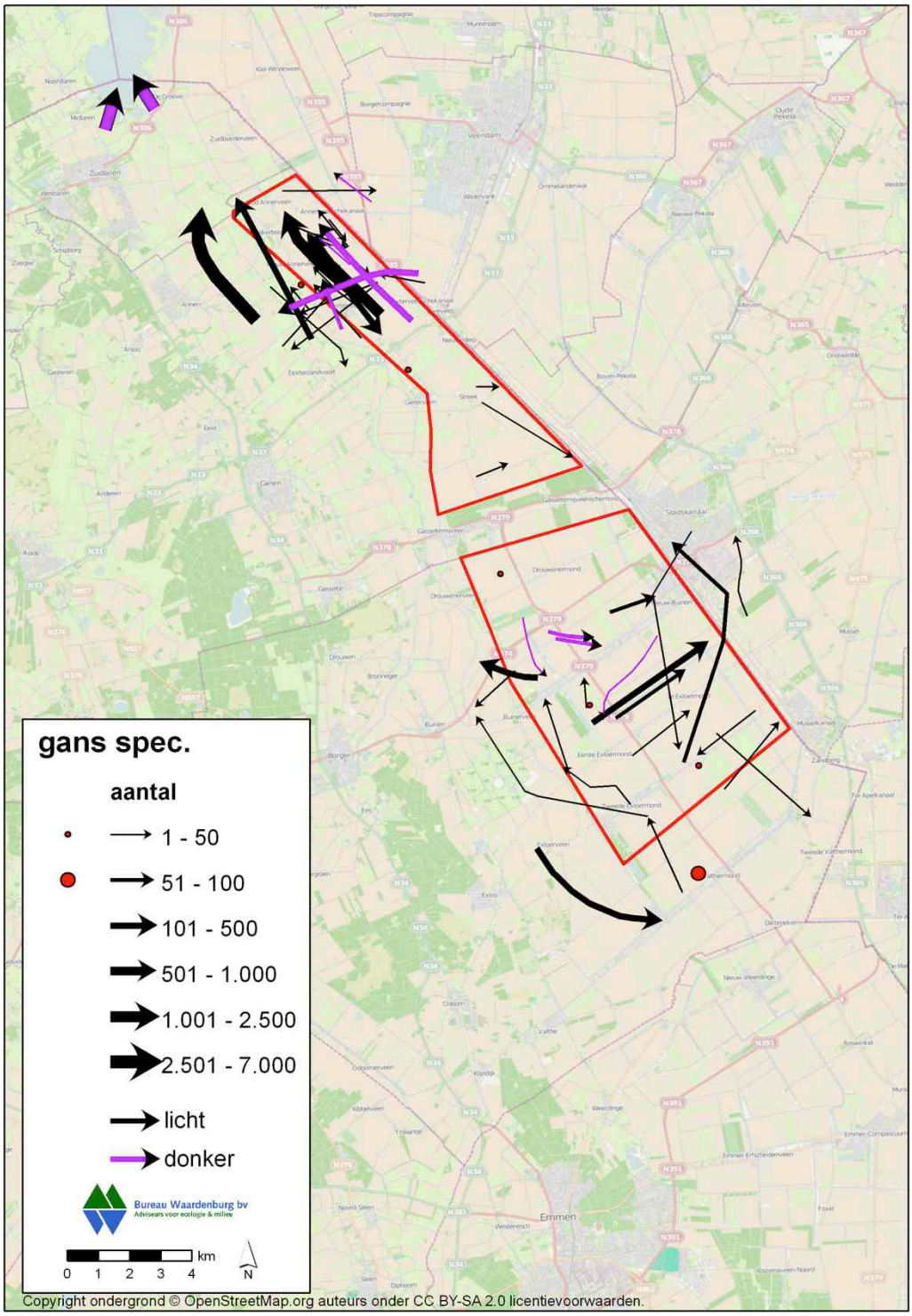
Tijdens het veldonderzoek zijn behalve rietganzen ook kolganzen en grauwe ganzen waargenomen. Ganzen die vanwege afstand en slechte lichtomstandigheden niet met zekerheid op naam gebracht konden worden zijn in de database opgenomen als ongedetermineerde gans (gans spec.). Grote groepen ongedetermineerde ganzen hebben naar verwachting voornamelijk betrekking op rietganzen (veruit de meest talrijke soort).

3.3.1 Oostermoer

Tabel 3.4 geeft een overzicht van de waargenomen overige ganzensoorten onderverdeeld naar soort en datum. Figuur 3.5 geeft indicatief weer waar tijdens de veldbezoeken vliegbewegingen en groepen aan de grond van deze ganzensoorten zijn waargenomen. Het betreft een cumulatief beeld voor alle bezoeken bij elkaar.

Tabel 3.4 Aantallen overige ganzensoorten (ter plaatse en vliegbewegingen) die visueel zijn waargenomen in het deelgebied Oostermoer tijdens vijf avond- en drie ochtendbezoeken in winter 2011/2012. Voor de ochtendbezoeken geldt dat het gebied niet structureel doorzocht is en de aantallen mogelijk een onderschatting betreffen van de daadwerkelijk aanwezige aantallen.

datum	avond/ochtend	gans spec.	grauwe gans	kolgans
21-12-11	avond	9.492	-	22
22-12-11	ochtend	6	-	-
11-01-12	avond	-	92	40
12-01-12	ochtend	165	27	9
24-01-12	avond	400	-	46
08-02-12	avond	-	-	300
09-02-12	ochtend	5	-	-
23-02-12	avond	-	-	-
Totaal		10.068	119	417



Figuur 3.5 Indicatie gebiedsgebruik (foeragerende aantallen en vliegbewegingen) door ongedetermineerde ganzen, grauwe gans en kolgans gezamenlijk. De gegevens zijn cumulatief voor vijf avonden en drie ochtenden in winter 2011/12 in het plangebied van Windpark Drentse Monden - Oostermoer. Onderscheid wordt gemaakt tussen vliegbewegingen bij daglicht (zwarte pijlen) en in het donker (paarse pijlen).

Voor zowel grauwe gans als kolgans geldt dat relatief lage aantallen in Oostermoer zijn waargenomen. Alleen op 8 februari 2012 is een grotere groep van circa 300 kolganzen waargenomen die 's avonds in het donker op ongeveer 80 meter hoogte van oost naar west over Oostermoer vloog juist ten noorden van Eexterveen.
De waargenomen aantallen ongedetermineerde ganzen zijn tevens relatief laag. Alleen op de avond van 21 december 2012 zijn enkele grote groepen ongedetermineerde ganzen (>1.000 ex.) in het noordelijke deel van Oostermoer waargenomen. Naar verwachting betrof dit grotendeels rietganzen op weg naar de slaapplaats in het Zuidlaardermeer. Het beeld van de vliegbewegingen komt overeen met de patronen, zoals deze zijn waargenomen voor rietganzen (zie aldaar).

3.3.2 Drentse Monden

Tabel 3.5 geeft de samenstelling weer van de waargenomen ganzen onderverdeeld naar soort en datum. Figuur 3.5 geeft indicatief weer waar tijdens de veldbezoeken vliegbewegingen en groepen aan de grond van de overige ganzensoorten zijn waargenomen. Het betreft een cumulatief beeld voor alle bezoeken bij elkaar.

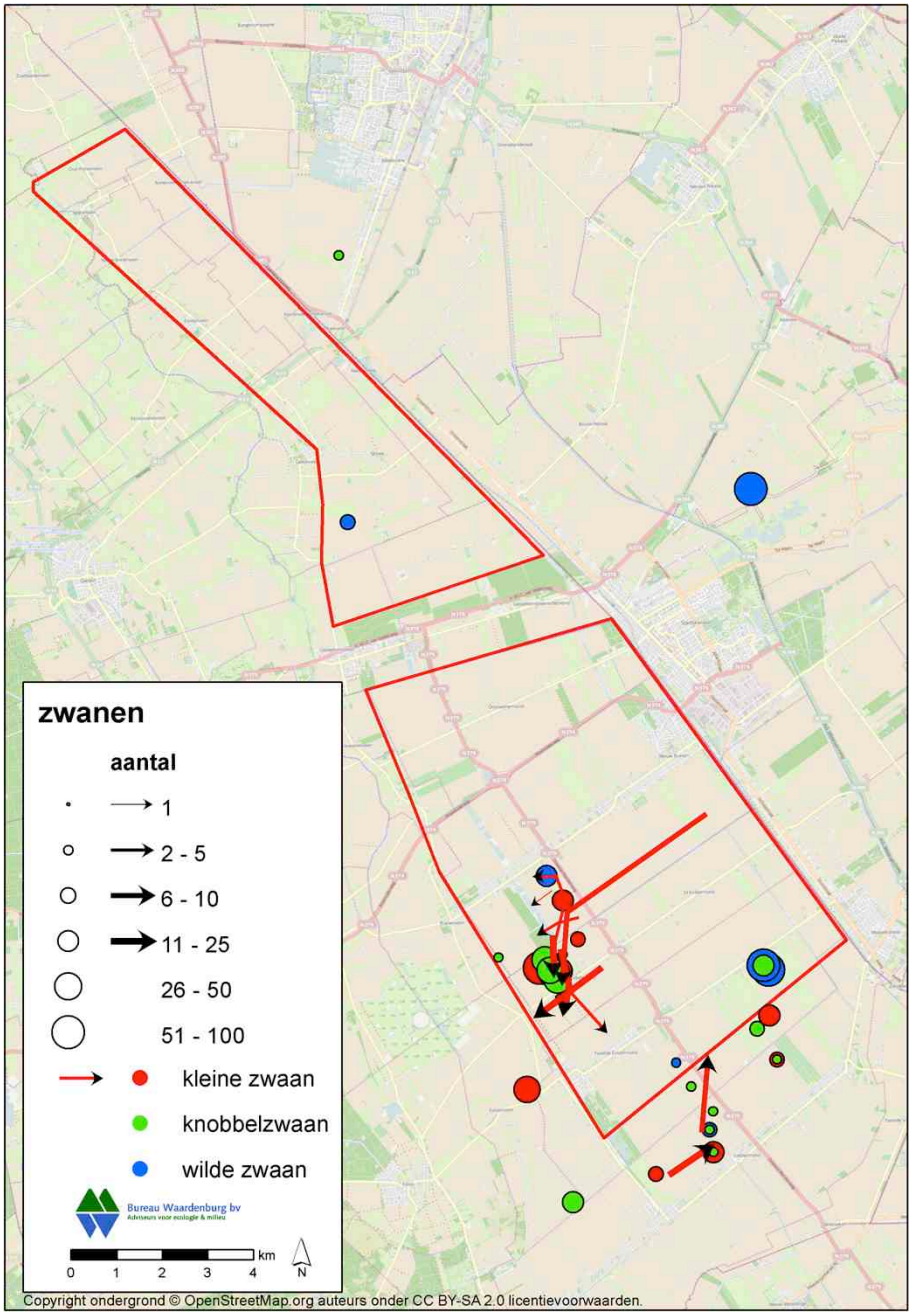
Tabel 3.5 Aantallen overige ganzensoorten (ter plaatse en vliegbewegingen) die visueel zijn waargenomen in het deelgebied Drentse Monden tijdens vijf avond- en twee ochtendbezoeken in winter 2011/2012. Voor de ochtendbezoeken geldt dat het gebied niet structureel doorzocht is en de aantallen mogelijk een onderschatting betreffen van de daadwerkelijk aanwezige aantallen.

datum	avond/ochtend	gans spec.	grauwe gans	kolgans
21-12-11	avond	92	-	-
22-12-11	ochtend	16	-	50
11-01-12	avond	160	230	116
12-01-12	ochtend	130	-	-
24-01-12	avond	150	-	10
08-02-12	avond	20	-	10
23-02-12	avond	100	-	-
Totaal		668	230	186

Voor zowel grauwe gans als kolgans geldt dat relatief lage aantallen in Drentse Monden zijn waargenomen. Op 11 januari 2012 vloog overdag een groep van 230 grauwe ganzen ten zuidwesten van Drentse Monden naar zuid en verbleef een groep van circa 100 kolganzen juist ten zuiden van het deelgebied.
De waargenomen aantallen ongedetermineerde ganzen zijn tevens relatief laag. Dit betekent dat de meeste ganzen in het veld gedetermineerd konden worden, o.a. omdat de vliegbewegingen dichter bij de waarnemers plaatsvonden dan in het deelgebied Oostermoer.

3.4 Vliegbewegingen zwanen

In figuur 3.6 zijn de waargenomen vliegbewegingen en pleisterende groepen van zwanen in het plangebied weergegeven. In het deelgebied Oostermoer is tijdens de veldbezoeken slechts éénmaal een groep van 9 wilde zwanen aan de grond waargenomen en zijn geen vliegbewegingen van zwanen gezien.



Figuur 3.6 Overzicht van het vliegbewegingen en pleisterende groepen van knobbelzwaan, wilde zwaan en kleine zwaan in het plangebied van Windpark Drentse Monden - Oostermoer. Het betreft een cumulatief beeld voor vijf avonden en drie ochtenden in winter 2011/12 .

Tabel 3.6 Aantallen zwanen, onderverdeeld naar soort die visueel zijn waargenomen in en nabij het deelgebied Drentse Monden tijdens vijf avond- en drie ochtendbezoeken in winter 2011/2012.

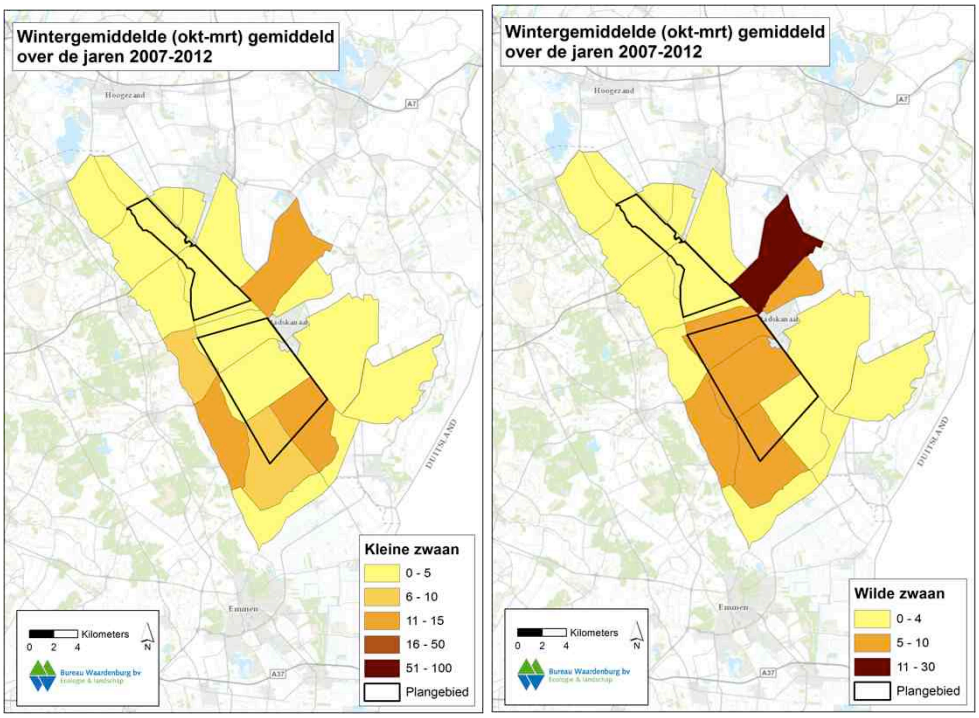
datum	avond/ochtend	kleine zwaan	knobbelzwaan	wilde zwaan
21-12-11	avond	6	36	-
22-12-11	ochtend	-	-	-
11-01-12	avond	98	72	21
12-01-12	ochtend	52	38	2
24-01-12	avond	51	32	61
08-02-12	avond	95	30	91
09-02-12	ochtend	-	-	-
23-02-12	avond	48	37	94
Totaal		350	245	269

Tabel 3.7 Aantallen zwanen, onderverdeeld naar soort die visueel zijn waargenomen in en nabij het deelgebied Drentse Monden tijdens drie avondbezoeken in winter 2014/2015.

datum	avond/ochtend	kleine zwaan	knobbelzwaan	wilde zwaan
10-12-14	avond	10	-	-
14-01-15	avond	80	-	44
14-02-15	avond	-	-	20
Totaal		90	-	64

In en nabij het deelgebied Drentse Monden waren tijdens deze winter regelmatig zwanen aanwezig (tabel 3.5 en figuur 3.5). Binnen het deelgebied concentreerden de kleine zwanen en knobbelzwanen zich met name rond de vloeivelden ten zuidoosten van Buinerveen. Hier werd door de zwanen en ganzen tijdens de strenge vorstperiode begin februari 2012 een groot wak opengehouden waar de vogels overdag kwamen drinken en 's nachts sliepen. Vanuit dit wak werd overdag naar omliggende akkers en graslanden gevlogen om te foerageren. Bij 2e Exloërmond verbleven eind januari en eind februari vele tientallen wilde zwanen en kleinere aantallen van knobbelzwaan en kleine zwaan. Het is niet bekend waar deze vogels zijn gaan slapen.
Op 8 februari 2012 was bij de Veenhuizerstukken een groep van 57 wilde zwanen op de aangrenzende graslanden aanwezig. Het is waarschijnlijk dat deze vogels in de Veenhuizerstukken hebben overnacht.

Het hiervoor beschreven gebiedsgebruik door zwanen van het deelgebied komt goed overeen met het langjarige verspreidingsbeeld dat laat zien dat vooral de zuidelijke helft van Drentse Monden bij kleine zwanen en knobbelzwanen in trek is, terwijl wilde zwanen zich meer concentreren rond het gebied Veenhuizerstukken (figuur 3.6).



Figuur 3.7 Verspreiding van kleine zwaan en wilde zwaan in de omgeving van het plangebied (zwarte kaders) voor de periode 2007 - 2012 (gegevens SOVON).

4 Discussie en conclusies

4.1 Discussie

Het onderzoek geeft een representatief beeld van het gebiedsgebruik van ganzen en zwanen in en rond het beoogde Windpark Drentse Monden - Oostermoer in het winterseizoen 2011/2012. Wel wordt hierbij de kanttekening gemaakt dat de ochtendtellingen van pleisterende ganzen en zwanen niet gebiedsdekkend is uitgevoerd. Het beeld voor de ochtend betreft daarmee vooral de situatie rond de radar- en waarneemlocaties. De waargenomen vliegbewegingen in de ochtend vormen echter een goede spiegeling van de slaaptrek die in dezelfde gebieden in de avond is waargenomen. De vliegpatronen zullen daarom in de ochtend niet wezenlijk anders zijn dan in de avond en het veldonderzoek geeft daarom een goed beeld van gebiedsgebruik en vliegbewegingen in winterseizoen 2011/2012.

De winterseizoenen van 2011/2012 en 2014/2015 kenmerkten zich tot eind januari met bovengemiddeld hoge temperaturen. In het seizoen 2011/2012 werd dit abrupt opgevolgd door een koude periode in de eerste twee weken van februari. Aangezien een dergelijk weerpatroon afwijkt van het gebruikelijke weerpatroon in de winter bestaat de mogelijkheid dat de waargenomen verspreidingspatronen van ganzen en zwanen in het plangebied niet geheel representatief zijn voor langjarige patronen. Zo verbleven grote aantallen toendrarietganzen in november en december nog in het oosten van Duitsland en was in december ook al sprake van wegtrek van ganzen naar gebieden ten oosten van Nederland. Ondanks dat het in februari ook langdurig zeer koud was in Noord- en Oost-Europa, was daar geen sprake van een dicht sneeuwdek. Hierdoor, en mogelijk vanwege de late vorstinval, bleef een massale verplaatsing van o.a. rietganzen en wilde zwanen naar Nederland uit en bleven de aantallen in Nederland achter bij de aantallen in andere winters (Hustings & Koffijberg 2012).
In het seizoen 2014/2015 waren de aantallen rietganzen in december boven gemiddeld. Vanaf januari waren de aantallen lager. De verspreidingspatronen in het plangebied, zoals vastgesteld tijdens het in dit rapport beschreven veldonderzoek, komen op hoofdlijnen echter goed overeen met het langjarige verspreidingspatroon (figuur 3.1 en 3.6). Dus hoewel de aantallen ganzen en zwanen in het plangebied mogelijk lager zijn dan in andere winters, geven de verspreidingspatronen en vliegbewegingen een voldoende representatief beeld van de belangrijkste vliegroutes door het plangebied en de ligging van pleister- en slaapplaatsen in en direct rond het plangebied. Deze informatie kan in de m.e.r.-procedure goed worden gebruikt om de effecten op ganzen en zwanen van de geplande windparkvarianten te duiden.

4.2 Conclusies

Oostermoer

Het gecombineerde veld- en radaronderzoek bevestigt dat grote aantallen rietganzen van het deelgebied Oostermoer gebruik maken. Het grootste deel van de aanwezige rietganzen gebruikt de slaapplaats in het Zuidlaardermeer en in mindere mate de slaapplaats in de Veenhuizerstukken. De belangrijkste vliegroutes zijn voornamelijk georiënteerd op de zuidoost versus noordwest richting. Dit is grotendeels afhankelijk van de slaap- en foerageerlocaties die op dat moment gebruikt worden. Op verschillende dagen zijn lichte afwijkingen zichtbaar van voornoemde hoofdroutes. Diverse aanleidingen zijn hiervoor denkbaar. Zoekgedrag naar foerageer- of voorverzamelgebieden of soortgenoten kan hieraan bijdragen. Een andere aanleiding kan zijn dat de omstandigheden (windkracht- en richting) de ganzen ertoe aanzetten om de vliegrichting bij te stellen. Dit alles resulteert in veel vliegbewegingen over Oostermoer, met de bulk van de bewegingen door het noordelijke deel van het deelgebied.

Het gebied Oostermoer werd gedurende dit onderzoek vrijwel niet gebruikt als foerageergebied, slaapplaats of vliegroute door zwanen. Dit duidt erop dat Oostermoer geen belangrijke waarde heeft als leefgebied voor zwanen, een beeld dat ook naar voren komt uit langjarige telgegevens.

Drentse Monden

Het gecombineerde veld- en radaronderzoek bevestigt dat grote aantallen rietganzen van het deelgebied Drentse Monden gebruik maken. De aanwezige rietganzen gebruiken diverse slaapplaatsen. Binnen Drentse Monden betreft dit de vloeivelden ten zuidoosten van Buinerveen. Buiten het deelgebied wordt daarnaast gebruik gemaakt van de Veenhuizerstukken en van zandafgravingen in de omgeving van Gasselte en Sellingen. In mindere mate vindt ook uitwisseling met de slaapplaats in het Bargerveen plaats. Dit alles resulteert in veel vliegbewegingen over het gehele deelgebied. De bulk van de vliegbewegingen vindt door het midden van Drentse Monden plaats en iets mindere mate door het zuidelijke gedeelte. In het noordelijke gedeelte zijn in beide winters duidelijk lagere aantallen vliegbewegingen van ganzen vastgesteld. Belangrijke vliegrichtingen zijn weinig eenduidig. Wel valt op dat veel vliegbewegingen gerelateerd zijn aan de omgeving van de vloeivelden. Dit gebied wordt zowel als rust- als foerageergebied gebruikt.

Het gebied Drentse Monden is gedurende dit onderzoek gebruikt als foerageergebied en slaapplaats door zwanen. Hoewel het aantal zwanen in beide onderzochte winters achterbleven bij het langjarig gemiddelde, is duidelijk dat het plangebied en directe omgeving ook een waarde heeft als leefgebied voor zowel kleine als wilde zwaan.

5 Literatuur

Hustings, F. & K. Koffijberg, 2012. Een winter met twee gezichten. SOVON-Nieuws 25: 3-4.

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.



Bureau Waardenburg bv
Onderzoek en advies voor ecologie en landschap
Postbus 365, 4100 AJ Culemborg
Telefoon 0345-512710, Fax 0345-519849
E-mail info@buwa.nl, www.buwa.nl

BIJLAGE 6



Vleermuizen in Noordoost-Drenthe

Onderzoek naar vleermuizen voor het MER Windpark Drentse Monden & Oostermoer









A.J.H.M. Korsten
E. van der Ploeg
D.E.H. Wansink

Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu

Vleermuizen in Noordoost-Drenthe

Onderzoek naar vleermuizen voor het MER Windpark Drentse Monden & Oostermoer

A.J.H.M. Korsten
E. van der Ploeg
D.E.H. Wansink

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.

13 december 2012
rapport nr. 12-175

Status uitgave:	definitief
Rapport nr.:	12-175
Datum uitgave:	13 december 2012
Titel:	Vleermuizen in Noordoost-Drenthe
Subtitel:	Onderzoek naar vleermuizen voor het MER Windpark Drentse Monden & Oostermoer
Samenstellers:	A.J.H.M. Korsten E. van der Ploeg Drs. D.E.H. Wansink
Foto's omslag:	E. van der Ploeg (Koeman & Bijkerk bv), J.D. Buizer, E. Korsten & F. van Vliet / Bureau Waardenburg bv
Aantal pagina's inclusief bijlagen:	39
Project nr.:	11-396
Projectleider:	Drs. H.A.M. Prinsen
Naam en adres opdrachtgever:	Pondera Consult b.v. Postbus 579, 7550 AN Hengelo
Referentie opdrachtgever:	E-mail met opdrachtbevestiging van dhr P. Janssen, d.d. 5 juni 2012
Akkoord voor uitgave:	Teamleider Bureau Waardenburg bv drs. G.F.J. Smit
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 b.v.
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, 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

Er zijn plannen om in het noordoosten van de provincie Drenthe twee windmolenparken aan te leggen, Windpark Drentse Monden en Windpark Oostermoer. Als voorbereiding hierop wordt voor beide windparken een gezamenlijk m.e.r.-procedure doorlopen. Bureau Waardenburg brengt hiervoor de bestaande informatie ten aanzien van de natuuraspecten in beeld. Voor wat betreft vleermuizen hebben wij ons in eerste instantie gericht op het duidelijk krijgen van de beschikbare verspreidingsgegevens van vleermuizen in het plangebied. De informatie uit de bestaande bronnen was echter te summier om een goede indruk van de verspreiding van deze soorten binnen het plangebied te krijgen. Daarom is in de zomer van 2012 aanvullend veldonderzoek uitgevoerd. Dit onderzoek is door ecologisch adviesbureau Koeman & Bijkerk uitgevoerd, onder begeleiding van Bureau Waardenburg. Voorliggende rapportage beschrijft beknopt de bevindingen.

Het projectteam bestond uit:
Ewoud van der Ploeg (Koeman & Bijkerk): veldwerk, rapportage
Martijn Boonman (Bureau Waardenburg): veldwerk, data-analyse
Erik Korsten (Bureau Waardenburg): rapportage, data-analyse
Dennis Wansink (Bureau Waardenburg): rapportage
Lieuwe Anema (Bureau Waardenburg): kaartmateriaal, GIS-analyse
Hein Prinsen (Bureau Waardenburg): projectleiding, eindredactie

Vanuit Pondera Consult bv werd het project begeleid door Paul Janssen. Wij danken hem voor het constructief meedenken in verschillende fasen van het project.

Disclaimer
De studie betreft een beoordeling van de huidige aanwezigheid van beschermde soorten planten en dieren. Deze beoordeling is gebaseerd op bronnenonderzoek, veldonderzoek en deskundigenoordeel. Veldonderzoek is altijd een momentopname. Bureau Waardenburg waarborgt dat het onderzoek is uitgevoerd door deskundige onderzoekers volgens de gangbare standaardmethoden. Het bureau is niet aansprakelijk voor waarnemingen van soorten door derden en waarnemingen die na afronding van de studie bekend worden gemaakt.

Inhoud

1. Inleiding 7
   1.1 Aanleiding 7
   1.2 Vleermuizen en windturbines 7
2. Materiaal en Methoden 9
   2.1 De onderzoekslocaties 9
      2.1.1 Selectie van de onderzoekslocaties 9
      2.1.2 Beschrijving van de onderzoekslocaties 10
   2.2 Methode 14
      2.2.1 Veldwerk 14
      2.2.2 Historische gegevens 14
3 Resultaten 17
   3.1 Soorten met risicovolle vliegbewegingen 17
      3.1.1 Rosse vleermuis 17
      3.1.2 Gewone dwergvleermuis 17
      3.1.3 Ruige dwergvleermuis 18
      3.1.4 Laatvlieger 19
      3.1.5 Tweekleurige vleermuis 20
   3.2 Soorten met weinig risicovolle vliegbewegingen 20
      3.2.1 Watervleermuis, meervleermuis en andere Myotis soorten 20
4 Betekenis van het plangebied voor vleermuizen 23
   4.1 Representativiteit van de waarnemingen 23
   4.2 Gebruik van het plangebied door vleermuizen 23
5 Conclusies 27
6 Literatuur 29
Bijlagen Waarnemingen van vleermuizen in tabelvorm en kaarten 31

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

In het kader van de natuurtoets voor het MER Windpark Drentse Monden & Oostermoer brengt Bureau Waardenburg de bestaande informatie ten aanzien van natuuraspecten in beeld. Voor wat betreft vleermuizen, zijn in eerste instantie de beschikbare verspreidingsgegevens van vleermuizen in het plangebied bestudeerd. Dit leidde tot de conclusie dat gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, laatvlieger, rosse vleermuis, tweekleurige vleermuis, watervleermuis en meervleermuis waarschijnlijk in het plangebied voorkomen. De informatie uit de bestaande bronnen was echter te summier om een goede indruk van de verspreiding van deze soorten binnen het plangebied te krijgen. Daarom is in de zomer van 2012 aanvullend veldonderzoek uitgevoerd.

1.2 Probleemstelling

Er zijn twee punten waarop de ontwikkeling van Windpark Drentse Monden & Oostermoer conflicterend kan zijn met de Flora- en faunawet met betrekking tot vleermuizen.

1. Aanvaringsslachtoffers (artikel 9). Vleermuizen worden geregeld gevonden als slachtoffer in windparken.
2. Het doorsnijden van essentiële vliegroutes en foerageergebieden (artikel 11). Het vernietigen of negatief aantasten van vliegroutes kan gevolgen hebben op vaste rust- en verblijfplaatsen van vleermuizen.

Omdat de sloop van gebouwen of de kap van bomen in dit project niet is voorzien, zijn directe effecten op verblijfplaatsen van vleermuizen uit te sluiten. Door het beperkte ruimtebeslag van windturbines zijn ook effecten op foerageergebieden uit te sluiten. Vliegroutes zijn in het plangebied wel te verwachten. Om het doorsnijden van belangrijke vliegroutes te voorkomen moet duidelijk zijn waar deze liggen.

Het verminderen of voorkomen van aanvaringsslachtoffers kan door het ontzien van kwetsbare locaties en door het treffen van mitigerende maatregelen. Kwetsbare locaties zijn plaatsen met een hoge dichtheid aan vleermuizen of locaties met veel vleermuisactiviteit. Omdat de windtolerantie verschilt tussen soorten moet duidelijk zijn welke soorten in welke aantallen in welke periode in het plangebied voorkomen.

Ten behoeve van het MER is dus een actueel beeld nodig van de ligging van kwetsbare locaties en vliegroutes in het plangebied. Op basis van deze gegevens kunnen de effecten op en risico's voor vleermuizen van de verschillende alternatieven goed in beeld worden gebracht en kan ook dit aspect in het MER goed worden afgewogen.

2 Materiaal en methoden

2.1 De onderzoekslocaties

2.1.1 Selectie van de onderzoekslocaties

Het doel van het vleermuizenonderzoek is het vaststellen van het gebruik van het plangebied van Windpark Drentse Monden & Oostermoer door vleermuizen. Welke soorten komen voor en waarvoor en in welke mate gebruiken zij het plangebied? Vanwege de omvang van het plangebied (ca. 110 km^2) is niet het hele plangebied dekkend geïnventariseerd. In plaats daarvan is gekeken op welke locaties onderzoek nodig was om de mogelijke effecten van een windpark op aanwezige vleermuizen in te kunnen schatten. Vanuit dit oogpunt kent het plangebied drie verschillende soorten locaties:

1. lintbebouwing met groene lijnvormige structuren (lanen, singels, houtwallen);
2. open akkerlanden zonder groene lijnvormige structuren;
3. groene opgaande structuren die het gebied doorkruisen, al dan niet in combinatie met watergangen en waterpartijen.

Ad 1. Lintbebouwing met groene lijnvormige elementen

Het plangebied wordt bijna geheel begrensd door lintbebouwing (figuur 2.1). Langs de noordoost grens gaat dit gepaard met een spoorlijn en een kanaal. Bovendien lopen op meerdere plaatsen in het plangebied wegen met lintbebouwing van de noordoostgrens van het plangebied naar de zuidwestgrens. Deze lintbebouwing gaat vaak samen met groene opgaande structuren, zoals laanbeplanting, singels en tuinen. Deze gebieden zijn geschikt voor verblijfplaatsen, vliegroutes en foerageergebieden van gebouwen-bewonende soorten, zoals gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis. laatvlieger en gewone grootoorvleermuis. Daarnaast kunnen ze ook vliegroutes bevatten van vleermuizen die meer aan bossen, water of kleinschalige cultuurlandschappen zijn gebonden, zoals watervleermuizen en andere *Myotis*-soorten.

Voor deze lintbebouwing wordt aangenomen dat de genoemde soorten in normale (of gemiddelde) dichtheden voor vrij open gebieden aanwezig zijn. Omdat in de verschillende opstellingsvarianten voor de windturbines de afstanden tot deze lintbebouwing over het algemeen groot is (gemiddeld meer dan 500 m), worden op vleermuizen in de lintbebouwing op voorhand geen negatieve effecten verwacht. De lintbebouwing is daarom niet op (het gebruik door) vleermuizen onderzocht.

Ad 2. Open akkergebied

Het plangebied bestaat voor het grootste deel uit open akkergebied zonder opgaande lijnvormige structuren. Veel akkers worden wel gescheiden door sloten of brede vaarten maar over het algemeen zonder hoge (riet)vegetatie. Deze open gebieden zijn over het algemeen ongeschikt als vliegroute of foerageergebied van vleermuizen en zijn, met uitzondering van één referentielocatie, daarom niet op de aanwezigheid van vleermuizen onderzocht. Uitzonderingen hierop zijn de rosse vleermuis en de

tweekleurige vleermuis, die wel boven open gebied foerageren. Deze soorten verplaatsen zich echter over grote afstanden en zijn ook van enige afstand hoorbaar. Hun aanwezigheid kan daardoor ook worden vastgesteld vanaf groene opgaande structuren die het gebied doorkruisen, zoals uit de resultaten van ons veldwerk blijkt.

Ad 3. Groene opgaande structuren die het gebied doorkruisen
Voor het vleermuizenonderzoek zijn binnen het plangebied dertien onderzoekslocaties geselecteerd (figuur 2.2). Dit zijn locaties die door de aanwezigheid van groene opgaande structuren op het land of vaarten met rietvegetatie (figuur 2.1) geschikt zijn als vliegroute of foerageergebied voor vleermuizen. Daarvan zijn vooral die delen onderzocht die in de nabijheid van meerdere opstellingsvarianten zijn gelegen. Dit zijn bijvoorbeeld wegen met laanbeplanting, bosranden, vloeivelden, visvijvers en watergangen met rietvegetatie. In een open gebied als dit plangebied zijn opgaande structuren essentieel vanwege de beschutting die zij bieden tegen de bijna altijd aanwezige wind.

2.1.2 Beschrijving van de onderzoekslocaties

Zie voor de ligging van de locaties figuur 2.2.

dr001
Gelegen aan de Menweg, in de noordelijke punt van het plangebied. Het betreft een geasfalteerde weg tussen akkers, met aan de zuidzijde laanbeplanting, die op enkele plaatsen is onderbroken.

dr002
Gelegen aan de Zandvoort, in het noorden van het plangebied. Loopt evenwijdig aan de N33. Geasfalteerde weg met aan beide zijden laanbeplanting en akkers.

dr003
Visvijver aan de kruising van de Gasselterboerveenschemond en het Schoolpad. De visvijver is bijna geheel omringt met bomen en houtwallen en ligt ten noorden van de boszone die het plangebied centraal van zuidwest naar noordoost doorkruist.

dr004
Gelegen aan het oostelijk deel van Tweederdeweg. Het is een geasfalteerde weg, met aan de noordzijde open akkers en aan de zuidkant jonge bosaanplant.

dr005
Gelegen aan het westelijk deel van de Tweederdeweg, op de kruising met de Dideldomweg. Het betreft een geasfalteerde weg, met aan de noordzijde open akkers en aan de zuidkant jonge bosaanplant.

dr006
Gelegen aan het oostelijk deel van Gasselternijveenschedreef, bij een sparren- en populierenperceel. Geasfalteerde weg met aan de zuidkant uitgestrekt akkerland. Aan de noordkant loopt een brede vaart langs de dreef en liggen vooral weilanden.

dr007
Gelegen aan de Markescheiding, direct ten zuiden van de waterreservoirs van de aardappelzetmeelfrabriek. Fietspad tussen uitgestrekte akkers en aan de noordzijde enkele bospercelen.

dr007 zuidoost
Gelegen aan de Achterweg. Geasfalteerde weg met aan de oostzijde uitgestrekte akkers en aan de westkant een kleine populierenperceel.

dr008
Door houtwallen omgeven visvijver bij de kruising van de N379 en de N374.

dr009
Gelegen bij de kruising van de Tweederde weg (Noord) en de Ratelaar, ten zuiden van de N374. Geasfalteerde weg met aan de noordkant een groot perceel met jong loofbos en aan de zuid- en westkant akkergebied en beperkte lintbouwing.

dr010
Gelegen aan het westelijk deel van de Tweederde weg (Noord) tussen twee vloeivelden. De vloeivelden liggen achter een aarden wal en zijn niet toegankelijk.

dr011
Gelegen aan het westelijk deel van de Tweederde weg (Zuid) tussen twee vloeivelden. De vloeivelden liggen achter een aarden wal en zijn niet toegankelijk. Bij het meetpunt kruist een vaart de weg. Aan de oostkant liggen twee grote percelen met populieren.

dr012
Gelegen aan de oostkant van het recreatiegebied Exloërkijl. Zandpad met aan de westkant loofbos en aan de oostkant uitgestrekte akkers.

dr013
Gelegen aan de brede watergang de Dreefleiding, bij een stuw net ten oosten van de N379. De watergang ligt tussen weilanden en akkerlanden en heeft aan beide kanten een rietvegetatie.



Figuur 2.1 Ligging van lijnvormige structuren in het plangebied van het Windpark Drentse Monden & Oostermoer. Het betreft lintbebouwing en opgaande vegetatie (groen) en vaarten met rietoevers (blauw) geschikt als vliegroute voor vleermuizen.



Figuur 2.2 Ligging van de onderzoekslocaties in het plangebied van het Windpark Drentse Monden & Oostermoer.

2.2 Methode

2.2.1 Veldwerk

Het vleermuisonderzoek bestond hoofdzakelijk uit detectoronderzoek, waarbij onderzoekers op de geselecteerde locaties met behulp van een Pettersson D240x ultrasoondetector de aanwezigheid en het gedrag van vleermuizen vaststelden. Indien nodig zijn geluidsopnamen gemaakt voor nadere analyse met het programma Batsound. Aanvullend zijn op vijf van de dertien onderzoekslocaties Anabat-recorders ingezet. Deze recorders registreren automatisch de roep van vleermuizen. Het aantal geregistreerde roepen zegt iets over de soortensamenstelling en de activiteit op die locaties, maar niet over het gedrag en de aantallen van de vleermuizen. Zowel een dier dat lang op de locatie aan het foerageren is, als het passeren van meerdere dieren langs de locatie levert een hoog aantal roepen op.

Het onderzoek richtte zich op het kraamseizoen (half mei - juli[1]) en het paar- en migratieseizoen (augustus - september). Daarbij werden foeragerende en op vliegroute passerende vleermuizen gelokaliseerd en geïdentificeerd. Het zoeken naar verblijfplaatsen vormde geen onderdeel van het onderzoek, omdat voor de aanleg van de windparken geen gebouwen worden gesloopt of bomen worden gekapt. Verblijfplaatsen van vleermuizen bevinden zich in gebouwen of bomen.

De echolocatiegeluiden van de tweekleurige vleermuis (*Vespertilio murinus*) vertonen veel overlap met die van de rosse vleermuis en de laatvlieger. Daarom zijn in het veld zo veel mogelijk geluidsopnamen van deze soorten gemaakt en nader geanalyseerd.

De gebruikte methoden en werkwijzen sluiten aan bij het door de Gegevensautoriteit erkende Protocol Vleermuizenonderzoek van het Netwerk Groene Bureaus en de Zoogdiervereniging. Echter, als na het eerste bezoek bleek dat het belang van de locatie voor de verschillende vleermuissoorten gering is, werd voor het volgende bezoek een andere locatie gekozen. Hierdoor konden meer locaties worden onderzocht, dan oorspronkelijk de bedoeling was.

Tabellen 2.1 en 2.2 geven een overzicht van de data en weersomstandigheden tijdens de veldbezoeken en de registraties met de Anabats. In de nacht van 12 op 13 juli werkten de Anabats op de locaties dr006 en dr011 niet goed. Omdat deze locaties tegelijkertijd ook met gewone batdetectoren werden onderzocht is hierdoor geen informatie gemist.

2.2.2 Historische gegevens

De waarnemingen zijn vergeleken met historische gegevens, zoals deze worden weergegeven in de Atlas van de Nederlandse Vleermuizen (Limpens *et al*. 1997) en de later verschenen werkatlassen van Drenthe (Vos 2010) en Groningen (Bekker 2011).

[1] Door een koud voorjaar viel het kraamseizoen dit jaar wat later, waardoor de bezoeken vooral in juli werden uitgevoerd.

Het grootste deel van het plangebied wordt door Limpens *et al*. (1997) geclassificeerd als voldoende onderzocht. In de later verschenen atlassen zijn de aanvullende gegevens gering.

Tabel 2.1 Overzicht van de data, tijd, locatie en weersomstandigheden tijdens de veldbezoeken.

Datum	Tijd	Locatie	Weersomstandigheden
10-7-2012	21:45 – 02:00	dr004, dr007, dr008, dr010, dr011	19ºC-15ºC, 3-4 Bft ZW. Regen bij zonsondergang, daarna droog
12-7-2012	21:45 – 01:45	dr006, dr007, dr008, dr011	16ºC-12ºC, 3 Bft. WZW, droog.
20-7-2012	21:30 – 2:15	dr003, dr010, dr012	16ºC-10ºC, 3Bft, W, droog
5-9-2012	20:15 – 01:30	dr003, dr004, dr005, dr006, dr007	18ºC-12ºC, 2 Bft, NW, droog
10-9-2012	19:30 – 01:45	dr003, dr008, dr009, dr010, dr011	21ºC-16ºC, 3 Bft, ZZW, droog

Tabel 2.2 Overzicht van de data, tijd, locatie en weersomstandigheden tijdens de opnamen met Anabats.

Datum	Tijd	Locatie	Weersomstandigheden
12-7-2012*	22:30 – 01:45	dr006, dr011	16ºC-12ºC, 3 Bft. WZW, droog.
20-7-2012	21:10 – 02:15	dr001	16ºC-10ºC, 3Bft, W, droog
20-7-2012	21:50 – 02:15	dr013	16ºC-10ºC, 3Bft, W, droog
5-9-2012	20:20 – 01:30	dr001	18ºC-12ºC, 2 Bft, NW, droog
5-9-2012	20:45 – 01:30	dr006	18ºC-12ºC, 2 Bft, NW, droog
10-9-2012	19:40 – 01:45	dr002	21ºC-16ºC, 3 Bft, ZZW, droog

* Op beide locaties geen enkele vleermuis gehoord. Omdat op locatie dr011 met batdetectors wel vleermuizen zijn waargenomen is het vermoeden dat de Anabats deze nacht niet goed functioneerden.

3 Resultaten

Ten behoeve van de effectanalyse in het MER wordt hier onderscheid gemaakt in soorten die veel op risicovolle hoogte vliegen en in windparken regelmatig als aanvaringsslachtoffer worden gevonden (rosse vleermuis, gewone- en ruige dwergvleermuis, laatvlieger en tweekleurige vleermuis) en soorten die vooral laag vliegen en zelden als aanvaringsslachtoffer worden vastgesteld (watervleermuis en meervleermuis).

3.1 Soorten met risicovolle vliegbewegingen

3.1.1 Rosse vleermuis

Op twee locaties zijn rosse vleermuizen (*Nyctalus noctula*) waargenomen (zie bijlagen 1 en 2 voor een overzicht van de waarnemingen per onderzoekslocatie). Op 12 juli is kort na zonsondergang één dier waargenomen bij de vloeivelden aan de Tweederde weg (zuid), bij locatie dr011. Dit dier vloog hoog over in noordwestelijke richting. Op 20 juli registreerde een Anabat aan de Menweg (dr001) acht opnames van rosse vleermuizen, ongeveer een half uur na zonsondergang. De registraties liggen 2 à 3 minuten uit elkaar en vertonen geen foerageergedrag, waardoor van overvliegende dieren mag worden uitgegaan. Op 5 september is met een Anabat op dezelfde plek één overvliegend dier geregistreerd. De vliegrichting van de dieren is onbekend, maar het tijdstip kort na zonsondergang wijst op dieren die op weg zijn naar foerageergebieden, mogelijk de waterrijke gebieden (plassen) ten noorden en noordoosten van het plangebied. De herkomst (verblijfplaats) van deze rosse vleermuizen is onduidelijk.

Vergelijking met historische gegevens

In geen van de atlassen worden waarnemingen van rosse vleermuizen in het plangebied weergegeven. Net buiten het gebied zijn wel waarnemingen gedaan, voornamelijk ten noorden van het gebied (omgeving Zuid-Laren) en enkele waarnemingen in bossen ten westen van het plangebied.

3.1.2 Gewone dwergvleermuis

De gewone dwergvleermuis (*Pipistrellus pipistrellus*) is de meest waargenomen vleermuissoort in het plangebied. Op alle locaties zijn passerende of foeragerende dieren waargenomen. Dit zijn meestal maar één of enkele waarnemingen per keer.

Op 10 juli zijn bij de visvijver op de kruising van de Drentse Mondenweg (N379) en de N374 (dr008) tien foeragerende gewone dwergvleermuizen waargenomen. Aan de Menweg (dr001) zijn op 20 juli met een Anabat 421 opnames van gewone dwergvleermuizen geregistreerd. Deze registraties liggen verspreid over de hele avond/nacht en laten af en toe ook foerageergedrag horen. Omdat van de locatie geen hoog voedselaanbod wordt verwacht gaat het waarschijnlijk vooral om passerende

dieren en een enkel foeragerend dier. Op 5 september werden op dezelfde locatie 60 opnames geregistreerd. Dit zijn allemaal op route passerende dieren (korte opnamen, geen foerageergedrag). Op dezelfde avond en nacht registreerde een Anabat aan de waterloop 'Dreefleiding' (dr013) meer dan 300 opnames van gewone dwergvleermuizen. Deze opnames vonden verspreid over de avond/nacht plaats en lieten vaak foerageergedrag horen, ook van meerdere dieren tegelijkertijd. Dus in tegenstelling tot de eerder genoemde locatie aan de Menweg, is deze locatie waarschijnlijk meer van betekenis als foerageergebied. De verblijfplaats van deze dieren is niet bekend maar ligt op relatief grote afstand van deze locatie, want de eerste gewone dwergvleermuizen arriveerden pas na meer dan een uur na de normale uitvliegtijd op deze locatie.

Bij de bezoeken in juli en september zijn bij de visvijver aan de Gasselterboerveensemond (dr003) meerdere foeragerende gewone dwergvleermuizen waargenomen. Het hoogste aantal tegelijkertijd aanwezige dieren was tien. Van een aantal dieren is vastgesteld dat deze via de laan vanuit het oosten naar de visvijver vlogen. Ook aan de nabijgelegen bosrand zijn meerdere passerende en foeragerende dieren waargenomen (dr004 en dr005).

Op 5 september zijn aan de oostkant van de Gasselternijveensche Dreef (dr006) met een Anabat meer dan 400 opnames van gewone dwergvleermuizen geregistreerd. De Anabat was opgesteld bij een populierenbosje, maar registreerde toch vooral door open habitat vliegende gewone dwergvleermuizen. Waar deze dieren vlogen kan niet uit de registraties worden afgeleid, maar waarschijnlijk vlogen ze meer boven de aan deze dreef gelegen vaart dan langs de rand van het bosje. Er zijn zowel passerende als foeragerende dieren geregistreerd.

In het noordelijk deel van het plangebied zijn aan de Zandvoort (dr002) met een Anabat 65 opnames van gewone dwergvleermuizen geregistreerd. Dit zijn over het algemeen korte registraties die op passerende dieren wijzen. Omdat sommige registraties ook baltsgeluiden vertonen kan er ook sprake zijn van een door de laan op en neer vliegend mannetje, dat zijn paarverblijfplaats in het nabijgelegen huis heeft.

Vergelijking met historische gegevens

Historische waarnemingen van de in Nederland zeer algemeen voorkomende gewone dwergvleermuis zijn in het plangebied schaars. Vrijwel alle bekende waarnemingen van gewone dwergvleermuizen in het plangebied zijn van voor 1993 en betreffen vooral detectorwaarnemingen van foeragerende of langsvliegende dieren. Deze waarnemingen zijn vooral gedaan aan de randen van het plangebied. Met uitzondering van de omgeving van Gieten is er geen informatie te vinden over verblijfplaatsen van gewone dwergvleermuizen.

3.1.3 Ruige dwergvleermuis

De ruige dwergvleermuis (*Pipistrellus nathusii*) is op vrijwel alle locaties waargenomen. Op de meeste locaties is hij echter maar bij één van de veldbezoeken waargenomen en

dan vooral in kleine aantallen foeragerende of passerende dieren. Hieronder wordt ingegaan op de locaties met meerdere waarnemingen.

Aan de noordzijde van de bossen rond de N378 zijn in juli en september foeragerende en passerende ruige dwergvleermuizen waargenomen. Een enkele keer langs de bosranden (dr004 en dr005), maar voornamelijk bij de visvijver aan de Gasselterboerveensemond (dr003). Bij die visvijver zijn 13-15 foeragerende dieren waargenomen.

Het aantal registraties met Anabats van de ruige dwergvleermuis was lager dan van de gewone dwergvleermuis. Bij de Menweg (dr001) zijn op 20 juli 6 opnames van een foeragerend dier geregistreerd en op 5 september 23 opnames van passerende dieren. Op 20 juli registreerde een Anabat aan de waterloop 'Dreefleiding' 53 opnames van foeragerende en passerende dieren. Op 5 september registreerde een Anabat aan de oostkant van de Gasselternijveensche Dreef (dr006) 72 opnames van passerende en foeragerende dieren. Deze dieren vlogen vooral in open habitat, mogelijk boven de aan deze dreef gelegen vaart.

Vergelijking met historische gegevens

Historische waarnemingen van de ruige dwergvleermuis in het plangebied zijn schaars. Vrijwel alle bekende waarnemingen zijn van voor 1993 en betreffen enkele detectorwaarnemingen in het noordelijk deel van het plangebied. Deze waarnemingen zijn vooral gedaan aan de randen van het plangebied. Er is geen informatie over verblijfplaatsen van ruige dwergvleermuizen in het plangebied of de directe omgeving.

3.1.4 Laatvlieger

De laatvlieger (*Eptesicus serotinus*) is op vrijwel alle locaties waargenomen. Op de meeste locaties in kleine aantallen foeragerende of passerende dieren. Hieronder wordt ingegaan op de locaties met meerdere waarnemingen.

Bij bijna alle veldbezoeken zijn meerdere laatvliegers waargenomen aan de noordkant van de bossen rond de N378, die centraal het plangebied kruist. Langs de noordelijk bosrand (dr004 en dr005) zijn foeragerende en op route passerende dieren waargenomen. Aan de visvijver aan de Gasselterboerveensemond (dr003) zijn in juli tenminste acht foeragerende laatvliegers gezien. In september foerageerden deze voornamelijk hoog boven de weilanden direct ten noorden van de Gasselterboerveensemond. De dieren gebruikten de laanbeplanting van de Gasselterboerveensemond om deze plekken te bereiken. Op basis van waarnemingen wordt een verblijfplaats vermoed in Stadskanaal (noord) of Gasselternijveenschemond.

Op 20 juli registreerde een Anabat aan de Menweg (dr001) vijf opnames van vermoedelijk vijf verschillende dieren. Op dezelfde avond registreerde een Anabat aan de waterloop 'Dreefleiding' 123 opnames van laatvliegers. Daarbij zaten ook veel registraties van foerageergedrag, ook van meerdere dieren tegelijkertijd. De waarnemingen werden vooral gedaan aan het begin van de avond, vroeg na de

normale uitvliegtijd van deze soort. Dit wijst op een nabijgelegen verblijfplaats, mogelijk in 1ste Exloërmond.

Vergelijking met historische gegevens
Ook voor de laatvlieger geldt dat het aantal historische waarnemingen in het plangebied relatief laag is. Toch is de laatvlieger voor 1993 de meest wijd verspreid aangetroffen vleermuissoort in het plangebied. Vondsten en zichtwaarnemingen wezen op verblijfplaatsen in het zuidelijk deel van het plangebied (Limpens *et al*. 1997).

3.1.5 Tweekleurige vleermuis

De tweekleurige vleermuis is bij de veldonderzoeken in het plangebied niet waargenomen. Ook de Anabat-opnamen geven geen aanleiding om de aanwezigheid van de tweekleurige vleermuis in het plangebied te veronderstellen.

Vergelijking met historische gegevens
Er is één waarneming van een tweekleurige vleermuis in het plangebied bekend. Op 10 juni 2011 werd in Gasselternijveen een foeragerende tweekleurige vleermuis waargenomen (bron: Waarneming.nl). Deze soort is relatief zeldzaam en wordt in de wijde omgeving van het plangebied slechts incidenteel waargenomen. De meeste waarnemingen bevinden zich in het noorden (kuststrook Groningen) en in steden (o.a. Groningen, Delfzijl en Assen).

3.2 Soorten met weinig risicovolle vliegbewegingen

3.2.1 Watervleermuis, meervleermuis en andere *Myotis* soorten

Van de vleermuissoorten van het genus *Myotis* is bijna uitsluitend de watervleermuis (*Myotis daubentonii*) waargenomen (zie bijlagen 1 en 2 voor een overzicht van de waarnemingen per onderzoekslocatie). Op één avond is op locatie dr006 (Gasselternijveenschedreef) met de Anabat ook tweemaal een meervleermuis (*Myotis dasycneme*) gehoord. Met de Anabat zijn ook niet nader te determineren opnames verzameld die zeer waarschijnlijk watervleermuizen betrof, maar kon een andere soort behorende tot het genus *Myotis*, niet met zekerheid worden uitgesloten. Dit kunnen meervleermuizen, baardvleermuizen of franjestaarten zijn geweest. Van de baardvleermuis is in de periode 2000-2011 een waarneming bekend uit de omgeving van Torenveen, net buiten het plangebied. Franjestaarten zijn in diezelfde periode in de omgeving van Gasselte gehoord en voor 1993 bij Gasseltenijerveen (Vos 2011). Omdat tijdens het huidige veldwerk beide soorten met gewone batdetectoren niet zijn waargenomen en de historische waarnemingen zeer gering zijn, gaan wij er van uit dat de ongedetermineerde *Myotis*-soorten water- of meervleermuizen waren.

Watervleermuizen zijn bij meerdere onderzoeklocaties, verspreid over het gebied waargenomen. Op de locaties dr001, dr002, dr005, dr006 en dr011 zijn slechts één of enkele op route passerende watervleermuizen waargenomen. Bij dr006 ook twee keer

een meervleermuis. Bij dr003 en dr013 zijn meerdere foeragerende dieren waargenomen. Bij de visvijver aan de Gasselterboerveensemond (dr003) zijn op verschillende avonden tot 14 foeragerende watervleermuizen waargenomen. Waarschijnlijk bereiken deze dieren de visvijver via de Gasselterboerveensemond en de nabijgelegen bosrand.

In de nacht van 20 op 21 juli zijn door een Anabat aan de waterloop 'Dreefleiding' meer dan 300 opnames van watervleermuizen geregistreerd. De opnames vonden verspreid over de avond/nacht plaats en laten regelmatig ook foerageergedrag zien. De herkomst (verblijfplaats) van deze watervleermuizen is onduidelijk, maar vrijwel zeker gebruiken ze meer watergangen in het plangebied als vliegroute en foerageergebied.

Vergelijking met historische gegevens

Watervleermuizen zijn voorheen alleen in het noordelijk deel van het plangebied waargenomen. Verblijfplaatsen zijn alleen bekend uit de omgeving van Bareveld en Gieten (Limpens *et al.* 1997). De waarnemingen in het zuidelijk deel van het plangebied zijn dus nieuw.

Watervleermuizen zijn in de zomerperiode over het algemeen boombewonende soorten, maar verblijven soms ook in gebouwen en overkluizingen (duikers). Omdat de meeste bosjes in het plangebied relatief jong zijn, wordt aangenomen dat de watervleermuizen voornamelijk afkomstig zijn uit bossen of landgoederen ten westen en ten oosten van het plangebied.

Van meervleermuizen zijn alleen waarnemingen van voor 1993 bekend. Het gaat dan uitsluitend om detectorwaarnemingen aan de randen van het plangebied, waarschijnlijk boven het bredere Stadskanaal of de Oostermoerse Vaart.

4 Betekenis van het plangebied voor vleermuizen

4.1 Representativiteit van de waarnemingen

Om uitspraken te doen over de betekenis van het plangebied als geheel moet bepaald worden of de waarnemingen op de onderzoeklocaties representatief zijn voor andere soortgelijke delen van plangebied.

De waarnemingen geven aan dat gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, watervleermuis en laatvlieger op verschillende plaatsen in het plangebied voorkomen. Ondanks dat op de meeste onderzoekslocatie vaak lange tijd werd gepost werden door de onderzoekers maar één of enkele dieren waargenomen. Alleen rond de bossen bij Gasselternijveen en Gasselternijveenschemond werden iets hogere aantallen waargenomen. Andere soorten, zoals rosse vleermuis en meervleermuis, waren uiterst zeldzaam.

Vergelijken met reeds bekende historische gegevens gaat alleen goed met de gegevens van voor 1993 van De Atlas van de Nederlandse Vleermuizen (Limpens *et al*. 1997). Alleen van die periode mag van een voldoende dekking worden uitgegaan. In die periode is het aantal waarnemingen beperkt en lijken vleermuizen relatief weinig voor te komen in het plangebied. Van latere werkatlassen (Zoogdiervereniging 2010, 2011) is de dekking onbekend, maar zijn aanvullende waarnemingen zeer schaars.

Met de Anabat-recorders werden bij het veldonderzoek in 2012 op een aantal plaatsen weliswaar hoge aantallen opnames geregistreerd, maar daarbij is het vaak onzeker of het om veel verschillende dieren gaat of om veel opnames van een beperkt aantal dieren. De combinatie van breedbanddetectie en langere waarnemingstijden maakt dat het aantal opnames of waarnemingen met Anabats over het algemeen groter is dan met een traditionele detector.

Ook al laten de gegevens uit het veldonderzoek een iets grotere verspreiding zien dan de historische gegevens, beiden geven de algemene indruk dat vleermuizen in het plangebied over het algemeen schaars zijn, maar dat sommige locaties in het plangebied wel concentraties van foeragerende of langsvliegende vleermuizen hebben.

4.2 Gebruik van het plangebied door vleermuizen

<u>Foerageergebied</u>
Van de lintbebouwing in en rondom het plangebied wordt uitgegaan dat het foerageergebied is van gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en laatvlieger. Hetzelfde geldt voor de bossen rond de N378 bij Gasselternijveen en Gasselternijveenschemond.

Beschut gelegen waterpartijen zoals vaarten met rietvegetatie en visvijvers worden door deze soorten, maar ook door watervleermuizen, als foerageergebied gebruikt. Maar alleen als deze door lijnvormen vanuit de omgeving toegankelijk zijn, zoals naar de visvijver op locatie dr003. Dit geldt waarschijnlijk ook voor de vloeivelden. Doordat de vloeivelden niet voor onderzoek toegankelijk waren zijn alleen bij de toegangswegen waarnemingen gedaan. De vloeivelden liggen binnen een aarden wal en het grootste deel van de vloeivelden ligt op grote afstand van de weg. Het is daardoor aannemelijk dat laag boven de vloeivelden foeragerende vleermuizen niet konden worden waargenomen, maar dieren op weg naar of van de vloeivelden wel.

Het merendeel van het plangebied bestaat uit open akkers en weilanden. Dit landschapstype wordt door de meeste vleermuissoorten gemeden. Alleen rosse vleermuis en tweekleurige vleermuis foerageren wel regelmatig in open gebieden. In het plangebied is de eerste soort incidenteel en de tweede helemaal niet waargenomen. Incidenteel foeragerende dieren kunnen niet worden uitgesloten, maar het plangebied vormt voor hen zeker geen belangrijk foerageergebied.

De waarneming van acht foeragerende laatvliegers hoog boven een weiland aan de Gasselterboerveenschemond doet vermoeden dat de randzones van weilanden en akkers wel foerageergebied kunnen zijn van deze soort.

Vliegroutes

Door het zeer open karakter van het plangebied zijn de vleermuizen voor hun vliegroutes erg afhankelijk van de weinige opgaande structuren (gebouwen, lanen, bosranden, met riet begroeide oevers e.d.). Van de lintbebouwing en kanalen rondom het plangebied wordt aangenomen dat het vliegroutes zijn van gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en laatvlieger en waar voldoende duisternis is ook van watervleermuis.

Dwars door het plangebied lopen enkele structuren die de enige bruikbare vliegroutes zijn tussen gebieden ten westen en oosten van het plangebied. In het zuiden is dit de lintbebouwing van Nieuw Buinen, 1ste Exloërmond en 2de Exloërmond en de Dreefleiding. De functie als vliegroute van de lintdorpen is niet onderzocht, omdat het niet waarschijnlijk is dat windturbines vlakbij bebouwing worden geplaatst. Bij de Dreefleiding was de activiteit van passerende en foeragerende dieren wel opvallend hoog wat aangeeft dat deze watergang inderdaad als vliegroute wordt gebruikt.

Ook de centraal gelegen boszone rond Gasselternijveen en Gasselternijveenschemond is zo'n oost-west-verbinding met vliegroutes van vleermuizen.

In het noorden is de Menweg een vliegroute van gewone dwergvleermuizen, waarschijnlijk van een kraamgroep uit Eexterveen of Barreveld. Over het noordelijke deel van het terrein loopt ook een hoge vliegroute van rosse vleermuizen. Deze zijn alleen bij de Menweg waargenomen, maar de vliegroute kan breder zijn. Van rosse

vleermuizen is bekend dat deze over een ‘breed front’ kunnen trekken en niet afhankelijk zijn van structuren in het landschap.

Migratiegebied

Er zijn geen aanwijzingen dat het plangebied een belangrijk onderdeel is van de Noordwest-Europese migratieroutes van ruige dwergvleermuizen, rosse vleermuizen of tweekleurige vleermuizen. De tijdens het onderzoek en in het verleden waargenomen aantallen van deze soorten zijn erg laag ten opzichte van de bekende migratiegebieden van deze soorten in Nederland.

Verblijfplaatsen

Er is geen onderzoek gedaan naar verblijfplaatsen van vleermuizen, omdat voor de aanleg van de windparken mogelijke verblijfplaatsen, zoals gebouwen en bomen, niet worden verwijderd. Waarnemingen van vliegroutes en foeragerende dieren wijzen op kraam- of zomerverblijfplaatsen van gewone dwergvleermuizen in Eexterveen of Bareveld, Stadskanaal Noord of Gasselternijveenschemond en 1ste Exloërmond. Bij Stadskanaal Noord of Gasselternijveenschemond en 1ste Exloërmond worden ook kraamverblijfplaatsen van laatvliegers verwacht.

5 Conclusies

Hoewel het plangebied niet volledig in detail is onderzocht kan met zekerheid worden gesteld dat de dichtheid aan vleermuizen hier laag is. De oorzaak hiervoor is zeer waarschijnlijk het zeer open karakter van het gebied, waardoor vleermuizen zich niet ver het gebied in wagen. De meest aangetroffen soorten (gewone en ruige dwergvleermuis, laatvlieger en watervleermuis) hebben hun (kraam)verblijven in gebouwen en holle bomen. Omdat zij tijdens het vliegen gevoelig zijn voor wind mijden zij het open gebied en blijven in de buurt van de lintbebouwing en de bossen. Het is daarom niet verwonderlijk dat de grootste aantallen rond de bossen en wateren langs de N378 bij Gasselternijveen en Gasselternijveenschemond zijn aangetroffen.

Ook de vijver bij het kruispunt van de N374 en de N379 (locatie dr008) lijkt van belang als foerageergebied. Mede vanwege de beschutting biedende bossen die de vijver met de lintbebouwing in het westen verbinden. Het is echter minder frequent in gebruik dan de visvijver op locatie dr003, dat binnen het plangebied een echte hotspot lijkt te zijn.

Overigens is het niet zo dat vleermuizen helemaal niet in het open gebied komen. Dat blijkt uit de Anabat-opnamen van trekkende en foeragerende vleermuizen langs de Dreefleiding (locatie dr013). De aanwezigheid van riet langs de oevers van deze watergang is waarschijnlijk essentieel. Het betekent ook dat de dieren hier en langs vergelijkbare vaarten, zeer waarschijnlijk laag vliegen om in de beschutting van het riet te blijven.

Het onderzoek geeft een goed en representatief beeld van het gebiedsgebruik van vleermuizen in het plangebied op locaties die mogelijk effect ondervinden van de nu geplande windparkvarianten. Effecten op vleermuizen van deze varianten zullen met behulp van deze gegevens, kennis over effecten van windturbines op vleermuizen en deskundigenoordeel in het MER nader worden geanalyseerd en beoordeeld.

6 Literatuur

Bekker, D., 2011. Werkatlas Zoogdieren van Groningen. Zoogdiervereniging, Nijmegen,

Limpens, H., K. Mostert & W. Bongers, 1997. Atlas van de Nederlandse vleermuizen. Onderzoek naar verspreiding en ecologie. KNNV Uitgeverij, Utrecht.

Vos, S., 2010. Verspreidingsatlas van de Zoogdieren van Drenthe. Zoogdiervereniging, Nijmegen.

Bijlage 1 Waarnemingen van vleermuizen op de onderzoekslocaties

A. Waarnemingen tijdens de veldbezoeken. Aantal waargenomen individuen per vleermuissoort. Voor de locaties zijn de Amersfoortcoördinaten gegeven.
0 = bezocht, maar niets gehoord
- = niet bezocht

	10/11 juli	12/13 juli	20/21 juli	5/6 sept.	10/11 sept.
Locatie dr003 (X: 255687 ; Y: 558993)					
Gewone dwergvleermuis	-	-	5	10	3
Ruige dwergvleermuis	-	-	13	15	2
Watervleermuis	-	-	14	8	2
Laatvlieger	-	-	8	1	1 boven vijver, 8 boven weilanden
Locatie dr004 (X: 256728 ; Y: 558563)					
Gewone dwergvleermuis	5	-	-	1	0
Ruige dwergvleermuis	1	-	-	1	0
Laatvlieger	5	-	-	1	1
Locatie dr005 (X: 254140 ; Y: 557666)					
Gewone dwergvleermuis	-	-	-	1	0
Ruige dwergvleermuis	-	-	-	2	0
Watervleermuis	-	-	-	1, passerend	0
Laatvlieger	-	-	-	3	1
Locatie dr006 (X: 256912 ; Y: 556799)					
Gewone dwergvleermuis	-	0	-	4	-
Ruige dwergvleermuis	-	0	-	1, sociale roep	-
Watervleermuis	-	0	-	1	-
Locatie dr007 (X: 254586 ; Y: 556144)					
Gewone dwergvleermuis	2	0	-	1	-
Ruige dwergvleermuis	0	0	-	1	-

Vervolg z.o.z.

	10/11 juli	12/13 juli	20/21 juli	5/6 sept.	10/11 sept.
Locatie ten zuidoosten van dr007 (X: 253983 ; Y: 554892)					
Gewone dwergvleermuis	4	-	-	-	-
Ruige dwergvleermuis	1	-	-	-	-
Locatie dr008 (X: 256070 ; Y: 553860)					
Gewone dwergvleermuis	10	0	-	-	1
Ruige dwergvleermuis	1	0	-	-	0
Watervleermuis	1	0	-	-	0
Laatvlieger	3	0	-	-	0
Locatie dr009 (X: 259294 ; Y: 555151)					
Gewone dwergvleermuis	-	-	-	-	1
Ruige dwergvleermuis	-	-	-	-	1
Locatie dr010 (X: 256003 ; Y: 552878)					
Gewone dwergvleermuis	0	-	0	-	2
Watervleermuis	0	-	0	-	1, passerend
Laatvlieger	0	-	1	-	0
Locatie dr011 (X: 257350 ; Y: 550659)					
Gewone dwergvleermuis	0	1	-	-	2
Ruige dwergvleermuis	0	0	-	-	1
Watervleermuis	0	1	-	-	0
Laatvlieger	1	1	-	-	0
Rosse vleermuis	0	1, passerend	-	-	0
locatie dr012 (X: 258830 ; Y: 546684)					
Gewone dwergvleermuis	-	-	1	-	-

B. Opnamen van de Anabats. Aantal waargenomen roepen per vleermuissoort. Voor de locaties zijn de Amersfoortcoördinaten gegeven.
0 = bezocht, maar niets gehoord
- = niet bezocht

	12/13 juli	20/21 juli	5/6 sept.	10/11 sept.
Locatie dr001 (X: 250960 ; Y: 564520)				
Gewone dwergvleermuis	-	421	60	-
Ruige dwergvleermuis	-	6	23	-
Myotis spec. (Watervleermuis?)	-	4	0	-
Laatvlieger	-	5	0	-
Rosse vleermuis	-	8	1	-
Locatie dr002 (X: 252292 ; Y: 563152)				
Gewone dwergvleermuis	-	-	-	65
Ruige dwergvleermuis	-	-	-	2
Myotis spec. (Watervleermuis?)	-	-	-	1
Locatie dr006 (X: 256566 ; Y: 556702)				
Gewone dwergvleermuis	0	-	>400	-
Ruige dwergvleermuis	0	-	72	-
Myotis spec. (Watervleermuis?)	0	-	1	-
Meervleermuis	0	-	2	-
Laatvlieger	0	-	3	-
Locatie dr011 (X: 257350 ; Y: 550659)				
Vleermuis spec.	0	-	-	-
Locatie dr013 (X: 258767 ; Y: 550977)				
Gewone dwergvleermuis	-	>300	-	-
Ruige dwergvleermuis	-	53	-	-
Myotis spec. (Watervleermuis?)	-	>300	-	-
Laatvlieger	-	123	-	-

Bijlage 2 Waarnemingen van vleermuizen op de onderzoekslocaties

A. Gebruik van het plangebied door watervleermuizen op de 13 onderzoekslocaties.



B. Gebruik van het plangebied door rosse vleermuizen op de 13 onderzoekslocaties.



C. Gebruik van het plangebied door gewone dwergvleermuizen op de 13 onderzoeks-locaties.



D. Gebruik van het plangebied door ruige dwergvleermuizen op de 13 onderzoeks-locaties.



E. Gebruik van het plangebied door laatvliegers op de 13 onderzoekslocaties.





Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu
Postbus 365, 4100 AJ Culemborg
Telefoon 0345-512710, Fax 0345-519849
E-mail info@buwa.nl, www.buwa.nl

BIJLAGE 7



Postbus 579
7550 AN Hengelo (Ov.)
tel: 073-534 10 53
fax: 073-534 10 28
info@ponderaservices.nl
www.ponderaservices.nl

Opdrachtgever: Pondera Consult BV
Welbergweg 49
7556 PE Hengelo (Ov.)

Kenmerk: 2014 04 17 Viewshedrapportage Windpark DDM OM.docx

Betreft: Onderzoek naar de zichtbaarheid van windturbines door middel van viewsheds voor het MER Windpark De Drentse Monden - Oostermoer.

Contactpersoon opdrachtgever:
E. Arends,
tel: (074) 248 99 40.

Behandeld door:
P. Janssen,
april 2014.

Op alle opdrachten, betalingen en transacties zijn van toepassing de Nieuwe Regeling van de Verhouding tussen Opdrachtgever en adviserend Ingenieursbureau 2005

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 10
   2.4 Onderzoeksopzet 12
3. Conclusies 13

Bijlagen

bijlage 1 : coördinaten turbines 14

Figuren

figuur 1 : Zichtafstanden KNMI 16
figuur 2 : Viewshed variant 1 inclusief correctie 17
figuur 3 : Viewshed variant 5 inclusief correctie 18

1. Inleiding

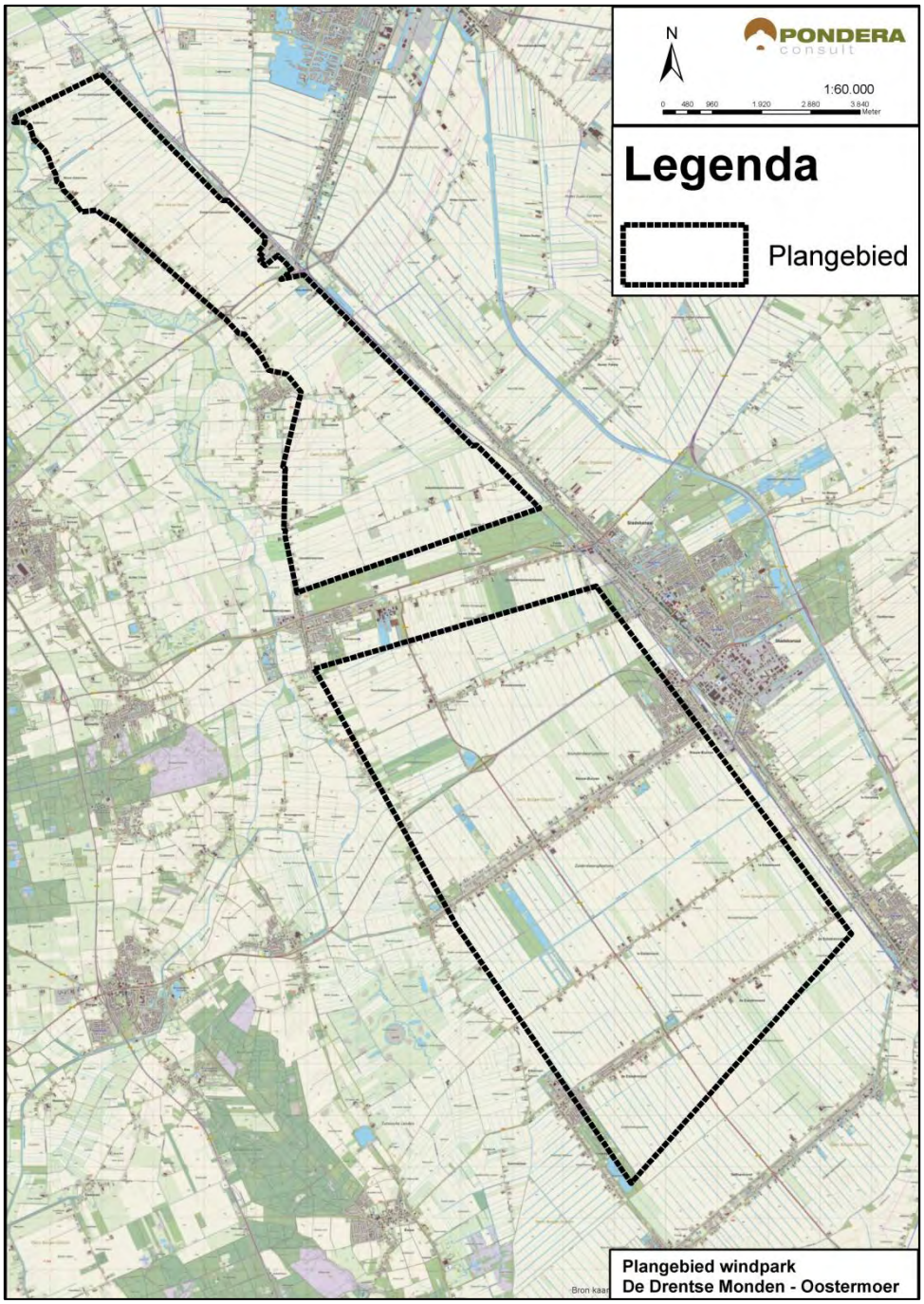
In het kader van het MER voor windpark De Drentse Monden - Oostermoer is onderzoek uitgevoerd naar de zichtbaarheid van dit windpark. Het betreft windpark De Drentse Monden - Oostermoer in de gemeenten Borger-Odoorn en Aa en Hunze in het drentse veenkoloniale gebied. Het windpark heeft een beoogd opgesteld vermogen van circa 150 - 255 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

Duurzame Energie Exloërmond BV, Raedthuys BV en Windpark Oostermoer BV (gezamenlijk de initiatiefnemers) zijn voornemens een windpark te realiseren, genaamd windpark De Drentse Monden - Oostermoer. Het op te richten windpark is gelegen in het veenkoloniale gebied in de provincie Drenthe, ruwweg tussen Stadskanaal, de Hondsrug, Spijkerboor en Valthermond, in de gemeenten Borger-Odoorn en Aa en Hunze. Het plangebied is weergegeven in Afbeelding 1-1. Het project valt onder de rijkscoördinatieregeling (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 het alternatief met de grote turbines (B) de zichtbaarheid berekend. Omdat deze turbines de grootste omvang hebben en de opstelling ook het volledige plangebied bestrijkt, is dit de 'worst case' situatie. Vanwege het open karakter van het landschap zal er geen significant verschil zijn met andere alternatieven en subvarianten. Immers, een turbine die vanaf punt 'x' twee kilometer verder weg staat is nog steeds zichtbaar en wordt als zodanig in de viewshed weergegeven. Alle alternatieven in het projectMER vallen daarmee binnen de onderzochte op-

stelling. Hieronder zijn de eigenschappen van het onderzochte alternatief opgenomen:

Tabel 1-1: Eigenschappen alternatief.

Turbinetype	Ashoogte (m)	Rotordiamter (m)	Tiphoogte (m)[1]	Aantal turbines
Repower 3M-122	139	122	200	77

[1] de tiphoogte is maatgevend voor de viewshed berekeningen

In bijlage 1 is meer gedetailleerde informatie opgenomen over de windturbineopstelling.

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 zijn[1]. De windturbines zijn voorzien van een matte (absorberende) coating.

Ook van belang is het feit dat een bewegend object extra aandacht trekt in vergelijking met een stilstaand object. Dit komt onder andere doordat een deel van de zenuwen in onze ogen extreem gevoelig zijn voor beweging[2]. 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).

[1] Lörzing et al, 2007: zichtbaarheid van de Belle van Zuylen-toren
[2] Martinez-Condo & Macknick, 2007: Venster op de Geest

De theoretische afstand waarop een object geheel zal verdwijnen is als volgt te berekenen:

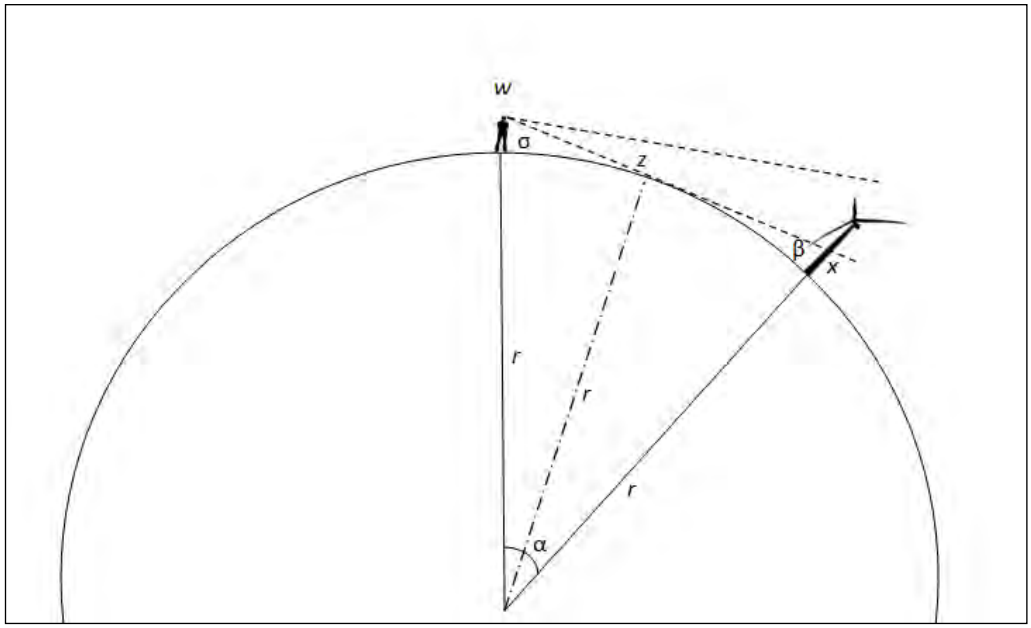
$$x = \frac{r}{\sin \beta} - r$$

Waarin:

$$\beta = 180^{\circ} - \alpha - \sigma \qquad \alpha = \frac{d * 360^{\circ}}{2 \pi r} \qquad \sigma = \arcsin \left[\frac{r}{r + w} \right]$$

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

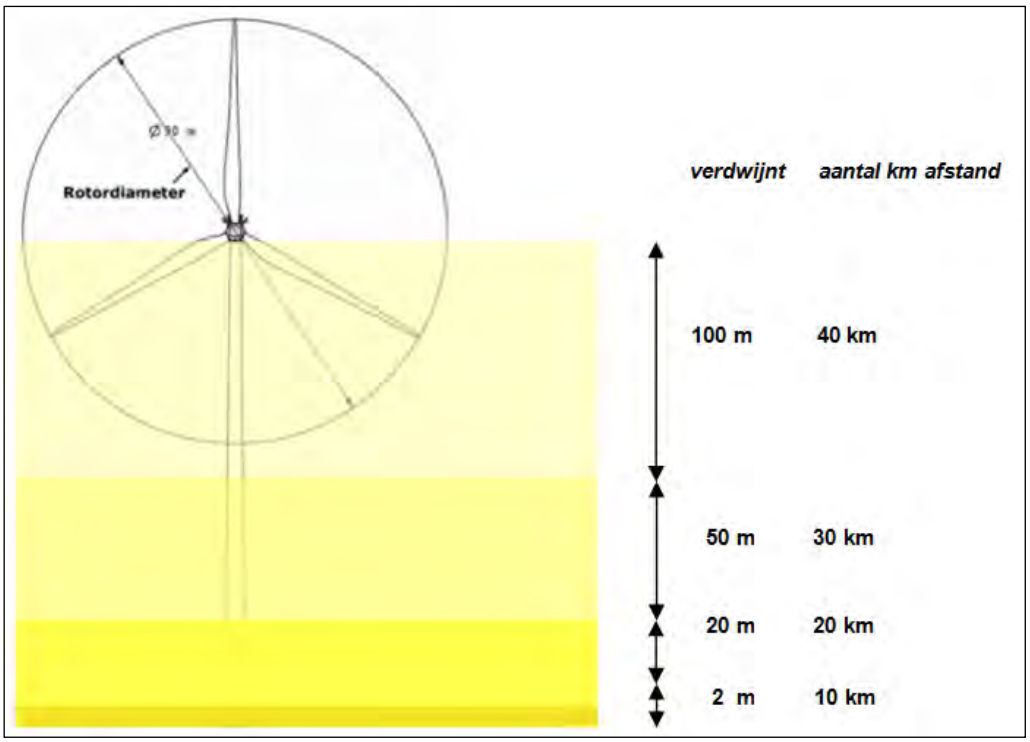
In de volgende tabel zijn enkele kernwaarden bij benadering weergegeven voor verschillende afstanden, waarbij opvalt dat het deel van de windturbine dat niet meer te zien is snel groter wordt naarmate de afstand toeneemt. Een windturbine met 200 m tiphoogte is op een afstand van ongeveer 55 km geheel 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
55 km	200 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 liggen[3]. 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 0.

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.

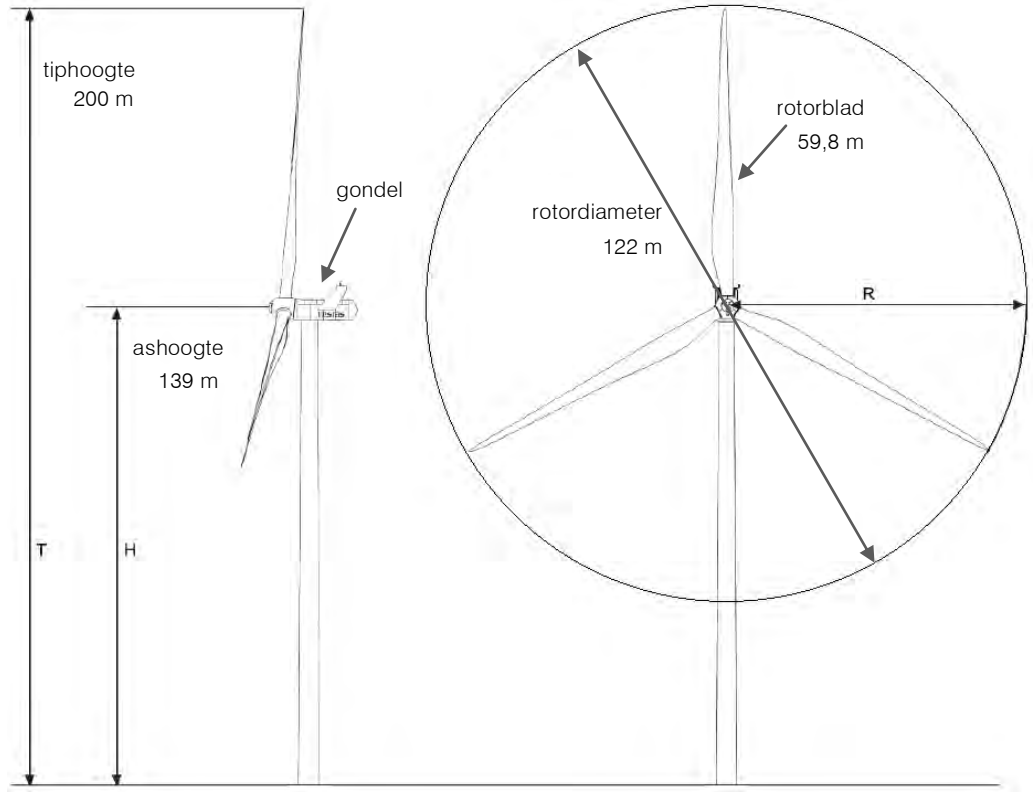
[3] Clarkvision, 2009

Tabel 2-2: verdwijnafstand turbineonderdelen REpower 3M-122

Turbinetype	REpower 3M-122	
Turbineonderdeel	Afmeting onderdeel [m]*	Verdwijnafstand [km]
Mast (gemiddelde Ø)	5,9	59
Gondel (hoogte)	4,3	43
Rotorbladen (max. breedte)	4,0	40
Rotortip	0,5	5

** Bron: Repower, PD-3.5-WT.WT.01-A-B-EN Product description 3.0M_122, 2012*

Afbeelding 2-1: afmetingen windturbine.



Bron: Repower, PD-3.5-WT.WT.01-A-B-EN Product description 3.0M_122, 2012

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.

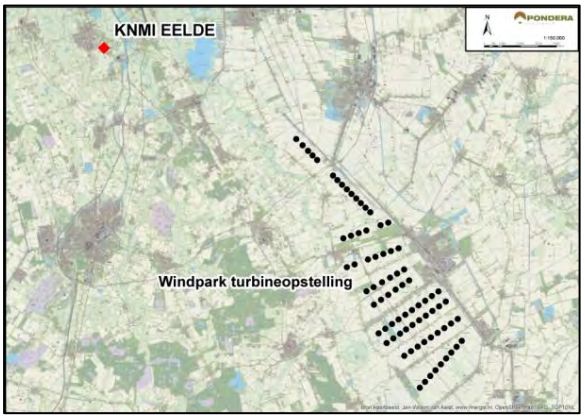
2.2.4 Meteorologische zichtomstandigheden

De belangrijkste beperkende factor naast de omvang van het object, zijn de meteorologische omstandigheden. Het zicht wordt vaak beperkt door (water-stof)deeltjes in de lucht, welke de doorlaatbaarheid van de lucht verminderen en daarmee het zicht verkleinen[4]. Het KNMI berekent uit dagelijkse metingen voor 26 weerstations in Nederland de maximale zichtafstand. De langjarige gemiddelden gemeten over 1981 - 2013 hiervan voor KNMI station Eelde zijn in Tabel 2-3 opgenomen.

Tabel 2-3: langjarig gemiddelde zichtafstand, KNMI station Eelde periode 1981-2013.

Zichtafstand	Percentage van de tijd
> 5 km	75,4%
> 10 km	56,0%
> 20 km	31,2%
> 30 km	11,0%

Afbeelding 2-2: KNMI station Eelde.

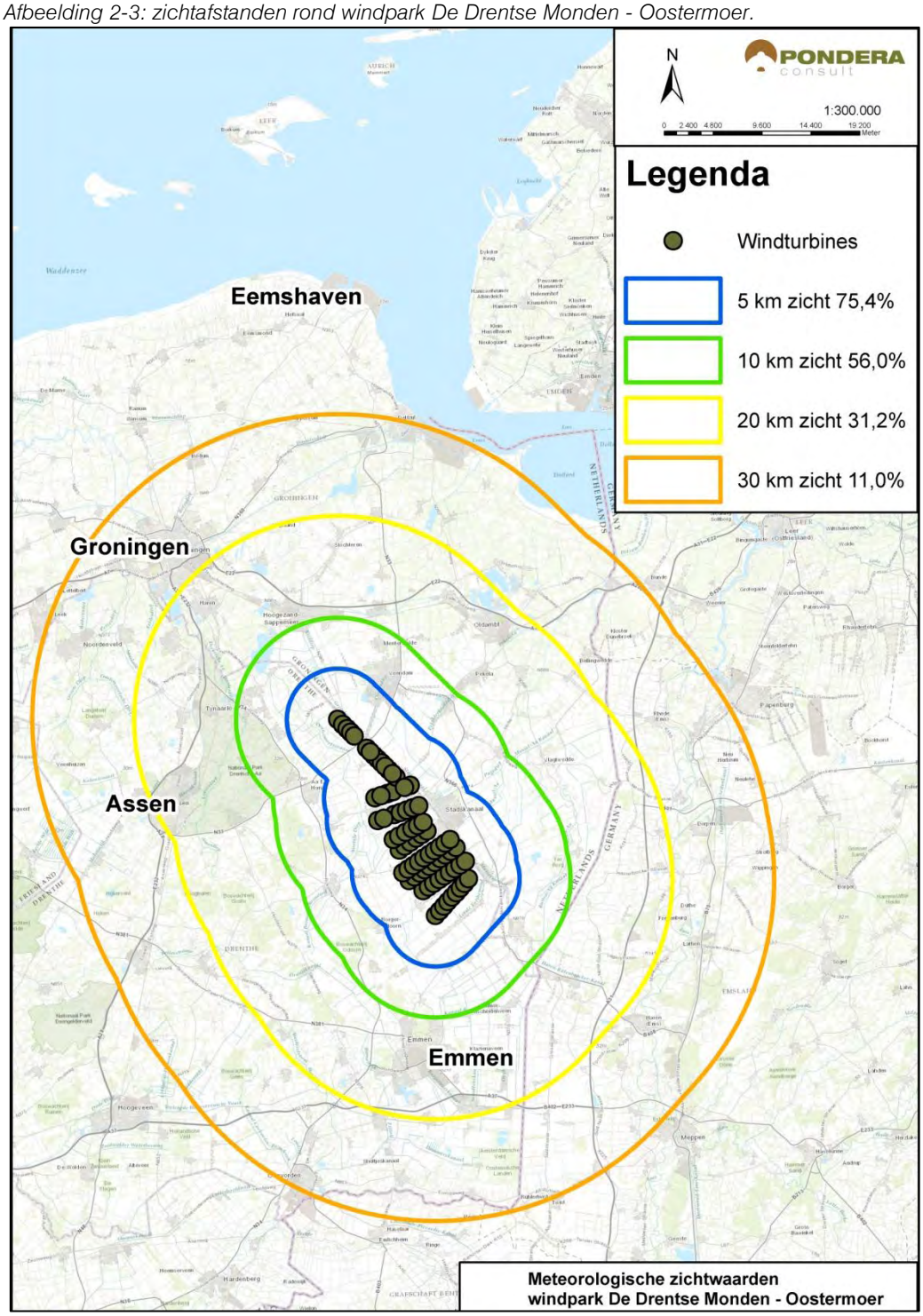


Dit kan visueel worden weergeven door afstandscirkels op kaart te tekenen met de verschillende zichttijden. Afbeelding 2-3 geeft dit weer rond windpark De Drentse Monden - Oostermoer. Er is in deze weergave geen rekening gehouden met seizoenvariabelen, maar een langjarig gemiddelde berekend in verschillende bandbreedtes. De verschillende zichtafstanden zouden eigenlijk vloeiend in elkaar over moeten lopen, maar er is vanwege de eenvoud gewerkt met de zichtbaarheid binnen 5, 10 en 20 km. Gedurende 75,4% van het jaar is het zicht >5 km, ofwel de straal van de binnenste blauwe cirkel. Een persoon die aan de rand van deze cirkel staat en onbelemmerd zicht heeft, kan dus gedurende 75,4% van de tijd minimaal één windturbine zien.

De afbeelding geeft dus aan binnen welk gebied (gekleurde cirkels) 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

Afbeelding 2-3: zichtafstanden rond windpark De Drentse Monden - Oostermoer.



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 er een directe zichtlijn tussen waarnemer en de turbine en is deze 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 een straal van 20 km rondom het windpark, binnen Nederland. 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 en AHN-2 bestand (zie Tabel 2-4).

Tabel 2-4: hoogten van obstakels TOP10NL.

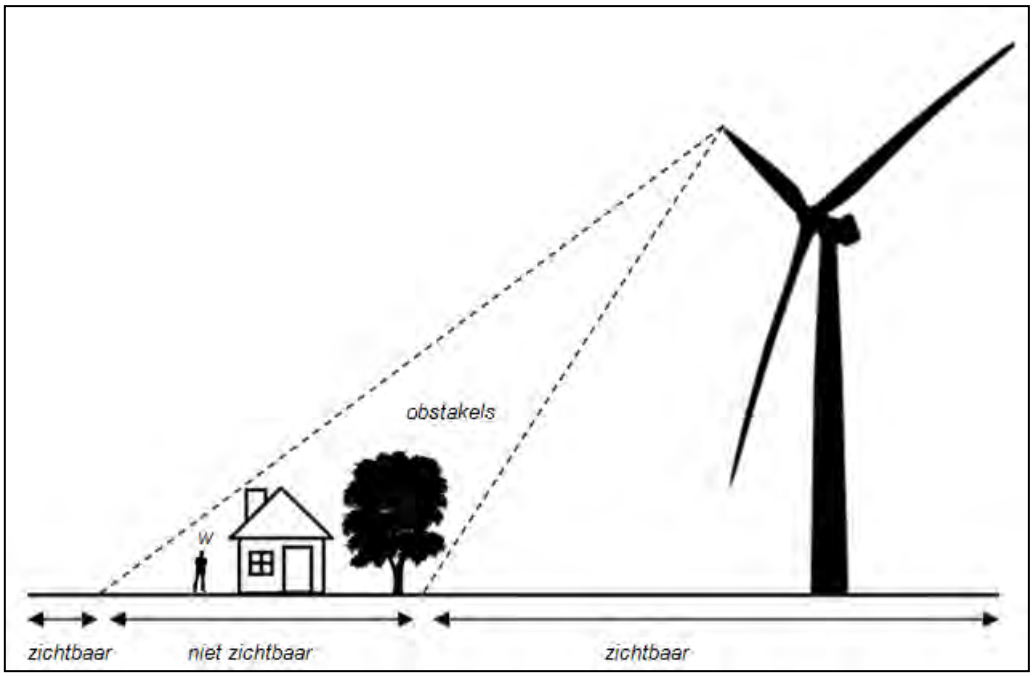
TOP10NL	Omschrijving	Hoogte [m]
Vlakken TD	Woonhuis, bebouwing of schuur	8
	Flatgebouw meer dan 2 verdiepingen	30
	Glazen gebouw voor teelt van gewassen	10
	Naaldbos/loofbos/gemengd bos	15
	Boomgaard, boomkwekerij of fruitbomen	3
Punten TD	Individuele bomen	15
Lijnen TD	Dijk of verhoging >1,0 m boven maaiveld	2
	Dijk of verhoging >2,5 m boven maaiveld	5
	Afscheiding van steen of plantaardig materiaal	2
	Geluidswal of geluidscherm (niet doorzichtig)	5
	Boombeplanting in rijen langs wegen	15
	Boombeplanting populieren	20

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, met name ten aanzien van bomen en beplanting. Zo worden alle boombeplantingen 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. Gelijktijdig wordt een boom beschouwd als een ondoorzichtige cilinder van 1m doorsnee, in plaats van uit te gaan van een (veel) bredere kruin. Bomenrijen worden daarentegen 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 gewassen 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 en het AHN-2. Hierin is het

reliëf van het aardoppervlak in een grid van 16x20m^2 (50 cm voor AHN-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 Inrichtingsalternatieven

In het m.e.r. worden vier verschillende inrichtingsalternatieven onderzocht. Er is voor gekozen om voor de meest maatgevende turbineopstelling viewsheds op te stellen. Omdat de verschillende opstellingen in tiphoogte en locatie slechts beperkt van elkaar verschillen en in het grote open landschap van de veenkoloniën geen significante verschillen in de zichtbaarheid zullen optreden, is hiervoor gekozen. De verschillen met de andere alternatieven zijn te klein om de extra rekentijd en extra kosten voor uitvoering van alle alternatieven te rechtvaardigen.

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 een correctie achteraf worden uitgevoerd.

De visus verschilt voor de verschillende turbineonderdelen. Op basis van Tabel 2-1 kan worden vastgesteld dat de windturbines 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.

Vervolgens wordt een correctie voor de meteorologische zichtafstand toegepast door vier afstandscirkels (gelijk aan die in afbeelding 2-3) toe te voegen. Door beide correcties op dezelfde kaart te laten zien, wordt een realistisch scenario weergegeven van de zichtbaarheid van de turbines van windpark De Drentse Monden - Oostermoer. Om de zichtbaarheid van het aantal turbines weer te geven is ervoor gekozen om met een blauwe kleur aan te geven hoeveel windturbines zichtbaar zijn. Hierbij staan lichtere tinten van blauw voor een kleiner aantal zichtbare windturbines. Tevens neemt onder invloed van de meteorologische afstanden de zichtbaarheid af om dit te visualiseren neemt de kleur blauw ook af naar gelang de afstand tot de windturbines.

3. Conclusies

Voor windpark De Drentse Monden - Oostermoer is een *viewshed* opgesteld. Uit de opgestelde viewshed 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 percelen in de omgeving. Door gelimiteerde hoogteverschillen wordt de zichtbaarheid voornamelijk beperkt door bomenrijen en aanwezige bebouwing. Een uitzondering hierop vormt de Hondsrug. Aangezien dit reliëf ook veelal dicht bebost is, zal de zichtbaarheid op het windpark vanaf of achter de Hondsrug zeer beperkt zijn.

Vanuit de woonlinten is het exacte standpunt van de kijker sterk van belang. Veelal ontnemen opgaande beplanting, woningen, schuren of schuttingen het zicht op de achterliggende agrarische percelen, zeker in dubbele linten zoals Nieuw-Buinen. Wanneer er tussen deze afschermingen echter vrij zicht is, zijn de turbines uiteraard wel goed zichtbaar. De viewsheds laten zien dat midden in het woonlint het zicht op de turbines beperkt is. Aan de randen (achter in de tuin) zal het zicht echter wel regelmatig vrij zijn en zijn de windturbines goed zichtbaar.

Tot slot kan worden opgemerkt dat de inrichtingsalternatieven op grote schaal weinig onderscheidend zijn. Dit is verklaarbaar doordat (1) de windturbines in de verschillende alternatieven in hetzelfde (zeer) open gebied worden geplaatst, en (2) de aanwezige obstakels en weersomstandigheden de grootste belemmering vormen voor de zichtbaarheid en deze uiteraard voor alle alternatieven gelijk blijven.

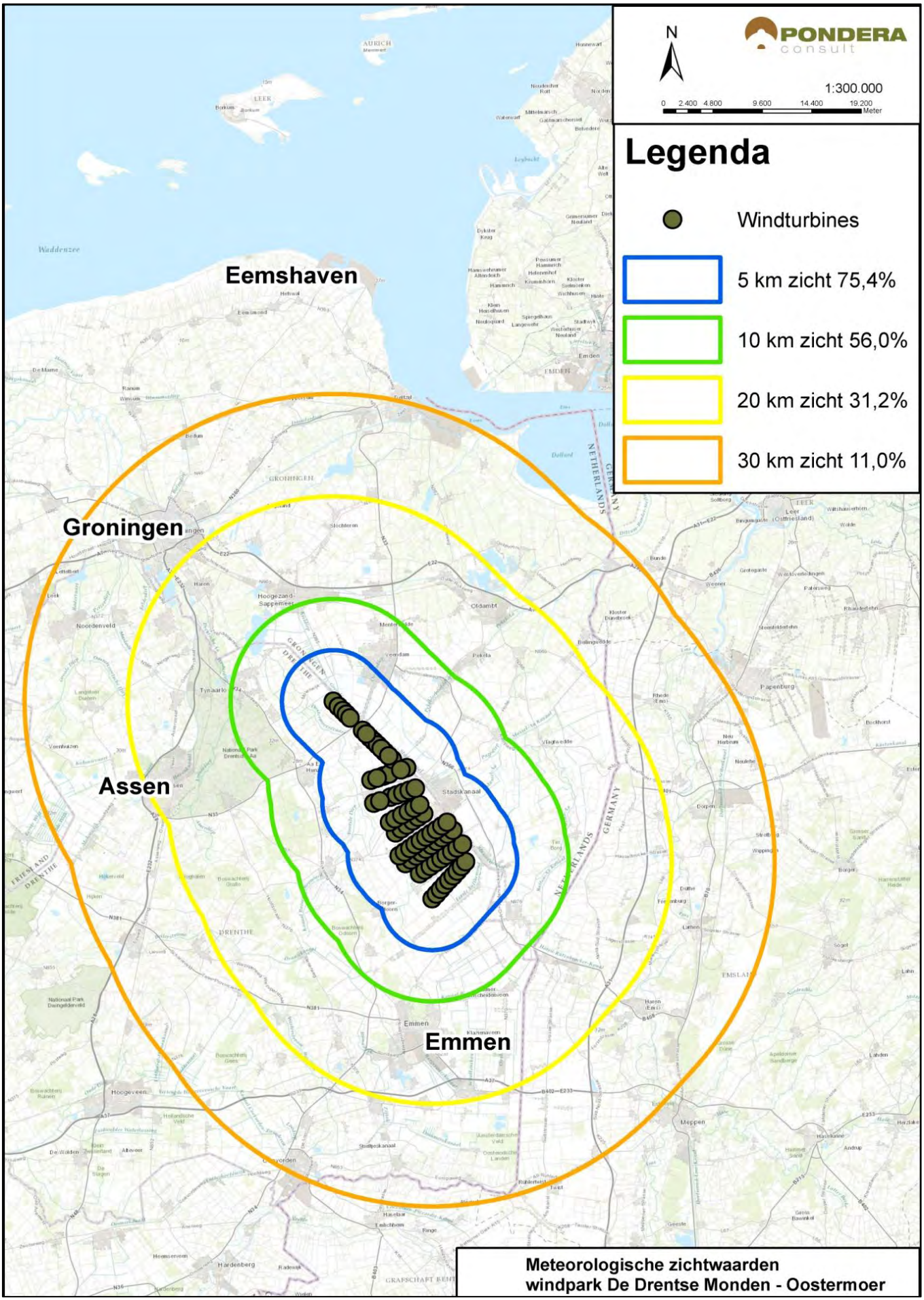
Het maakt voor de kwantitatieve zichtbaarheid geen verschil of er wel of geen turbines in LOFAR Zone II worden gerealiseerd. Dit komt doordat de turbines in beide alternatieven binnen dezelfde open ruimte zijn gepositioneerd en dus ook van grotere afstand zichtbaar blijven.

Alternatief B

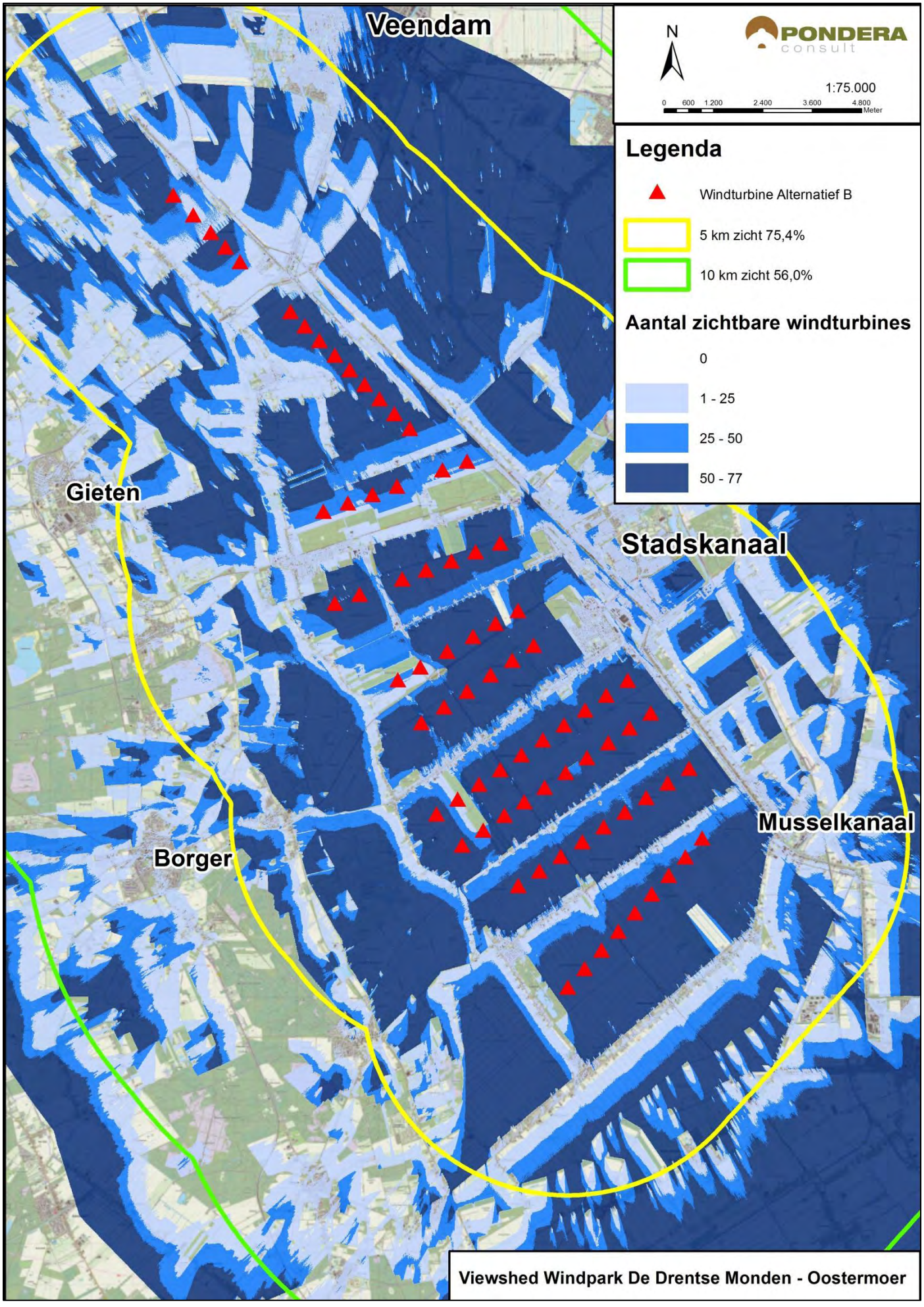
Windturbine	Type	X	Y	Hoogte
WT1	Repower 3M-122	257942	556988	139
WT2	Repower 3M-122	257347	556771	139
WT3	Repower 3M-122	256755	556553	139
WT4	Repower 3M-122	256142	556328	139
WT5	Repower 3M-122	255560	556115	139
WT6	Repower 3M-122	254526	555740	139
WT7	Repower 3M-122	253926	555522	139
WT8	Repower 3M-122	258374	555346	139
WT9	Repower 3M-122	257828	555031	139
WT10	Repower 3M-122	257283	554716	139
WT11	Repower 3M-122	256654	554354	139
WT12	Repower 3M-122	255996	553975	139
WT13	Repower 3M-122	255451	553660	139
WT14	Repower 3M-122	258757	554497	139
WT15	Repower 3M-122	258234	554141	139
WT16	Repower 3M-122	257710	553784	139
WT17	Repower 3M-122	257138	553380	139
WT18	Repower 3M-122	256579	553001	139
WT19	Repower 3M-122	256025	552621	139
WT20	Repower 3M-122	261039	553648	139
WT21	Repower 3M-122	260523	553287	139
WT22	Repower 3M-122	260007	552925	139
WT23	Repower 3M-122	259491	552564	139
WT24	Repower 3M-122	258975	552202	139
WT25	Repower 3M-122	258459	551841	139
WT26	Repower 3M-122	257943	551480	139
WT27	Repower 3M-122	257427	551118	139
WT28	Repower 3M-122	256911	550757	139
WT29	Repower 3M-122	256395	550396	139
WT30	Repower 3M-122	261601	552853	139
WT31	Repower 3M-122	261085	552491	139
WT32	Repower 3M-122	260569	552130	139
WT33	Repower 3M-122	260053	551769	139
WT34	Repower 3M-122	259537	551407	139
WT35	Repower 3M-122	259021	551046	139
WT36	Repower 3M-122	258526	550695	139
WT37	Repower 3M-122	258047	550366	139
WT38	Repower 3M-122	257531	550004	139
WT39	Repower 3M-122	257015	549643	139
WT40	Repower 3M-122	262533	551510	139
WT41	Repower 3M-122	262014	551154	139
WT42	Repower 3M-122	261494	550797	139
WT43	Repower 3M-122	260975	550440	139
WT44	Repower 3M-122	260456	550083	139
WT45	Repower 3M-122	259937	549726	139
WT46	Repower 3M-122	259418	549369	139
WT47	Repower 3M-122	258898	549013	139
WT48	Repower 3M-122	258379	548656	139
WT49	Repower 3M-122	262853	549811	139
WT50	Repower 3M-122	262445	549358	139
WT51	Repower 3M-122	262037	548905	139
WT52	Repower 3M-122	261629	548451	139
WT53	Repower 3M-122	261221	547998	139
WT54	Repower 3M-122	260813	547545	139
WT55	Repower 3M-122	260404	547091	139
WT56	Repower 3M-122	259996	546638	139
WT57	Repower 3M-122	259588	546185	139
WT58	Repower 3M-122	249996	565450	139
WT59	Repower 3M-122	250482	564965	139
WT60	Repower 3M-122	250905	564541	139
WT61	Repower 3M-122	251261	564185	139
WT62	Repower 3M-122	251618	563828	139
WT63	Repower 3M-122	252844	562615	139
WT64	Repower 3M-122	253191	562266	139
WT65	Repower 3M-122	253547	561910	139
WT66	Repower 3M-122	253921	561553	139
WT67	Repower 3M-122	254284	561197	139
WT68	Repower 3M-122	254648	560845	139
WT69	Repower 3M-122	255006	560494	139
WT70	Repower 3M-122	255373	560134	139

Windturbine	Type	X	Y	Hoogte
WT71	Repower 3M-122	255744	559771	139
WT72	Repower 3M-122	257134	558975	139
WT73	Repower 3M-122	256538	558770	139
WT74	Repower 3M-122	255432	558370	139
WT75	Repower 3M-122	254837	558165	139
WT76	Repower 3M-122	254241	557960	139
WT77	Repower 3M-122	253645	557755	139

figuur 1 : Zichtafstanden KNMI



figuur 2 : Viewshed alternatief B inclusief correctie



figuur 3 : Viewshed alternatief B detail woonlint



BIJLAGE 8



709022
16 juli 2015

VISUALISATIERAPPORT WINDPARK DE DRENTSE MONDEN EN OOSTERMOER

Duurzame Energieproductie Exloërmond BV, Raedthuys Windenergie BV en Windpark Oostermoer BV

Definitief v3.2



Duurzame oplossingen in
energie, klimaat en milieu

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

Documenttitel	Visualisatierapport Windpark De Drentse Monden EN Oostermoer
Soort document	Definitief v3.2
Datum	16 juli 2015
Projectnaam	Windpark De Drents Monden - Oostermoer
Projectnummer	709022
Opdrachtgever	Duurzame Energieproductie Exloërmond BV, Raedthuys Windenergie BV en Windpark Oostermoer BV
Auteur	Bouke Vogelaar Paul Janssen
Vrijgave	

INHOUDSOPGAVE

1	**Inleiding**	**1**
1.1	Beschrijving van de locatie	1
1.2	Tijdstip en weersomstandigheden	3
1.3	Camera	4
1.4	Kijkafstand en weergavemethodiek	4
2	**Techniek fotovisualisaties**	**5**
3	**Fotolocaties**	**6**
3.1	Beschrijving fotolocaties	6
4	**Windturbines**	**14**
4.1	Gevisualiseerde varianten A, B, AL en BL	14
4.2	Beschrijving van gevisualiseerde windturbines	14
5	**Concept visualisaties naar VKA optie 1, VKA optie 2 en VKA optie 3**	**15**
6	**Voorkeursalternatief**	**15**
6.1	Gevoeligheidsanalyse Nordex N131	15
6.2	Gevoeligheidsanalyse afwijkende windturbinetypen per deel van het windpark	15

Bijlage: Digitale fotovisualisaties, fotopuntenkaart en panoramische software

1 INLEIDING

Dit visualisatierapport dient ter ondersteuning van het Milieu Effect Rapport (MER) van windpark De Drentse Monden - Oostermoer. Het wordt vooral gebruikt bij het thema landschap. In het MER worden vier windturbineopstellingen onderzocht, dit zijn de alternatieven genaamd: 'A' en 'B'. Daarnaast zijn er twee subvarianten onderzocht, te weten 'AL' en 'BL' De keuze voor het te plaatsen turbinetype wordt in de realisatiefase definitief gemaakt en daarom is voor de visualisaties gekozen om, net als in het MER, een voorbeeld windturbinetype te visualiseren.

Vervolgens wordt een voorkeursalternatief opgesteld op basis van de resultaten van de onderzochte alternatieven. Ook hier zijn verschillende mogelijkheden in beeld gebracht om te worden vergeleken. Hierbij zijn deels dezelfde fotostandpunten gebruikt als voor de hoofdalternatieven A en B, maar tevens zijn enkele locaties toegevoegd. Op deze manier kunnen specifieke verschillen en keuzes voor het voorkeursalternatief beter in beeld gebracht worden.

Tot slot is in het kader van de gevoeligheidsanalyse (doorkijk naar grotere windturbines) een aantal visualisaties gemaakt met waarin een groter type windturbine (Nordex N131 op 145 meter ashoogte) is weergegeven.

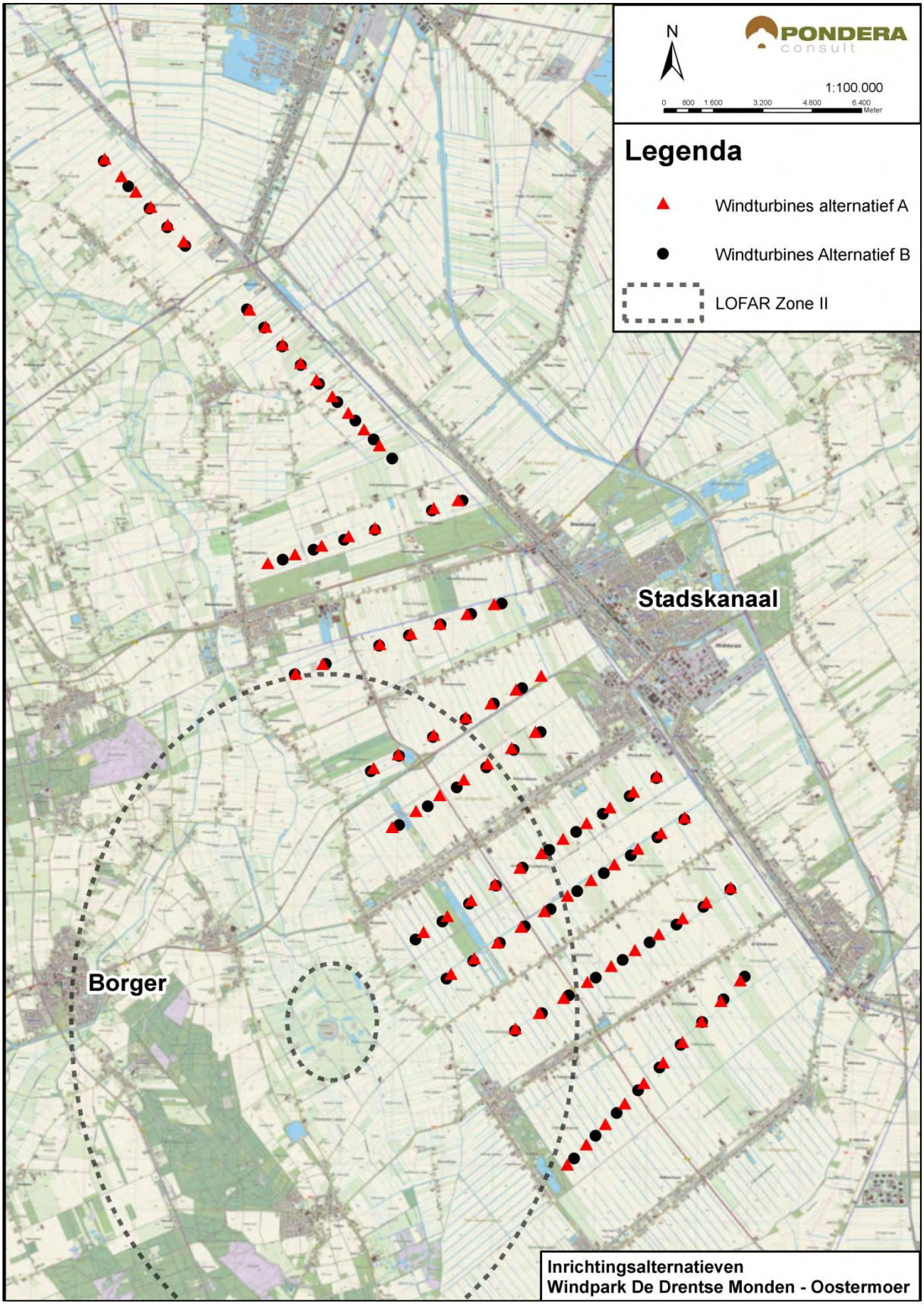
Diverse fotovisualisaties zijn ook te downloaden via de downloadlink:
http://we.tl/2khzRksgSe
Deze zijn te gebruiken door éénmalig de meegeleverde FSP viewer op te starten (en af te sluiten) en daarna de .fsp files te dubbelklikken voor de weergave per foto. Voor een correcte weergave een beeldhoek van 55 graden aanhouden (h:55). De kijkafstand bedraagt is dan gelijk aan de afbeeldingbreedte of de schermbreedte. Check ook de fotopuntenkaart voor de verschillende locaties.

1.1 Beschrijving van de locatie

De locatie is gelegen in de Drentse Veenkoloniën in de gemeenten Borger-Odoorn en Aa en Hunze. Het plangebied wordt begrensd door de provinciegrens met Groningen aan de noordzijde, het beekdal langs de Hondsrug aan de zuidzijde, de laagvliegroute van Defensie aan de oostzijde en Spijkerboor aan de noordzijde. In het figuur op de volgende zijn de onderzochte opstellingen (A en B) uit het Milieu Effect Rapport (MER) weergegeven.

De onderzochte opstellingen in het MER bestaan uit vier inrichtingsalternatieven genaamd: 'A, B, AL en BL'. (zie ook hoofdstuk 4 van deze rapportage). Voor het voorkeursalternatief zijn is een variant met een Senvion 3.0M122 windturbine op 139 meter ashoogte onderzocht, daarnaast is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd met een Nordex N131 op 145 meter ashoogte (zie hoofdstuk 5 en 6).

Figuur 1.1 Overzichtskaart plangebied Windpark De Drentse Monden - Oostermoer



1.2 Tijdstip en weersomstandigheden

De gebruikte foto's zijn gemaakt op 24 oktober 2011, 1 april 2014, 8 september 2014 en 1 juli 2015. Het zicht op deze dagen was meer dan 10 kilometer met afwisselende periodes van bewolking en zonneschijn. De afstand van de fotolocaties tot de dichtstbijzijnde windturbines varieert per fotopunt en is zodanig gekozen dat de gevisualiseerde windturbines goed weergegeven kunnen worden en verschillende schaalniveaus van het windpark te beoordelen zijn. Indien een situatie vanuit een woonwijk of woonkern is gebruikt, is de fotolocatie zodanig gekozen dat de situatie zoveel mogelijk representatief is voor de woonkern. Hierbij kan uiteraard afschermende werking door gebouwen of beplanting optreden.

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 van de fotograaf steken de turbines wit af tegen de lucht, bij tegenlicht zijn ze donker tegen een lichte lucht. Bij grijs weer is er weinig contrast tussen objecten op de horizon aanwezig en is de zichtbaarheid minder. Om deze reden wordt bij voorkeur in zonnige omstandigheden gefotografeerd. Bij de montages is bewust gekozen voor een relatief hoog contrast tussen de turbines en de achtergrond om de windturbines goed zichtbaar te maken. Hierbij worden, indien er windturbines op sterk verschillende zichtafstanden te zien zijn op één foto, de verst liggende windturbines van een beperkt vervliegend effect voorzien om diepte in de foto te kunnen creëren. Indien dit niet toegepast zou worden dan zou het effect van afstand en schaalniveau niet goed te beoordelen zijn. Het vervliegende effect is bewust altijd sterk minder dan wat in de praktijk optreedt. Zo wordt ten alle tijden een *worst-case* beeld weergegeven op de fotovisualisaties.

1.2.1 Windrichting

Voor de windturbines die gevisualiseerd worden in de foto's kan een windrichting gekozen worden. De windrichtingen variëren in beperkte mate per fotopunt en zijn bepaald rekening houdend met onderstaande criteria.

- De aanwezigheid van de windrichting.
  - Bij voorkeur wordt een windrichting gehanteerd die relatief veel voorkomt in de Drentse veenkoloniën, zodat de gevisualiseerde situatie zo veel mogelijk overeenkomt met de meest voorkomende situatie. Voor windpark De Drentse Monden - Oostermoer betekent dit een voorkeur voor de windrichtingen W, WZW en ZZW.
- De zichtbaarheid vanaf het fotopunt.
  - Bij voorkeur is de rotor volledig te zien vanaf het fotopunt zodat het grootste effect zichtbaar is. Hierdoor zijn windrichtingen die haaks liggen op de kijkrichting van het fotopunt ongewenst.
- Overeenkomst met objecten te zien op de foto.
  - Indien er bijvoorbeeld bestaande windturbines, vlaggen of rookpluimen in de foto te zien zijn die de windrichting ten tijde van de foto-opname prijsgeven, dan wordt getracht om de windrichting overeen te laten komen met deze windrichting. Dit wordt gedaan om de foto zo realistisch mogelijk te maken. Dit criterium is ondergeschikt aan de twee bovenstaande criteria.

De gebruikte windrichtingen zijn per fotopunt te vinden in paragraaf 3.1 en Tabel 3.1.

1.3 Camera

De gebruikte camera's zijn een Nikon D3000, Nikon D7000 spiegelreflexcamera met een AF-S Nikkor 35mm (DX) 1:1.8G objectief en een Canon EOS 6D met een Canon 24 mm 1:2.8 lens. Er zijn meerdere (staande) foto's samengevoegd om één panorama afbeelding te genereren. De gebruikte horizontale beeldhoeken liggen tussen de 80 en de 360 graden en zijn per fotopunt specifiek te vinden in Tabel 3.1. Bij elke beeldhoek en weergavemethode hoort een specifieke kijkafstand om de foto's op de juiste manier te beoordelen. 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.

1.4 Kijkafstand en weergavemethodiek

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 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. Tevens kan, door het hoofd naar links en rechts te draaien een goede indruk van de omgeving worden verkregen. Bij gebruikmaking van de visualisatiesoftware dient bij toepassing van een horizontale beeldhoek van 55 graden een kijkafstand die gelijk is aan de breedte van de afbeelding of het computerscherm aan te worden gehouden. Om de foto's goed te kunnen bekijken wordt dan ook aanbevolen om deze weer te geven op een groot scherm. Bij een weergave van de foto op een plat scherm treedt meer vertekening op aangezien ons oog een bolvormige wereld ziet terwijl een beeldscherm of print rechtlijnig is. Een gebogen scherm of de panoramische software kan dit vertekende effect teniet doen.

2 TECHNIEK FOTOVISUALISATIES

2.1 Achtergrond

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 van deze windturbines, maar geven op de gebruikte afstanden een goede weergave van de verschillende turbines.

De horizontale beeldhoek van de panoramische opnamen is tussen 80 en 360 graden. Een kleinere beeldhoek zorgt voor een relatief meer ingezoomde foto indien de foto op dezelfde breedte wordt uitgeprint. Per foto dient voor een correcte weergave, die vergelijkbaar is met het menselijke zicht, een specifieke kijkafstand en bijbehorende software te worden gehanteerd (zie Tabel 3.1).

Kader 3.1: Beeldhoek en software

Ten behoeve van het bekijken van de visualisaties, zijn de foto's bijgeleverd bij deze rapportage bijgesneden tot een beeldhoek van 360 graden. Om deze foto's zonder vervorming te kunnen beoordelen is panoramische software benodigd waarmee de foto's bekeken kunnen worden. De bijgeleverde FSP-viewer geeft een goede weergaven van de fotovisualisaties. De horizontale beeldhoek dient hierbij op 55 graden te zijn ingesteld (H: Linksonder in beeld = 55 graden). De bijbehorende kijkafstand bij deze beeldhoek is gelijk aan de breedte van uw computerscherm of TV.

Bij een foto wordt de bolvormige wereld geprojecteerd op een plat vlak (het negatief). Bij deze projectie ontstaat beeldvervorming die toeneemt met de 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. Een horizontale lijn in het midden (de horizon) blijft hierbij een rechte lijn. Horizontale en verticale lijnen boven en onder horizon krijgen bij deze wijze van projectie een kromming. Om dit op te heffen zou een visualisatie gekromd of in een bol bekeken kunnen worden. Het bekende Mesdagpanorama is een bekende projectie van de bolvormige wereld op de binnenzijde van een cilinder.

Voor beste weergave van de visualisaties wordt geadviseerd om gebruik te maken van specialistische visualisatie apparatuur en software.

2.2 Bekijken van de visualisaties

De fotovisualisaties zijn beschikbaar als digitaal bestand. Tevens is een speciaal software programma FSP viewer bijgevoegd. Dit programma is benodigd om panoramafoto's op een correcte manier weer te geven op een plat beeldscherm. Om de foto's gemakkelijk te bekijken wordt de volgende werkwijze aanbevolen:

1. start FSP viewer eenmalig en sluit deze direct weer af. Uw computer herkent nu de software;
2. selecteer vervolgens het fotobestand dat u wilt bekijken en dubbel klik op het betreffende bestand om het te openen. Het bestand opent nu automatisch in FSP viewer.

3 FOTOLOCATIES

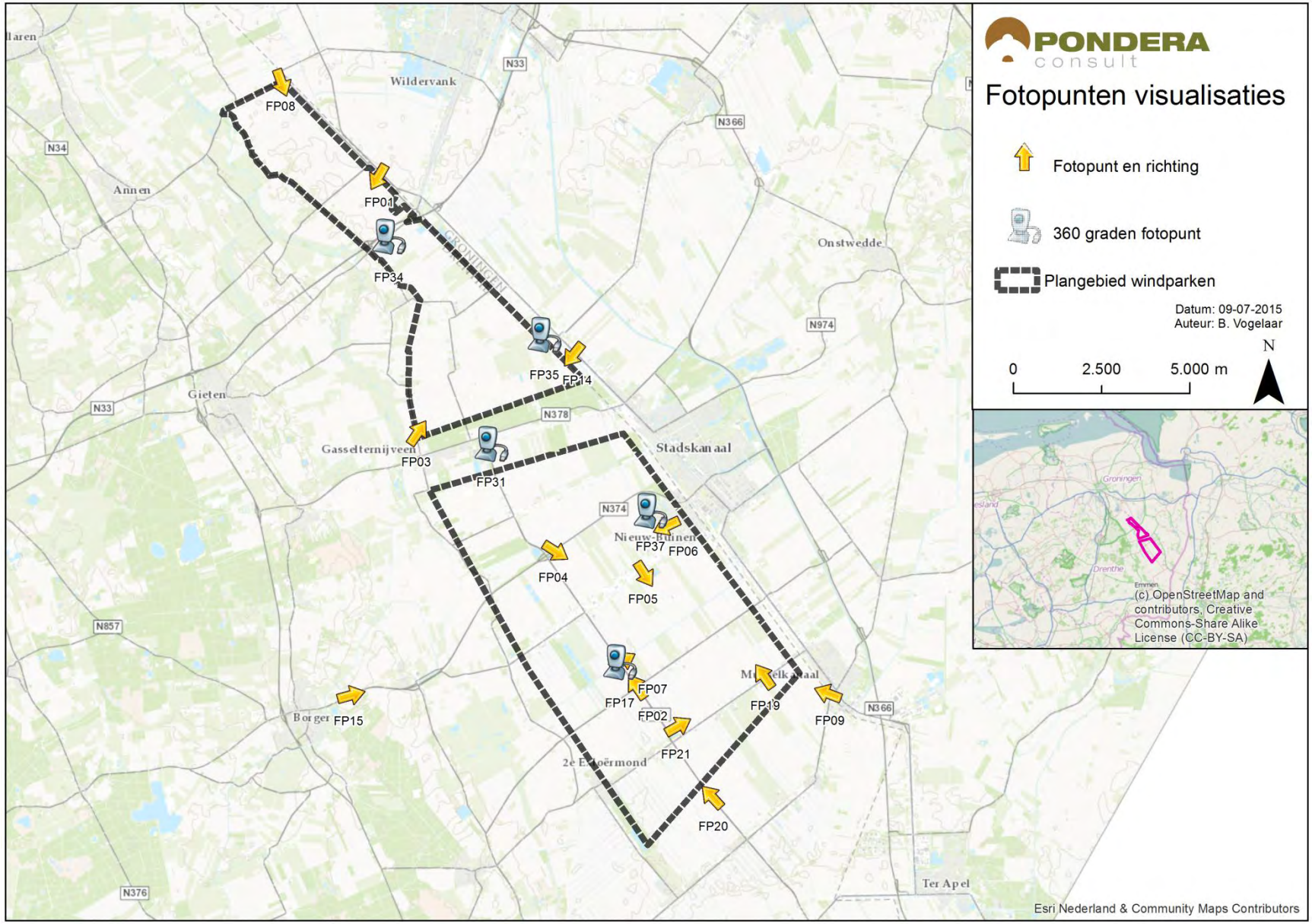
3.1 Beschrijving fotolocaties

Er zijn negentien fotopunten gekozen die representatief zijn voor karakteristieke locaties in de omgeving. De fotopunten zijn zo gekozen dat ze een beeld geven van de volgende aspecten:

- Het zicht vanuit de relevante woonkernen in (de omgeving van) het plangebied;
- Het zicht vanaf de voornaamste doorgaande routes in het gebied (N33, N374, N378, N379);
- Het zicht vanaf het open landschap in het gebied;
- Het zicht op en vanuit het beschermde dorpsgezicht Annerveensche- en Eexterveenschekanaal.
- Het verschil in visueel beeld tussen specifieke opstellingsvormen
- Daarnaast zijn nog fotopunten toegevoegd die een goed beeld geven van de optredende wijzigingen en veranderingen in opstellingsvarianten in de loop van de mer-procedure.

Op de volgende pagina in Figuur 3.1 is een overzicht getoond van de fotopunten. Na dit figuur volgt een beschrijving van elk fotopunt en locatie.

Figuur 3.1 Fotopuntenkaart van de gebruikte visualisaties



Fotopunt 01 – Eexterveenschekanaal – zicht vanuit het beschermde dorpsgezicht
De foto is genomen vanuit de Semsstraat in Eexterveenschekanaal. Aan de zuidwestzijde van de wijk is vanuit het woonlint, met de rug naar de bebouwing een foto gemaakt. Voor deze wijk geldt dat er aan de zuidwestzijde afgewisseld vrij zicht bestaat, maar ook regelmatig struik en boombeplanting is geplaatst die het zicht op het open akkerlandschap deels wegneemt. Dit geldt voor zowel Annerveenschekanaal als Eexterveenschekanaal. Het met dit fotopunt getoonde beeld is daarmee een worst case impressie van het mogelijke beeld vanuit deze kant van de lintbebouwing.

Te zien op de foto is het kanaal parallel aan Annerveenschekanaal en Eexterveenschekanaal. Centraal in de foto op de voorgrond staan de bomen parallel aan het kanaal, met daarachter het open agrarisch landschap met de windturbineopstellingen.

Kijkrichting:	zuidwest
Beeldhoek:	140 graden
Tijdstip foto:	24-10-2011 14:00

Fotopunt 02 – Eerste Exloërmond rotonde N379 – zicht vanuit een woonkern
De foto is genomen vanaf de N379 Drentse Mondenweg, nabij de rotonde in Eerste Exloërmond. De foto is gemaakt vanaf de rotonde en geeft het beeld weer wat passanten rijdend over de Mondenweg zullen zien. Tevens geeft het een beeld van het beeld vanuit de lintbebouwing op plekken waar er vrij zicht bestaat op het achterliggende land. Hiermee is de foto een realistische weergave van het zicht vanuit de woonlinten in de Drentse Monden.

Op de foto zijn meerdere lijnen van het windpark te zien, waarbij de afstand tot de verder weg gelegen lijnen ervoor zorgt dat de turbines kleiner worden in het beeld.

Kijkrichting:	Noordwest
Beeldhoek:	120 graden
Tijdstip foto:	24-10-2011 11:10

Fotopunt 03 – Gasselterboerveen – zicht vanuit een woonkern
De foto is genomen vanuit de hoofdstraat in Gasselterboerveen. De foto is gemaakt vanaf de rand van de dichtere woonbebouwing aan de hoofdstraat, waarna het open land beter zichtbaar wordt. Naar het noorden is de rand van het bos van Kruit te zien. De foto geeft het beeld weer wat passanten en bewoners van Gasselterboerveen zullen zien.

De woonbebouwing aan de hoofdstraat is verder vrijwel volledig afgeschermd met begroeiing. De foto is hiermee een worst-case beeld van wat het merendeel van de bewoners zullen ervaren. Op de foto zijn de lange rechte lijnen van de akkerbouw en de rand van het bos goed te zien. Verder zijn de lijnen parallel aan de provinciegrens en de lijnopstelling aan de noordwestzijde van het bos van Kruit duidelijk zichtbaar.

Kijkrichting:	Noordoost
Beeldhoek:	110 graden
Tijdstip foto:	24-10-2011 13:40

Fotopunt 04 – kruising N374 en N379 – zicht vanaf een doorgaande route

De foto is genomen vanaf de noordoostzijde van het verhoogde kruispunt tussen de N374 en N379. Hier bevindt de aanschouwer zich middenin het Drentse Monden deel van het windpark en is er een ruim open uitzicht op de agrarische percelen aan de zuidwestzijde van de N374.

In de foto zijn de oost-west georiënteerde lijnopstellingen duidelijk herkenbaar, waarbij de herkenbaarheid van dit patroon vervaagt, naar mate de windturbines op grotere afstand staan.

Kijkrichting:	Zuidoost
Beeldhoek:	130 graden
Tijdstip foto:	24-10-2011 12:50

Fotopunt 05 – Nieuw-Buinen – zicht vanuit een woonkern

De foto is genomen vanaf de weg Zuiderdiep in Nieuw Buinen. De foto is genomen vanaf het kruispunt Zuiderdiep – Vierentwintigste Laan en geeft hiermee het zicht weer vanaf een van de open doorkijk punten in Nieuw Buinen. Het lint is veelal dichter bebouwd en kent meer afscherming door boom en struikbeplanting, waardoor het beeld in deze visualisatie een realistische weergave van het zicht vanuit het woonlint Nieuw Buinen geeft.

Links in beeld is de boombeplanting rond het zwembad de Buiner Streng zichtbaar. Verder zijn over de breedte van de foto de windturbines van de opstellingen in de Drentse Monden te zien.

Kijkrichting:	Zuidoost
Beeldhoek:	133 graden
Tijdstip foto:	24-10-2011 11:30

Fotopunt 06 – Molenzicht –Veenmoslaan – zicht vanaf een woonwijk (2e lijn)

De foto is genomen vanaf de Veenmoslaan. Op de voorgrond zijn de huizen te zien die aan de rand van de agrarische velden liggen. Er is nieuwbouw (Westerdiep) gepland achter deze woningen. Verder Stadskanaal in over de Rozenlaan heen zullen de windturbines meer zichtbaar zijn boven de woningen uit. Het beeld geeft een zicht van hoe dichtbijgelegen gebouwen een deels afschermende werking kunnen hebben. De foto is genomen van de overkant van de straat.

Kijkrichting:	West
Beeldhoek:	120 graden
Tijdstip foto:	01-04-2014 12:30

Fotopunt 07 & 17 – Monument N379 – overzicht vanaf een doorgaande route

De foto is genomen vanaf de top van het monument op de parkeerplaats aan de N379 ter hoogte van de Dreefleiding tussen Nieuw Buinen en Eerste Exloërmond. Door de opname te maken vanaf de top van het monument wordt een overzicht van het gebied gegeven, die weliswaar geen representatief beeld geeft dat een passant zal hebben, maar wel een goed overzicht van het windpark weergeeft.

Tijdens het maken van deze opname was het zicht niet optimaal, waardoor objecten verder weg in de foto vervagen. Daarom is een zelfde correctie toegepast voor de windturbines in beeld, om een realistische weergave bij de omstandigheden te creëren.

Op de voorgrond in de foto is de parkeerplaats bij het monument te zien. De visualisatie laat duidelijk herkenbaar het lijnopstellingspatroon van de windturbineopstellingen zien.

Fotopunt 17 is vanaf dezelfde locatie gemaakt maar dan als 360 graden panorama foto.

Kijkrichting:	Noordoost
Beeldhoek:	140 & 360 graden (FP07 & FP17)
Tijdstip foto:	1-4-2014 17:00

Fotopunt 08 – Spijkerboor – zicht vanuit een woonkern en van grote afstand

De foto is genomen vanaf het kruispunt in Spijkerboor. De afstand tot het windpark is 2,1 kilometer. De foto geeft het zicht weer vanaf de kop van het windpark en laat zien tot hoever de verschillende varianten dit gebied in staan.

Op de foto zijn de woningen van Spijkerboor te zien. Op de voorgrond is het open agrarische landschap op de locatie te zien.

Kijkrichting:	Zuid
Beeldhoek:	100 graden
Tijdstip foto:	24-10-2011

Fotopunt 09 – Musselkanaal – zicht vanaf een kijkpunt langs het spoor

De foto is genomen naast de doodlopende spoorlijn naast Musselkanaal. De spoorlijn wordt geflankeerd door een bomenrij waardoor het zicht op de windturbines grotendeels wordt weggenomen. Op de foto is de open kamer te zien ten westen van Musselkanaal.

Op de foto zijn spoorwagens te zien en op de horizon is de begroeiing van het bebouwingslint van 2e Exloërmond te zien.

Kijkrichting:	Noordwest
Beeldhoek:	88 graden
Tijdstip foto:	24-10-2011 10:18

Fotopunt 14 – H J Kniggekade – zicht vanaf een woninglint

De foto is genomen vanaf de H J Kniggekade het 2e woninglint ten oosten van het windpark langs het stadskanaal. De windturbines vallen voor een groot deel weg achter obstakels en begroeiing. In de winter zullen de windturbinelijnen van het oostermoer deel te zien zijn. Korte verplaatsing van het fotopunt kan invloed hebben op de lokale beleving van het windpark doordat meer of minder windturbines te zien zijn.

Op de foto zijn het kanaal zelf en de woningen aan de H J Kniggekade te zie. De foto is genomen vanaf de overkant van het kanaal.

Kijkrichting:	Zuidwest
Beeldhoek:	163 graden
Tijdstip foto:	01-04-2014 12:57

Fotopunt 15 – Borger – zicht vanuit een doorgaande route

De foto is genomen vanaf de N375 richting Stadskanaal vanaf de eerste plek vanuit Borger met open zicht op het windpark. De foto geeft het zicht weer vanaf grotere afstand vanaf de westelijke kant van het windpark. Op de foto is te zien hoe bossen en de heuvelrug een deel van het zicht op het windpark weghaalt op grotere afstanden. De lijnopstellingen zijn goed te zien en lopen deels door elkaar.

In het midden van het beeld is de regionale weg en een enkele solitaire woning te zien.

Kijkrichting	Noordoost
Beeldhoek:	140 graden
Tijdstip foto:	24-10-2011 12:25

Fotopunt 17 - Monument N379 – overzicht vanaf een doorgaande route

Zie fotopunt 07

Fotopunt 19 – Tweede Exloërmond – zicht vanuit een woninglint

De foto is genomen vanaf het Zuiderdiep in het woonlint Tweede Exloërmond, ter hoogte van de woning op nr. 389. De foto geeft een beeld van het zicht vanuit een woonlint op de kamers en de daarin gepositioneerde windturbines.

Op de foto zijn links en rechts zijn de woningen aan het Zuiderdiep te zien. Middenin de foto is de woning met nummer 389 te zien, welke enigszins terug van de weg is gelegen. De lijnopstelling parallel aan de lintbebouwing is goed herkenbaar.

Kijkrichting:	Noordwest
Beeldhoek:	140 graden
Tijdstip foto:	8-9-2014 13:45

Fotopunt 20 – Drentse Mondenweg t.h.v. laagvliegroute - zicht vanaf een doorgaande route

De foto is genomen vanaf de Drentse Mondenweg (N379) richting het noordwesten. De eerste lijn van het windpark is deels te zien. De andere lijnen zijn te zien achter het begroeiingslint van 2e Exloermond. De foto geeft een beeld van het zicht vanaf de zuidkant van het windpark vanaf een relatief korte afstand.

Kijkrichting:	Noordwest
Beeldhoek:	140 graden
Tijdstip foto:	8-9-2014 15:15

Fotopunt 21 – IJsbaan Zuiderdiep – zicht vanaf de rand van een woninglint
De foto is genomen vanaf de rand van de ijsbaan aan de Zuiderdiep nabij de rotonde N379. De foto geeft een beeld van het zicht aan de rand van een kamer. De lijnopstelling in deze kamer is goed te zien. Op de foto zijn rechts woningen van 2e Exloërmond te zien en links de woningen van 1e Exloërmond. De grote van de kamers is goed te zien.

Kijkrichting: Noordoost
Beeldhoek: 140 graden
Tijdstip foto: 9-9-2014 12:55

FP31 - Noorderblokken Drouwenermond – Zicht vanaf een woonlint
De foto is genomen vanaf de rand van enkele bebouwing langs de Noorderblokken. Op de panoramische 360 graden foto zijn zowel enkele windturbines van het windpark in Oostermoer te zien als de zuidelijke opstellingslijnen. De noordelijke opstellingslijn zal op de meeste plekken in de Noorderblokken niet te zien zijn omdat de bosstrook dichterbij de woningen zal liggen dan op dit fotopunt.

Kijkrichting: n.v.t
Beeldhoek: 360 graden
Tijdstip foto: 01-07-2015 10:24

FP34 – N33 Parallelweg – Zicht vanaf een doorgaande route
De foto is genomen vanaf een kleine parallelweg langs de rijksweg N33. De foto geeft het zicht weer voor passanten die richting het windpark kijken. Op de panoramische 360 graden foto is een overzicht van het windpark te zien.

Kijkrichting: n.v.t
Beeldhoek: 360 graden
Tijdstip foto: 01-07-2015 11:14

FP35 – Zwarteweg Spoorlijn – Zicht vanaf de rand van bebouwing
De foto is genomen een klein stuk over de historische spoorlijn tussen Nieuwediep en Stadskanaal. De foto geeft het worst case zicht weer vlak buiten de bebouwing voor mensen die richting het windpark kunnen kijken.

Kijkrichting: n.v.t
Beeldhoek: 360 graden
Tijdstip foto: 01-07-2015 11:31

FP37 – Westerdiep Nieuw-Buinen – Zicht vanaf de rand van bebouwing
De foto is genomen op het uiterste punt van de nieuwbouwwijk van Nieuw-Buinen. De foto geeft het worst case zicht weer vlak buiten de bebouwing voor mensen die richting het windpark kunnen kijken.

Kijkrichting: n.v.t
Beeldhoek: 360 graden
Tijdstip foto: 01-07-2015 12:16

Tabel 3.1 Eigenschappen en locatie fotopunten

Fotolocatie	RD coördinaten		Kijkrichting (graden t.o.v. N)	Kijkhoek (graden)	NAP Hoogte fotopunt (Z)	Windrichting (graden)	Afstand tot dichtstbij gelegen windturbines* (m)
	X	Y					
FP01 Eexterveenschekanaal	251726	564637	-150	140	3	235	640
FP02 1e Exloermond rotonde	259041	550092	-34	120	9	165	800
FP03 Gasselterboerveen	252772	557287	34	110	5	215	560
FP04 N374 ZO	256659	554020	122	130	7	135	800
FP05 Nieuw Buinen	259197	553399	147	133	8	315	850
FP06 Molenzicht	259912	554735	-115	117	7	215	1.170
FP07 Monument Boven	258547	550850	60	140	15	215	270
FP08 Spijkerboor	248931	567316	160	100	4	135	2.150
FP09 Musselkanaal spoorlijn	264483	549935	-69	88	9	Gevarieerd	1.610
FP14 HJ Kniggekade	257261	559611	-142	163	6	225	650
FP15 Borger	250861	549898	75	140	14	0	5.550
FP17 360 Monument	258541	550848	-24	356	10	215	150
FP19 Tweede Exloërmond	262654	550391	-35	166	9	Gevarieerd	1.000
FP20 Laagvliegroute	261180	546988	-43	210	9	Gevarieerd	670
FP21 IJsbaan Zuiderdiep	260121	549004	60	200	9	Gevarieerd	680
FP31 Noorderblokken Drouwenermond	254904	557023	77	360	7	135	1.100
FP34 N33 Parallelweg	252000	562893	-113	360	6	135	880
FP35 Zwarteweg Spoorlijn	256403	560113	111	360	4	225	700
FP37 Westerdiep Nieuw-Buinen	259410	555129	-175	360	7	225	780

* Met de afstand tot de dichtstbijzijnde windturbine wordt de afstand bedoeld van het fotopunt tot de dichtstbijzijnde te visualiseren windturbine van alle opstellingsvarianten die gevisualiseerd zouden kunnen worden nl. A, AL, B, BL, VKA optie 1, VKA optie 2, VKA optie 3, VKA Nordex N131, VKA Senvion 3M122.

4 WINDTURBINES

4.1 Gevisualiseerde varianten A, B, AL en BL

De opstellingsalternatieven voor Windpark De Drentse Monden - Oostermoer bestaan uit twee hoofdalternatieven en twee subvarianten (A, B, AL en BL). De huidige situatie (zonder windturbines) wordt tevens gevisualiseerd ter referentie. Dit wordt per foto aangegeven met de aanduiding “XX”. De coördinaten van de turbines en specifieke gebruikte windturbinetypen zijn te vinden in hoofdstuk 5.

De weergegeven turbinetypen zijn:

- Alternatief A en subvariant AL:
  - Vestas V112 3.0 met 112 meter rotor op 119 m ashoogte
- Alternatief B en subvariant BL:
  - REpower (Senvion) 3.0M122 met 122 meter rotor op 139 m ashoogte

Deze opstellingen zijn gevisualiseerd in de foto’s genaamd “A”, “AL”, “B”, “BL”.

4.2 Beschrijving van gevisualiseerde windturbines

De gehanteerde windturbinetypen worden hieronder kort toegelicht.

Vestas V112



De Vestas V112-3.0 MW heeft een rotordiameter van 112 meter met drie rotorbladen. Het nominale elektrische vermogen is 3.000 kW. Het toerental van de rotor is continu variabel tussen circa 8,1 en 17,7 tpm. De turbines worden geplaatst op conische stalen buismasten waardoor de rotoras circa 119 meter boven het maaiveld komt. Het hoogste punt van de rotor wordt circa 175 meter hoog. De kleur van de rotorbladen en de mast is lichtgrijs, de rotorbladen zijn semi-mat. De grootste breedte van het blad is circa 4 meter; aan de tip zijn de bladen circa 0,5 meter breed. Voor

Repower 3M-122 (Senvion)



De REpower 3.0M-122 (Senvion) turbine heeft een rotordiameter van 122 meter met drie rotorbladen. Het nominale generatorvermogen is 3.000 kW. Het toerental van de rotor is continu variabel tussen circa 5,6 en 11,3 tpm. De turbine wordt geplaatst op een conische hybride mast geplaatst, waarbij het onderste deel uit beton is opgetrokken en het bovenste deel van staal wordt vervaardigd. Hierdoor heeft de turbine een ashoogte van circa 139 meter. Het hoogste punt van de rotor wordt circa 200 meter hoog. 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.

5 CONCEPT VISUALISATIES NAAR VKA OPTIE 1, VKA OPTIE 2 EN VKA OPTIE 3

Tijdens het proces om een VKA te ontwikkelen zijn meerdere opstellingen onderzocht op hun visuele invloed. De initiatiefnemers hebben VKA optie 1 aangedragen, terwijl VKA optie 2 en VKA optie 3 door derden zijn ingebracht. Deze en meer foto's zijn gebruikt om discussie te kunnen voeren over de impact van verschillende opstellingsalternatieven.

De in deze rapportage gevisualiseerde windturbines zijn Senvion 3M122 windturbines op 139 meter ashoogte gelijk aan alternatief B (zie paragraaf 4.2). Het 3d-model voor deze windturbine is in de loop van de tijd verbeterd waardoor de weergave licht kan afwijken van de alternatieven B en BL. Deze windturbines zijn gekozen, ten tijde van het creëren van de visualisaties, als weergave van een meest realistische weergave van een uitvoerbaar windpark. De visuele effecten hiervan zijn in beeld gebracht in de foto's genaamd "VKA optie 1", VKA optie 2" en "VKA optie 3".

Coördinaten van de verschillende varianten zijn opgenomen aan het eind van deze rapportage. Vanaf enkele fotopunten zijn niet alle VKA opties gevisualiseerd. Reden hiervoor is dat de varianten vanaf deze standpunten niet significant verschillend zijn tussen de VKA opties of de locaties geen onderdeel van de discussie vormden.

6 VOORKEURSALTERNATIEF

Het voorkeursalternatief is gevisualiseerd met een Senvion 3M122 windturbine op 139 meter ashoogte gelijk aan alternatief B (zie paragraaf 4.2). Het 3d-model voor deze windturbine is in de loop van de tijd verbeterd waardoor de weergave licht kan afwijken van de alternatieven B en BL. Een deel van de fotopunten is gevisualiseerd. Voor de fotopunten waar het voorkeursalternatief niet is gevisualiseerd zijn vergelijkbare visualisaties beschikbaar die een vergelijkbaar beeld geven (voornamelijk reeds gevisualiseerde beelden van alternatief B).

De visuele effecten van het voorkeursalternatief zijn in beeld gebracht in de foto's genaamd "3M122".

6.1 Gevoeligheidsanalyse Nordex N131

Om eventuele verschillen in beeld te brengen wanneer gewerkt wordt met een afwijkend windturbinetype zijn nog enkele foto visualisaties gemaakt met de opstelling volgens het voorkeursalternatief bij plaatsing van een Nordex N131 windturbine op 145 meter ashoogte. Hiermee is de visuele impact van een grotere windturbine weergegeven. De relevante fotovisualisaties zijn aangeduid met de tekst "N131".

6.2 Gevoeligheidsanalyse afwijkende windturbinetypen per deel van het windpark

Om de effecten inzichtelijk te maken van de visuele impact van het realiseren van verschillende typen windturbines in verschillende delen van het windpark, zijn een tweetal fotovisualisaties gemaakt op locaties die een goed beeld geven van de meest significante verschillen. Als er

verschillen zichtbaar zijn, zullen die het meest prominent ervaren worden op deze locaties. Er is gekozen om de maximale bandbreedte onderzocht in het MER hiervoor in beeld te brengen. Dit betekent dat gebruik is gemaakt van windturbines van het type een Nordex N131 op 145 meter ashoogte en Vestas V112 op 119 meter ashoogte. De relevante fotovisualisaties zijn aangeduid met de tekst “N131_en_V112”.

Tabel 6.1 Coördinaten windturbines alternatief A

Turbine	X	Y	Omschrijving
1	257788	556932	Vestas V112 3.0 - 119m
2	257260	556728	Vestas V112 3.0 - 119m
3	256727	556530	Vestas V112 3.0 - 119m
4	256172	556324	Vestas V112 3.0 - 119m
5	255574	556104	Vestas V112 3.0 - 119m
6	254465	555695	Vestas V112 3.0 - 119m
7	253939	555498	Vestas V112 3.0 - 119m
8	258736	555555	Vestas V112 3.0 - 119m
9	258251	555275	Vestas V112 3.0 - 119m
10	257766	554995	Vestas V112 3.0 - 119m
11	257281	554715	Vestas V112 3.0 - 119m
12	256663	554361	Vestas V112 3.0 - 119m
13	255975	553963	Vestas V112 3.0 - 119m
14	255499	553688	Vestas V112 3.0 - 119m
15	258650	554456	Vestas V112 3.0 - 119m
16	258188	554139	Vestas V112 3.0 - 119m
17	257727	553822	Vestas V112 3.0 - 119m
18	257266	553503	Vestas V112 3.0 - 119m
19	256806	553184	Vestas V112 3.0 - 119m
20	256346	552865	Vestas V112 3.0 - 119m
21	255887	552544	Vestas V112 3.0 - 119m
22	261038	553648	Vestas V112 3.0 - 119m
23	260588	553332	Vestas V112 3.0 - 119m
24	260137	553017	Vestas V112 3.0 - 119m
25	259687	552701	Vestas V112 3.0 - 119m
26	259236	552386	Vestas V112 3.0 - 119m
27	258819	552093	Vestas V112 3.0 - 119m
28	258403	551804	Vestas V112 3.0 - 119m
29	257920	551470	Vestas V112 3.0 - 119m
30	257461	551149	Vestas V112 3.0 - 119m
31	257002	550828	Vestas V112 3.0 - 119m
32	256543	550506	Vestas V112 3.0 - 119m
33	261601	552855	Vestas V112 3.0 - 119m
34	261150	552540	Vestas V112 3.0 - 119m
35	260700	552225	Vestas V112 3.0 - 119m
36	260249	551909	Vestas V112 3.0 - 119m
37	259799	551594	Vestas V112 3.0 - 119m
38	259348	551278	Vestas V112 3.0 - 119m
39	258898	550963	Vestas V112 3.0 - 119m
40	258447	550647	Vestas V112 3.0 - 119m

Turbine	X	Y	Omschrijving
41	257996	550332	Vestas V112 3.0 - 119m
42	257546	550016	Vestas V112 3.0 - 119m
43	257095	549701	Vestas V112 3.0 - 119m
44	262534	551511	Vestas V112 3.0 - 119m
45	262064	551206	Vestas V112 3.0 - 119m
46	261605	550884	Vestas V112 3.0 - 119m
47	261147	550563	Vestas V112 3.0 - 119m
48	260688	550242	Vestas V112 3.0 - 119m
49	260229	549921	Vestas V112 3.0 - 119m
50	259771	549600	Vestas V112 3.0 - 119m
51	259312	549278	Vestas V112 3.0 - 119m
52	258842	548973	Vestas V112 3.0 - 119m
53	258378	548660	Vestas V112 3.0 - 119m
54	262761	549695	Vestas V112 3.0 - 119m
55	262393	549287	Vestas V112 3.0 - 119m
56	262025	548878	Vestas V112 3.0 - 119m
57	261657	548469	Vestas V112 3.0 - 119m
58	261289	548061	Vestas V112 3.0 - 119m
59	260921	547652	Vestas V112 3.0 - 119m
60	260553	547243	Vestas V112 3.0 - 119m
61	260185	546834	Vestas V112 3.0 - 119m
62	259817	546426	Vestas V112 3.0 - 119m
63	259455	546024	Vestas V112 3.0 - 119m
64	250008	565455	Vestas V112 3.0 - 119m
65	250341	565119	Vestas V112 3.0 - 119m
66	250630	564826	Vestas V112 3.0 - 119m
67	250927	564535	Vestas V112 3.0 - 119m
68	251263	564196	Vestas V112 3.0 - 119m
69	251580	563879	Vestas V112 3.0 - 119m
70	252891	562572	Vestas V112 3.0 - 119m
71	253214	562247	Vestas V112 3.0 - 119m
72	253551	561907	Vestas V112 3.0 - 119m
73	253910	561553	Vestas V112 3.0 - 119m
74	254227	561236	Vestas V112 3.0 - 119m
75	254544	560919	Vestas V112 3.0 - 119m
76	254861	560602	Vestas V112 3.0 - 119m
77	255177	560286	Vestas V112 3.0 - 119m
78	255485	559982	Vestas V112 3.0 - 119m
79	253348	557643	Vestas V112 3.0 - 119m
80	253875	557827	Vestas V112 3.0 - 119m

Turbine	X	Y	Omschrijving
81	254395	558003	Vestas V112 3.0 - 119m
82	254919	558196	Vestas V112 3.0 - 119m
83	255431	558371	Vestas V112 3.0 - 119m
84	256571	558782	Vestas V112 3.0 - 119m
85	257043	558943	Vestas V112 3.0 - 119m

Tabel 6.2 Coördinaten windturbines subvariant AL

Turbine	X	Y	Omschrijving
1	257788	556932	Vestas V112 3.0 - 119m
2	257260	556728	Vestas V112 3.0 - 119m
3	256727	556530	Vestas V112 3.0 - 119m
4	256172	556324	Vestas V112 3.0 - 119m
5	255574	556104	Vestas V112 3.0 - 119m
6	254465	555695	Vestas V112 3.0 - 119m
7	253939	555498	Vestas V112 3.0 - 119m
8	258736	555555	Vestas V112 3.0 - 119m
9	258251	555275	Vestas V112 3.0 - 119m
10	257766	554995	Vestas V112 3.0 - 119m
11	257281	554715	Vestas V112 3.0 - 119m
12	258650	554456	Vestas V112 3.0 - 119m
13	258188	554139	Vestas V112 3.0 - 119m
14	261038	553648	Vestas V112 3.0 - 119m
15	260588	553332	Vestas V112 3.0 - 119m
16	260137	553017	Vestas V112 3.0 - 119m
17	259687	552701	Vestas V112 3.0 - 119m
18	259236	552386	Vestas V112 3.0 - 119m
19	261601	552855	Vestas V112 3.0 - 119m
20	261150	552540	Vestas V112 3.0 - 119m
21	260700	552225	Vestas V112 3.0 - 119m
22	260249	551909	Vestas V112 3.0 - 119m
23	259799	551594	Vestas V112 3.0 - 119m
24	259348	551278	Vestas V112 3.0 - 119m
25	262534	551511	Vestas V112 3.0 - 119m
26	262064	551206	Vestas V112 3.0 - 119m
27	261605	550884	Vestas V112 3.0 - 119m
28	261147	550563	Vestas V112 3.0 - 119m
29	260688	550242	Vestas V112 3.0 - 119m
30	260229	549921	Vestas V112 3.0 - 119m
31	259771	549600	Vestas V112 3.0 - 119m
32	262761	549695	Vestas V112 3.0 - 119m

Turbine	X	Y	Omschrijving
33	262393	549287	Vestas V112 3.0 - 119m
34	262025	548878	Vestas V112 3.0 - 119m
35	261657	548469	Vestas V112 3.0 - 119m
36	261289	548061	Vestas V112 3.0 - 119m
37	260921	547652	Vestas V112 3.0 - 119m
38	260553	547243	Vestas V112 3.0 - 119m
39	260185	546834	Vestas V112 3.0 - 119m
40	259817	546426	Vestas V112 3.0 - 119m
41	259455	546024	Vestas V112 3.0 - 119m
42	250008	565455	Vestas V112 3.0 - 119m
43	250341	565119	Vestas V112 3.0 - 119m
44	250630	564826	Vestas V112 3.0 - 119m
45	250927	564535	Vestas V112 3.0 - 119m
46	251263	564196	Vestas V112 3.0 - 119m
47	251580	563879	Vestas V112 3.0 - 119m
48	252891	562572	Vestas V112 3.0 - 119m
49	253214	562247	Vestas V112 3.0 - 119m
50	253551	561907	Vestas V112 3.0 - 119m
51	253910	561553	Vestas V112 3.0 - 119m
52	254227	561236	Vestas V112 3.0 - 119m
53	254544	560919	Vestas V112 3.0 - 119m
54	254861	560602	Vestas V112 3.0 - 119m
55	255177	560286	Vestas V112 3.0 - 119m
56	255485	559982	Vestas V112 3.0 - 119m
57	253348	557643	Vestas V112 3.0 - 119m
58	253875	557827	Vestas V112 3.0 - 119m
59	254395	558003	Vestas V112 3.0 - 119m
60	254919	558196	Vestas V112 3.0 - 119m
61	255431	558371	Vestas V112 3.0 - 119m
62	256571	558782	Vestas V112 3.0 - 119m
63	257043	558943	Vestas V112 3.0 - 119m

Tabel 6.3 Coördinaten windturbines alternatief B

Turbine	X	Y	Omschrijving
1	257942	556988	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
2	257347	556771	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
3	256755	556553	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
4	256142	556328	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
5	255560	556115	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
6	254526	555740	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m

Turbine	X	Y	Omschrijving
7	253926	555522	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
8	258374	555346	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
9	257828	555031	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
10	257283	554716	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
11	256654	554354	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
12	255996	553975	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
13	255451	553660	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
14	258757	554497	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
15	258234	554141	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
16	257710	553784	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
17	257138	553380	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
18	256579	553001	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
19	256025	552621	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
20	261039	553648	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
21	260523	553287	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
22	260007	552925	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
23	259491	552564	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
24	258975	552202	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
25	258459	551841	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
26	257943	551480	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
27	257427	551118	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
28	256911	550757	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
29	256395	550396	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
30	261601	552853	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
31	261085	552491	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
32	260569	552130	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
33	260053	551769	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
34	259537	551407	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
35	259021	551046	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
36	258526	550695	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
37	258047	550366	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
38	257531	550004	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
39	257015	549643	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
40	262533	551510	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
41	262014	551154	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
42	261494	550797	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
43	260975	550440	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
44	260456	550083	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
45	259937	549726	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
46	259418	549369	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m

Turbine	X	Y	Omschrijving
47	258898	549013	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
48	258379	548656	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
49	262853	549811	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
50	262445	549358	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
51	262037	548905	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
52	261629	548451	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
53	261221	547998	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
54	260813	547545	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
55	260404	547091	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
56	259996	546638	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
57	259588	546185	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
58	249996	565450	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
59	250482	564965	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
60	250905	564541	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
61	251261	564185	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
62	251618	563828	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
63	252844	562615	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
64	253191	562266	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
65	253547	561910	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
66	253921	561553	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
67	254284	561197	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
68	254648	560845	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
69	255006	560494	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
70	255373	560134	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
71	255744	559771	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
72	257134	558975	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
73	256538	558770	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
74	255432	558370	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
75	254837	558165	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
76	254241	557960	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
77	253645	557755	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m

Tabel 6.4 Coördinaten windturbines subvariant BL

Turbine	X	Y	Omschrijving
1	257942	556988	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
2	257347	556771	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
3	256755	556553	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
4	256142	556328	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
5	255560	556115	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
6	254526	555740	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m

Turbine	X	Y	Omschrijving
7	253926	555522	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
8	258374	555346	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
9	257828	555031	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
10	257283	554716	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
11	258757	554497	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
12	258234	554141	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
13	261039	553648	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
14	260523	553287	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
15	260007	552925	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
16	259491	552564	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
17	258975	552202	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
18	261601	552853	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
19	261085	552491	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
20	260569	552130	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
21	260053	551769	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
22	259537	551407	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
23	262533	551510	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
24	262014	551154	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
25	261494	550797	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
26	260975	550440	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
27	260456	550083	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
28	259937	549726	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
29	262853	549811	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
30	262445	549358	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
31	262037	548905	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
32	261629	548451	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
33	261221	547998	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
34	260813	547545	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
35	260404	547091	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
36	259996	546638	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
37	259588	546185	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
38	249996	565450	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
39	250482	564965	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
40	250905	564541	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
41	251261	564185	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
42	251618	563828	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
43	252844	562615	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
44	253191	562266	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
45	253547	561910	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
46	253921	561553	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m

Turbine	X	Y	Omschrijving
47	254284	561197	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
48	254648	560845	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
49	255006	560494	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
50	255373	560134	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
51	255744	559771	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
52	257134	558975	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
53	256538	558770	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
54	255432	558370	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
55	254837	558165	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
56	254241	557960	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
57	253645	557755	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m

Tabel 6.5 Coördinaten windturbines VKA optie 1

Turbine	X	Y	Omschrijving
1	260414	552031	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
2	259407	551330	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
3	260906	552368	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
4	258876	550964	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
5	259913	551689	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
6	261408	552726	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
7	259379	552476	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
8	260862	553507	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
9	258380	551773	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
10	259881	552823	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
11	260344	553137	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
12	258899	552150	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
13	258772	555628	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
14	258309	555319	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
15	257788	554957	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
16	257323	554616	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
17	256729	554204	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
18	253806	557821	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
19	254401	558026	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
20	254997	558232	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
21	255593	558437	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
22	256325	558691	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
23	256920	558896	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
24	255744	559771	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
25	255373	560134	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
26	255006	560494	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m

Turbine	X	Y	Omschrijving
27	254648	560845	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
28	254284	561197	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
29	253921	561553	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
30	253547	561910	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
31	253191	562266	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
32	252844	562615	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
33	253228	557613	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
34	262348	551393	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
35	261829	551023	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
36	261321	550674	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
37	260801	550312	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
38	260286	549956	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
39	259772	549594	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
40	262761	549707	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
41	262296	549279	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
42	261825	548855	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
43	261359	548421	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
44	260888	547993	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
45	260417	547554	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
46	257942	556988	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
47	257347	556771	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
48	256755	556553	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
49	256142	556328	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
50	255560	556115	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m

Tabel 6.6 Coördinaten windturbines VKA optie 2

Turbine	X	Y	Omschrijving
1	262348	551393	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
2	261829	551023	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
3	261321	550674	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
4	260801	550312	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
5	260286	549956	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
6	259772	549594	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
7	261315	552846	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
8	260796	552476	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
9	260288	552127	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
10	259767	551765	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
11	259253	551410	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
12	258739	551048	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
13	250482	564965	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m

Turbine	X	Y	Omschrijving
14	262853	549811	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
15	262445	549358	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
16	262037	548905	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
17	261629	548451	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
18	261221	547998	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
19	260813	547545	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
20	260404	547091	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
21	259996	546638	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
22	259588	546185	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
23	251261	564185	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
24	250905	564541	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
25	258604	555620	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
26	258096	555271	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
27	257575	554909	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
28	257061	554553	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
29	256546	554191	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
30	257942	556988	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
31	257347	556771	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
32	256755	556553	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
33	256142	556328	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
34	255560	556115	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
35	253228	557613	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
36	253806	557821	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
37	254401	558026	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
38	254997	558232	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
39	255593	558437	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
40	256325	558691	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
41	256920	558896	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
42	255744	559771	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
43	255373	560134	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
44	255006	560494	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
45	254648	560845	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
46	254284	561197	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
47	253921	561553	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
48	253547	561910	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
49	253191	562266	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
50	252844	562615	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m

Tabel 6.7 Coördinaten windturbines VKA optie 3

Turbine	X	Y	Omschrijving
1	259588	546184	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
2	259996	546638	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
3	260404	547091	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
4	260850	547607	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
5	261258	548060	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
6	261640	548474	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
7	262048	548927	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
8	262456	549380	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
9	262864	549834	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
10	260414	552031	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
11	259407	551330	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
12	260906	552368	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
13	258897	550979	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
14	259913	551689	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
15	261408	552726	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
16	259379	552476	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
17	260862	553507	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
18	258380	551773	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
19	259881	552823	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
20	260344	553137	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
21	258899	552150	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
22	258715	555597	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
23	258252	555287	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
24	257788	554957	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
25	257323	554616	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
26	256729	554204	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
27	257942	556988	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
28	257347	556771	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
29	256755	556553	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
30	256142	556328	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
31	255560	556115	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
32	254446	555711	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
33	253806	557821	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
34	254401	558026	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
35	254997	558232	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
36	255593	558437	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
37	256325	558691	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
38	256920	558896	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
39	255744	559771	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m

Turbine	X	Y	Omschrijving
40	255373	560134	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
41	255006	560494	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
42	254648	560845	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
43	254284	561197	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
44	253921	561553	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
45	253547	561910	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
46	253191	562266	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
47	252844	562615	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
48	253228	557613	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
49	257898	551464	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m
50	258450	550638	Repower (Senvion) 3M-122 - 139m

Tabel 6.8 Coördinaten windturbines VKA met Senvion 3M122 en Nordex N131

Turbine	X	Y	Omschrijving
DEE-1.1	259588	546184	Senvion 3M-122 - 139m en Nordex N131 op 145m
DEE-1.2	259996	546638	Senvion 3M-122 - 139m en Nordex N131 op 145m
DEE-1.3	260400	547089	Senvion 3M-122 - 139m en Nordex N131 op 145m
DEE-1.4	260858	547599	Senvion 3M-122 - 139m en Nordex N131 op 145m
DEE-1.5	261259	548046	Senvion 3M-122 - 139m en Nordex N131 op 145m
DEE-1.6	261660	548492	Senvion 3M-122 - 139m en Nordex N131 op 145m
DEE-1.7	262079	548959	Senvion 3M-122 - 139m en Nordex N131 op 145m
DEE-1.8	262473	549399	Senvion 3M-122 - 139m en Nordex N131 op 145m
DEE-1.9	262868	549838	Senvion 3M-122 - 139m en Nordex N131 op 145m
DEE-2.1	258442	550649	Senvion 3M-122 - 139m en Nordex N131 op 145m
DEE-2.2	258944	550999	Senvion 3M-122 - 139m en Nordex N131 op 145m
DEE-2.3	259445	551349	Senvion 3M-122 - 139m en Nordex N131 op 145m
DEE-2.4	259947	551700	Senvion 3M-122 - 139m en Nordex N131 op 145m
DEE-2.5	260429	552036	Senvion 3M-122 - 139m en Nordex N131 op 145m
DEE-2.6	260912	552373	Senvion 3M-122 - 139m en Nordex N131 op 145m
DEE-2.7	261394	552710	Senvion 3M-122 - 139m en Nordex N131 op 145m
OM1.1	253225	557623	Senvion 3M-122 - 139m en Nordex N131 op 145m
OM1.2	253802	557825	Senvion 3M-122 - 139m en Nordex N131 op 145m
OM1.3	254380	558027	Senvion 3M-122 - 139m en Nordex N131 op 145m
OM1.4	254957	558229	Senvion 3M-122 - 139m en Nordex N131 op 145m
OM1.5	255575	558445	Senvion 3M-122 - 139m en Nordex N131 op 145m
OM1.6	256320	558705	Senvion 3M-122 - 139m en Nordex N131 op 145m
OM1.7	256914	558913	Senvion 3M-122 - 139m en Nordex N131 op 145m
OM-2.1	255787	559789	Senvion 3M-122 - 139m en Nordex N131 op 145m
OM-2.2	255400	560153	Senvion 3M-122 - 139m en Nordex N131 op 145m
OM-2.3	255027	560505	Senvion 3M-122 - 139m en Nordex N131 op 145m

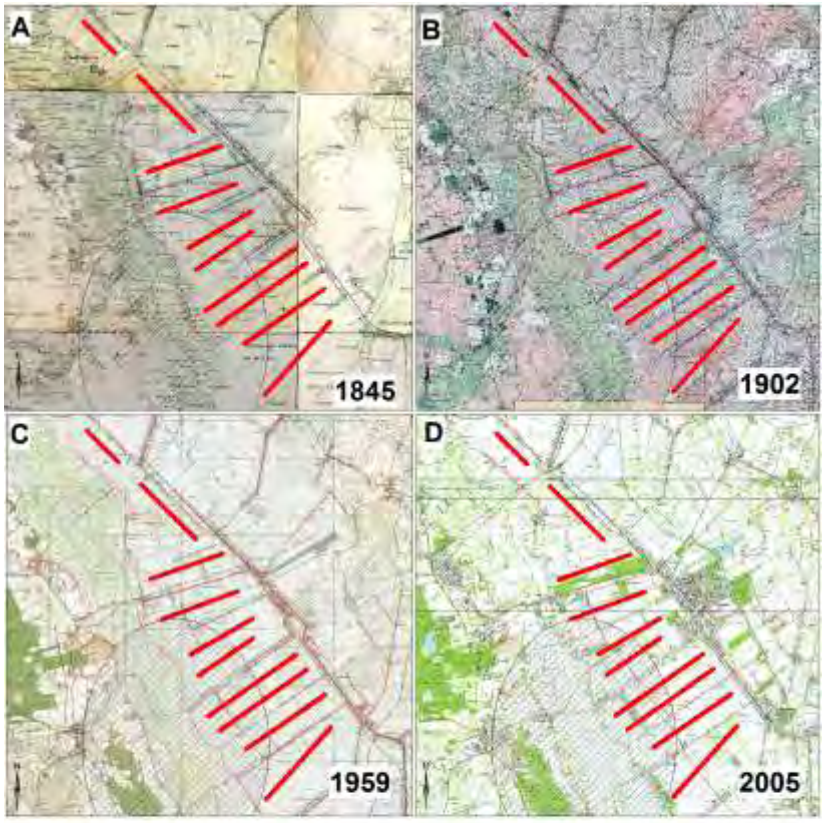
Turbine	X	Y	Omschrijving
OM-2.4	254653	560856	Senvion 3M-122 - 139m en Nordex N131 op 145m
OM-2.5	254280	561208	Senvion 3M-122 - 139m en Nordex N131 op 145m
OM-2.6	253907	561559	Senvion 3M-122 - 139m en Nordex N131 op 145m
OM-2.7	253530	561914	Senvion 3M-122 - 139m en Nordex N131 op 145m
OM-2.8	253169	562255	Senvion 3M-122 - 139m en Nordex N131 op 145m
OM-2.9	252826	562578	Senvion 3M-122 - 139m en Nordex N131 op 145m
RH-1.1	257852	551432	Senvion 3M-122 - 139m en Nordex N131 op 145m
RH-1.2	258398	551809	Senvion 3M-122 - 139m en Nordex N131 op 145m
RH-1.3	258901	552155	Senvion 3M-122 - 139m en Nordex N131 op 145m
RH-1.4	259388	552491	Senvion 3M-122 - 139m en Nordex N131 op 145m
RH-1.5	259905	552848	Senvion 3M-122 - 139m en Nordex N131 op 145m
RH-1.6	260383	553177	Senvion 3M-122 - 139m en Nordex N131 op 145m
RH-1.7	260860	553506	Senvion 3M-122 - 139m en Nordex N131 op 145m
RH-2.1	256750	554181	Senvion 3M-122 - 139m en Nordex N131 op 145m
RH-2.2	257342	554589	Senvion 3M-122 - 139m en Nordex N131 op 145m
RH-2.3	257813	554914	Senvion 3M-122 - 139m en Nordex N131 op 145m
RH-2.4	258284	555239	Senvion 3M-122 - 139m en Nordex N131 op 145m
RH-2.5	258755	555564	Senvion 3M-122 - 139m en Nordex N131 op 145m
RH-3.2	255559	556118	Senvion 3M-122 - 139m en Nordex N131 op 145m
RH-3.3	256169	556340	Senvion 3M-122 - 139m en Nordex N131 op 145m
RH-3.4	256754	556554	Senvion 3M-122 - 139m en Nordex N131 op 145m
RH-3.5	257347	556771	Senvion 3M-122 - 139m en Nordex N131 op 145m
RH-3.6	257942	556988	Senvion 3M-122 - 139m en Nordex N131 op 145m
DEE-RH-3.1	254446	555711	Senvion 3M-122 - 139m en Nordex N131 op 145m

BIJLAGE 9



ArcheoPro Archeologisch rapport
Nr. 13080

Windpark De Drentse Monden - Oostermoer
Gemeenten Aa en Hunze en Borger-Odoorn
Bureauonderzoek



Richard Exaltus
Kirsten van Kappel
Joep Orbons

Maart 2014

ArcheoPro

ArcheoPro Archeologisch rapport Nr. 13080

Windpark De Drentse Monden - Oostermoer Gemeenten Aa en Hunze en Borger-Odoorn Bureauonderzoek

Colofon
Opdrachtgever: Pondera Consult Status: 04-09-2015 Projectcode : Bestandsnaam : ArcheoPro, Windpark Drentse Monden - Oostermoer, 2015 09 04 Opgesteld conform KNA 3.2 Archis onderzoeksmelding (OM nummer): Bevoegd gezag: Gemeenten Aa en Hunze en Borger-Odoorn Opslagplaats documentatie: Provincie Drenthe Auteur: Richard Exaltus Projectleider : Richard Exaltus Projectmedewerkers: Kirsten van Kappel en Joep Orbons Autorisatie: Drs. R.P. Exaltus; senior-archeoloog ISSN : 1569-7363
Uitgegeven door ArcheoPro

© Copyright 2013 ArcheoPro, Eijsden

ArcheoPro
Sint Jozefstraat 45
NL 6245 LL Eijsden
Nederland

Tel : 0(0 31) 43 3672586
Fax: 0(0 31) 43 3672585

Kamer van Koophandel Limburg: 14117581
e-mail: info@archeopro.nl
www.archeopro.nl

Inhoudsopgave:

Samenvatting 4

1 Inleiding en administratieve gegevens 5
1.1 Algemeen 5
1.2 Locatiegegevens 5
1.3 Onderzoek 6
1.4 Opstellingsalternatieven 8
1.5 Bodemingrepen 8
1.6 Doelstelling archeologisch bureauonderzoek 8

2 Bureauonderzoek 10
2.1 Methode en bronnen 10
2.2 Geo(morfo)logie, aardkunde en bodem 12
2.3 Archeologie 19
2.4 Historie 25
2.5 Gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel 28

3 De verschillende alternatieven en de archeologische verwachting 29

4 Conclusies en advies 33

Archeologische tijdschaal 34

Bronnen 34

Literatuur 36

Samenvatting

In december 2013 is in opdracht van Pondera Consult, door ArcheoPro een bureauonderzoek uitgevoerd voor het Windpark Drentse Monden - Oostermoer. Het archeologisch onderzoek betrof een bureaustudie naar de potentiële invloed op het bodemarchief van elk van de vier opstellingsvarianten voor de binnen het plangebied geplande molens.
Het plangebied vormt een voormalig hoogveengebied dat vanaf de zeventiende eeuw geleidelijk aan ontgonnen is. De ontginning is voltooid in de negentiende eeuw. Sindsdien bestaat het gebied uit zuidwest-noordoost lopende ontwaterings- en afvoerkanalen of monden, waarlangs de dorpen Gasselter Boerveenschemond, Gasselter Nijveenschemond, Drouwenermond, Nieuw-Buinen, Annerveenschekanaal, Eexterveenschekanaal, Nieuwediep, Eerste Exloërmond en Tweede Exloërmond liggen.
Haaks op de monden liggen langerekte landpercelen die overwegend in gebruik zijn voor de akkerbouw.
Het dekzandlandschap binnen het plangebied is vanaf het vroeg-neolithicum geleidelijk aan overgroeid geraakt met veen. Het meest zuidelijke deel raakte het eerst overgroeid en het meest noordelijke deel het laatst. Dit betekent dat binnen het plangebied alleen nederzettingsterreinen hoeven te worden verwacht uit het laat-paleolithicum, het mesolithicum en het vroeg-neolithicum. Deze liggen met name op hogere delen van het dekzandlandschap en bij voorkeur in de nabijheid van open water. Dergelijke zones hebben dan ook een hoge verwachting voor nederzettingsresten uit de periode laat-paleolithicum, mesolithicum en vroeg-neolithicum. Een bijzondere verwachting binnen het plangebied wordt gevormd door rituele deposities, veenlijken en resten van veenwegen. Deze kunnen overal binnen het plangebied worden aangetroffen in veenrestanten en zijn nauwelijks door middel van prospectief onderzoek op te sporen. Hiervoor geldt dat indien dergelijke resten aangetroffen worden, deze gemeld dienen te worden bij de gemeente, conform Monumentenwet 1988, laatste wijziging van 1 september 2007, paragraaf 7, artikel 53 en verder. Om oponthoud van de werkzaamheden te voorkomen, dienen goede afspraken te worden gemaakt met het bevoegd gezag.
Alleen waar pingo-ruïnes aanwezig zijn is een specifiek op veenrestanten gericht booronderzoek vereist. Als het klimaat warmer wordt, bijvoorbeeld aan het einde van een ijstijd, blijft van een pingo een cirkelvormig meer of krater over die **pingoruïne** wordt genoemd

Om een juiste afweging te kunnen maken van de invloed van de geplande bodemingreep op het bodemarchief en de voor de eerste fase van het archeologisch veldonderzoek benodigde onderzoeksinspanning, is de archeologische beleidskaart van de gemeente Borger-Odoorn voor wat betreft het plangebied, door ArcheoPro aangepast aan de methodiek van de archeologische beleidskaart van de gemeente Aa en Hunze. Dit biedt tevens het voordeel dat een meer doelgerichte en kostenbesparende vorm van verkennend onderzoek kan worden toegepast binnen het deel van het plangebied dat binnen de gemeente Borger-Odoorn valt.

Uiteindelijk is voor het gehele plangebied een vierdeling in archeologische verwachting ontstaan die bestaat uit geen-, lage-, middelhoge-, en hoge verwachting. In de zones met een lage verwachting of geen verwachting, hoeft geen nader onderzoek plaats te vinden. In de overige zones is booronderzoek vereist met elke vijftig meter een boring in de kabeltracés en twee extra boringen per molenlocatie. Deze boordichtheid is de minimale onderzoeksinspanning voor zones van hoge en middelhoge verwachting volgens het protocol. Op basis hiervan is de onderstaande tabel vervaardigd waarin te zien is welke opstellingsvariant in welke mate verder onderzoek vereist voor wat betreft de eerste fase van

het archeologisch veldonderzoek. De opstellingsvariant met de naar verwachting geringste invloed op het bodemarchief (B1) staat bovenaan en de variant die naar verwachting het schadelijkst is voor het bodemarchief (A), onderaan.

De gegeven turbineposities kunnen in de praktijk nog maximaal 15 meter verschuiven in de twee richtingen langs de lijnen waarin de turbines zijn geplaatst. Dus de werkelijke positie van een turbine kan liggen op een lijn van 30 meter waarbij de huidige coördinaten het middelpunt van die lijn zijn. De conclusies van het onderhavige onderzoek wijzigen niet bij positiewijzigingen welke binnen deze bandbreedte vallen. Daarvoor zal geen aanvullend onderzoek vereist zijn.

OPSTELLINGSVARIANT	TE ONDERZOEKEN AANTAL MOLENLOCATIES	LENGTE (IN METERS) TE ONDERZOEKEN KABELTRACÉ	AANTAL BORINGEN
B1	**35**	**20660,1**	**483**
A1	**40**	**20660,1**	**493**
B	**60**	**29126**	**702**
A	**63**	**30774,1**	**741**

1 Inleiding en administratieve gegevens

In het voorliggende rapport wordt een onderzoek beschreven waarvoor de volgende administratieve gegevens gelden:

1.1 Algemeen

- Opdrachtgever: Pondera Consult
- Soort onderzoek: Bureauonderzoek
- Geplande ingrepen: realisatie Windpark (zie figuur 2)
- Datum uitvoering: December 2013
- Archis onderzoeksmelding (OM nummer):
- Opgesteld conform KNA 3.2.
- Bevoegd gezag: Ministerie van Economische zaken en Ministerie van Infrastructuur en Milieu
- Bewaarplaats vondsten: Provincie Drenthe
- Bewaarplaats documentatie: Provincie Drenthe

1.2 Locatiegegevens

- Provincie: Drenthe
- Gemeenten: Aa en Hunze en Borger-Odoorn
- Toponiem: Windpark Drenste Monden - Oostermoer
- Globale ligging: Ten westen van Stadskanaal en ten oosten van de Hunze
- Hoekcoördinaten plangebied:
    - 249062 / 545936
    - 249062 / 566425
    - 262919 / 566425
    - 262919 / 545936
- Oppervlakte plangebied: 460,04 hectare
- Eigendom: n.v.t.
- Grondgebruik: akker-, en weidegebied
- Hoogteligging: ± NAP
- Bepaling locaties: GPS Garmin, meetlinten

- Onderzoeksgebied bureauonderzoek: plangebied windpark (zie http://www.rvo.nl/sites/default/files/sn_bijlagen/bep/80-Windparken/Windpark-De-Drentse-Monden/Fase1/1_Voornemen/2012-01-11-startnotitie-windpark-Oostermoer-definitief-354686.pdf) pagina 2.

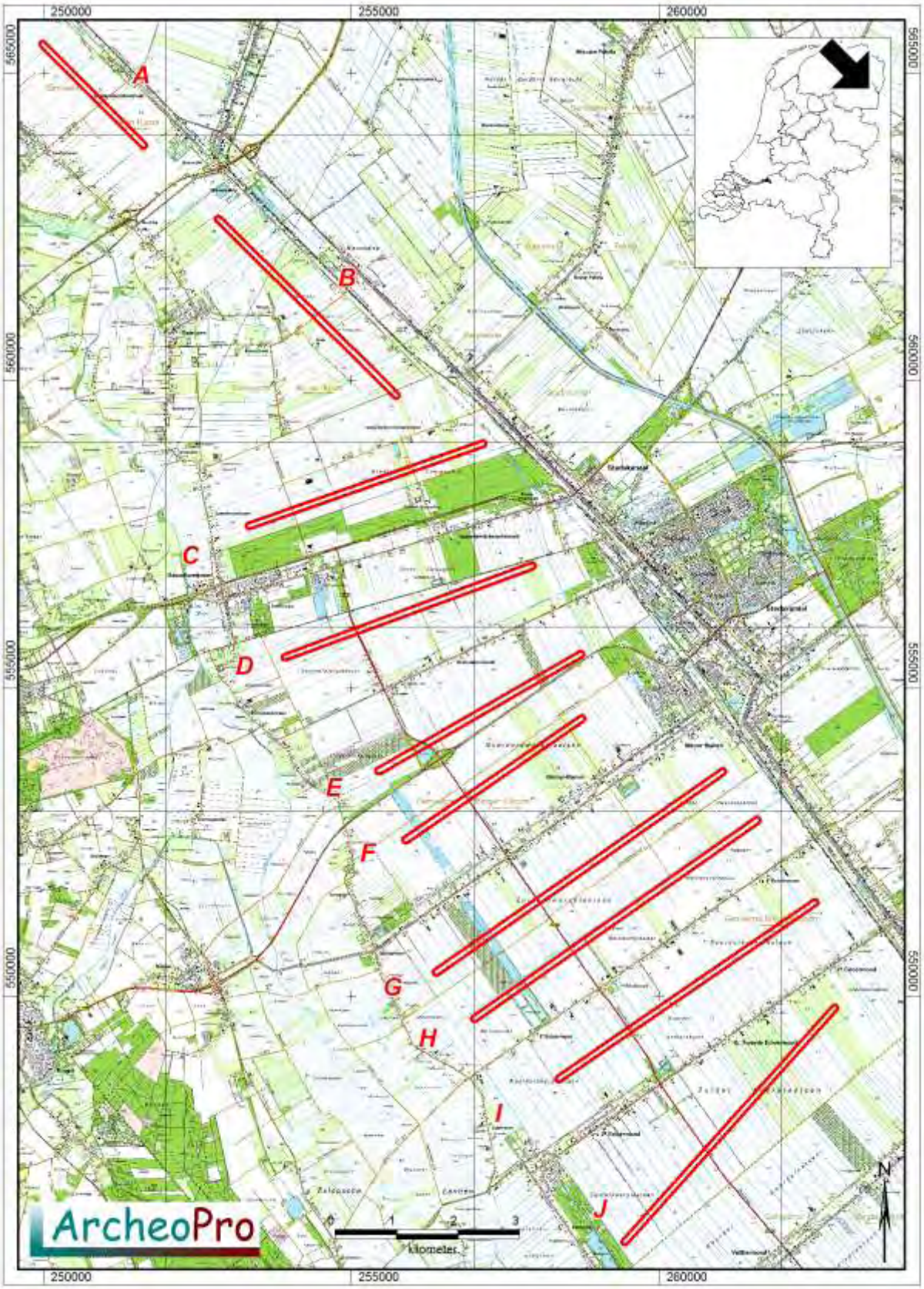
1.3 Onderzoek

In december 2013 is in opdracht van Pondera Consult, door ArcheoPro een bureauonderzoek uitgevoerd voor het Windplan Drentse Monden. Het archeologisch onderzoek betrof een bureaustudie. Bureauonderzoek heeft tot doel om op basis van beschikbare informatie te komen tot een gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel. Vervolgens is onderzocht wat de potentiële invloed is op het bodemarchief van elk van de opstellingsvarianten voor de binnen het plangebied geplande molens. Omwille van deze rapportage zijn de zones waarbinnen (in) de diverse varianten windmolens (zullen) worden geplaatst, aangegeven met de letters A tot en met J.

ArcheoPro voert haar onderzoeken uit conform de hiervoor vastgelegde normen en richtlijnen en er is door de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE) een 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), ir. K. van Kappel (prospector), en ing. P.J. Orbons (senior vakspecialist).

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).[1] Gemeenten kunnen hierop aanvullende uitvoeringskaders vaststellen. Zowel de gemeente Aa en Hunze als de gemeente Borger-Odoorn heeft een eigen beleidskaart met betrekking tot archeologische waarden. Deze kaarten zijn als uitgangspunt gebruikt voor de in dit rapport opgestelde adviezen.

[1] SIKB 2010.



Figuur 1: Kaart met daarop rood omlijnd de zones waarbinnen de windmolens volgens de diverse varianten komen te staan. Deze zijn omwille van deze archeologische rapportage benoemd van A tot en met J.

1.4 Opstellingsalternatieven

Binnen het windpark kan voor één van de volgende vier opstellingsalternatieven worden gekozen:

-Alternatief A: 85 windturbines, gebruik makend van ‘kleine’ turbines met een ashoogte van 119 meter en een rotordiameter van 112 meter.

-Alternatief AL: 63 windturbines, gebruik makend van ‘kleine’ turbines met een ashoogte van 119 meter en een rotordiameter van 112 meter.

-Alternatief B: 77 windturbines, gebruik makend van ‘grote’ turbines met een ashoogte van 139 meter en een rotordiameter van 122 meter.

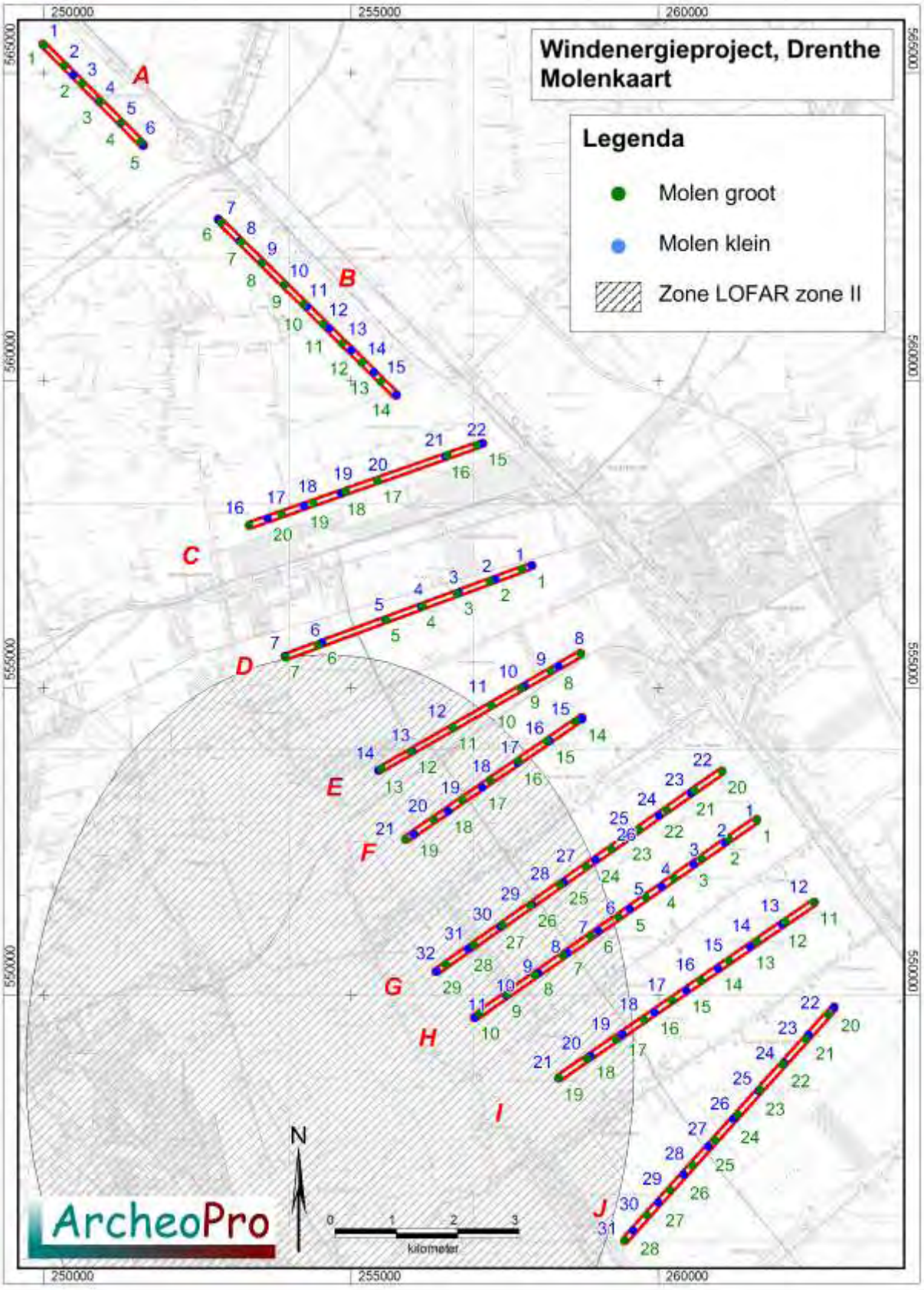
-Subvariant BL: 57 windturbines, gebruik makend van ‘grote’ turbines met een ashoogte van 139 meter en een rotordiameter van 122 meter.

1.5 Bodemingrepen

-De turbinefundamenten van de windmolens en de opstelplaatsen zullen – indien volledig ondergronds aangelegd – een dikte hebben van minimaal ca. 3,20 m en maximaal ca. 3,95 m. De maximale verstoringsdiepte bedraagt ca. 3,95 m –mv. Het oppervlak van de fundamenten is nog niet exact bekend.
-De turbinefundamenten zullen onderheid worden. Deze palen reiken tot maximaal ca. 25 m – mv.
-Tussen de windturbines zullen kabels en leidingen gelegd worden. Bij de aanleg zal de grootte van de zone waarbinnen bodemverstoring optreedt, maximaal tien meter breed zijn en anderhalve meter diep.
- Ontsluitingswegen hebben geen archeologische relevantie indien de onderkant van het cunet niet dieper aangelegd wordt dan de onderkant van de verstoorde bovengrond.
- De kabels en leidingen tussen de molens binnen de stroken zijn meegenomen in deze studie. Echter de kabels en leidingen van de stroken met molens naar de onderstations zijn niet mee genomen omdat deze nog niet bekend waren ten tijde van het onderzoek.

1.6 Doelstelling archeologisch bureauonderzoek

Het archeologisch bureauonderzoek heeft tot doel om in kaart te brengen welke archeologische waarden binnen het plangebied aanwezig (kunnen) zijn, in welke mate elk van de zes opstellingsvarianten hier potentieel een verstorende invloed op heeft en welke onderzoeksinspanning per variant benodigd is voor de eerste fase van archeologisch veldonderzoek.



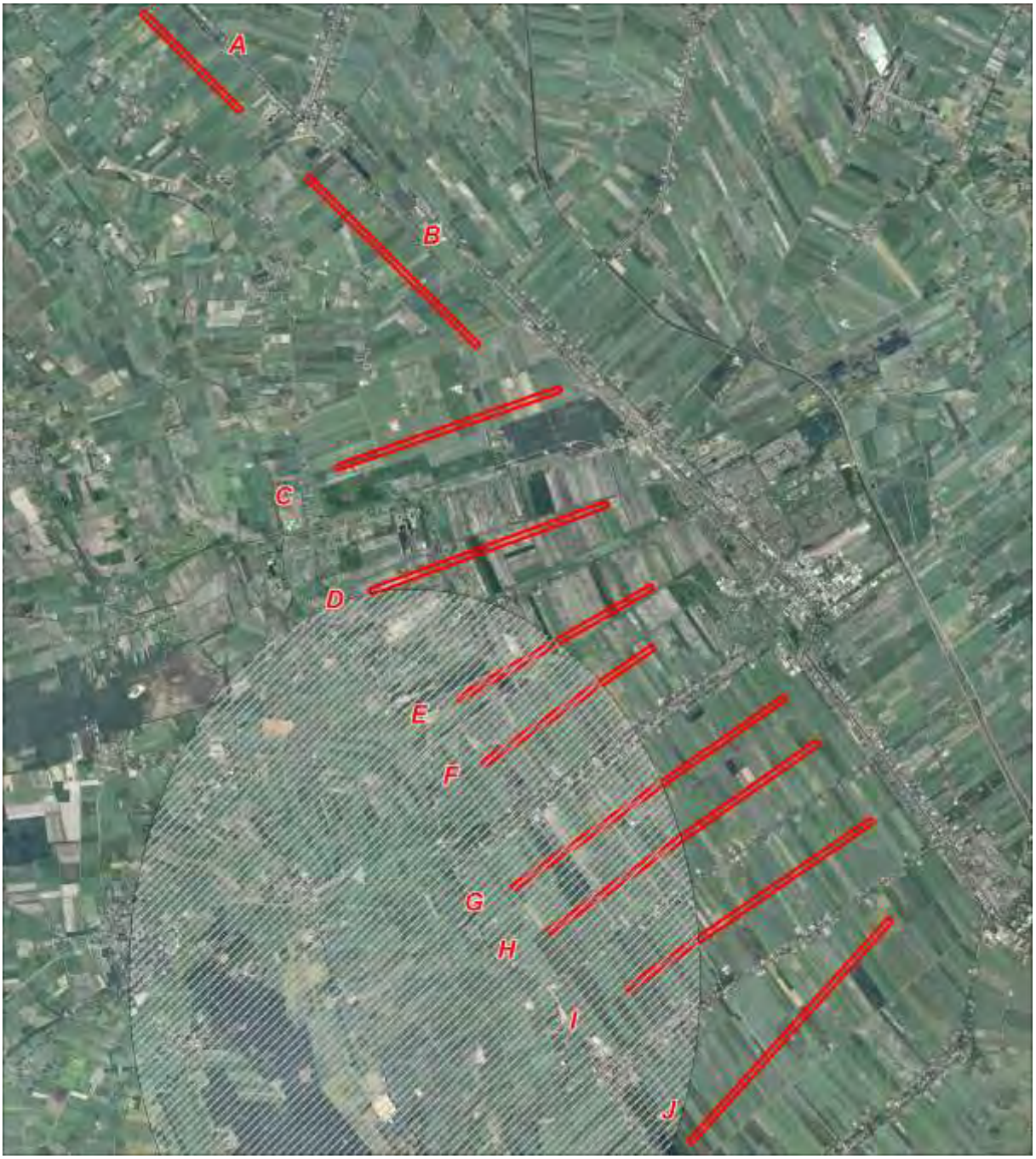
Figuur 2: De ligging van de verschillende waarbinnen in de diverse varianten windmolens zullen worden geplaatst. Deze zijn omwille van deze rapportage, aangegeven met de letters A tot en met J.

2 Bureauonderzoek

2.1 Methode en bronnen

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 beleidskaart Gemeente Aa en Hunze
-Archeologische beleidskaart Gemeente Borger-Odoorn
-Archeologische MonumentenKaart (AMK)
-ARCHeologisch Informatie Systeem (ARCHIS)
-Atlas van topografische kaarten Nederland 1955-1965, 1:50.000
-Bodemkaart 1:50.000
-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 Noord-Holland 1:25.000 1894-1926
-Indicatieve Kaart Archeologische Waarden (IKAW)
-Kadastrale minuutplan met aanwijzende tafels, 1830



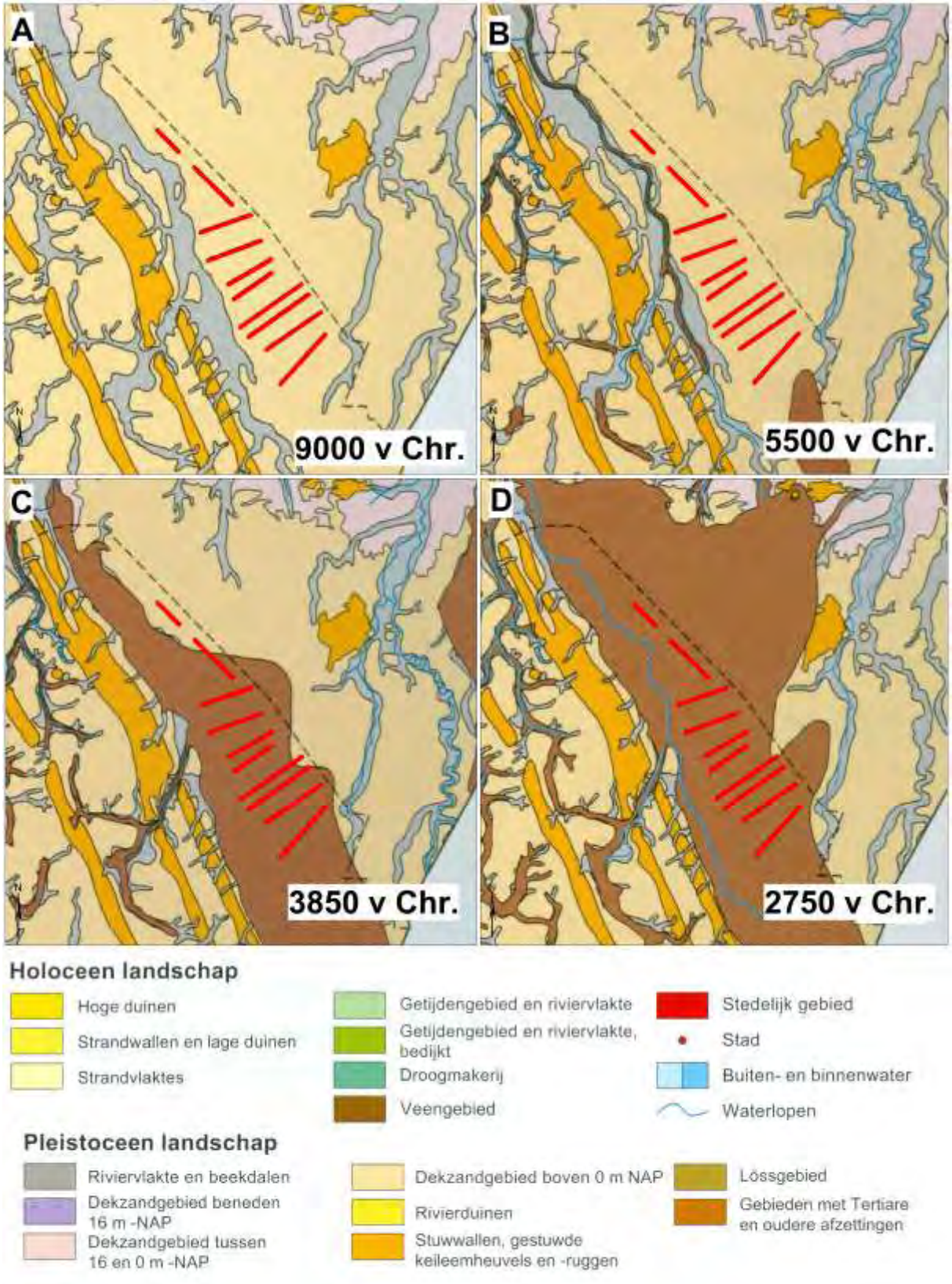
Figuur 3: Luchtfoto met daarop rood omlijnd de zones waarbinnen in de diverse varianten windmolens zullen worden geplaatst. Deze zijn omwille van deze rapportage, aangegeven met de letters A tot en met J.

2.2 Geo(morfo)logie, aardkunde en bodem

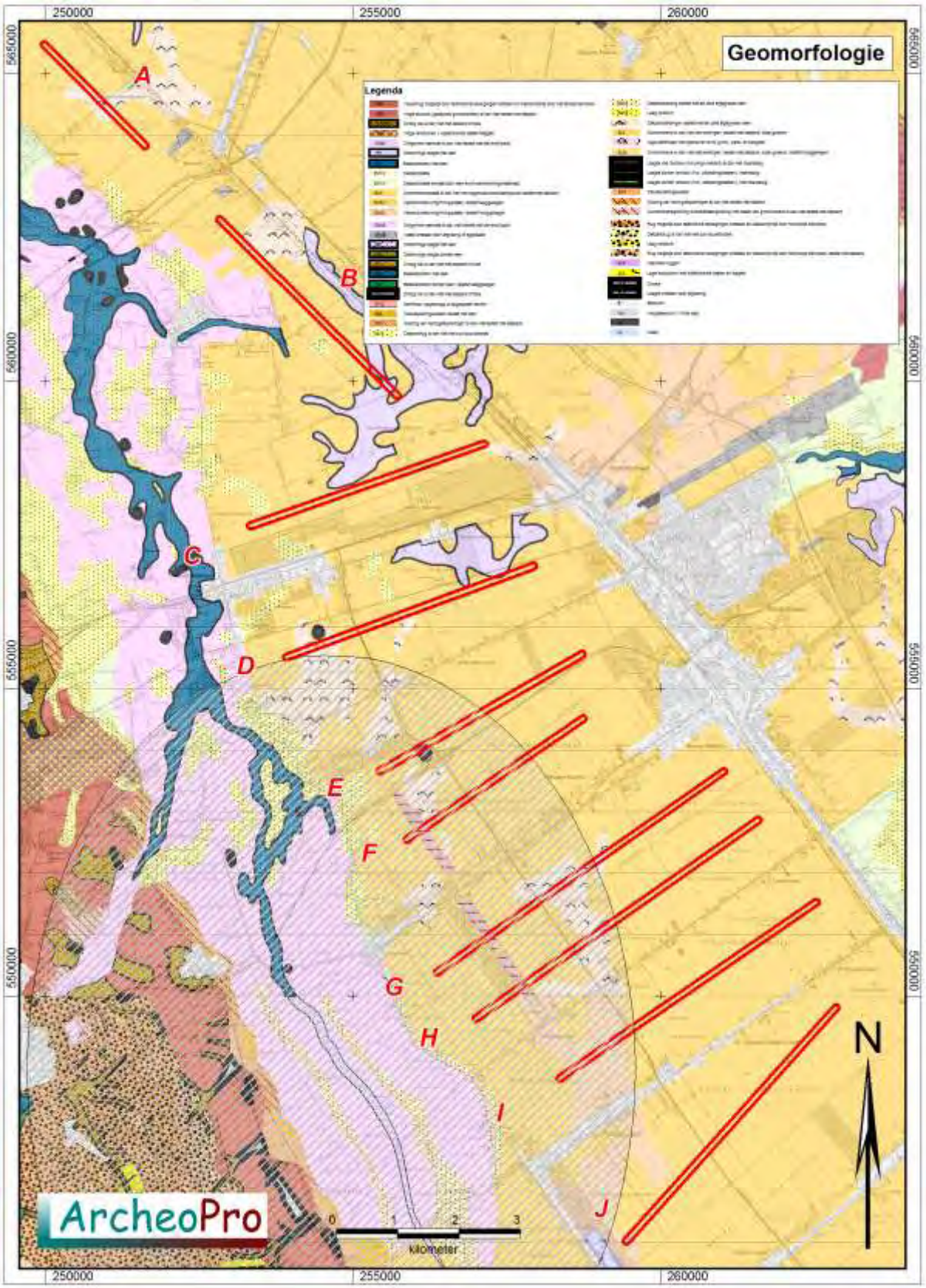
Het plangebied ligt ten oosten van de Hondsrug. De Hondsrug vormt het meest oostelijke deel van het Drentse keileemplateau en is ongeveer 150.000 jaar geleden ontstaan tijdens de voorlaatste ijstijd; het Saale-glaciaal. Tijdens dit glaciaal zijn pleistocene fluviatiele afzettingen door Scandinavisch 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 sneeuwsmeltwater over het oppervlak afstroomde. Hierdoor zijn fluvioperiglaciale 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. Tijdens het Saale-glaciaal ontstonden plaatselijk pingo's. De kern van een pingo bestaat uit een lensvormig lichaam van zuiver ijs dat is ontstaan door ijsaangroei in een vorstspleet. De aangroei van ijs leidt tot opbolling van de bovenliggende grond. Door het scheuren van de bovenlaag wordt de ijslaag uiteindelijk blootgesteld aan de zon en kan deze gaan smelten. De opgeduwde grond glijdt dan naar de randen van het ijslichaam. Uiteindelijk blijft een rond en diep meertje over van meestal enkele tientallen meters in diameter. De naar de randen van het ijslichaam afgevloeide grond vormt een lage wal rond het meertje. Veel pingoruïnes zijn na het afsmelten van het ijs langzaam opgevuld geraakt met veen. Hierbij zijn in de loop van duizenden jaren pollen en zaden van planten in het veen opgenomen die een waardevolle informatiebron vormen over klimaat- en vegetatie-ontwikkeling.

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 verstuiving op. Vanuit het Noordzeebekken werd zand meegevoerd dat als dekzand over de fluvioperiglaciale 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. Dergelijke welvingen zijn aanwezig binnen het noordelijke en het westelijke deel van het plangebied. Het betreft de middendelen van de terreindelen A, G en H, het noordelijke deel van terreindeel B en de westelijke delen van de terreindelen C, D en F. Tussen de terreindelen B en C en pal ten noorden van terreindeel D, liggen dalvormige laagten die zijn gevuld met veen.
Op de uitsnede uit het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN; figuur 5) is goed te zien dat het onderzoeksgebied in noordelijke richting sterk afloopt. Tevens zijn hierop de dekzandwelvingen herkenbaar als relatief hoog gelegen zones.
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. Figuur 4 toont paleogeografische kaarten van het onderzoeksgebied uit 9000, 5500, 3850 en 2750 v.Chr. (overgenomen uit Bazelmans *et al* 2011*).* Hierop is te zien dat het plangebied vanaf 5500 v.Chr., vanuit het zuiden, langzaam aan overgroeid is geraakt met veen. In 3850 v.Chr. was alleen het noordelijke deel van het onderzoeksgebied nog niet overdekt met veen. In 2750 v.Chr. was het gehele onderzoeksgebied bedekt met veen. Dit veen is vanaf de achttiende eeuw afgegraven
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

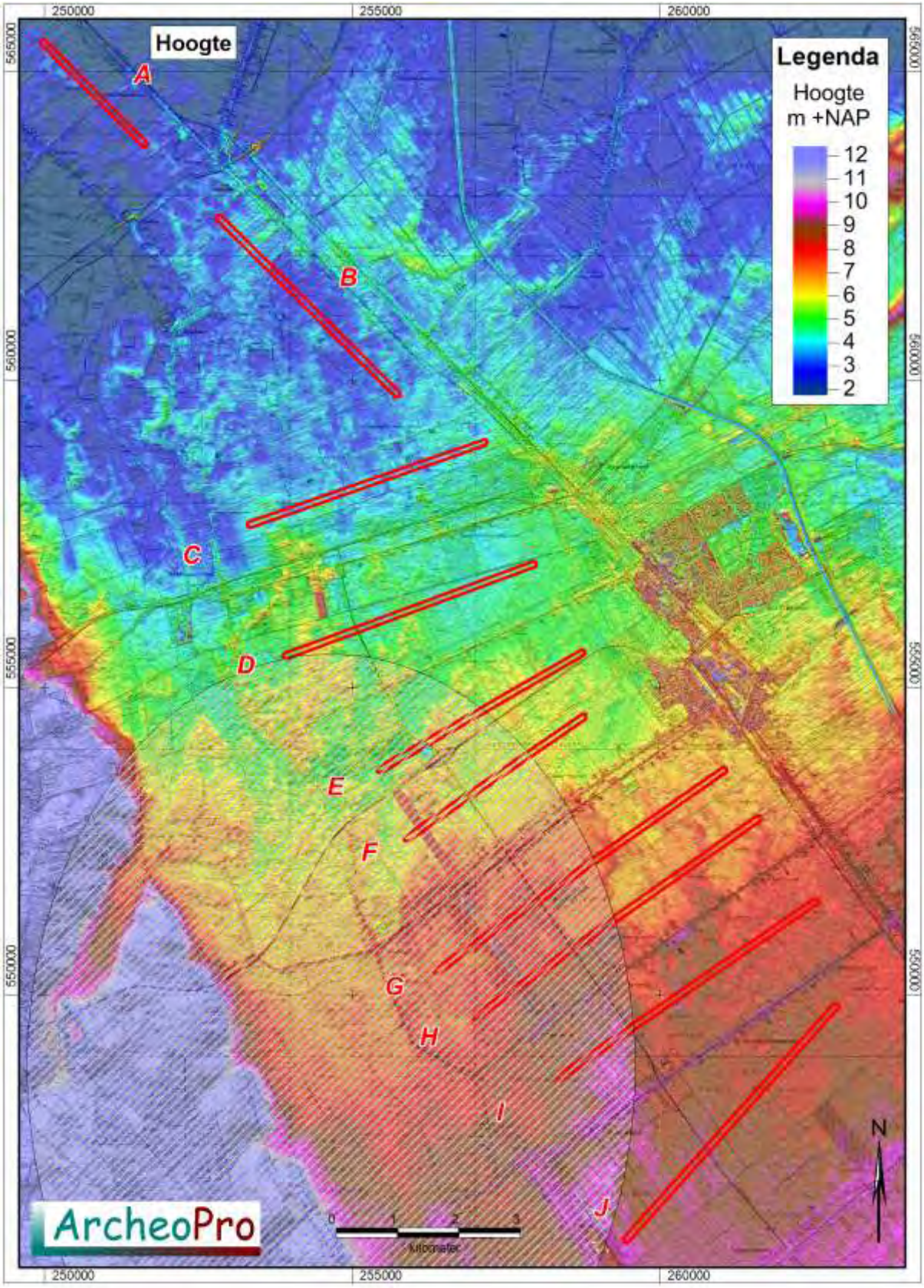
door bodemvorming beïnvloede zand (de C-horizont). Dergelijke podzolgronden zijn binnen het plangebied aanwezig in de vorm van veldpodzolgronden. Deze komen voor op het noordelijke en het zuidelijke deel van deelgebied A en het noordelijke deel van deelgebied B. Hieraan grenzen zones met moerige podzolgronden. Dergelijke gronden worden gekenmerkt door een bouwvoor die door de opname daarin van veen, moerig is geworden. Plaatselijk hebben dergelijke gronden een veenkoloniaal bovendek en een moerige tussenlaag.
Binnen het overgrote deel van het plangebied geeft de bodemkaart echter de aanwezigheid aan van moerige eerdgronden met een veenkoloniaal dek en een moerige tussenlaag op zand (legenda-eenheid iWz op figuur 6). Dergelijke gronden zijn doorgaans ontstaan ten gevolge van de ontginning van voormalige veengebieden waarbij de top van het veen is vermengd met zand. Hierdoor is een dik bouwlanddek ontstaan met daaronder veelal nog sterk veraarde veenrestanten (de moerige tussenlaag). Op delen van de deelgebieden B, C en J zijn plaatselijk nog veengronden bewaard gebleven. Deze hebben een veenkoloniaal dek en liggen op zand zonder humuspodzol binnen 120 cm beneden het maaiveld (legenda-eenheid iVz op figuur 6).



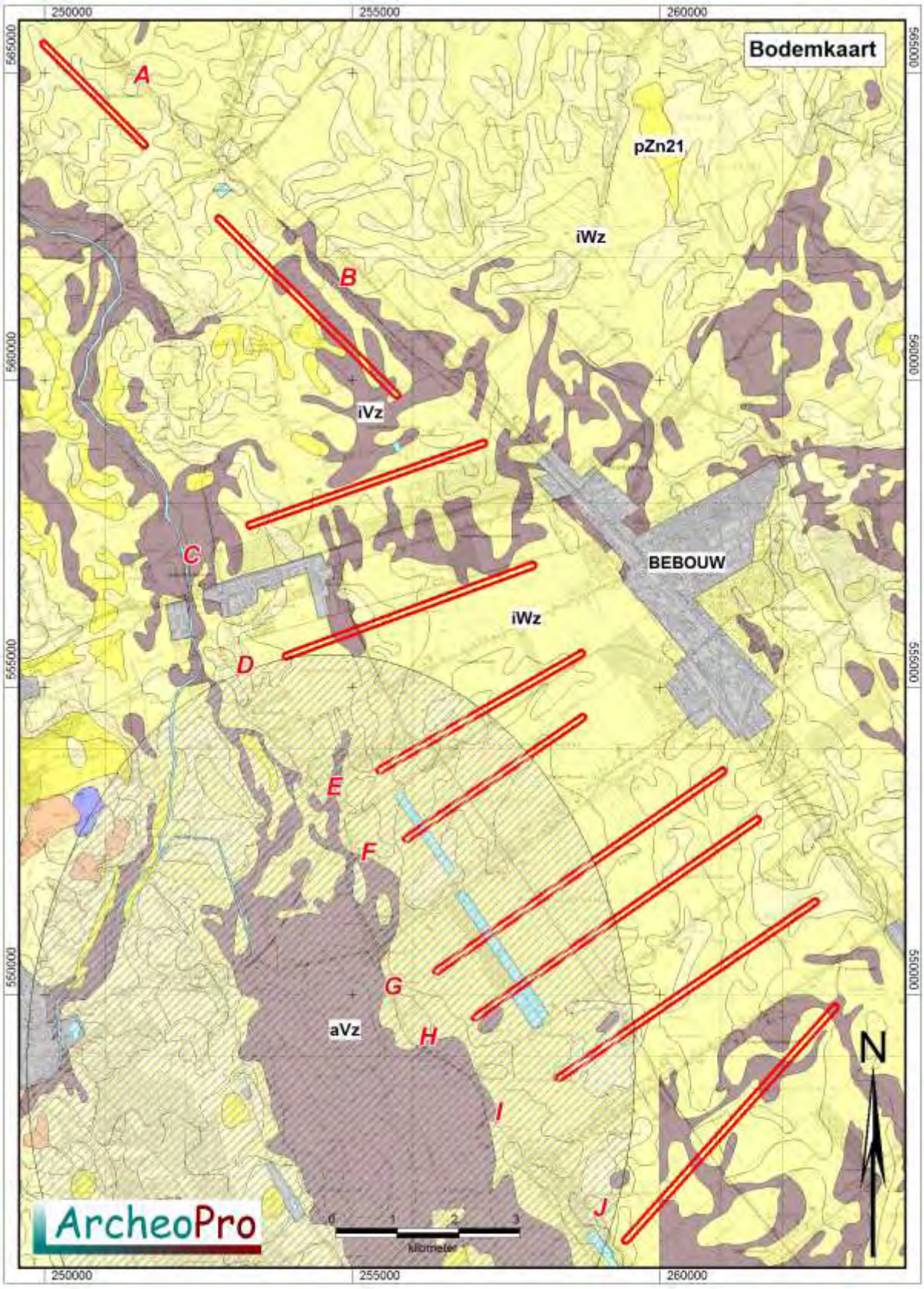
Figuur 4: Paleogeografische kaarten van het onderzoeksgebied uit 9000, 5500, 3850 en 2750 v.Chr. (overgenomen uit Bazelmans et al 2011).



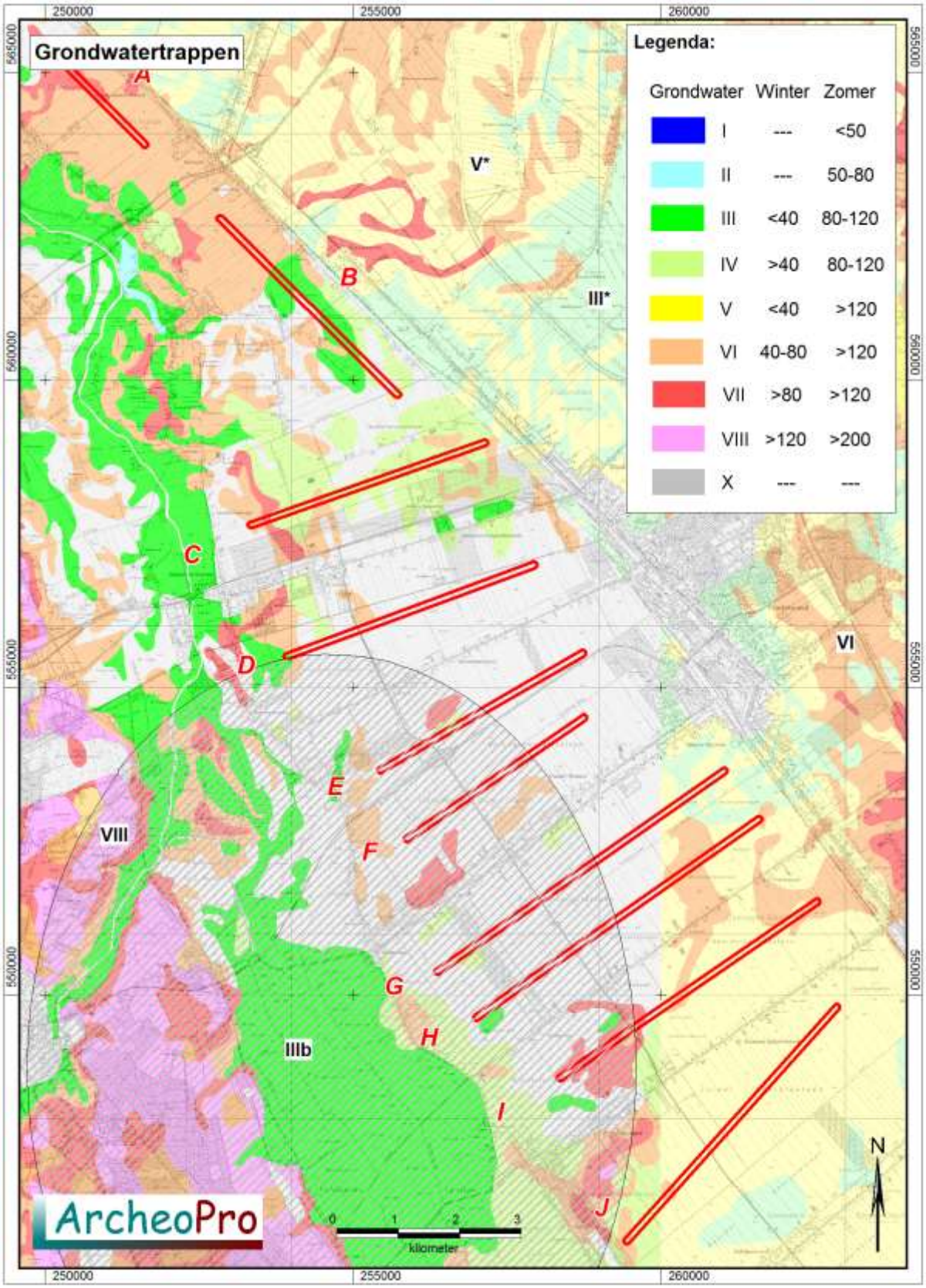
Figuur 5: Uitsnede uit de geomorfologische kaart met daarin de zones waarbinnen in de diverse varianten windmolens zullen worden geplaatst. Deze zijn omwille van deze rapportage, aangegeven met de letters A tot en met J.



Figuur 6: Uitsnede uit het Actueel Hoogtebestand Nederland met daarin rood omlijnd de zones waarbinnen in de diverse varianten windmolens zullen worden geplaatst. Deze zijn omwille van deze rapportage, aangegeven met de letters A tot en met J.



Figuur 7: Uitsnede uit de bodemkaart met daarin rood omlijnd de zones waarbinnen in de diverse varianten windmolens zullen worden geplaatst. Deze zijn omwille van deze rapportage, aangegeven met de letters A tot en met J. Voor uitleg van de codes, zie hoofdstuk 2.2



Figuur 8: Uitsnede uit de grondwatertrappenkaart met daarin rood omlijnd de zones waarbinnen in de diverse varianten windmolens zullen worden geplaatst. Deze zijn omwille van deze rapportage, aangegeven met de letters A tot en met J.

2.3 Archeologie

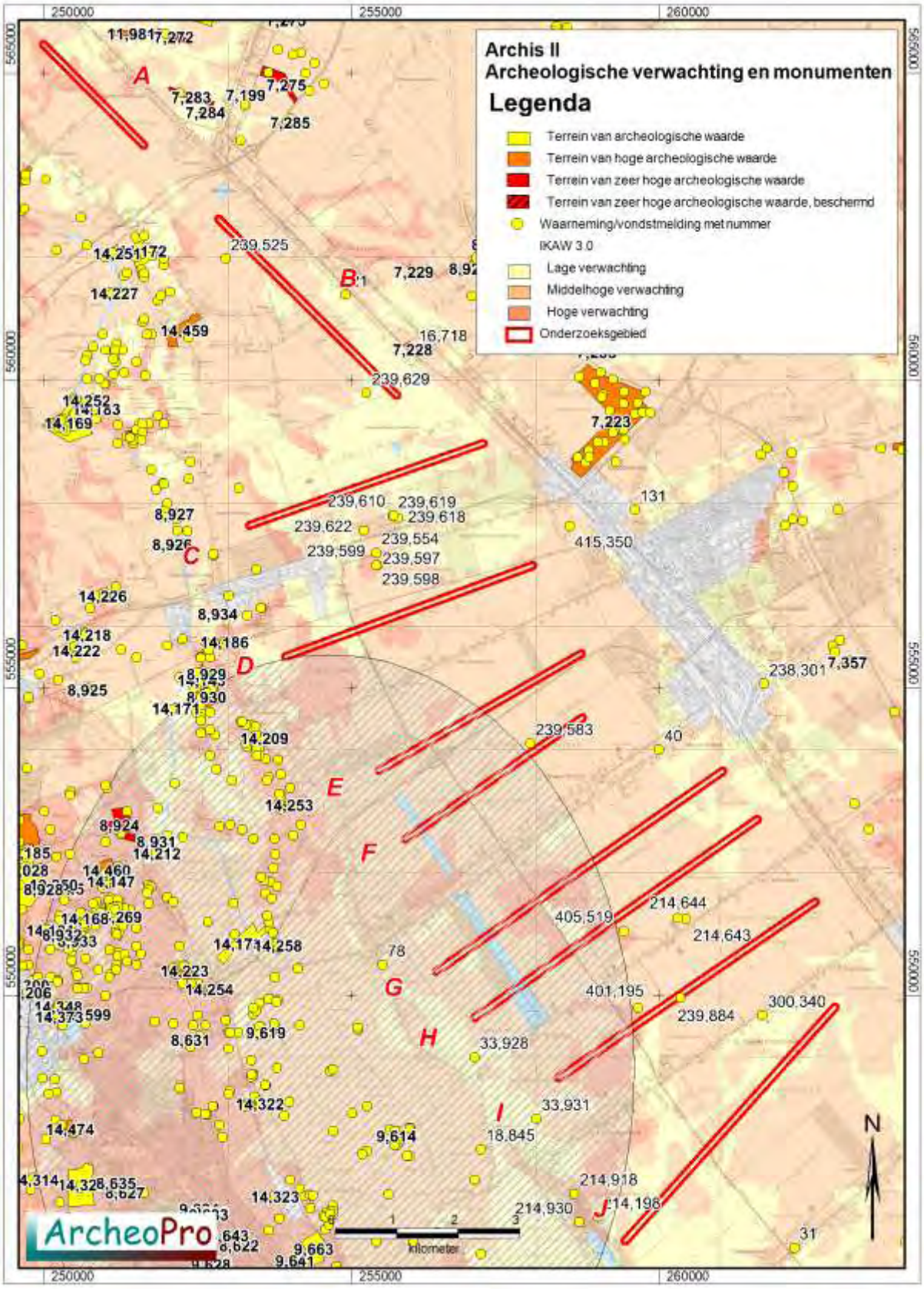
Volgens de Indicatieve Kaart Archeologische Waarden (IKAW 3.0) liggen de diverse delen van het plangebied overwegend in zones met een middelhoge kans op het aantreffen van archeologische waarden. De zones met veengronden hebben op deze kaart een lage trefkans en de zones met (moerige)podzolgronden hebben een hoge trefkans.
Voor dekzandgebieden in hun algemeenheid geldt dat hierbinnen bewoningssporen kunnen worden aangetroffen die dateren vanaf het laat-paleolithicum. Vuursteenvindplaatsen van jager-verzamelaars uit het laat-paleolithicum en het mesolithicum liggen veelal op relatief hoog gelegen delen van het dekzandlandschap in de nabijheid van water. Later, in het neolithicum wanneer een sedentair bestaan in de plaats komt van een nomadisch levenswijze, verkiest men vooral de hoogste delen van het dekzandlandschap. Deze nederzettingskeuze blijft tot in de vroege middeleeuwen bestaan. In de late middeleeuwen en de nieuwe tijd zijn de nederzettingen met name gesticht langs doorgangswegen, op kruispunten van wegen en aan de overgangen van rivieren.
De beleidskaart van de gemeente Borger-Odoorn is voor wat betreft het onderzoeksgebied gebaseerd op de geomorfologische eenheden; de dekzandwelvingen hebben een hoge tot middelhoge verwachting en de veenkoloniale ontginningsvlakte heeft een lage tot middelhoge verwachting. In deze laatste zones is alleen een veldinspectie vereist bij bodemingrepen. In de zones met een middelhoge tot hoge verwachting dient verkennend booronderzoek te worden gedaan met een dichtheid van 6 boringen per hectare, eventueel gevolgd door karterend en waarderend onderzoek.
Op de beleidskaart van de gemeente Aa en Hunze is de archeologische verwachting met name gebaseerd op de relatieve hoogteligging; relatief hooggelegen zones waarbinnen veldpodzolgronden voorkomen hebben een hoge verwachting, relatief laag gelegen zones met veengronden hebben een lage verwachting, de overige zones hebben een middelhoge archeologische verwachting. In de zones met een lage archeologische verwachting hoeft geen onderzoek plaats te vinden. In de zones met een hoge verwachting is onderzoek noodzakelijk bij ingrepen die dieper reiken dan dertig centimeter en een oppervlak beslaan van vijfhonderd vierkante meter of meer. In de zones met een middelhoge verwachting is onderzoek noodzakelijk bij ingrepen die dieper reiken dan dertig centimeter en die een oppervlak beslaan van duizend vierkante meter of meer. Op beide beleidskaarten komen binnen het plangebied zones voor waarbinnen geen archeologisch onderzoek nodig is in verband met eerdere bodemingrepen. Dit is meegenomen in het advies m.b.t. het aantal benodigde boringen.
Figuur 9 laat zien dat veruit de meeste van de bekende archeologische vindplaatsen net ten westen en net ten oosten van het plangebied liggen. Met name in het dal van de Hunze en op de ten westen daarvan gelegen Hondsrug ligt een groot aantal archeologische vindplaatsen. Door de veenbedekking vanaf het neolithicum zijn binnen het eigenlijke plangebied overwegend vindplaatsen uit het mesolithicum bekend. De binnen dit gebied gelegen vindplaatsen zullen hieronder nader worden besproken evenals de direct buiten dit gebied gelegen archeologische monumenten (AMK-terreinen).
In geen van de eigenlijke planzones liggen bekende archeologische waarden. Een groot aantal van de bekende vindplaatsen betreft zogenaamde “losse vondsten” Het gaat hier om op zichzelf staande objecten die slechts getuigen van de uitvoering van een specifieke activiteit in het gebied zonder dat in de nabijheid een nederzetting hoeft te hebben gelegen. In het geval van de waarnemingen 214664, 239882, 239884, 239597, 239583 en 410195, gaat het om de vondst van stenen bijlen uit het vroeg-neolithicum. In het geval van de waarnemingen 33928 en 33931 betreft het de vondst van een zogenaamde *spitzhaue* uit de periode mesolithicum – vroeg neolithicum. De waarnemingen 21, 31, 40 en 70, betreffen de vondst van hamerbijlen uit de periode late bronstijd tot midden-ijzertijd. Waarneming 214918 betreft de vondst van

een hamerbijl uit het laat-neolithicum. Bijzondere losse vondsten worden gevormd door de neolithische wagenwielen die in het veen zijn aangetroffen ter plaatse van de waarnemingsnummers 214930 en 239565. De oudste vondst binnen het plangebied betreft eveneens een losse vondst. Het gaat om een grote kling van de laat-paleolithische Tjonger-cultuur (waarneming 239525). De jongste vondst binnen het gebied bestaat uit een vermoedelijk Spaanse legerpot uit de tachtig-jarige oorlog die eveneens in het veen is aangetroffen. De laatste van de losse vondsten binnen het gebied bestaan uit een mesolithische slijpsteen van grijsbruine zandsteen (waarneming 239618) en een zogenaamde *Geröllkeule* uit het mesolithicum.

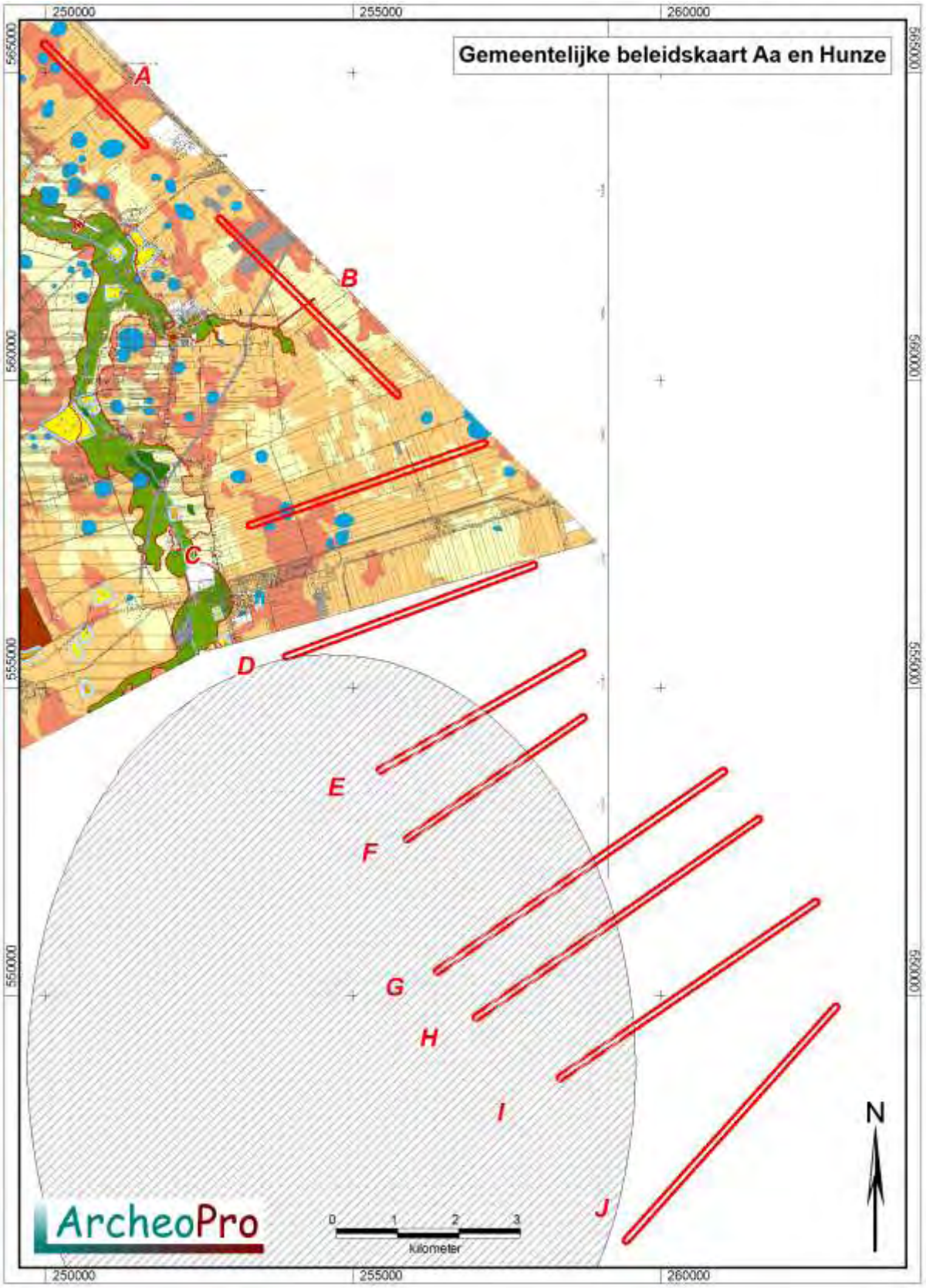
De waarnemingen 247, 18272, 18273, 405519, 214198, 239554, 239598, 239599, 239622 en 239551, betreffen de vondst van meerdere stuks bewerkt vuursteen uit het mesolithicum. Hier gaat het waarschijnlijk om de neerslag van tijdelijke nederzettingen. De waarneming 214643 betreft de vondst van meerdere stuks bewerkt (vuur)steen die overwegend uit het neolithicum dateren en zijn gevonden bij het afgraven van een grote zandkop.
Net buiten het deel van het plangebied dat binnen de gemeente Aa en Hunze valt, liggen zeven archeologische monumenten: AMK-terrein 7228 (waarneming 16718) ligt op korte afstand ten oosten van de zuidpunt van plangebied B en betreft de vondst van een kuiltje met onverkoolde hazelnoten. AMK-terrein 7223 ligt ten oosten van plangebied C en vormt een nederzettingsterrein uit de periode vroeg- tot midden mesolithicum. De AMK-terreinen 11981, 7283 en 7284 liggen ten oosten van het plangebied en betreffen nederzettingen uit het mesolithicum. De AMK-terreinen 14172 en 14459 liggen ten westen van plangebied B en betreffen nederzettingsterreinen uit het laat-paleolithicum en het mesolithicum.
Binnen het onderzoeksgebied liggen diverse eerder onderzochte terreinen. Op korte afstand ten zuidoosten van deelterrein A ligt de onderzoeksmelding 17735. Dit terrein is in 2006 door De Steekproef onderzocht en hier is en sterk verstoord bodemprofiel aangetroffen met daarin slechts twee van elders aangevoerde aardewerkscherven uit de nieuwe tijd. Deelterrein B wordt doorsneden door (de) onderzoeksmelding 44855. Tijdens een in 2011 door de Grontmij uitgevoerd booronderzoek zijn hier slechts bouwvoor op C-horizont profielen aangetroffen. Door de ligging buiten de eigenlijke plangebieden heeft geen van de bovengenoemde vindplaatsen direct invloed op de realisatie van het windpark.
De deelterreinen D, E, F, G en H worden doorsneden door onderzoeksmelding 42931. Het betreft een tracé-onderzoek voor een gasleiding waarover Archis geen nadere informatie biedt.

Tabel waarnemingen binnen het plangebied

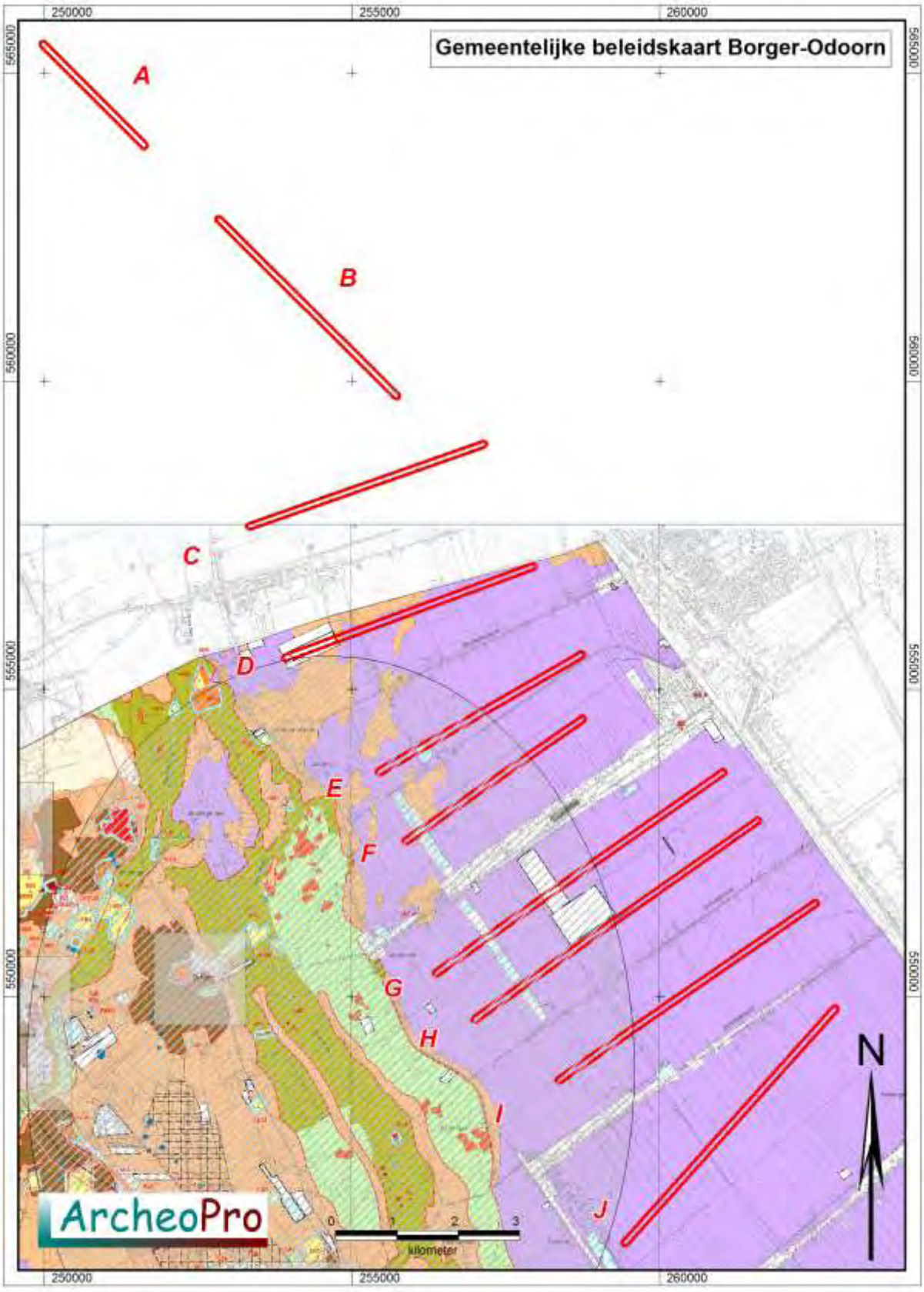
Waarneming	Periode	Vondsten
300340	nieuwe tijd	Spaanse of legerpot in veen
239882	neolithicum	Bijl van Rijckholtvuursteen
31	late bronstijd – midden ijzertijd	Hamerbijl
214198	mesolithicum	Haarden met vuursteen onder veen
214930	laat neolithicum	Schijfwiel
214918	laat neolithicum	Hamerbijl
33931	mesolithicum –vroeg neolithicum	Spittzhaue
239884	neolithicum	Bijl van lichtgrijze vuursteen op zandopduiking
410195	neolithicum	Smalle bijl van grijs vuursteen
214664	neolithicum	Bijl
214643	neolithicum	schrabber, afslag, maalsteen, slijpsteen, spits.
405519	mesolithicum	Bewerkt vuursteen
33928	mesolithicum –vroeg-neolithicum	Spitzhaue
78	late bronstijd – midden ijzertijd	Hamerbijl
40	late bronstijd – midden ijzertijd	hamerbijl
239583	vroeg neolithicum	Schoenleestbijl
239597	vroeg neolithicum	Schoenleestbijl
239598	mesolithicum	Bewerkt vuursteen
239599	mesolithicum	Bewerkt vuursteen
239554	mesolithicum	Bewerkt vuursteen
239618	mesolithicum	Slijpsteen van grijsbruine zandsteen
239622	mesolithicum	Bewerkt vuursteen
239551	mesolithicum	Bewerkt vuursteen
247	mesolithicum	Schrabber en spit
214180	mesolithicum	Geröllkeule
239565	neolithicum	Eendelig wiel
16718	mesolithicum?	Kuiltje met onverkoolde hazelnoten en dennenpitten direct onder veen
239629	laat paleolithicum	Grote kling van grijze, licht gepatineerde vuursteen
21	late bronstijd – midden ijzertijd	Hamerbijl
239525	mesolithicum	Vuursteen
18272	mesolithicum	Tijdelijke nederzetting
18273	Mesolithicum	Tijdelijke nederzetting



Figuur 9: Kaart met Archis-gegevens.



Figuur 10a: Uitsnede uit de gemeentelijke beleidskaart Aa en Hunze



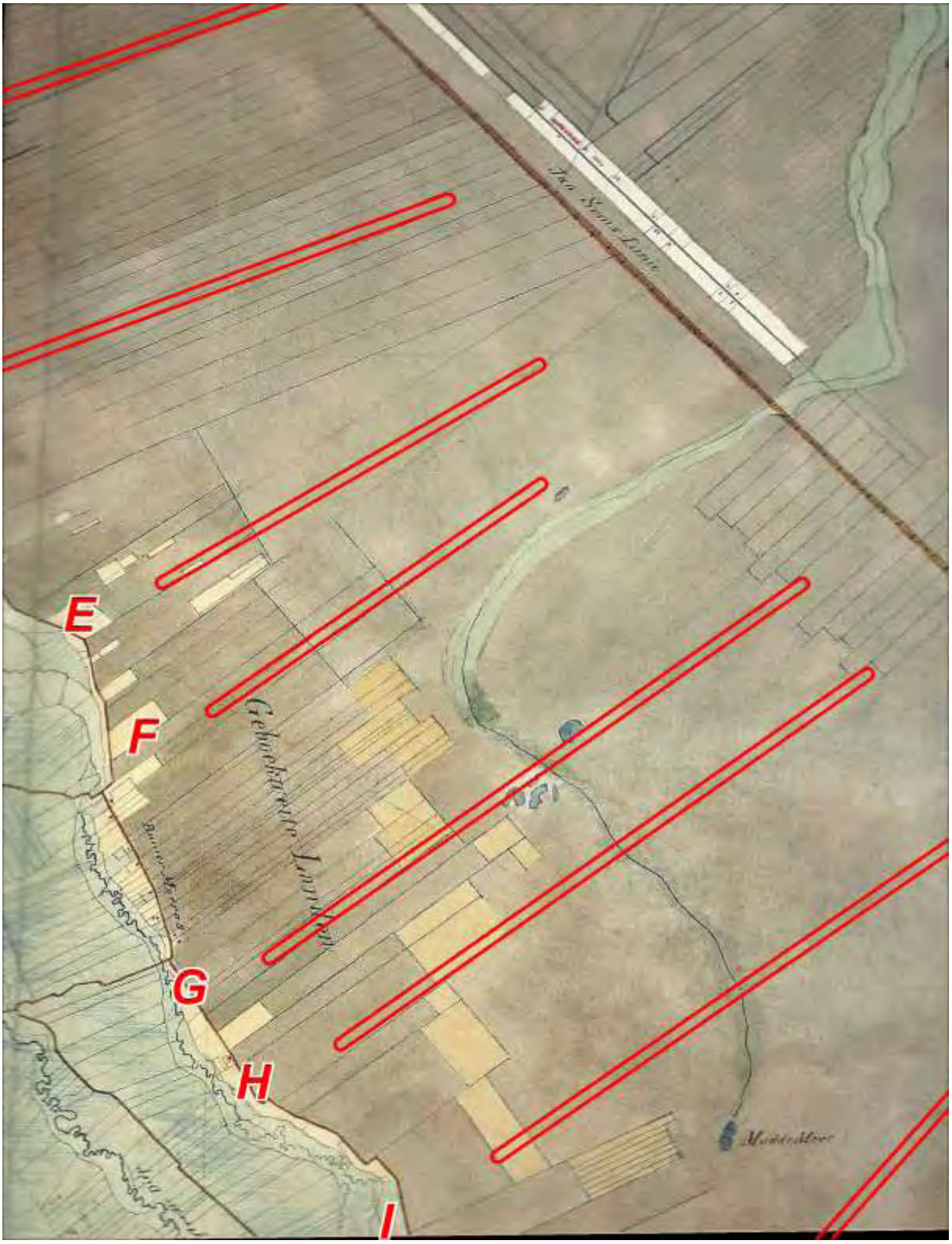
Figuur 10b: Uitsnede uit de gemeentelijke beleidskaart Borger-Odoorn

2.4 Historie

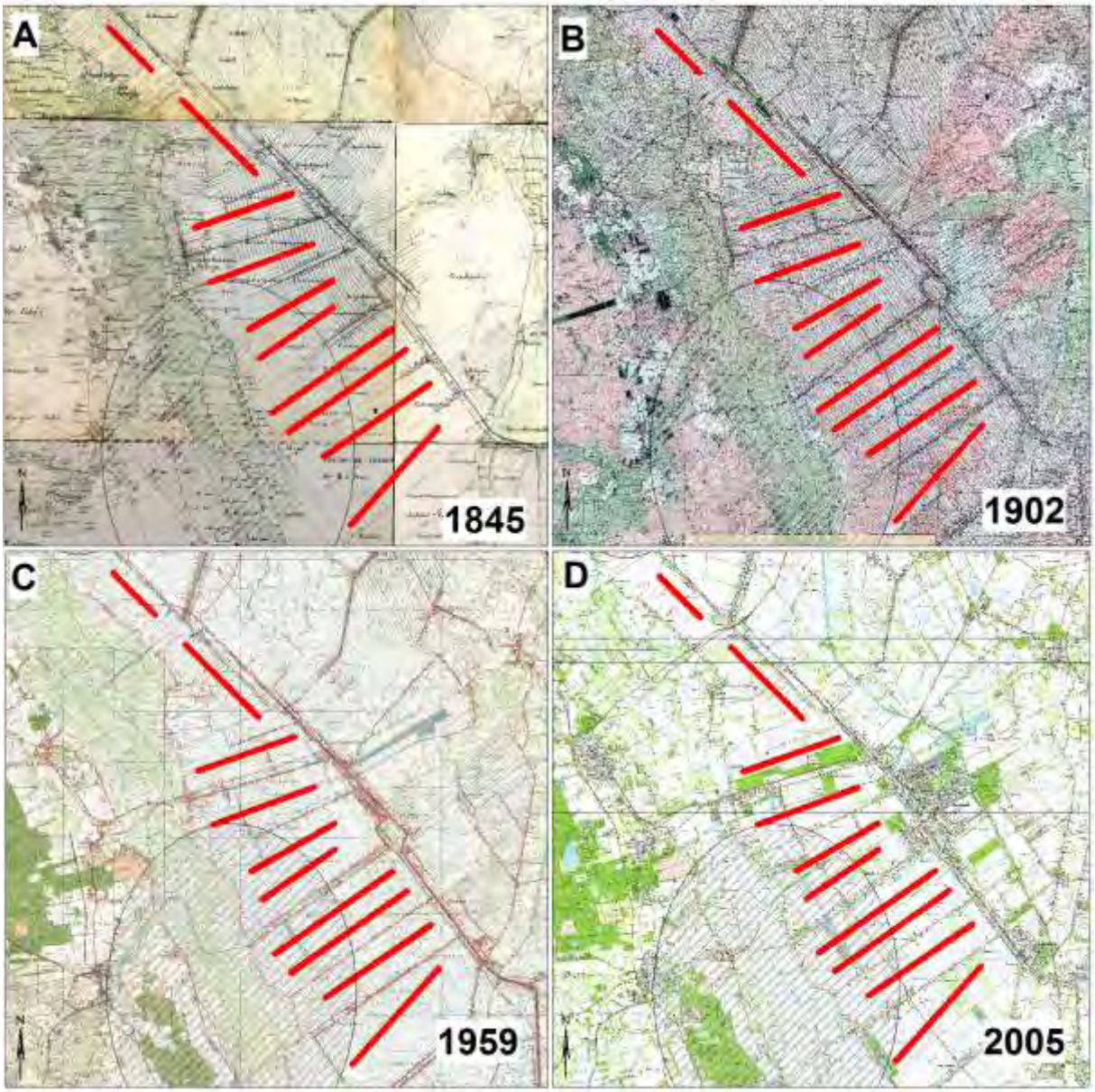
Het meest noordelijke deel van het onderzoeksgebied ligt langs de dorpen Annerveenschekanaal en Eexterveensche kanaal Deze zijn ontstaan als veenkoloniën en bestaan hoofdzakelijk uit lintbebouwing aan de oostkant van het Grevelingskanaal. Dit kanaal is genoemd naar Lambartus Grevijlink, mede-eigenaar van de Annerveensche Heerencompagnie die de hoogvenen in dit gebied heeft ontgonnen. Aan het einde van de negentiende eeuw vormde het kanaal een belangrijke transportroute en was het dorp volledig ingesteld op de binnenvaart. Tegenwoordig is daar vrijwel niets meer van over. Inmiddels is het kanaal opgenomen in een nieuwe vaarroute tussen het Zuidlaardermeer en Bareveld. De overige delen van het onderzoeksgebied worden gekenmerkt door de monden of afvoerkanalen die het gebied van het zuidwesten naar het noordoosten doorsnijden. Deze monden kwamen uit op het stadskanaal via welke het afgegraven veen onder andere naar de stad Groningen kon worden afgevoerd. De oudste van deze monden worden gevormd door de Gasselterboerveenschemond en de Gasselternijveenschemond die vanaf 1663 zijn gegraven. In 1824 werd de eerste turf via de zuidelijker gelegen Buinermond afgevoerd. De laatste van de monden die zijn gegraven binnen het onderzoeksgebied zijn eerste en twee Exloërmond die respectievelijk zijn gegraven in 1840 en 1853.
Het Noorder- en Zuiderhoofddiep in Nieuw-Buinen zijn lang belangrijk geweest voor de afvoer van turf, glas en landbouwproducten. Door de aanwezigheid van voldoende brandstof voor glasovens en van een kanalenstelsel om de producten af te voeren, werd Nieuw-Buinen vanaf 1838 een centrum van glasindustrie. Op het hoogtepunt werkten er 1500 mensen in deze industrietak. In 1967 ging echter de laatste fabriek dicht. Nieuw-Buinen en Drouwenermond vormen sinds de vervening een gebied dat zeer geschikt is voor de aardappelteelt. De boeren stichtten hun eigen coöperatieve aardappelmeelfabriek Hollandia. In 1971 werd de fabriek overgenomen door Avebe en kort daarna gesloten. Vervoer over de weg kwam ook hier in de plaats van vervoer over water. Nadat de boeren de karakteristieke draaibruggen vervingen door dammen, was verkeer over water nauwelijks nog mogelijk en veroorzaakte het gebrek aan doorstroming, vervuiling en stankoverlast. Veel van de monden waaraan de dorpen binnen het onderzoeksgebied zijn gesticht, zijn daarom gedempt.

Figuur 11 toont een uitsnede uit een militair topografische kaart uit de atlas van Huguenin uit 1819-1929. Hierop is zeer fraai het centrale deel van het onderzoeksgebied te zien. Duidelijk is te zien dat de ontginning vanuit het noorden en het westen voortschrijdt en dat het zuidoostelijke deel nog uit onontgonnen veengebied bestaat. Dit gebied wordt doorsneden door een veenstroompje dat vanaf het Muddemeer richting de provinciegrens loopt. Hier overschrijdt dit stroompje de Semslinie. Deze linie vormt de grens tussen Drenthe en Groningen zoals deze in 1615 is uitgezet door Johan de la Haye namens Groningen en door Johan Sems namens Drenthe. Het vastleggen van deze grens was nodig omdat omstreeks die tijd werd begonnen met het afgraven van het veen.

Figuur 12 toont achtereenvolgens topografische kaarten van het onderzoeksgebied uit 1845, 1902, 1959 en 2005. De kaart uit 1845 toont duidelijk de vanuit het noorden voortschrijdende ontginning en vervening. De kaart uit 1902 toont dat het stelsel van monden met daarlangs gelegen dorpen en daar haaks op staande langgerekte percelen, dan inmiddels compleet is. Het landschap binnen het onderzoekgebied is in deze vorm tot halverwege de twintigste eeuw blijven bestaan. Sindsdien zijn diverse van de monden gedempt en heeft plaatselijk enige schaalvergroting plaatsgevonden waarbij landbouwpercelen zijn samengevoegd. Over het geheel genomen is de oorspronkelijke ontginningsstructuur echter nog goed in het landschap herkenbaar.



Figuur 11: uitsnede uit een militair topografische kaart uit de atlas van Huguenin uit 1819-1929. Hierop is het centrale deel van het onderzoeksgebied te zien met de vanuit het noorden voortschrijdende veen-ontginningen.



Figuur 12: Uitsneden uit de topografische kaarten uit achtereenvolgens: 1845, 1896, 1956 en 2006.

2.5 Gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel

Specifieke ligging (locatie)
Het plangebied ligt in een relatief laag gelegen deel van het dekzandlandschap dat in de loop van het neolithicum overgroeid is geraakt met veen. De ontginning van dit veengebied heeft geduurd tot in de negentiende eeuw.

Verwachte perioden (datering)
Op basis van de bekende geologische gegevens omtrent archeologische waarden in het gebied moet worden geconcludeerd dat binnen het plangebied alleen een hoge verwachting kan gelden voor resten uit het laat-paleolithicum, het mesolithicum en het vroeg-neolithicum. Op basis van de bekende archeologische vindplaatsen, geldt met name een hoge verwachting voor resten uit het mesolithicum. Voor resten uit het laat-paleolithicum en het neolithicum geldt een middelhoge archeologische verwachting en voor resten uit alle overige perioden, een lage verwachting.

Complextypen
Binnen het plangebied kunnen alleen nederzettingsresten aanwezig zijn die dateren uit het laat-paleolithicum, het mesolithicum en het vroeg-neolithicum. Nederzettingsresten uit deze perioden 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 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. 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.

Mogelijke verstoringen
Door ontginningsactiviteiten en door twintigste eeuwse landbouwactiviteiten kan (plaatselijk aanzienlijke) bodemverstoring zijn opgetreden en kunnen archeologisch vondstniveaus verloren zijn gegaan. Veel landbouwpercelen zijn tot op een diepte van 1 meter beneden het maaiveld tijdens verkavelingen gemengwoeld.

3 De verschillende alternatieven en de archeologische verwachting

Voor de binnen de gemeente Borger-Odoorn gelegen delen van het plangebied die binnen de zones met een lage tot middelhoge verwachting liggen, geldt volgens de gemeentelijke beleidskaart het advies tot het uitvoeren van een veldinspectie. Dit houdt het volgende in: Een veldinspectie is een archeologische begeleiding achteraf. Dit betekent dat tijdens de graafwerkzaamheden niet een archeoloog aanwezig is, maar dat bodemontsluitingen direct nadat ze zijn gegraven worden geïnspecteerd op het voorkomen van archeologische resten. Alleen in zeer uitzonderlijke gevallen kan voor een veldinspectie worden gekozen, bijvoorbeeld omdat er een lage archeologische verwachting voor een gebied geld, maar er desondanks een controle dient plaats te vinden. Een veldinspectie wordt als zodanig niet genoemd in de KNA. Daarom dienen voor een veldinspectie dezelfde uitgangspunten te worden gehanteerd als bij een archeologische begeleiding protocol proefsleuven. Om die reden is ook voor een veldinspectie een door de bevoegde overheid goedgekeurd Programma van Eisen (PvE) vereist. De gekozen methode heeft een gelijke mate van zorgvuldigheid.
In de praktijk zal de uitvoering van een veldinspectie zoals hierboven voorgesteld, lastig zijn doordat graafwerkzaamheden sterk gefaseerd plaatsvinden en open gegraven sleuven e.d. vaak niet lang open zullen blijven liggen. Dit betekent dat voor relatief grootschalige projecten zoals het onderhavige project, een archeoloog frequent relatief korte terreinbezoeken zal moeten doen. Dit is lastig te plannen, vergt veel reistijd en is daardoor relatief duur. Waarschijnlijk is het praktischer en goedkoper om voor het deel van het plangebied dat binnen de gemeente Borger-Odoorn valt dezelfde onderzoeksstrategie toe te passen als binnen de gemeente Aa en Hunze van toepassing is. Dit betekent dat een onderverdeling moet worden gemaakt in terreindelen met een hoge-, een middelhoge- en een lage archeologische verwachting. Het ligt voor de hand om aan de zones die thans op de beleidskaart van de gemeente Borger-Odoorn een middelhoge tot hoge archeologische verwachting hebben, een hoge verwachting toe te kennen. Hier dient dan voorafgaande aan bodemgrepen groter dan vijfhonderd vierkante meter, een verkennend booronderzoek plaats te vinden met een boorintensiteit van zes boringen per hectare. Overal waar de onderzoeksresultaten hier aanleiding toe geven dient vervolgens een karterend en eventueel een waarderend onderzoek te worden uitgevoerd. Door deze aanpak kan binnen de gemeente Borger-Odoorn een meer doelgerichte en kostenbesparende vorm van verkennend onderzoek, terwijl ook nog de zorgvuldigheid m.b.t. archeologie toeneemt.

In figuur 10 is een verwachtingskaart weergegeven waarop de binnen de gemeente Borger-Odoorn gelegen zone met een lage- tot middelhoge verwachting is onderverdeeld in zones met een lage- en zones met een middelhoge verwachting. Dit is gedaan door aan volgens het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN), relatief laag gelegen terreindelen een lage verwachting toe te kennen, evenals aan terreindelen die door veenbodems worden bedekt. Aan de overige terreindelen is een middelhoge archeologische verwachting toegekend. Voor de delen met een lage archeologische verwachting wordt conform de binnen de gemeente Aa en Hunze gehanteerde systematiek, voorgesteld om geen archeologisch onderzoek te verrichten. Voor de zones met een middelhoge archeologische verwachting wordt, conform deze zelfde systematiek, voorgesteld om bij ingrepen groter dan duizend vierkante meter, in eerste instantie een verkennend booronderzoek te doen met een dichtheid van zes boringen per hectare. In tracés zoals leidingsleuven, betekent dit dat elke vijftig meter een boring moet worden gezet. Overal waar de onderzoeksresultaten hier aanleiding toe geven dient vervolgens een karterend en eventueel een waarderend onderzoek te worden uitgevoerd.

In de figuren 13a en 13b zijn de diverse opstellingsalternatieven weergegeven op de (deels) aangepaste archeologische beleidskaart zodat te zien is welke molenlocaties en delen van leidingtracés in welke archeologische verwachting vallen.

Wat betreft de onderzoeksverplichting komt het er op neer dat in de zones waarvoor geen verwachting geldt en de zones waarvoor een lage verwachting geldt, geen verder archeologisch onderzoek vereist is. In de zones met een middelhoge- of een hoge verwachting is in eerste instantie een verkennend onderzoek vereist met een dichtheid van zes boringen per hectare. Dit betekent dat in de leidingtracés elke vijftig meter een boring moet worden gezet. Per molenlocatie is vooralsnog uitgegaan van een totale grootte (inclusief opstelplaats), van maximaal een halve hectare zodat telkens twee (extra) boringen nodig zijn. Één van de drie boringen wordt immers al gezet voor het leidingtracé waaraan de betreffende molenlocatie ligt.
In de onderstaande tabel is weergegeven hoeveel molenlocaties en hoeveel meter kabeltracé per opstellingsalternatief in welke archeologische verwachtingszone ligt. Tevens is aangegeven hoeveel boringen per variant nodig zijn voor de eerste fase van het archeologisch veldonderzoek. In deze tabel is te zien dat de verschillen per opstellingsvariant erg weinig verschillen voor wat betreft de ingrepen in zones met een hoge archeologische verwachting. De verschillen tussen de varianten zitten met name in de mate waarin ingrepen benodigd zijn in de zones met een middelhoge verwachting.

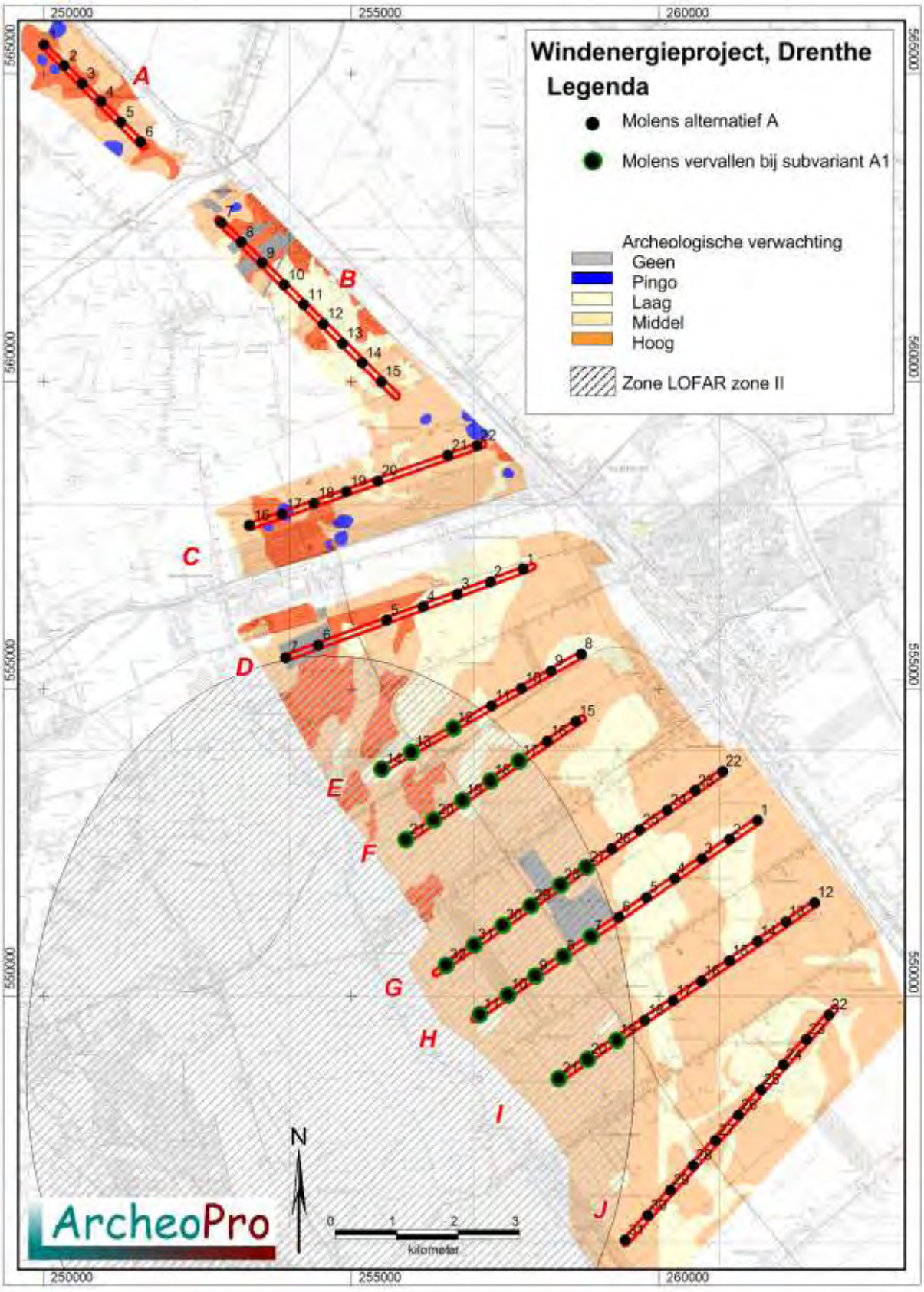
Archeologische verwachting

Lengte kabeltraces in meters bij diverse scenario's per archeologische verwachting

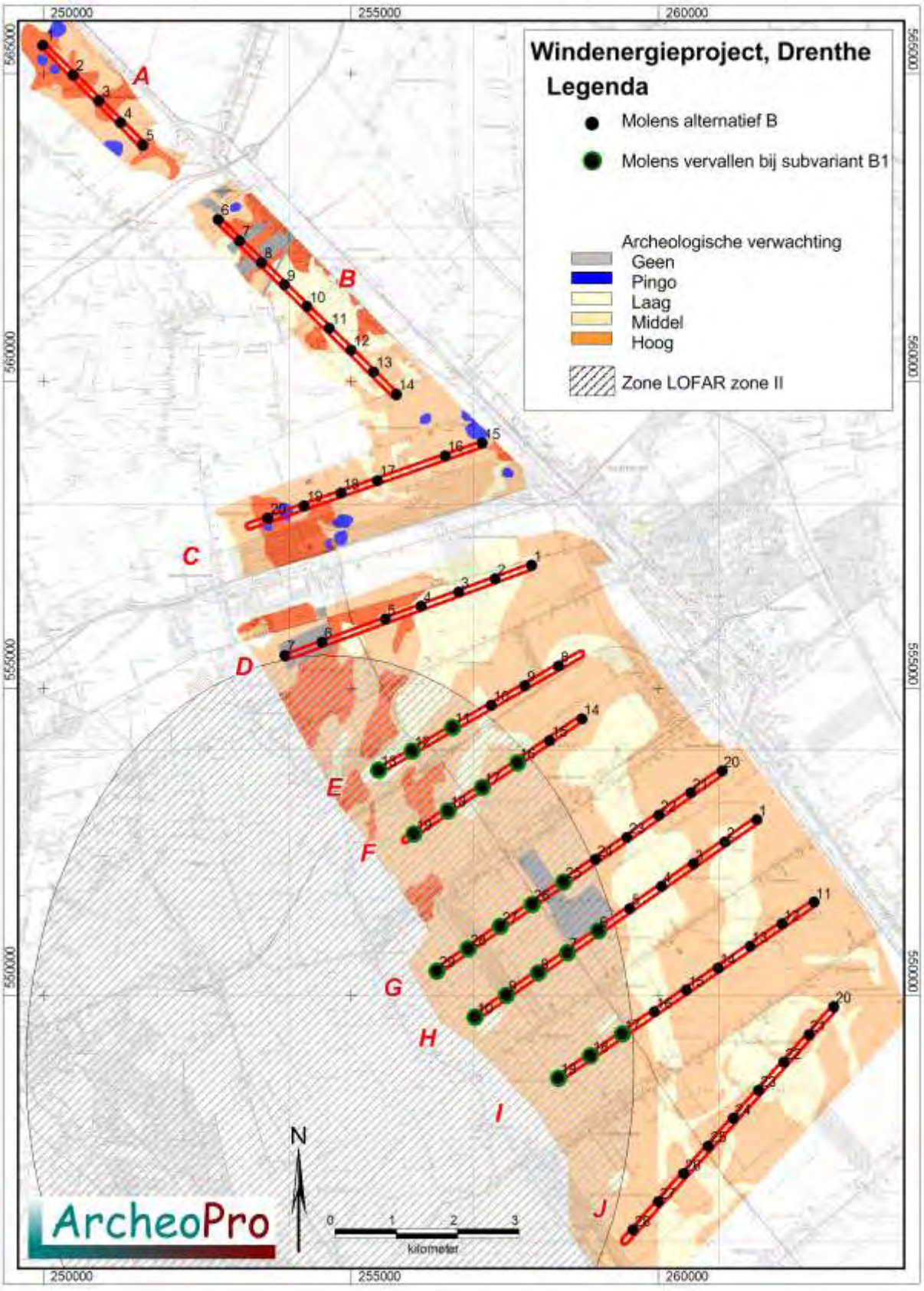
Scenario	Geen	Pingo	Laag	Midden	Hoog	Totaal te onderzoek	Schatting aantal boringen
AL	1340.9	235.22	9105.35	16193.47	2460.48	18889.17	378
A	1663.67	235.22	10477.73	27009.4	2489.52	29734.14	595
B	1665.37	238.51	10280.84	27508.04	2457.58	30204.13	605
BL	1342.61	238.51	8606.28	16573.7	2457.58	19269.79	386

Aantallen molens bij diverse scenario's per archeologische verwachting

Scenario	Geen	Pingo	Laag	Midden	Hoog	Totaal te onderzoek	Molen	Totaal
AL	3	1	17	36	6	43	86	464
A	3	1	19	56	6	63	126	721
B	4	0	16	52	5	57	114	719
BL	4	0	15	33	5	38	76	462



Figuur 13a: Opstellingsalternatief A voor opstelling molens



Figuur 13b: Opstellingsalternatief B voor opstelling molens

4 Conclusies en advies

Het plangebied vormt een voormalig hoogveengebied dat vanaf de zeventiende eeuw geleidelijk aan ontgonnen is. De ontginning is voltooid in de negentiende eeuw. Sindsdien bestaat het gebied uit zuidwest-noordoost lopende ontwaterings- en afvoerkanalen of monden, waarlangs de dorpen Gasselter Boerveenschemond, Gasselter Nijveenschemond, Drouwenermond, Nieuw-Buinen, Annerveenschekanaal, Eexterveenschekanaal, Nieuwediep, Eerste Exloërmond en Tweede Exloërmond liggen.
Haaks op de monden liggen langgerekte landpercelen die overwegend in gebruik zijn voor de akkerbouw.
Het dekzandlandschap binnen het plangebied is vanaf het vroeg-neolithicum geleidelijk aan overgroeid geraakt met veen. Het meest zuidelijke deel raakte het eerst overgroeid en het meest noordelijke deel het laatst. Dit betekent dat binnen het plangebied alleen nederzettingsterreinen hoeven te worden verwacht uit het laat-paleolithicum, het mesolithicum en het vroeg-neolithicum. Deze liggen met name op hogere delen van het dekzandlandschap en bij voorkeur in de nabijheid van open water. Dergelijke zones hebben dan ook een hoge verwachting voor nederzettingsresten uit de periode laat-paleolithicum tot vroeg-neolithicum. Een bijzondere verwachting binnen het plangebied wordt gevormd door rituele deposities, veenlijken en resten van veenwegen. Deze kunnen overal binnen het plangebied worden aangetroffen in veenrestanten en zijn nauwelijks door middel van prospectief onderzoek op te sporen. Hiervoor geldt dat indien dergelijke resten aangetroffen worden, deze gemeld dienen te worden bij de gemeente, conform Monumentenwet 1988, laatste wijziging van 1 september 2007, paragraaf 7, artikel 53 en verder. Alleen waar pingo-ruïnes aanwezig zijn is een specifiek op veenrestanten gericht booronderzoek vereist. Dit is slechts op één locatie binnen de opstellingsvarianten A en A1 het geval.
Om een juiste afweging te kunnen maken van de invloed op het bodemarchief en de voor de eerste fase van het archeologisch veldonderzoek benodigde onderzoeksinspanning, is de archeologische beleidskaart van de gemeente Borger-Odoorn voor wat betreft het plangebied, door ArcheoPro aangepast aan de methodiek van de archeologische beleidskaart van de gemeente Aa en Hunze. Dit biedt tevens het voordeel dat een meer doelgerichte en kostenbesparende vorm van verkennend onderzoek kan toegepast binnen het deel van het plangebied dat binnen de gemeente Borger-Odoorn valt.
Uiteindelijk is voor het gehele plangebied een vierdeling in archeologische verwachting ontstaan die bestaat uit geen-, lage- middelhoge- en hoge verwachting.
In de zones met een lage verwachting of geen verwachting, hoeft geen nader onderzoek plaats te vinden. In de overige zones is booronderzoek vereist met elke vijftig meter een boring in de kabeltracés en twee extra boringen per molenlocatie. Op basis hiervan is de onderstaande tabel vervaardigd waarin te zien is welke opstellingsvariant in welke mate verder onderzoek vereist voor wat betreft de eerste fase van het archeologisch veldonderzoek. De opstellingsvariant met de naar verwachting geringste invloed op het bodemarchief (subvariant BL) staat bovenaan en de variant die potentieel het schadelijkst is voor het bodemarchief (alternatief A), onderaan.

De gegeven turbineposities kunnen in de praktijk nog maximaal 15 meter verschuiven in de twee richtingen langs de lijnen waarin de turbines zijn geplaatst. Dus de werkelijke positie van een turbine kan liggen op een lijn van 30 meter waarbij de huidige coördinaten het middelpunt van die lijn zijn. De conclusies van het onderhavige onderzoek wijzigen niet bij positiewijzigingen welke binnen deze bandbreedte vallen. Daarvoor zal geen aanvullend onderzoek vereist zijn.

Scenario	Geen	Pingo	Laag	Midden	Hoog	Totaal te onderzoeken	Molen	Totaal
BL	4	0	15	33	5	38	76	462
AL	3	1	17	36	6	43	86	464
B	4	0	16	52	5	57	114	719
A	3	1	19	56	6	63	126	721

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

AHN-Viewer. www.AHN.nl. Actueel Hoogtebestand Nederland. Rijkswaterstaat, Adviesdienst Geo-informatie en ICT.

Bodemkaart van Nederland 1:50.000. Blad 14 Oost Medemblik. Stichting voor Bodemkartering. Wageningen, 1994.

Geomorfologische Kaart van Nederland, schaal 1:50.000, blad 14 Medemblik. Stichting voor Bodemkartering Wageningen & Rijks Geologische Dienst Haarlem, 1981.

Grote topografische atlas van Nederland 1:50.000 Deel 2 Noord-Nederland. Topografische dienst. Wolters Noordhoff Groningen 1997

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.

Twaalf provinciën 2007. Atlas van topografische kaarten. Nederland 1955-1965. Uitgeverij twaalf provinciën. Landsmeer.

Literatuur

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.

De Archeologie van de Wieringermeer. Een Bijdrage tot de Geschiedenis van het Ontstaan der Zuiderzee. Proefschrift. W.C. Braat, 1932.

De Ondergrond van Nederland. E.F.J. de Mulder, C. Geluk, I.L. Ritsema, W.E. Westerhoff en T.E. Wong. Wolters-Noordhoff. Groningen / Houten, 2003.

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.

Kuiper, M. 2006/2007. Atlas van topografische kaarten Nederland, 1955-1965. Uitgeverij 12 Provinciën, Landsmeer.

Kwaliteitsbepalend Onderzoek ten Behoeve van Duurzaam Behoud van Neolithische Terreinen in West-Friesland en de Kop van Noord-Holland. Nederlandsche Archeologische Rapporten 21. R.M. van Heeringen en E.M. Theunissen. Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek. Amersfoort, 2001.

Leidraad inventariserend veldonderzoek; Deel: karterend booronderzoek (SIKB, 2006)

BIJLAGE 10



Notitie

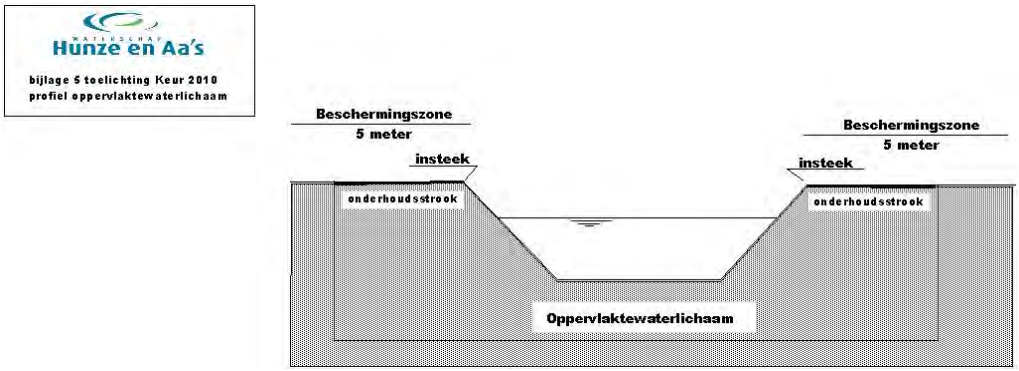
Datum	26 maart 2014
Aan	Werkgroep m.e.r. Windpark De Drentse Monden-Oostermoer
Van	Marjolein Pigge (Pondera Consult), Harbert ten Have (Stichting Duurzame Energieproductie Exloërmond), Gerwin Leever (Raedthuys)
Betreft	Gesprek bij waterschap Hunze en Aa's, d.d. 5 maart 2014 (Jan van der Laan en Jan Copinga)
Projectnummer	709022

Inleiding

Op 5 maart jongstleden hebben Harbert ten Have, Gerwin Leever en Marjolein Pigge een gesprek gehad bij het waterschap Hunze en Aa's met Jan van der Laan (afdelingshoofd Veiligheid en Voldoende Water) en Jan Copinga (vergunningverlener Waterwet). Doel was een verkennend gesprek ten aanzien van uitgangspunten vanuit het waterschap. Het gesprek heeft geleid tot concrete uitgangspunten voor de planvorming en het MER die in deze notitie staan benoemd[1]. Het waterschap Hunze en Aa's staat positief tegen over duurzame ontwikkelingen in het algemeen en dus ook tegenover de realisatie van het windpark in het bijzonder.

Onderstaande figuur visualiseert het profiel van een watergang ter verduidelijking van de uitgangspunten (bron: Keur 2010, Waterschap Hunze en Aa's).

Figuur 1 Visualisatie profiel watergang



[1] Het concept van deze notitie is voorgelegd aan het waterschap voor commentaar. Opmerkingen zijn verwerkt.

Uitgangspunten uit overleg

- Watervergunningen worden conform de Algemene wet bestuursrecht (Awb), afdeling 4.1.2 verleend. Dat betekent dat het waterschap binnen 8 weken op de aanvraag moet reageren. Kleine en volledige aanvragen om een watervergunning worden in principe binnen een beduidend kortere periode na aanvraag door het waterschap afgegeven.
- Naast een watergang bevindt zich een onverhard en natuurlijk schouwpad van circa 3 meter voor onderhoud van de watergang. Buiten het schouwpad is nog 2 meter gereserveerd voor verbreding van de watergang e.d.. Deze zone van totaal 5 meter is de zogenaamde beschermingszone en mag niet bebouwd worden (zie figuur 1).
- Kabels in schouwpaden worden in principe afgewezen. Er wordt ook veel gedraineerd bij sloten. Wegbermen zijn geschikter. Kabels en leidingen bij voorkeur 3 meter uit de insteek van de watergang (daarmee is er ruimte voor o.a. realisatie van ecologische oevers).
- Samenvallen van onderhouds-/toegangswegen turbines met schouwpaden wordt in principe ook afgewezen. Een betonnen onderhoudsweg ten minste 4 meter uit de insteek realiseren (i.v.m. veiligheid werknemers waterschap bij onderhoud watergang).
- Wanneer met een onderhoudsweg een schouwsloot (eigendom grondeigenaren) wordt gepasseerd dient een dam (met duiker) te worden aangelegd. Als deze dam niet langer is dan 12 meter hoeft op basis van de algemene regels van het waterschap geen vergunning (Waterwet) aangevraagd te worden. Indien de dam langer is dan 12 meter, wordt dit gezien als demping en deze zijn vergunningplichtig. In verband met vermindering van de waterafvoerende capaciteit van het watergangenstelsel moet dat in principe worden gecompenseerd.
- Wanneer met een onderhoudsweg een hoofdwatergang (eigendom waterschap) wordt gepasseerd dan is de aanleg van de benodigde dam vergunningplichtig maar vergunbaar.
- Hoofdwatergangen mogen voorzien worden van een dam. Deze dam moet voorzien worden van een betonnen duiker van voldoende capaciteit[2]. Het onderhoud van het doorstroomprofiel van deze duiker wordt verricht door het waterschap. De verantwoordelijkheid voor en het onderhoud van de constructie wordt ondergebracht bij de windparkexploitant.
- Fundering van de windturbine dient buiten de beschermingszone van 5 meter te blijven.
- Overslag van de wieken van een windturbine over een watergang of het terrein dat in eigendom is van het waterschap is toegestaan, mits de veiligheid van medewerkers tijdens hun onderhoudswerkzaamheden ter plaatse is gewaarborgd. 2 à 3 keer per jaar wordt een watergang bezocht in het kader van toezicht en onderhoud, eens in de 10 jaar wordt een watergang uitgebaggerd.

[2] Bijvoorbeeld grote vierkante duikers van het model zoals gebruikt in 2e Exloërmond, in de waterloop tussen de landbouwgronden van Bartelds.

- Eventuele verharde onderhoudswegen die langs een hoofdwatergang worden gelegd op ‘één oor’ leggen richting landzijde. Dit in verband met vernatting van het onderhoudspad.
- Voor de aanleg van verhard oppervlak (toegangswegen, kraanopstelplaatsen, funderingen etc.) is in principe geen compensatie nodig is, tenzij het gaat om heel grote oppervlakken. In het laatste geval moet hier met de hydroloog van het waterschap naar gekeken worden (op het moment dat het plan/voorkeursalternatief bekend is). Eventueel benodigde waterberging kan naar verwachting ter plaatse opgelost worden. Voor kraanopstelplaatsen en andere verhardingen geldt dat wanneer deze halfverhard zijn of niet afstromen op het oppervlaktewater er in ieder geval geen belemmering is.
- Een demping van een watergang is vergunningplichtig. Op basis van de beleidsregel dempingen zijn er mogelijk maatregelen nodig in gebieden met hoge grondwaterstanden (zoals het plangebied), bijvoorbeeld:
  - nieuwe schouwsloten/verbreden schouwsloten;
  - elders berging;
  - opheffen oude (niet meer in gebruik zijnde) dammen.
- Het digitale (GIS) kaartmateriaal van het waterschap met alle watergangen, dammen e.d. kan beschikbaar worden gesteld voor het project. Daartoe wordt Piet Mulder van het waterschap gevraagd contact op te nemen met Pondera Consult (digitaal kaartmateriaal ontvangen d.d.10 maart 2014).
- In een kanaal waarop recreatie(scheep)vaart plaatsvindt mogen geen dammen aangelegd worden.
- De algemene lijn van het waterschap voor een vergunning is dat deze wordt toegewezen aan een natuurlijke persoon. Dit is een punt van aandacht voor de initiatiefnemers.
- Wanneer kabels een hoofdwatergang kruisen kan dat op basis van de algemene regels (geen vergunning nodig).
- Punt van aandacht voor de initiatiefnemers is hoe om te gaan met het al dan niet afsluiten van verharde onderhoudspaden als deze naast een schouwpad komen te liggen. Het waterschap sluit de schouwpaden niet af, dit maakt dat een onderhoudspad bij afsluiting wellicht toch via het schouwpad te bereiken is.
- Benodigde grondwateronttrekkingen tijdens bouw (en al dan niet daarna) is een punt van aandacht.
- Planologen van het waterschap zullen het (ruimtelijk) plan toetsen. Afgesproken wordt om het hoofdstuk waterhuishouding van het MER in eindconcept aan hen toe te sturen voor commentaar en daarnaast in overleg te treden over het voorkeursalternatief.

BIJLAGE 11



Notitie

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.
RIVERS, DELTAS & COASTS

Aan	:	Marjolein Pigge
Van	:	Ingrid Jensen
Datum	:	14 mei 2014
Kopie	:	
Onze referentie	:	BC5885/N00002/904273/Rott

Betreft : Beoordeling water en bodem voor MER windpark De Drentse Monden en Oostermoer

---

1 Inleiding

Pondera Consult B.V. heeft de opdracht gekregen een project-MER op te stellen voor het windpark De Drentse Monden - Oostermoer en heeft Royal HaskoningDHV gevraagd om het de thema's water en bodem van de MER op zich te nemen. In deze notitie worden de resultaten van de beoordeling beschreven.

2 Alternatieven windpark De Drentse Monden en Oostermoer

Voor de beoordeling van de effecten op de waterhuishouding en bodem worden vier opstellingen bekeken.

Er zijn twee hoofd alternatieven onderscheiden:

- Alternatief A: 85 windturbines, gebruik makend van 'kleine' turbines met een ashoogte van 119 meter en een rotordiameter van 112 meter.
- Alternatief B: 77 windturbines, gebruik makend van 'grote' turbines met een ashoogte van 139 meter en een rotordiameter van 122 meter.

Daarnaast is er binnen deze alternatieven één variant ontwikkeld:

- AL/BL gelijke turbinetypes en turbinelocaties als in alternatief A/B, maar de turbines binnen de LOFAR Zone II cirkel zijn geschrapt.

In totaal bestaan er dus 4 verschillende opstellingen: varianten A, AL, B en BL

1. Variant A betreft 85 'kleine' turbines waarvan er 22 in deelgebied Oostermoer en 63 in deelgebied De Drentse Monden.
2. Variant AL betreft 63 'kleine' turbines waarvan er 22 in deelgebied Oostermoer en 41 in deelgebied De Drentse Monden.
3. Variant B betreft 77 'grote' turbines waarvan er 20 in deelgebied Oostermoer en 57 in deelgebied De Drentse Monden.
4. Variant BL betreft 57 'grote' turbines waarvan er 20 in deelgebied Oostermoer en 37 in deelgebied De Drentse Monden.

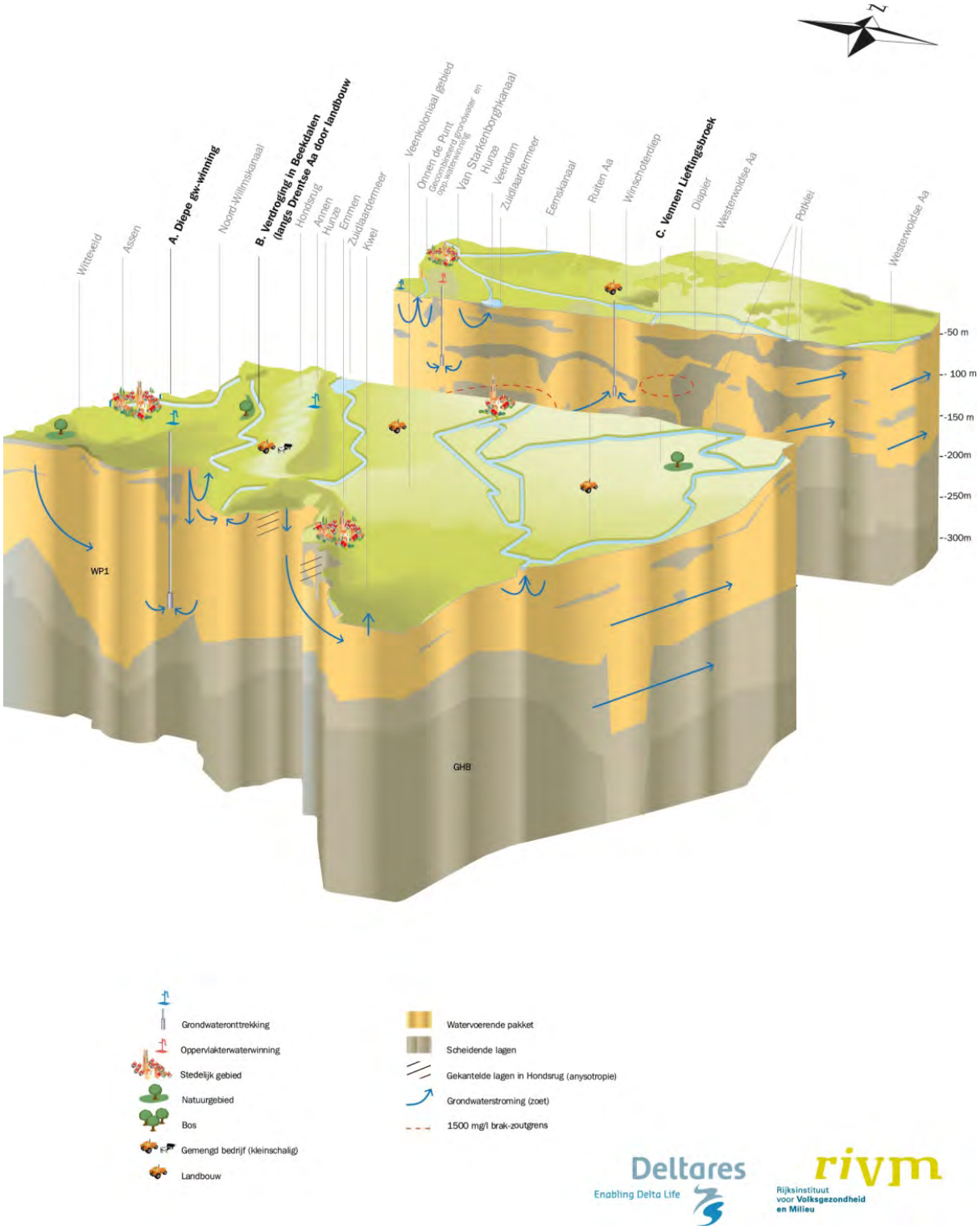
3 Beleid, wetgeving en beoordelingscriteria

3.1 Waterhuishouding

Het thema water is in dit MER beoordeeld op een aantal criteria. Tabel 1 bevat deze criteria en in tabel 2 staat de beoordelingsschaal. Deze notitie bevat tevens de uitkomsten van de uitgevoerde watertoets. In het kader van deze watertoets is er contact geweest met Emiel Galetzka van het waterschap Hunze en Aa's.

Beleid en wetgeving

Sinds 2000 is de Europese Kaderrichtlijn Water van kracht. Deze richtlijn moet er voor zorgen dat de kwaliteit van grond- en oppervlaktewater in Europa in 2015 op orde is. De gewenste verbetering van de waterkwaliteit dient onder andere gestalte te krijgen door middel van het aanpakken van lozingen, het bevorderen van duurzaam watergebruik en het verminderen van grondwaterverontreinigingen. In 2009 is het Stroomgebiedbeheerplan Eems opgesteld met een nadere uitwerking van waterlichamen en maatregelen voor het stroomgebied van de Eems. In het plangebied ligt het KRW-waterlichaam De Beek (R5, Langzaam stromende middenloop/benedenloop op zand), ook aan de oostkant van het plangebied liggen enkele KRW-waterlichamen Kanalen Hunze / Veenkoloniën. Ook bevindt zich ter plaatse van het plangebied het grondwaterlichaam Zand Eems (zie figuur 1).



Figuur 1 Grondwaterlichaam Zad Eems 3D (bron: Deltares 2011)

In 2002 is de nota Waterbeleid 21e eeuw (WB21) gepresenteerd. Zorg over toenemend hoogwater, wateroverlast en de versnelde stijging van de zeespiegel zijn aanleiding geweest om anders om te gaan met water, teneinde een veilig en bewoonbaar Nederland te behouden. Vergroting van de veiligheid door meer ruimte voor water te creëren en het voorkomen van afwenteling van de problematiek in ruimte of tijd zijn belangrijke speerpunten in deze nota. Daarnaast is de watertoets geïntroduceerd als criterium bij de beoordeling van nieuwe ruimtelijke plannen. De watertoets omvat het gehele proces van het vroegtijdig informeren, adviseren, afwegen en het uiteindelijke beoordelen door de waterbeheerder van wateraspecten in plannen en besluiten. Voor de aanleg van het windpark dient in samenwerking met het waterschap een watertoets te worden uitgevoerd.

In december 2009 is de Waterwet in werking getreden. In deze wet is een achttal water-gerelateerde wetten samengevoegd tot één wet. De Waterwet regelt het beheer van grond- en oppervlaktewater en verbetert ook de samenhang tussen waterbeleid en ruimtelijke ordening. De vergunningen uit de afzonderlijke waterbeheerwetten zijn gebundeld tot één vergunning: de watervergunning. Voor alle handelingen in het watersysteem is een watervergunning nodig. Voor activiteiten in het watersysteem in het kader van de aanleg van het windpark dient een watervergunning bij het waterschap te worden aangevraagd.

De provincie Drenthe heeft een regionaal waterplan. Dit plan maakt onderdeel uit van de Omgevingsvisie 2010. Het regionaal waterplan bevat de hoofdlijnen van het Drentse waterbeleid en de ruimtelijke vertaling daarvan. Voor de beekdalen bijvoorbeeld wil Drenthe ruimte behouden voor water en is er geen ruimte voor dorp- of stadsuitbreiding.

Het regionaal waterplan staat uitgebreid stil bij ons veranderend klimaat en hoe we de gevolgen daarvan kunnen opvangen. Door de beken zo natuurlijk mogelijk in te richten willen de waterschappen en de provincie het water zo veel mogelijk bovenstrooms vasthouden. Verder hebben de waterbeheerders benedenstrooms waterbergingsgebieden aangelegd om overtolllig water tijdelijk op te vangen.

Ook de Grondwatervisie maakt onderdeel uit van de Omgevingsvisie 2010. In de Grondwatervisie heeft de provincie Drenthe vastgelegd hoe ze de komende jaren voldoende zoet grondwater kan behouden en gebruiken voor ruimtelijke-economische ontwikkeling, zoals de landbouw, industrie en het opslaan van energie. Het windpark ligt in een gebied dat is aangewezen als Landbouwwatervoorziening in de Veenkoloniën. In dit gebied staat de optimalisering van de watervoorziening door het vasthouden van water, de inzet van grondwater en het stimuleren van samenwerking bij het gebruik van water centraal.

De provincie Drenthe heeft de beekdalenvisie voor Drenthe vastgesteld. Aanleiding is het veranderend klimaat. Daardoor valt er meer en vaker neerslag. Het gevolg is dat de beken vaker zullen overstromen en dat de beekpeilen grotere schommelingen zullen vertonen. Deze ontwikkeling heeft gevolgen voor de gebruikers en ook voor de waterkwaliteit.

Om de beekdalen ook in de toekomst goed te kunnen gebruiken willen de waterschappen en de provincie de beekdalen robuuster maken. Dat betekent een natuurlijker peilbeheer met hoog water in de winter en laag water in de zomer. Ook zijn de beken dan beter toegankelijk voor vissen. Een deel van het plangebied valt binnen de begrenzing van de beekdalen.

In het Regionaal Bestuursakkoord Water, Groningen en Drenthe werken aan water, opgesteld in het kader van het Nationaal Bestuursakkoord Water, staat welke maatregelen nodig zijn om de wateropgave in deze regio op te lossen. Ook is nu officieel vastgelegd hoe de overheden gaan samenwerken.

Het Watersysteemplan Hunze en het Watersysteemplan Veenkoloniën van het Waterschap Hunze en Aa's vormen de basis voor de verschillende gemeentelijke waterplannen die al zijn gemaakt of geactualiseerd worden. De plannen voldoen aan de eisen van het Regionaal Bestuursakkoord Water (RBW) en de Kaderrichtlijn Water (KRW) om het watersysteem in het landelijke en het stedelijke gebied op orde te krijgen en te houden.

In de Keur van het Waterschap Hunze en Aa's zijn de verboden en verplichtingen ten aanzien van activiteiten in grond- en oppervlaktewater beschreven. Zo geldt onder andere een vergunningsplicht voor alle werken binnen 5 meter vanaf de insteek van hoofdwatergangen. Voor een toename aan verhard oppervlak, bij meer dan 1500 m2 binnen een peilgebied, moet een voorziening worden aangebracht met een bergend vermogen van 80 liter per m^2 verhard oppervlak[1]. Afstromend 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. Naast de Keur zijn er zijn enkele algemene regels opgesteld die gelden in plaats van vergunningplicht uit de Keur.

Beoordelingscriteria
Tabel 1 bevat de gebruikte beoordelingscriteria en in tabel 2 staat de beoordelingsschaal.

Tabel 1 Beoordelingscriteria waterhuishouding

Beoordelingscriteria	Effectbeoordeling
Grondwater	Verandering van de grondwaterkwaliteit aan de hand van mogelijk gebruik van uitlogende stoffen. Plus effect van eventuele bemalingen.
Oppervlaktewater	Effecten op de watergangen van de geprojecteerde turbinelocaties en mogelijke benodigde aanpassingen daarvoor.
Hemelwaterafvoer	Toename verhard oppervlak (effect op waterbergend vermogen).

[1] Op 5 maart 2014 heeft een overleg plaatsgevonden tussen initiatiefnemers en het Waterschap Hunze en Aa's (zie bijlage 1). Tijdens dit gesprek is door het waterschap aangegeven dat in principe geen watercompensatie nodig is, mits half verharde oppervlakten worden toegepast en de oppervlakten niet afstromen op het oppervlaktewater.

Tabel 2 Beoordelingsschaal waterhuishouding

Beoordelings-criterium	Negatief (--)	licht negatief (-)	geen effect (0)	licht positief (+)	Positief (++)
Grondwater	De grondwaterkwaliteit neemt af en bemalingen hebben negatieve effecten	De grondwaterkwaliteit neemt af of bemalingen hebben negatieve effecten	Windpark heeft geen effect op de grondwater-kwaliteit. Bemalingen hebben geen negatieve effecten	Niet van toepassing	Niet van toepassing
Oppervlaktewater	Turbines in beschermingszone hoofdwatergangen en aanpassingen aan watersysteem hebben negatieve effecten	Turbines in beschermingszone hoofdwatergangen of aanpassingen aan watersysteem hebben negatieve effecten	Turbines niet in beschermingszone hoofdwatergangen en aanpassingen aan watersysteem hebben geen negatieve effecten	Niet van toepassing	Niet van toepassing
Hemelwaterafvoer	Versnelde afvoer van hemelwater en het bergend vermogen neemt af	Versnelde afvoer van hemelwater of het bergend vermogen neemt af	Er treedt geen versnelde afvoer van hemelwater op	Niet van toepassing	Bergend vermogen neemt toe

3.2 Bodemkwaliteit

Het thema bodem is in dit MER beoordeeld op het criterium bodemkwaliteit. Tabel 3 bevat dit criterium en in tabel 4 staat de beoordelingsschaal.

Beleid en wetgeving

Het Nationaal Milieubeleidsplan 4 schrijft voor dat bij grondverzet in het plangebied rekening dient te worden gehouden met het in stand houden of verbeteren van de bodemkwaliteit en het voorkomen van verspreiding van een bestaande verontreiniging of het veroorzaken van een nieuwe verontreiniging in de bodem.

De Wet Bodembescherming schrijft voor welke milieuhygiënische bodemkwaliteit is vereist bij verschillende gebruiksfuncties op het bovenliggende maaiveld. Binnen het plangebied zijn mogelijk historische verontreinigingen aanwezig (Bodemloket, 2013). Dit zijn verontreinigingen welke zijn ontstaan voor 1987. Volgens de Wet Bodembescherming moeten deze verontreinigingen gesaneerd worden indien er risico is voor mens of milieu of indien er een ernstig verspreidingsrisico is. Als dit niet het geval is, moeten verontreinigingen gesaneerd worden op een natuurlijk moment. De aanleg van het windpark is zo'n natuurlijk moment. Alle aanwezige verontreinigingen die niet voldoen aan de voor de beoogde functie geldende milieuhygiënische bodemkwaliteitseisen dienen gesaneerd te worden.

Daar waar graafwerkzaamheden plaatsvinden, is de kans dat deze werkzaamheden binnen een geval van bodemverontreiniging in grond of grondwater plaatsvinden aanwezig. Ook is de kans aanwezig dat door de bemaling verontreinigingen in het grondwater uit de omgeving beïnvloed/aangetrokken kunnen worden.

Derhalve dient in het kader van de Wet Bodembescherming rekening gehouden te worden met het feit dat overal waar deze graafwerkzaamheden plaats gaan vinden, bodemonderzoek uitgevoerd dient te worden en indien nodig saneringsplannen opgesteld dienen te worden. De bodemkundige situatie mag door de werkzaamheden in het kader van de aanleg van het windpark niet verslechteren.

Door de provincie Drenthe is het provinciaal bodembeheer verwoord in de bodemnota 'Werk maken van eigen bodem' (augustus 2008). Het provinciaal beleid sluit in het algemeen aan bij het landelijk beleid. Door de provincie is een nader uitwerking gegeven aan de uitvoering van onderzoek en sanering en gebruikte definities. Daarnaast is er specifiek aandacht voor asbest in erfverhardingen en voormalige stortplaatsen. In de voorbereiding en uitvoering dient rekening te worden gehouden met de specifieke bodemaspecten vanuit de bodemnota.

In het Besluit bodemkwaliteit zijn algemene regels opgenomen met betrekking tot het toepassen van grond (en bouwstoffen) en de kwaliteit van toe te passen grond (en bouwstoffen). Op grond van artikel 3.1.6 van het Besluit ruimtelijke ordening dient een bodemonderzoek verricht te worden met het oog op de toekomstige ruimtelijke ontwikkeling van het gebied.

Beoordelingscriteria
Tabel 3 bevat de gebruikte beoordelingscriteria en in tabel 4 staat de beoordelingsschaal.

Tabel 3 Beoordelingscriterium bodem

Beoordelingscriterium	Effectbeoordeling
Bodem(kwaliteit)	Toename van bodemverontreiniging

Tabel 4 Beoordelingsschaal bodem

Beoordelings-criterium	Negatief (--)	licht negatief (-)	geen effect (0)	licht positief (+)	Positief (++)
Bodem(kwaliteit)	Veroorzaken van bodemverontreiniging	Kans op bodemverontreiniging	Windpark heeft geen effect op de bodemkwaliteit	Sanering van één locatie	Sanering van meerdere locaties

4 Referentiesituatie

4.1 Watersysteem
Het plangebied ligt in het watersysteem Hunze (Oostermoer) en in het watersysteem de Veenkoloniën (Drentse monden) in het beheergebied van het waterschap Hunze en Aa's.

De turbines in het plangebied Oostermoer liggen in het watersysteem Hunze. De Hunze ligt in een oerstroomdal dat in geohydrologische zin doorloopt tot ver ten noorden van Groningen. De beek heeft zijn oorsprong van origine in de hoogvenen rond Emmen en Odoorn. Momenteel komen twee bovenlopen (het Voorste- en Achterste diep) bij Gasselternijveen samen tot de Hunze. Deze stroomt naar het noorden, en mondt via het Zuidlaardermeer uiteindelijk (als Drents diep) uit in het Winschoterdiep. Het dal heeft een asymmetrisch karakter, met aan de westzijde de Hondsrug (hoogteverschil met het dal circa 15 meter bij Borger aflopend tot enkele meters bij Haren), en aan de oostzijde de Veenkoloniën.

Hier bevond zich tot voor enkele eeuwen een uitgestrekt hoogveengebied. Op de Hondsrug infiltreert regenwater dat in het Hunze-dal lokaal opkwelt. Vanwege de natte omstandigheden hebben zich op veel plaatsen in het beekdal dikke veenpakketten gevormd. Ontwatering zorgde ervoor dat veel van dit veen door mineralisatie is verdwenen, waardoor ook het maaiveld op veel plaatsen is gedaald.

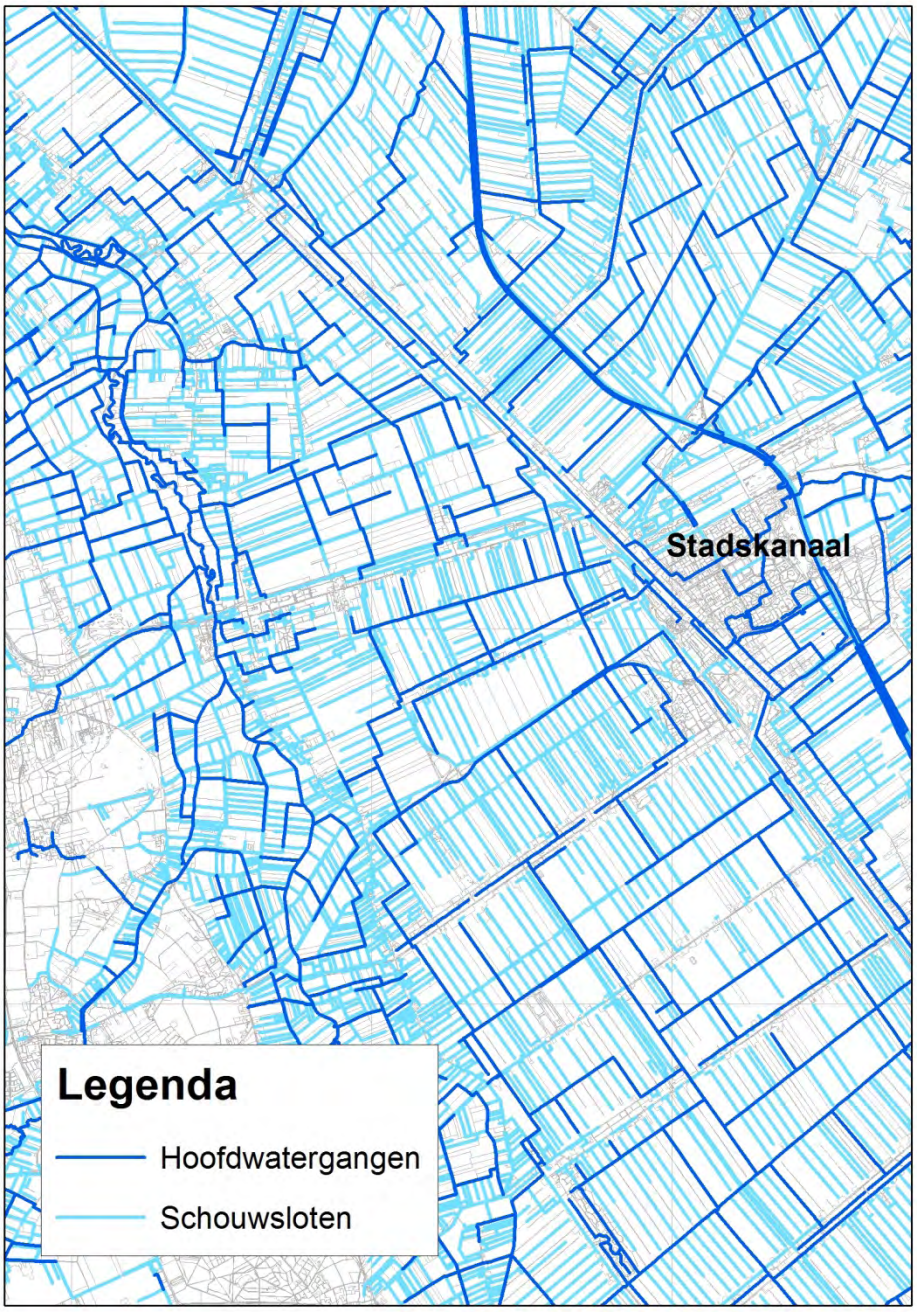
Het peilbeheer in het gebied is in hoge mate afgestemd op het landbouwkundige gebruik, dat wil zeggen voldoende drooglegging. In gebieden met de functie natuur is het peilbeheer gericht op hogere (grond)waterstanden. Het watersysteem in de Veenkoloniën is in het kader van de herinrichting van de Veenkoloniën geoptimaliseerd ten behoeve van de landbouw.

De turbines in het plangebied De Drentse Monden liggen in het watersysteem de Veenkoloniën. Door de veenontginning die hier vanaf de 15e eeuw heeft plaatsgevonden, wordt het landschap gekenmerkt door grootschalige openheid en langgerekte kanalen, wijken en lintbebouwing. De wateren werden in het verleden aangelegd voor de ontwatering van het veen en de ontsluiting van het veengebied. Veel kanalen en wijken zijn in de loop der jaren om verschillende redenen gedempt: door het verlies van de functies ontsluiting en afvoer van veen, door toenemende ruimtevraag in de dorpen of door extra grondvraag in de landbouw. De overgebleven kanalen en wijken hebben alleen nog een functie voor aan- en afvoer van water. Ook in dit gebied bevinden zich peilgebieden.

In het plangebied ligt het KRW-waterlichaam De Beek (R5, Langzaam stromende middenloop/benedenloop op zand), ook aan de oostkant van het plangebied liggen enkele KRW-waterlichamen Kanalen Hunze / Veenkoloniën.

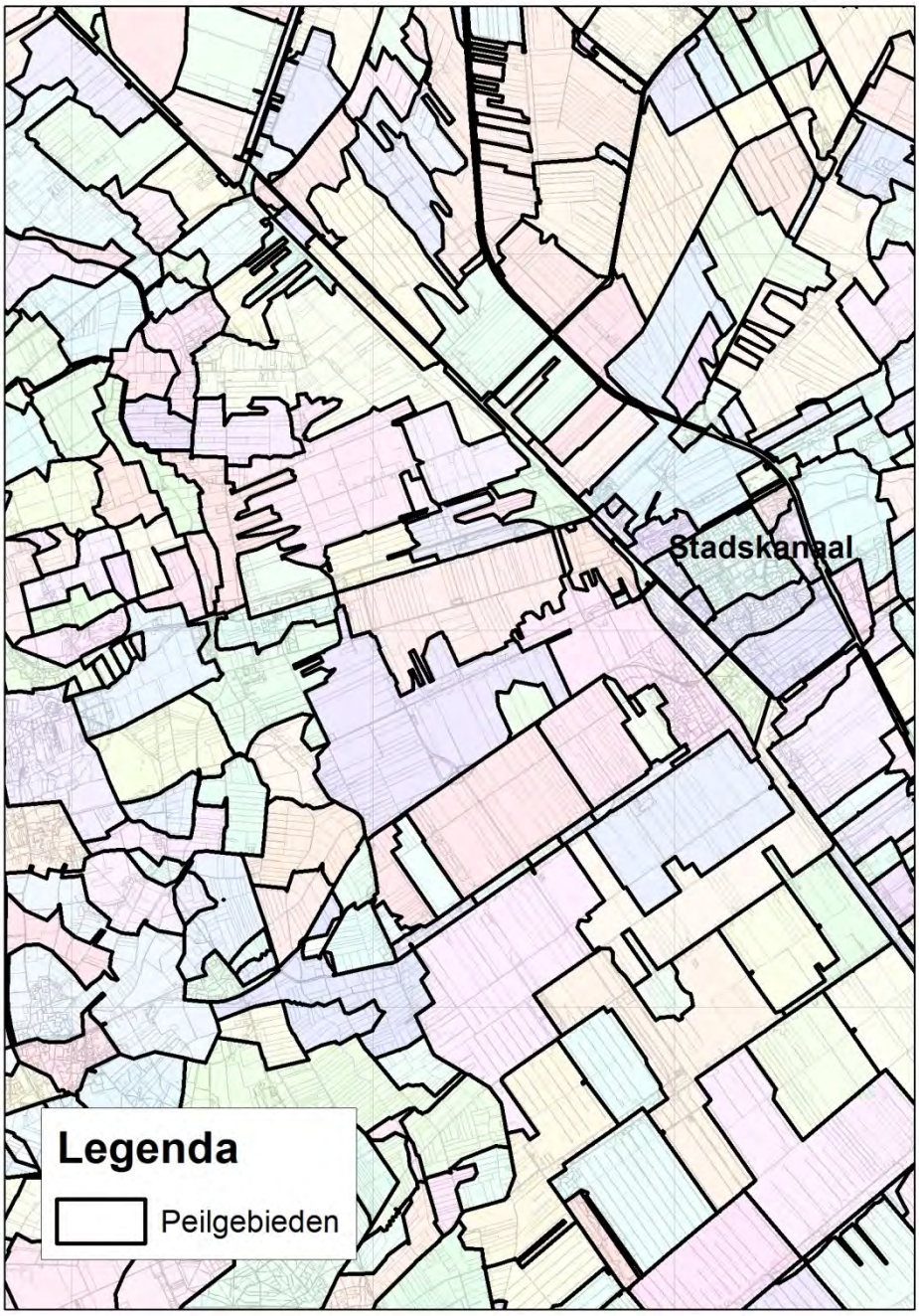
Binnen het plangebied liggen hoofdwatergangen van het waterschap. Aan weerszijden van alle hoofdwatergangen ligt een beschermingszone op basis van de Keur van 5 meter breed. Deze beschermingszone is ter bescherming van de hoofdwatergang. Deze beschermingszone moet worden gerekend vanaf de insteek. Binnen het plangebied liggen ook schouwsloten. Schouwsloten zijn sloten die niet in eigendom zijn van het waterschap maar wel een belangrijke functie vervullen voor de ontwatering. Om deze ontwateringsfunctie goed te laten vervullen is het van belang dat een schouwsloot schoon is.

In figuur 2 zijn de hoofdwatergangen en de schouwsloten in de omgeving van het plangebied weergegeven.



Figuur 2 Watergangen

In figuur 3 zijn de peilgebieden in de omgeving van het plangebied weergegeven. In deze peilgebieden wordt over het algemeen een zomer- en een winterpeil gehanteerd. Deze peilen variëren van NAP +0,3/0,6 m in het noorden van het plangebied tot NAP +7,5/8,2 m in het zuiden van het plangebied.



Figuur 3 Peilgebieden

4.2 Bodem en grondwater

Binnen het plangebied komen voornamelijk moerige podzolgronden, moerige eerdgronden en veengronden met een veenkoloniaal dek voor. Ook komen verspreid door het gebied veldpodzolgronden voor.

Vanaf maaiveld tot circa NAP -40 m bestaat de bodem uit een zandig watervoerend pakket (Formaties van Boxtel, Eem –Woudenberg, Peelo en Drente). Lokaal bevinden zich in dit watervoerende pakket scheidende lagen (Formatie van Boxtel en Peelo).

Op circa NAP -40 m bevindt zich in het grootste deel van het gebied een scheidende laag (Formatie van Peelo). Hieronder bevindt zich tot circa NAP -90 m á NAP -140 m weer een watervoerend pakket (Formatie van Peelo, Urk, Appelscha, Peize-Waalre, Oosterhout). Onder deze lagen ligt de Formatie van Breda, deze laag wordt als hydrologische basis gezien.

Bodemverontreinigingen
In het plangebied zijn een groot aantal locaties waar historische activiteit bekend is. Dit betreffen voornamelijk slootdempingen. Ook zijn er enkele locaties waar bodemonderzoek uitgevoerd is en vervolgstappen nodig zijn.

5 Beoordeling effecten per alternatief

5.1 Grondwater

Voor alle vier de opstellingen geldt dat de windturbines waarschijnlijk een betonnen fundering krijgen en op een aantal heipalen geplaatst worden. Door gebruik te maken van niet-uitlogende bouwmaterialen, wordt uitspoelen van stoffen voorkomen. Uitspoelen van stoffen, en daarmee veranderingen van de grondwaterkwaliteit, wordt niet verwacht. Om grondwateroverlast te voorkomen ter plaatse van de ontsluitingswegen, kraanopstelplaatsen en transformatorstations worden de volgende ontwateringsdiepten geadviseerd:

- Gangbare wegen (met grof zand cunet) secondair: 0,7 m onder as van de weg;
- Industrieterreinen: 0,7 m onder maaiveld.

Om de geadviseerde ontwateringsdiepte te realiseren moet het oppervlaktewaterpeil en het technisch ontwerp hier op afgestemd worden. Technische aspecten die van invloed zijn op de grondwaterstand zijn bodemtype, waterpeil, afstanden van waterlopen en drains en draindiepten. Als de gewenste grondwaterstanden niet te realiseren zijn met sturing in peilen, waterlopen en drainage of omdat aanpassing van de grondwaterstanden niet gewenst is door de negatieve beïnvloeding van de omgeving, bieden maatregelen als ophoging van het maaiveld, kruipruimteloos bouwen of een aangepaste inrichtingsvorm of een aangepaste functie wellicht een oplossing.

In de bouwfase zal er in alle vijf de varianten mogelijk tijdelijk bemalen worden om de fundaties in een droge bouwput te kunnen realiseren. Tevens zal er een aantal kabeltracés aangelegd worden. Voor de tijdelijke bemalingen is een watervergunning van waterschap Hunze en Aa's benodigd. Als de turbines eenmaal in werking zijn, dus nadat mogelijke bemalingen beëindigd zijn, is er geen relatie meer met het grondwater.

5.2 Oppervlaktewater

Hoofdwatergangen zijn van belang voor een goede waterhuishouding en het grondgebruik. De hoofdwatergangen worden beschermd door middel van de Keur. Algemeen geldt een vergunningsplicht voor alle werken binnen vijf meter vanaf de insteek van de watergang. Aan weerszijden van alle hoofdwatergangen ligt een beschermingszone van 5 meter breed. Deze beschermingszone is ter bescherming van de hoofdwatergang. Deze beschermingszone moet worden gerekend vanaf de insteek. De beschermingszone langs hoofdwatergangen moet vrij blijven van obstakels. Het plaatsen van turbines in de beschermingszone van hoofdwatergangen zal door het waterschap niet toegestaan worden. Een eventuele onderhoudsweg voor het windpark op minimaal 4 meter uit de insteek van de watergang is bespreekbaar.

Het plaatsen van een dam in een hoofdwatergang is vergunningplichtig. Voor de vier varianten geldt dat de turbines dichtbij hoofdwatergangen van het waterschap geprojecteerd zijn.

Binnen het plangebied liggen schouwsloten. Schouwsloten zijn sloten die niet in eigendom zijn van het waterschap maar wel een belangrijke functie vervullen voor de ontwatering. Om deze ontwateringsfunctie goed te laten vervullen is het van belang dat een schouwsloot schoon is. De eigenaren van de schouwsloot zijn verplicht de schouwsloot jaarlijks schoon te maken, het waterschap ziet hier op toe. Schouwsloten mogen op basis van algemene regels worden voorzien van een dam (met duiker) van maximaal 12 meter lang. Wanneer er sprake is van een dam van meer dan 12 meter wordt dat beschouwd als demping. Voor een demping is een vergunning van het waterschap noodzakelijk, ook het profiel van een schouwsloot mag niet zonder toestemming gewijzigd worden.

Hoofdwatergangen
In variant A liggen 3 turbines binnen de beschermingszone van een hoofdwatergang. Het waterschap zal het plaatsen van de turbine (of de fundering van de turbine) binnen de beschermingszone van een hoofdwatergang niet toestaan.

In variant AL ligt 1 turbine binnen de beschermingszone van een hoofdwatergang. Het waterschap zal het plaatsen van de turbine (of de fundering van de turbine) binnen de beschermingszone van een hoofdwatergang niet toestaan.

In variant B liggen 4 turbines binnen de beschermingszone van een hoofdwatergang. Het waterschap zal het plaatsen van de turbine (of de fundering van de turbine) binnen de beschermingszone van een hoofdwatergang niet toestaan.

In variant BL liggen 2 turbines binnen de beschermingszone van een hoofdwatergang. Het waterschap zal het plaatsen van de turbine (of de fundering van de turbine) binnen de beschermingszone van een hoofdwatergang niet toestaan.

Schouwsloten
In variant A zijn 5 turbines zo dicht bij schouwsloten geprojecteerd dat de turbines (of een deel van de fundering) in de sloot zal vallen. Als deze turbines niet verplaatst kunnen worden zal toestemming van het waterschap verkregen moeten worden om de schouwsloot te dempen of in overleg het profiel aan te passen/te verleggen.

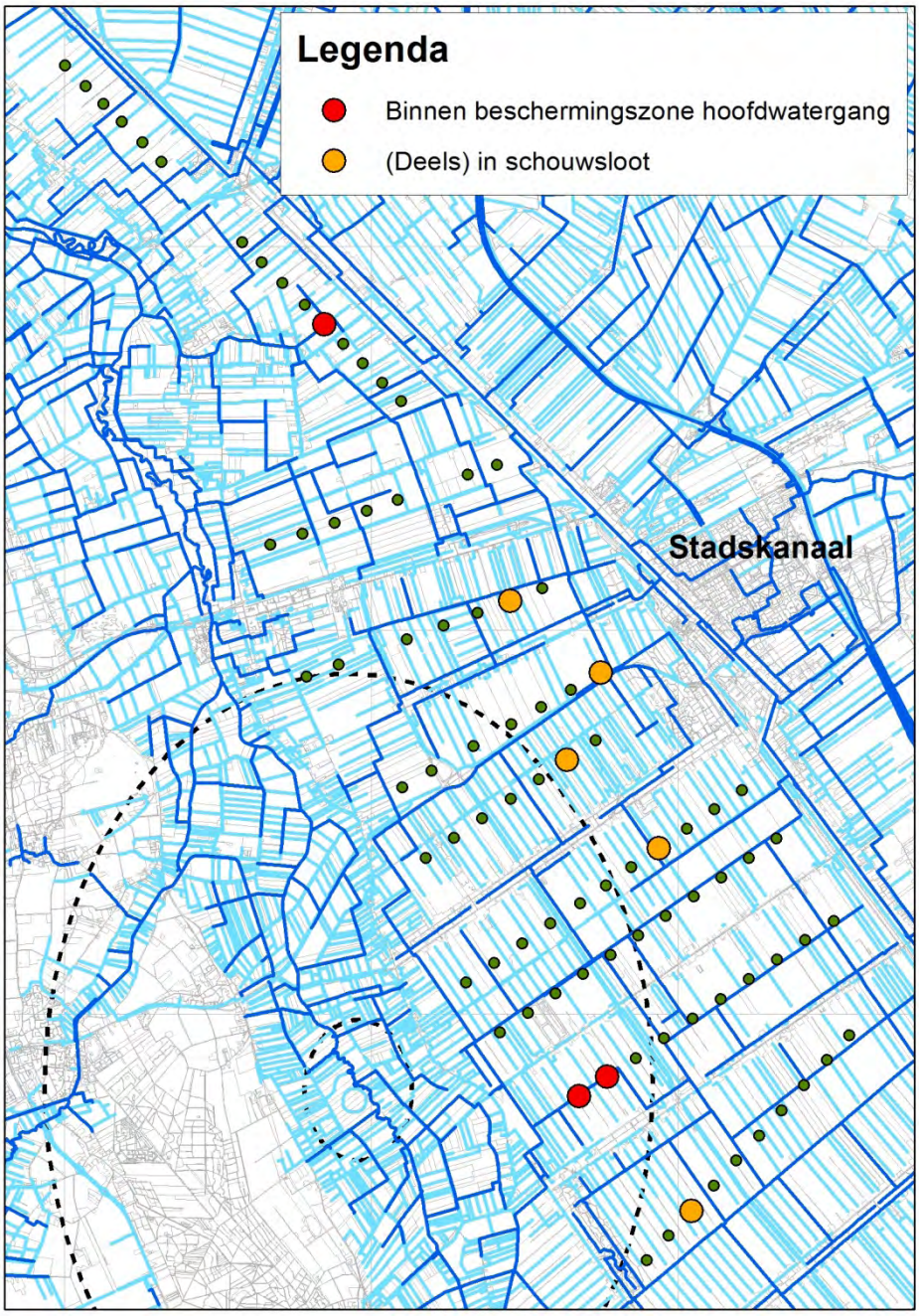
In variant AL zijn 5 turbines zo dicht bij schouwsloten geprojecteerd dat de turbines (of een deel van de fundering) in de sloot zal vallen. Als deze turbines niet verplaatst kunnen worden zal toestemming van het waterschap verkregen moeten worden om de schouwsloot te dempen of in overleg het profiel aan te passen/te verleggen.

In variant B zijn 5 turbines zo dicht bij schouwsloten geprojecteerd dat de turbines (of een deel van de fundering) in de sloot zal vallen. Als deze turbines niet verplaatst kunnen worden zal toestemming van het waterschap verkregen moeten worden om de schouwsloot te dempen of het profiel aan te passen/te verleggen. (Eén van deze turbines ligt ook binnen de beschermingszone van een hoofdwatergang waardoor deze in ieder geval verplaatst dient te worden.)

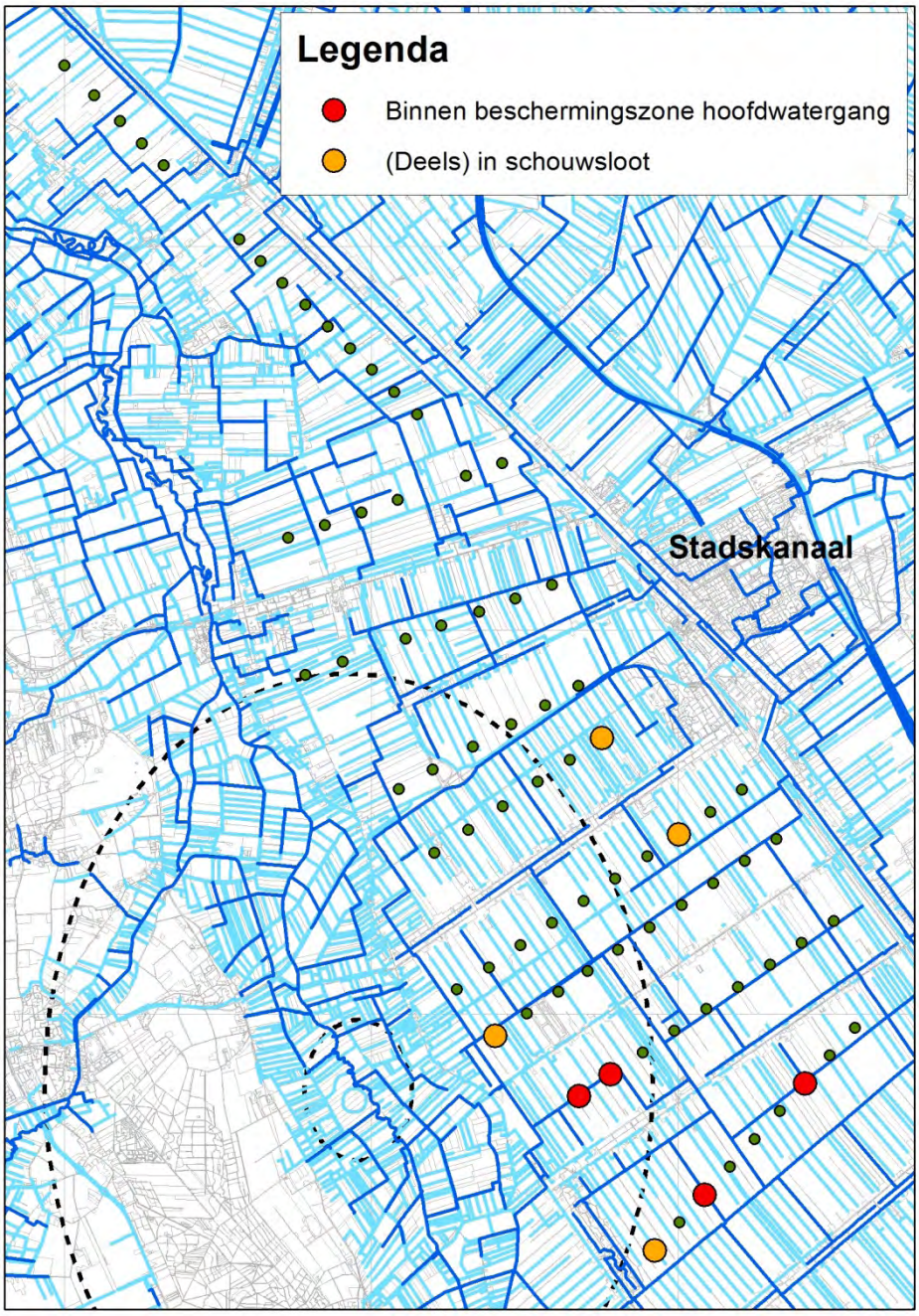
In variant BL zijn 3 turbines zo dicht bij schouwsloten geprojecteerd dat de turbines (of een deel van de fundering) in de sloot zal vallen. Als deze turbines niet verplaatst kunnen worden zal toestemming van het waterschap verkregen moeten worden om de schouwsloot te dempen of in overleg het profiel aan te passen/te verleggen.

In figuur 4 is voor variant A en AL weergegeven welke turbines binnen de beschermingszone van een hoofdwatergang geprojecteerd zijn en welke turbines (deels) in een schouwsloot geprojecteerd zijn.

In figuur 5 is voor variant B en BL weergegeven welke turbines binnen de beschermingszone van een hoofdwatergang geprojecteerd zijn en welke turbines (deels) in een schouwsloot geprojecteerd zijn.



Figuur 4 Variant A en AL ten opzichte van hoofdwatergangen en schouwsloten



Figuur 5 Variant B en BL ten opzichte van hoofdwatergangen en schouwsloten

Aanpassingen watersysteem

Verder zullen in alle vier de varianten aanpassingen in het oppervlaktewatersysteem aangebracht moeten worden ten behoeve van de aanleg van de turbines en de aanleg van ontsluitingswegen. Dit heeft geen grote nadelige effecten en zal in overleg met het waterschap gebeuren. Te denken valt bijvoorbeeld aan de aanleg van een aantal duikers en sloten. Voor het uitvoeren van dammen in hoofdwatergangen en dammen van meer dan 12 meter in schouwsloten is conform de Keur een watervergunning benodigd.

In de bouwfase zal in alle vier de varianten mogelijk tijdelijk bemalen worden om de fundering in een droge bouwput te kunnen aanleggen. Tevens zal een aantal kabeltracés aangelegd worden. Voor het onttrekken en lozen van het onttrokken grondwater op het oppervlaktewater is een watervergunning van het waterschap Hunze en Aa's benodigd. Voor kabels is op basis van algemene regels onder voorwaarden geen vergunning nodig.

5.3 Hemelwaterafvoer

Door de plaatsing van de turbines en de aanleg van ontsluitingswegen, kraanopstelplaatsen en transformatorstations neemt het verhard oppervlak toe. De kraanopstelplaatsen hebben een verharding van circa 70 bij 50 meter (3500 m²), de percelen van de transformatorstations hebben afmetingen van circa 40 bij 50 meter (2000 m²). Vanaf de openbare weg komen transportwegen van circa 5 meter breed. De funderingen van de turbines uit variant A en AL hebben een diameter van circa 18 meter (250 m²) en de turbines uit variant B en BL hebben een diameter van circa 26 meter (530 m²).

Het verharde oppervlak per turbine in variant A en AL is dus circa 5800 m² plus de verharding voor de transportwegen. Het verharde oppervlak per turbine in variant B en BL is dus circa 6000 m² plus de verharding voor de transportwegen. Door de toename van het verhard oppervlak zal het hemelwater sneller tot afstroming komen dan in de huidige situatie. De toename aan verhard oppervlak, moet, wanneer deze groter is dan 1500 m², worden gecompenseerd door het hemelwater vertraagd af te voeren of door waterberging te realiseren binnen het plangebied. . Voor de aanleg van verhard oppervlak is in beginsel geen compensatie nodig (zie verslag gesprek waterschap bijlage 1) omdat het er alle ruimte is ter plaatse om direct te infiltreren in de bodem. Wel dient directe afstroming richting oppervlaktewater te worden voorkomen. Bij grote oppervlakken verhard oppervlak is het aan te raden in overleg met het waterschap te bepalen of compensatie al dan niet nodig is (op het moment dat het voorkeursalternatief bekend is).

In alle varianten zal het verhard oppervlak met meer dan 1500 m² toenemen. De toename van het verharde oppervlak dient in beginsel gecompenseerd te worden door het hemelwater vertraagd af te voeren of door waterberging te realiseren binnen het plangebied. Het vertraagd afvoeren van hemelwater kan worden gerealiseerd door te zorgen dat er geen versnelde afvoer optreedt (geen verbuisde riolering en kolken aanbrengen) maar dat het hemelwater vertraagd afgevoerd wordt door het hemelwater via het maaiveld af te voeren of te laten infiltreren. Ter plaatse zijn voldoende mogelijkheden voor infiltratie waardoor in principe geen specifieke maatregelen nodig zijn. Wanneer er waterberging gerealiseerd wordt, moet er per vierkante meter toename aan verhard oppervlak een voorziening te worden aangebracht met een bergend vermogen van 80 liter.

Door de aanleg van sloten nabij opstelplaatsen en wegen neemt het bergend vermogen juist toe. Als het ontwerp van de civiele werken definitief is bepaald kan worden nagegaan in hoeverre een toename van verhard oppervlak resteert en in hoeverre daar nog maatregelen voor nodig zijn. Hemelwater mag niet direct op het oppervlaktewater afstromen.

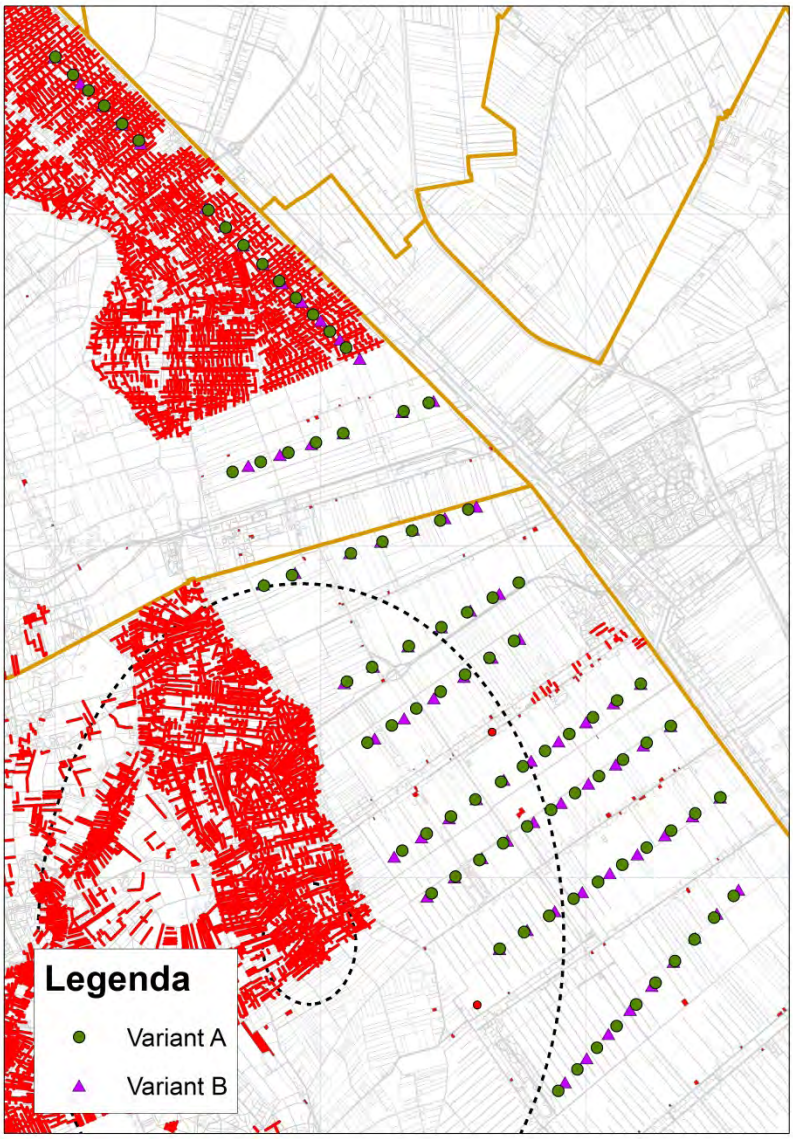
Het afstromende hemelwater mag niet worden vervuild, dit kan worden voorkomen door het gebruik van niet-uitlogende bouwmaterialen. Als het hemelwater wel wordt vervuild moet er een voorziening worden getroffen om het hemelwater te zuiveren voordat het op het oppervlaktewater wordt geloosd, bijvoorbeeld door middel van een bodempassage.

5.4 Bodemkwaliteit

Voor de realisatie van het windpark zal grondverzet plaatsvinden, waarbij grond (en mogelijk ook asfalt en onderliggend funderingsmateriaal) wordt ontgraven, hergebruikt, toegepast en/of afgevoerd. Bij dergelijke werkzaamheden is het Besluit bodemkwaliteit van toepassing. In het Besluit bodemkwaliteit zijn algemene regels opgenomen met betrekking tot het toepassen van grond (en bouwstoffen) en de kwaliteit van toe te passen grond (en bouwstoffen).

Verontreinigingen

In het plangebied zijn een groot aantal locaties waar historische activiteit bekend is. Dit betreffen voornamelijk slootdempingen. In figuur 6 zijn de locaties van de historische activiteiten weergegeven.



Figuur 6 Historische activiteit

In variant A en AL liggen 15 turbines binnen het gebied waar een groot aantal slootdempingen aanwezig is en in variant B en BL 13 turbines. Bij een slootdemping hoeft niet altijd sprake te zijn van een bodemverontreiniging. Veel sloten zijn gedempt met bijvoorbeeld onverdachte grond of takkenbossen. Er zijn echter ook slootdempingen waarbij mogelijk wel sprake is van risico's voor het milieu. Bij het onttrekken van grondwater voor bijvoorbeeld bemalingen ten behoeve van de aanleg, is de kans reëel dat verontreinigd grondwater wordt aangetrokken.

In variant A(L) en B(L) zijn een aantal turbines geprojecteerd nabij enkele bodem-verontreinigingen:

- DR168100003, Wijken Nieuw Buinen: stortplaats op land, ernstig, spoed, risico's wegnemen en uiterlijk saneren voor 2015.
- DR168100088, Zuiderdwarsplaatsen 19-20, Valthermond: uitvoeren monitoring.
- DR168100282, Noorderblokken 36, Drouwenermond: ondergrondse tank, potentieel verontreinigd.
- DR16811479, Nieuw Buinen: stortplaats op land, potentieel verontreinigd.
- DR168101651, Gasselterboerveenschemond 3, Gasselternijveenschemond: ondergrondse tank, potentieel verontreinigd.
- DR168101995, Gasselterboerveenschemond 17, Gasselternijveenschemond: ondergrondse tank, potentieel verontreinigd.
- DR168102096, Nieuwediep 26, Nieuwediep: ondergrondse tank, potentieel verontreinigd.
- DR168102116, Nieuwediep 28, Nieuwediep: ondergrondse tank, potentieel verontreinigd.
- DR168101824, Semsstraat 8, Eexterveenschkanaal: transportbedrijf en autoreparatie, potentieel verontreinigd.
- DR168101945, Semsstraat 14, Eexterveenschekanaal: drukkerij, potentieel verontreinigd.
- DR168101760, Semsstraat 6, Eexterveenveenschekanaal: ondergrondse tank, potentieel verontreinigd.

In het gebied zijn daarnaast nog verschillende erfverhardingen aanwezig die potentieel verdacht zijn voor verontreinigingen. In bijlage 2 is een compleet overzicht opgenomen van de potentiële verontreinigingsbronnen. Er worden vooralsnog geen windturbines voorzien op locaties met verontreinigingen.

Er wordt aangenomen dat per variant minimaal één bodemverontreiniging gesaneerd wordt.

6 Samenvatting effectbeoordeling en mitigerende maatregelen

6.1 Effectbeoordeling

Gebaseerd op het bovenstaande kan de volgende beoordeling worden gegeven (tabel 5).

Tabel 5 Beoordeling waterhuishouding en bodem

Variant	Variant A	Variant AL	Variant B	Variant BL
Aantal turbines	85	63	77	57
Waterhuishouding				
Grondwater	0	0	0	0
Oppervlaktewater	-	-	-	-
Hemelwater	0	0	0	0
Bodem				
Bodem(kwaliteit	+	+	+	+

Op basis van het bovenstaande kan worden geconcludeerd dat wanneer de turbines niet binnen de beschermingszone van hoofdwatergangen (binnen 5 meter van de insteek) geplaatst worden, er geen uitlogende materialen gebruikt worden en er wordt gezorgd dat er geen versnelde afvoer van hemelwater optreedt of voldoende bergend vermogen wordt aangebracht, er geen negatieve effecten op de waterhuishouding optreden. In alle varianten zijn één of meer turbines binnen de beschermingszone van een hoofdwatergang geprojecteerd. Alle varianten scoren op het criterium oppervlaktewater dus licht negatief. Met betrekking voor bodem zijn de varianten niet onderscheidend. Aandachtspunt voor de plaatsing van de turbines is dat deze buiten voormalige stortplaatsen worden geplaatst.

6.2 Mitigerende maatregelen

Als mitigerende maatregel wordt voorgesteld om de in variant A, Al, B en BL in de beschermingszone van hoofdwatergangen geprojecteerde turbines zodanig te verplaatsen dat ze niet meer in deze beschermingszones of stortplaatsen geprojecteerd zijn[2].

6.3 Cumulatieve effecten

Er zijn geen cumulatieve effecten op de waterhuishouding en bodemkwaliteit.

6.4 Effectbeoordeling na mitigerende maatregelen

Als de genoemde mitigerende maatregelen worden uitgevoerd, dan scoren de varianten als volgt (tabel 6).

Tabel 6 Beoordeling waterhuishouding en bodem na mitigerende maatregelen

Variant	Variant A	Variant AL	Variant B	Variant BL
Aantal turbines	85	63	77	57
Waterhuishouding				
Grondwater	0	0	0	0
Oppervlaktewater	0	0	0	0
Hemelwater	0	0	0	0
Bodem				
Bodem(kwaliteit	+	+	+	+

[2] Daarbij rekening houdend met aanwezige voormalige stortplaatsen, zodat turbines hier buiten blijven.

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.
RIVERS, DELTAS & COASTS

Bijlage 1	:	**Verslag gesprek initiatiefnemers en Waterschap Hunze en Aa's**
Datum	:	**14 mei 2014**
Onze referentie	:	**BC5885/N00002/904273/Rott**
Betreft	:	**Beoordeling water en bodem voor MER windpark De Drentse Monden en Oostermoer**

Notitie

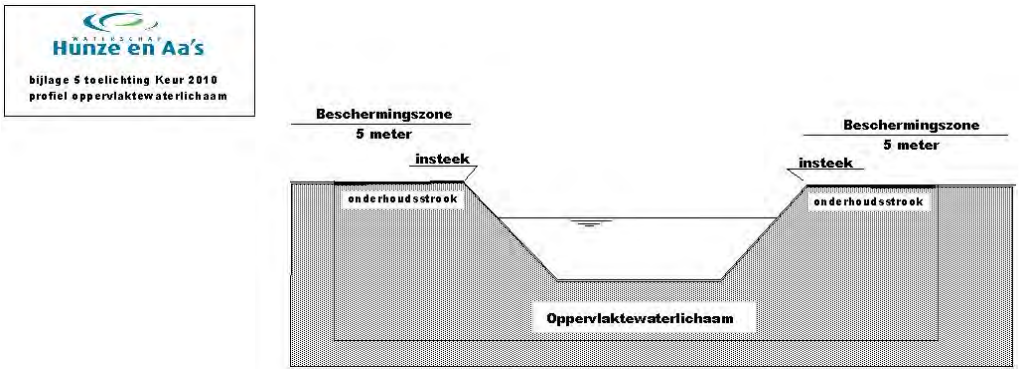
Datum	26 maart 2014
Aan	Werkgroep m.e.r. Windpark De Drentse Monden-Oostermoer
Van	Marjolein Pigge (Pondera Consult), Harbert ten Have (Stichting Duurzame Energieproductie Exloërmond), Gerwin Leever (Raedthuys)
Betreft	Gesprek bij waterschap Hunze en Aa's, d.d. 5 maart 2014 (Jan van der Laan en Jan Copinga)
Projectnummer	709022

Inleiding

Op 5 maart jongstleden hebben Harbert ten Have, Gerwin Leever en Marjolein Pigge een gesprek gehad bij het waterschap Hunze en Aa's met Jan van der Laan (afdelingshoofd Veiligheid en Voldoende Water) en Jan Copinga (vergunningverlener Waterwet). Doel was een verkennend gesprek ten aanzien van uitgangspunten vanuit het waterschap. Het gesprek heeft geleid tot concrete uitgangspunten voor de planvorming en het MER die in deze notitie staan benoemd[1]. Het waterschap Hunze en Aa's staat positief tegen over duurzame ontwikkelingen in het algemeen en dus ook tegenover de realisatie van het windpark in het bijzonder.

Onderstaande figuur visualiseert het profiel van een watergang ter verduidelijking van de uitgangspunten (bron: Keur 2010, Waterschap Hunze en Aa's).

Figuur 1 Visualisatie profiel watergang



[1] Het concept van deze notitie is voorgelegd aan het waterschap voor commentaar. Opmerkingen zijn verwerkt.

Uitgangspunten uit overleg

- Watervergunningen worden conform de Algemene wet bestuursrecht (Awb), afdeling 4.1.2 verleend. Dat betekent dat het waterschap binnen 8 weken op de aanvraag moet reageren. Kleine en volledige aanvragen om een watervergunning worden in principe binnen een beduidend kortere periode na aanvraag door het waterschap afgegeven.
- Naast een watergang bevindt zich een onverhard en natuurlijk schouwpad van circa 3 meter voor onderhoud van de watergang. Buiten het schouwpad is nog 2 meter gereserveerd voor verbreding van de watergang e.d.. Deze zone van totaal 5 meter is de zogenaamde beschermingszone en mag niet bebouwd worden (zie figuur 1).
- Kabels in schouwpaden worden in principe afgewezen. Er wordt ook veel gedraineerd bij sloten. Wegbermen zijn geschikter. Kabels en leidingen bij voorkeur 3 meter uit de insteek van de watergang (daarmee is er ruimte voor o.a. realisatie van ecologische oevers).
- Samenvallen van onderhouds-/toegangswegen turbines met schouwpaden wordt in principe ook afgewezen. Een betonnen onderhoudsweg ten minste 4 meter uit de insteek realiseren (i.v.m. veiligheid werknemers waterschap bij onderhoud watergang).
- Wanneer met een onderhoudsweg een schouwsloot (eigendom grondeigenaren) wordt gepasseerd dient een dam (met duiker) te worden aangelegd. Als deze dam niet langer is dan 12 meter hoeft op basis van de algemene regels van het waterschap geen vergunning (Waterwet) aangevraagd te worden. Indien de dam langer is dan 12 meter, wordt dit gezien als demping en deze zijn vergunningplichtig. In verband met vermindering van de waterafvoerende capaciteit van het watergangenstelsel moet dat in principe worden gecompenseerd.
- Wanneer met een onderhoudsweg een hoofdwatergang (eigendom waterschap) wordt gepasseerd dan is de aanleg van de benodigde dam vergunningplichtig maar vergunbaar.
- Hoofdwatergangen mogen voorzien worden van een dam. Deze dam moet voorzien worden van een betonnen duiker van voldoende capaciteit[2]. Het onderhoud van het doorstroomprofiel van deze duiker wordt verricht door het waterschap. De verantwoordelijkheid voor en het onderhoud van de constructie wordt ondergebracht bij de windparkexploitant.
- Fundering van de windturbine dient buiten de beschermingszone van 5 meter te blijven.
- Overslag van de wieken van een windturbine over een watergang of het terrein dat in eigendom is van het waterschap is toegestaan, mits de veiligheid van medewerkers tijdens hun onderhoudswerkzaamheden ter plaatse is gewaarborgd. 2 à 3 keer per jaar wordt een watergang bezocht in het kader van toezicht en onderhoud, eens in de 10 jaar wordt een watergang uitgebaggerd.

[2] Bijvoorbeeld grote vierkante duikers van het model zoals gebruikt in 2e Exloërmond, in de waterloop tussen de landbouwgronden van Bartelds.

- Eventuele verharde onderhoudswegen die langs een hoofdwatergang worden gelegd op ‘één oor’ leggen richting landzijde. Dit in verband met vernatting van het onderhoudspad.
- Voor de aanleg van verhard oppervlak (toegangswegen, kraanopstelplaatsen, funderingen etc.) is in principe geen compensatie nodig is, tenzij het gaat om heel grote oppervlakken. In het laatste geval moet hier met de hydroloog van het waterschap naar gekeken worden (op het moment dat het plan/voorkeursalternatief bekend is). Eventueel benodigde waterberging kan naar verwachting ter plaatse opgelost worden. Voor kraanopstelplaatsen en andere verhardingen geldt dat wanneer deze halfverhard zijn of niet afstromen op het oppervlaktewater er in ieder geval geen belemmering is.
- Een demping van een watergang is vergunningplichtig. Op basis van de beleidsregel dempingen zijn er mogelijk maatregelen nodig in gebieden met hoge grondwaterstanden (zoals het plangebied), bijvoorbeeld:
  - nieuwe schouwsloten/verbreden schouwsloten;
  - elders berging;
  - opheffen oude (niet meer in gebruik zijnde) dammen.
- Het digitale (GIS) kaartmateriaal van het waterschap met alle watergangen, dammen e.d. kan beschikbaar worden gesteld voor het project. Daartoe wordt Piet Mulder van het waterschap gevraagd contact op te nemen met Pondera Consult (digitaal kaartmateriaal ontvangen d.d.10 maart 2014).
- In een kanaal waarop recreatie(scheep)vaart plaatsvindt mogen geen dammen aangelegd worden.
- De algemene lijn van het waterschap voor een vergunning is dat deze wordt toegewezen aan een natuurlijke persoon. Dit is een punt van aandacht voor de initiatiefnemers.
- Wanneer kabels een hoofdwatergang kruisen kan dat op basis van de algemene regels (geen vergunning nodig).
- Punt van aandacht voor de initiatiefnemers is hoe om te gaan met het al dan niet afsluiten van verharde onderhoudspaden als deze naast een schouwpad komen te liggen. Het waterschap sluit de schouwpaden niet af, dit maakt dat een onderhoudspad bij afsluiting wellicht toch via het schouwpad te bereiken is.
- Benodigde grondwateronttrekkingen tijdens bouw (en al dan niet daarna) is een punt van aandacht.
- Planologen van het waterschap zullen het (ruimtelijk) plan toetsen. Afgesproken wordt om het hoofdstuk waterhuishouding van het MER in eindconcept aan hen toe te sturen voor commentaar en daarnaast in overleg te treden over het voorkeursalternatief.

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.
RIVERS, DELTAS & COASTS

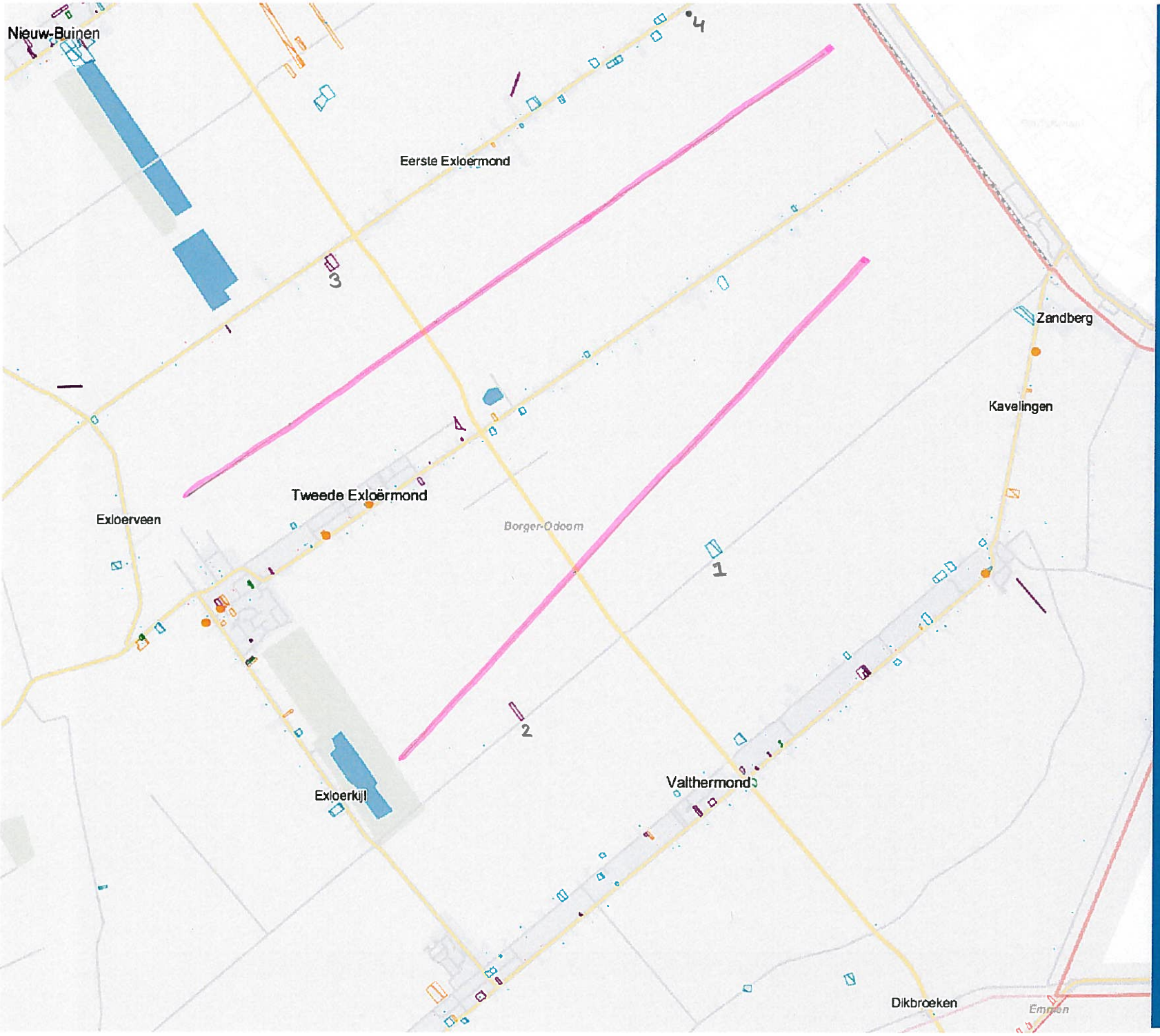
Bijlage 2	**:**	**Overzicht potentiële verontreinigingsbronnen**
Datum	**:**	**14 mei 2014**
Onze referentie	**:**	**BC5885/N00002/904273/Rott**
Betreft	**:**	**Beoordeling water en bodem voor MER windpark De Drentse Monden en Oostermoer**

Overzicht bodemgegevens gemeente AA en Hunze
Project De Drentse Monden en Oostermoer

Nummering verwijst naar de locatie op tekening.

Nummer	Locatienaam	Plaats	Activiteit	periode	Rapport	Globiscode	Status
1	Tweede exloermond	Tweede exloermond	erfverharding	2003-onb	nee	DR168101494	potentieel verontreinigd
2	Gedempte wijken 2Exl.kyl	Valthermond	Stortplaats op land	1962-1972	ja	DR168100044	voldoende onderzocht
3	Eerste exloermond 42	Eerste Exloermond	Bestrijdingsmiddelenopslag en ondergrondse tanks	1953-onb	ja	DR168100161	gesaneerd
4	Eerste exloermond 122	Eerste Exloermond	Bestrijdingsmiddelenopslag en ondergrondse tanks	1994-onb	nee	DR168101205	potentieel verontreinigd
5	Eerste exloermond ong	Eerste Exloermond	erfverharding	1985-onb	nee	DR168101483	potentieel verontreinigd
6	Wijken Nieuw Buinen	Nieuw Buinen	Stortplaats op land	1960-1965	ja	DR168100003	ernstig, spoed, sanering starten voor 2015
7	Wijken Nieuw Buinen	Nieuw Buinen	Stortplaats op land	1960-1965	ja	DR168100003	ernstig, spoed, sanering starten voor 2015
8	Wijken Nieuw Buinen	Nieuw Buinen	Stortplaats op land	1960-1965	ja	DR168100003	ernstig, spoed, sanering starten voor 2015
9	Zuiderdwarsplaatsen 39-40	Nieuw Buinen	Stortplaats op land	onbekend	ja	DR168100082	voldoende onderzocht
10	Wijken Nieuw Buinen	Nieuw Buinen	Stortplaats op land	1960-1965	ja	DR168100003	ernstig, spoed, sanering starten voor 2015
11	Gedempte Wijk Tweederdeweg Zuid	Nieuw Buinen	Demping met bedrijfsafval	onbekend	ja	DR168100319	gesaneerd
12a	Nieuw Buinen	Nieuw Buinen	Stortplaats op land	2003-onb	nee	DR168101478	potentieel verontreinigd
12b	Zuiderdwarsplaatsen 19-20	Valthermond	Stortplaats op land	onbekend	ja	DR168100088	monitoring grondwater
13	Demping nabij Tweederdeweg Zuid	Nieuw Buinen	Demping	onbekend	ja	DR168100326	voldoende onderzocht
14	Demping nabij Tweederdeweg Zuid	Nieuw Buinen	Demping	onbekend	ja	DR168100326	voldoende onderzocht
15	Demping nabij Tweederdeweg Zuid	Nieuw Buinen	Demping	onbekend	ja	DR168100326	voldoende onderzocht
16	Nieuw Buinen	Nieuw Buinen	Stortplaats op land	2003-onb	nee	DR168101479	potentieel verontreinigd
17	Drouwenermond	Drouwenermond	erfverharding	1989-onb	nee	DR168101454	potentieel verontreinigd
18	Drouwenermond	Drouwenermond	erfverharding	1989-onb	nee	DR168101455	potentieel verontreinigd
19	Noorderblokken 36	Drouwenermond	Ondergrondse tanks	1988-onb	ja	DR168100282	potentieel verontreinigd
20	Drouwenermond	Drouwenermond	erfverharding	1989-onb	nee	DR168101459	potentieel verontreinigd
21a	Stortplaats Tweede Dwarsdiep	Gasselternijveenschemond	Stortplaats op land	2003-onb	ja	DR168100016	voldoende onderzocht
21b	Voormalige Stortplaats Tweede Dwarsdiep	Gasselt	Stortplaats op land	onbekend	ja	DR168100386	potentieel verontreinigd
21c	Toekomstig drukleidingtrace	Gasselternijveenschemond	geen	onbekend	ja	DR168100387	voldoende onderzocht
22a	Gasselterboerveenschemond 17	Gasselternijveenschemond	Ondergrondse tanks	1976-onb	nee	DR168101995	potentieel verontreinigd
22b	Gasselterboerveenschemond 3	Gasselternijveenschemond	Bestrijdingsmiddelenopslag en ondergrondse tanks	1976-onb	nee	DR168101651	potentieel verontreinigd
23	Gasselternijveen	Gasselternijveen	erfverharding	1989-onb	nee	DR168102469	potentieel verontreinigd
24	Gasselterboerveenschemond 11	Gasselternijveenschemond	geen	onbekend	ja	DR168100365	voldoende onderzocht
25	Gasselternijveen	Gasselternijveen	erfverharding	1989-onb	nee	DR168102467	potentieel verontreinigd
26	Gasselternijveen	Gasselternijveen	erfverharding	1989-onb	nee	DR168102466	potentieel verontreinigd
27	Gasselterboerveenschemond 3	Gasselternijveenschemond	geen	onbekend	ja	DR168100459	voldoende onderzocht
28	Bosje ong	Gieterveen	geen	onbekend	ja	DR168100412	voldoende onderzocht
29	Gedempte Wijken Blok III	Aa en Hunze	Demping	onbekend	ja	DR168100183	voldoende onderzocht
30	Gedempte Wijk (64)	Gieterveen	Demping	onbekend	nee	DR168100178	voldoende onderzocht
31	Gedempte Wijken Blok III	Aa en Hunze	Demping	onbekend	ja	DR168100183	voldoende onderzocht
32	Nieuwediep 26	Nieuwediep	Bestrijdingsmiddelenopslag en ondergrondse tanks	1983-heden	nee	DR168102096	potentieel verontreinigd
33	Nieuwediep 28	Nieuwediep	Bestrijdingsmiddelenopslag en ondergrondse tanks	1978-heden	nee	DR168102116	potentieel verontreinigd
34	Gedempte wijk (52)	Gieterveen	demping	onbekend	nee	DR168100176	voldoende onderzocht
35	Park Aqualande	Eexterveenschekanaal	geen	onbekend	ja	DR168100340	voldoende onderzocht
36	Gedempte Wijken Blok III	Aa en Hunze	Demping	onbekend	ja	DR168100183	voldoende onderzocht
37	Gedempte wijk (46)	Eexterveenschekanaal	Demping	onbekend	nee	DR168100181	voldoende onderzocht
38	Gedempte Wijken Blok III	Aa en Hunze	Demping	onbekend	ja	DR168100183	voldoende onderzocht
39	Semsstraat 14	Eexterveenschekanaal	Drukkerij, opslag chemicalien	1992-heden		DR168101945	potentieel verontreinigd
40	Semsstraat 8	Eexterveenschekanaal	Transportbedrijf, autoreparatie, autowasserij, ondergrondse tanks	1990-heden		DR168101824	potentieel verontreinigd
41a	Gedempte Wijken Blok III	Aa en Hunze	Demping	onbekend	ja	DR168100183	voldoende onderzocht
41b	Gedempte wijk (39)	Annerveenschekanaal	Demping	onbekend	nee	DR168100174	voldoende onderzocht
42a	Semsstraat 6	Eexterveenschekanaal	Ondergrondse tanks	onbekend	nee	DR168101760	potentieel verontreinigd
42b	Semsstraat 6	Eexterveen	geen	onbekend	ja	DR168100327	voldoende onderzocht
43	Gedempte Wijken Blok III	Aa en Hunze	Demping	onbekend	ja	DR168100183	voldoende onderzocht
44	Gedempte Wijken Blok III	Aa en Hunze	Demping	onbekend	nee	DR168100185	voldoende onderzocht

In het noordelijk deel van het projectgebied is sprake van vele gedempte sloten. Al deze sloten zijn niet onderzocht en verdacht voor een potentiele verontreiniging



provincie Drenthe

Legenda

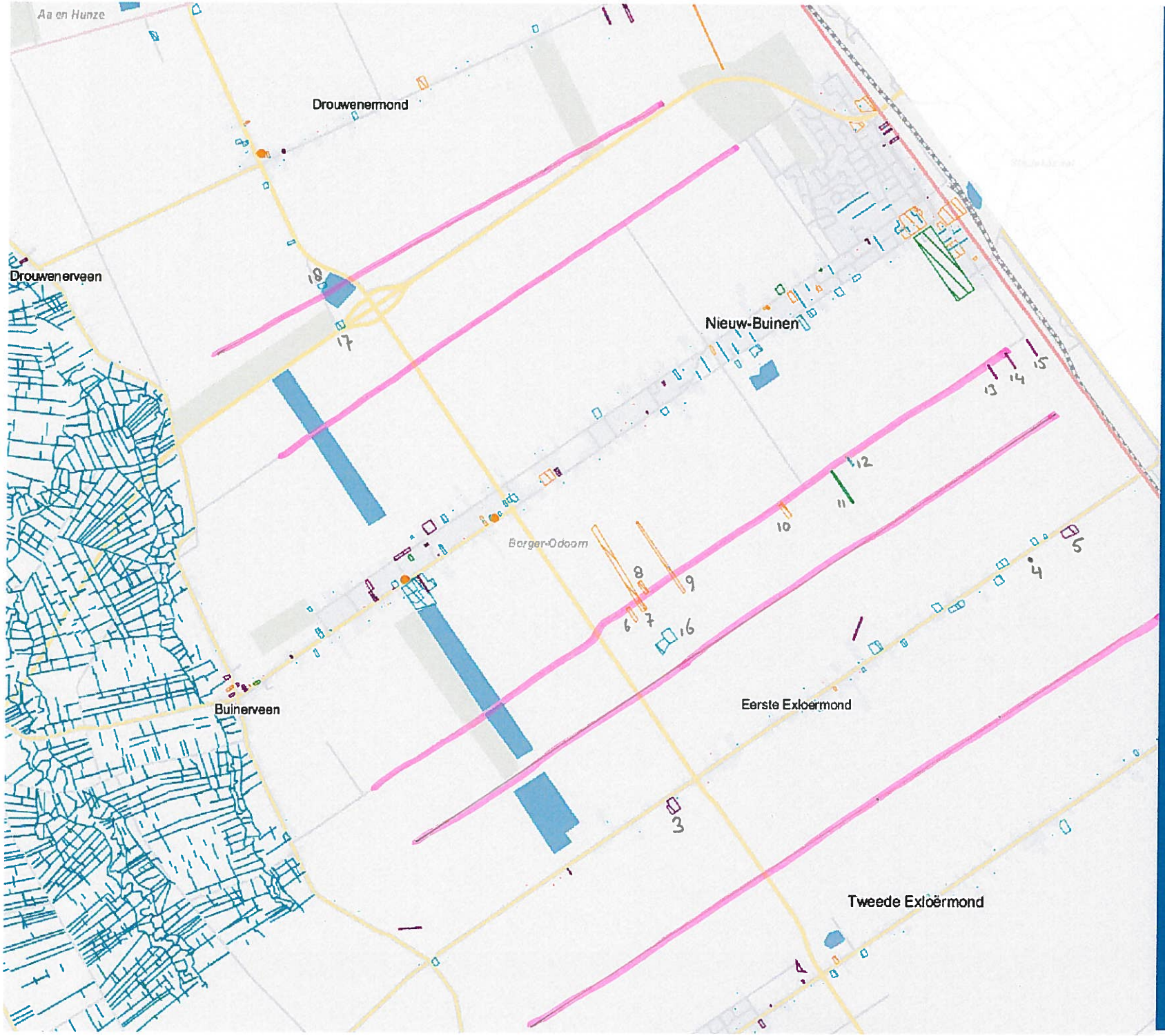
Bodeminformatie

- Gesaneerd
- Bodemonderzoek uitgevoerd; geen vervolg nodig
- Bodemonderzoek uitgevoerd; vervolgstap nodig
- Historische activiteiten bekend
- Gemeente is gegevensbeheerder
- Kadastraal perceel

Op buurtniveau (onder schaal 1:10.000) worden vlak- en lijnverontreinigingen (zoals ophogingen, (sloot-)dempingen) komende uit het kaart-en luchtfoto-onderzoek niet getoond.
Zie voor meer informatie "over de kaart"

18/12/2013

provincie Drenthe

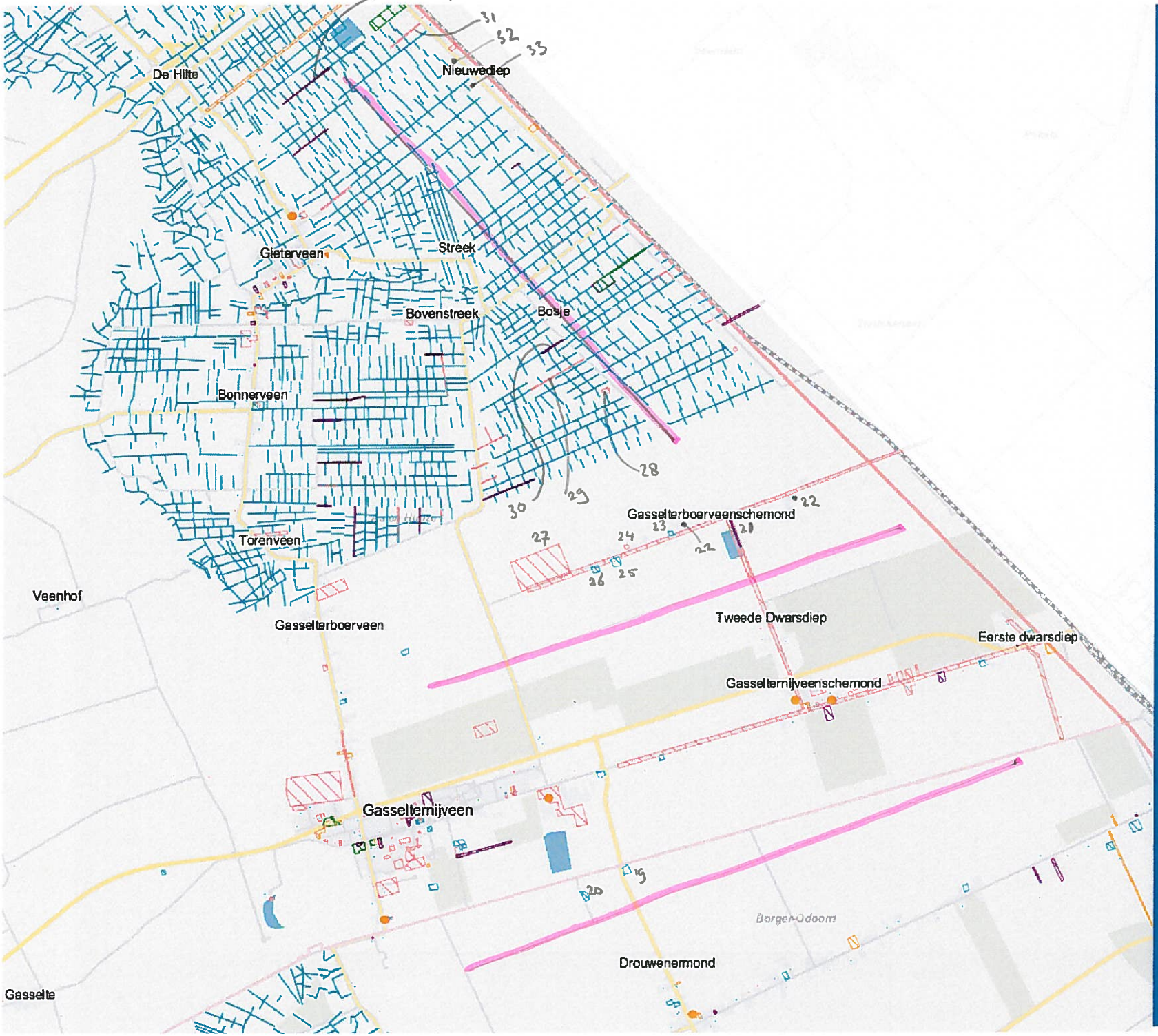


Legenda

Bodeminformatie

- Gesaneerd
- Bodemonderzoek uitgevoerd; geen vervolg nodig
- Bodemonderzoek uitgevoerd; vervolgstap nodig
- Historische activiteiten bekend
- Gemeente is gegevensbeheerder
- Kadastraal perceel

Op buurtniveau (onder schaal 1:10.000) worden vlak- en lijnverontreinigingen (zoals ophogingen, (sloot-)dempingen) komende uit het kaart-en luchtfoto-onderzoek niet getoond.
Zie voor meer informatie "over de kaart"



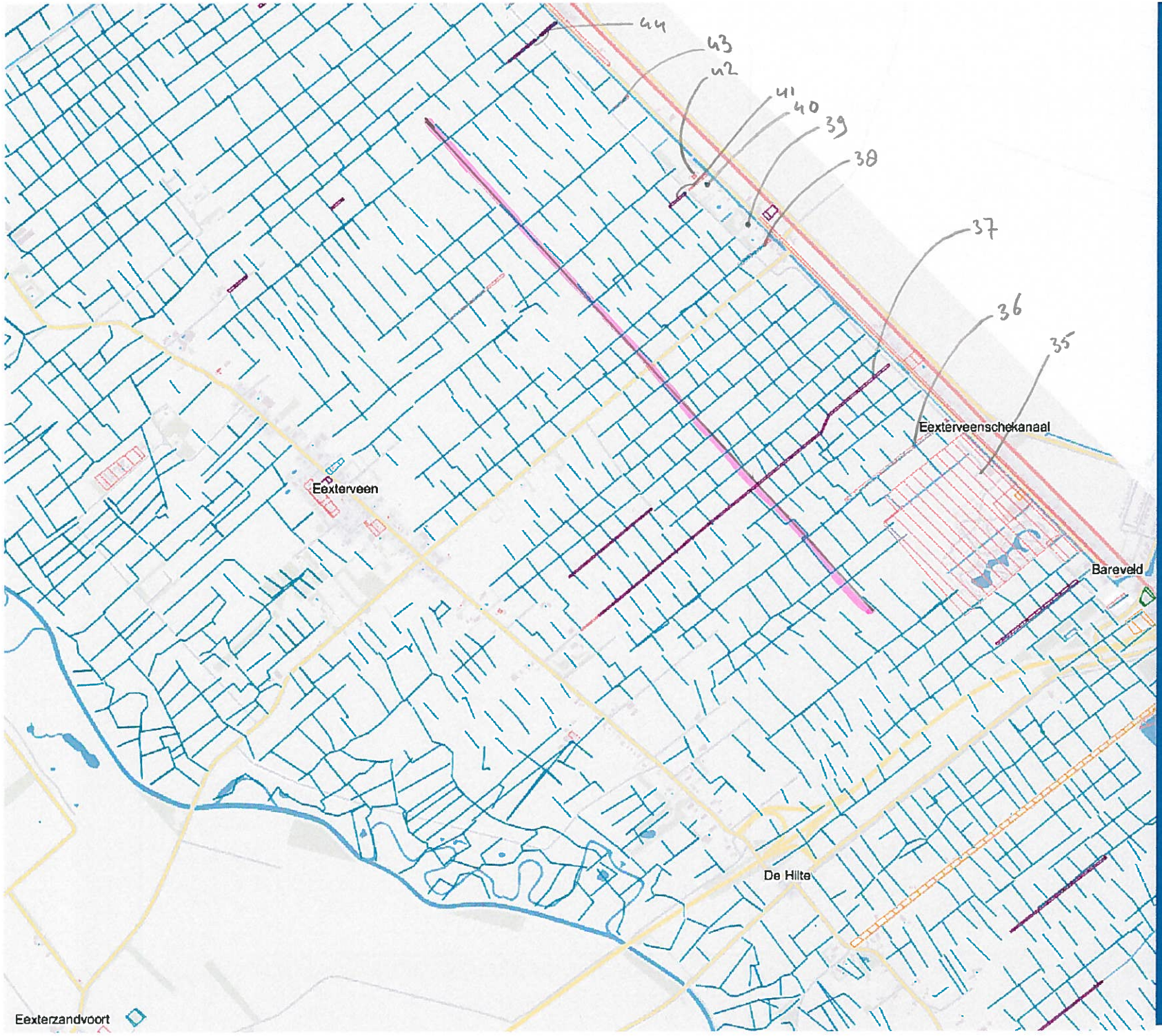
provincie Drenthe

Legenda

Bodeminformatie

- Gesaneerd
- Bodemonderzoek uitgevoerd: geen vervolg nodig
- Bodemonderzoek uitgevoerd: vervolgstap nodig
- Historische activiteiten bekend
- Gemeente is gegevensbeheerder
- Kadastraal perceel

Op buurtniveau (onder schaal 1:10.000) worden vlak- en lijnverontreinigingen (zoals ophogingen, (sloot-)dempingen) komende uit het kaart- en luchtfoto-onderzoek niet getoond.
Zie voor meer informatie "over de kaart"



provincie Drenthe

Legenda

Bodeminformatie

- Gesaneerd
- Bodemonderzoek uitgevoerd; geen vervolg nodig
- Bodemonderzoek uitgevoerd; vervolgstap nodig
- Historische activiteiten bekend
- Gemeente is gegevensbeheerder
- Kadastraal perceel

Op buurtniveau (onder schaal 1:10.000) worden vlak- en lijnverontreinigingen (zoals ophogingen, (sloot-)dempingen) komende uit het kaart- en luchtfoto-onderzoek niet getoond.
Zie voor meer informatie "over de kaart"