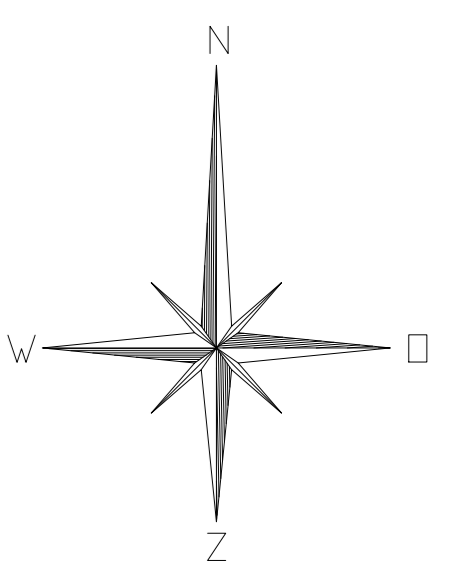


VIII

BIJLAGE: TURBINEPOSITIES EN ONDERLINGE AFSTANDEN



- Legenda**
- Windturbines windpark Zeewolde**
- Rotordiameter 120-142m1
Ashoogte 120-155m1
 - Rotordiameter 100-132m1
Ashoogte 94-110m1
 - Rotordiameter 90-120m1
Ashoogte 90-110m1
 - Rotordiameter 90-110m1
Ashoogte 95-115m1
 - Vervallen windturbine posities



717 B 18		P7005810																									
Taak no.	blad no.	Doc. no.	Project no.																								
Overzicht Windpark Zeewolde Nieuwe Turbines		<table border="1"> <tr><td>E</td><td>2017-08-16</td><td>S.B</td><td>ENG</td></tr> <tr><td>B</td><td>2016-10-31</td><td>E.B</td><td>ENG</td></tr> <tr><td>A</td><td>2016-07-29</td><td>E.B</td><td>ENG</td></tr> <tr><td>—</td><td>2016-07-13</td><td>E.B</td><td>ENG</td></tr> </table>		E	2017-08-16	S.B	ENG	B	2016-10-31	E.B	ENG	A	2016-07-29	E.B	ENG	—	2016-07-13	E.B	ENG								
E	2017-08-16	S.B	ENG																								
B	2016-10-31	E.B	ENG																								
A	2016-07-29	E.B	ENG																								
—	2016-07-13	E.B	ENG																								
<table border="1"> <tr><th>project</th><th>rev</th><th>date</th><th>by</th><th>dupl</th><th>chk</th></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>		project	rev	date	by	dupl	chk							<table border="1"> <tr><td>scale</td><td>dimensions</td><td>doc. type</td><td>addr</td><td>alt. doc. no.</td><td> </td></tr> <tr><td>1:20000</td><td>m</td><td>15</td><td>PPD</td><td> </td><td> </td></tr> </table>		scale	dimensions	doc. type	addr	alt. doc. no.		1:20000	m	15	PPD		
project	rev	date	by	dupl	chk																						
scale	dimensions	doc. type	addr	alt. doc. no.																							
1:20000	m	15	PPD																								
Windpark Zeewolde		EMMTEC services																									
A0- 3.112.4.06		sh. 1																									

IX

BIJLAGE: VERLICHTINGSPLAN

BIJLAGE 10

VERLICHTINGSPLAN



Verlichtingsplan windpark Zeewolde

versie 02-06-2017rev3

Aanleiding

De turbines die onderdeel uitmaken van het windpark Zeewolde hebben op basis van het ontwerp-inpassingsplan een minimale tiphoogte van 135 meter en een maximale tiphoogte van 226 meter. Vanwege deze hoogte is (mogelijk) verlichting in het kader van de luchtvaartveiligheid benodigd.

Dit verlichtingsplan is opgesteld in overeenstemming met het door IL&T in ontwerp zijnde "informatieblad aanduiding van windturbines en windparken op het Nederlandse vasteland". Gebruikt is de definitieve versie (v.1.0) van d.d. 30 september 2016.

In onderstaande is opgenomen op welke wijze de initiatiefnemers van Windpark Zeewolde de obstakelverlichting willen uitvoeren.

Uitvoering

Gezien de grootte van het windpark Zeewolde, in combinatie met de verschillende toegestane hoogtes is ervoor gekozen om het verlichtingsplan per lijnopstelling toe te lichten. In totaal zijn er 6 lijnen gedefinieerd, waarbij binnen een lijn ook de mogelijkheid bestaat om verschillende hoogtes te bouwen.

In bijlage 1 is de opstelling van Windpark Zeewolde te zien, waarbij verschillende categorieën molens (tiphoogte afhankelijk) met verschillende kleuren worden aangegeven. In de onderstaande tabel zijn deze lijnen opgenomen en per categorie/kleur wordt verwezen onder welke vereiste (sectie of paragraaf) van de circulaire deze vallen.

Lijn	Tiphoogte 180-220m (groen)	Tiphoogte 145-160m (blauw)	Tiphoogte 135-150m (rood)	Tiphoogte 140-160m (geel)
A27	3.2.a & b			
ADW	3.2.a	3.2.a of geen*	3.2.a of geen*	
ADO	3.2.a	3.2.a of geen*	3.2.a of geen*	
RDT		3.2.a of geen*	3.2.a of geen*	
LPT		3.2.a of geen*		
SCH				3.2.a of geen*

* Afhankelijk van de uiteindelijk te bouwen windmolens blijft de maximale hoogte onder de 150m, of komt deze boven de 150m.

Zoals blijkt uit de tabel is het mogelijk dat voor de lijnen RDT, LPT en SCH mogelijk geen verlichting gevoerd hoeft te worden. Dit geldt ook voor delen van de lijnen ADW en ADO. Mochten deze molens onder de 150m hoogte t.o.v. het lokale maaiveld blijven dan zal daarvoor geen verlichting gevoerd worden. De lijn A27 dient altijd van verlichting te worden voorzien, niet alleen omdat de tiphoogte te allen tijde hoger is dan 150 m, maar ook omdat deze lijn zich op korte afstand van de A27 bevindt.

De tussenafstanden van de molens zijn niet overal gelijk, en zijn in onderstaande tabel samengevat:

Lijn	Tussenafstand
A27	500m – 520m
ADW	435m – 544m

Lijn	Tussenafstand
RDT	451m
LPT	425m

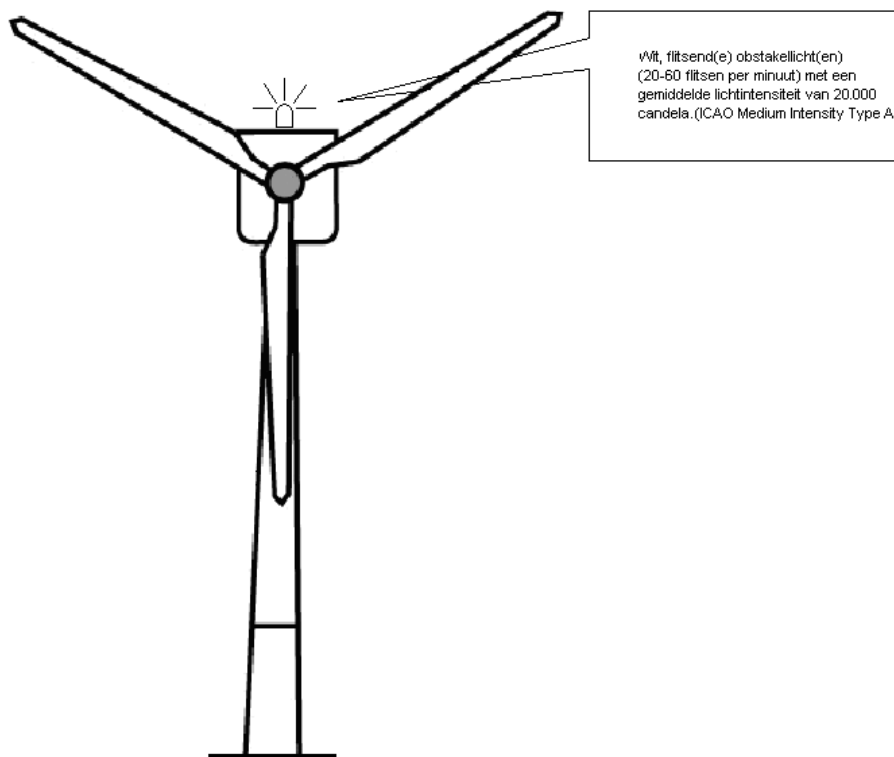
ADO	404m – 573m
-----	-------------

SCH	410m – 484m
-----	-------------

Vanwege de beperkte tussenafstanden is het mogelijk om niet alle molens te voorzien van verlichting. Echter, omdat gekozen is voor vast brandende verlichting ('s nachts/schemer), dient elke molen verlicht te worden. Hoe de molens voorzien worden van verlichting is aangegeven in bijlage 2.

Daglichtperiode

- Op de gemarkeerde windturbines in bijlage 2 wordt een wit flitsend obstakellicht aangebracht met een gemiddelde lichtintensiteit van 20.000 candela, zie figuur 1;
- Daglichtperiode is het deel van een etmaal met een omgevingslichtsterkte groter of gelijk aan 500 cd/m².

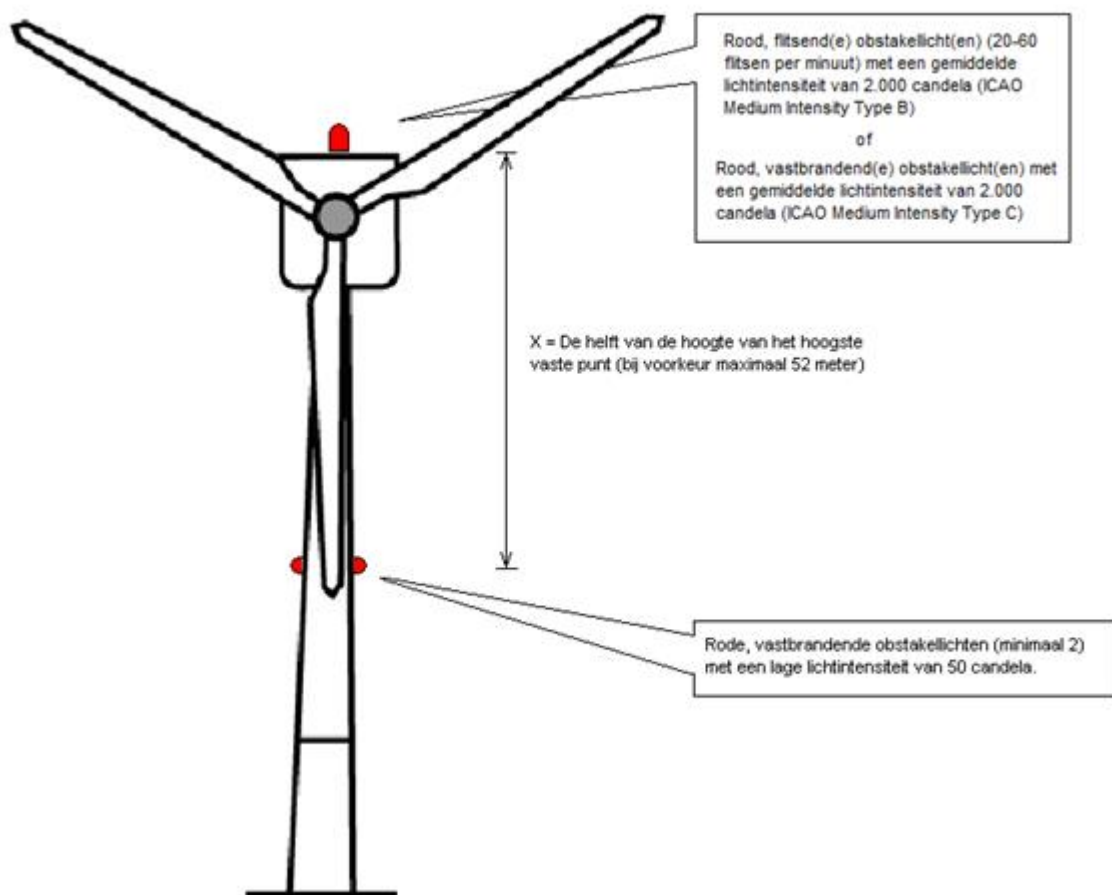


Figuur 1: Verlichting daglicht periode

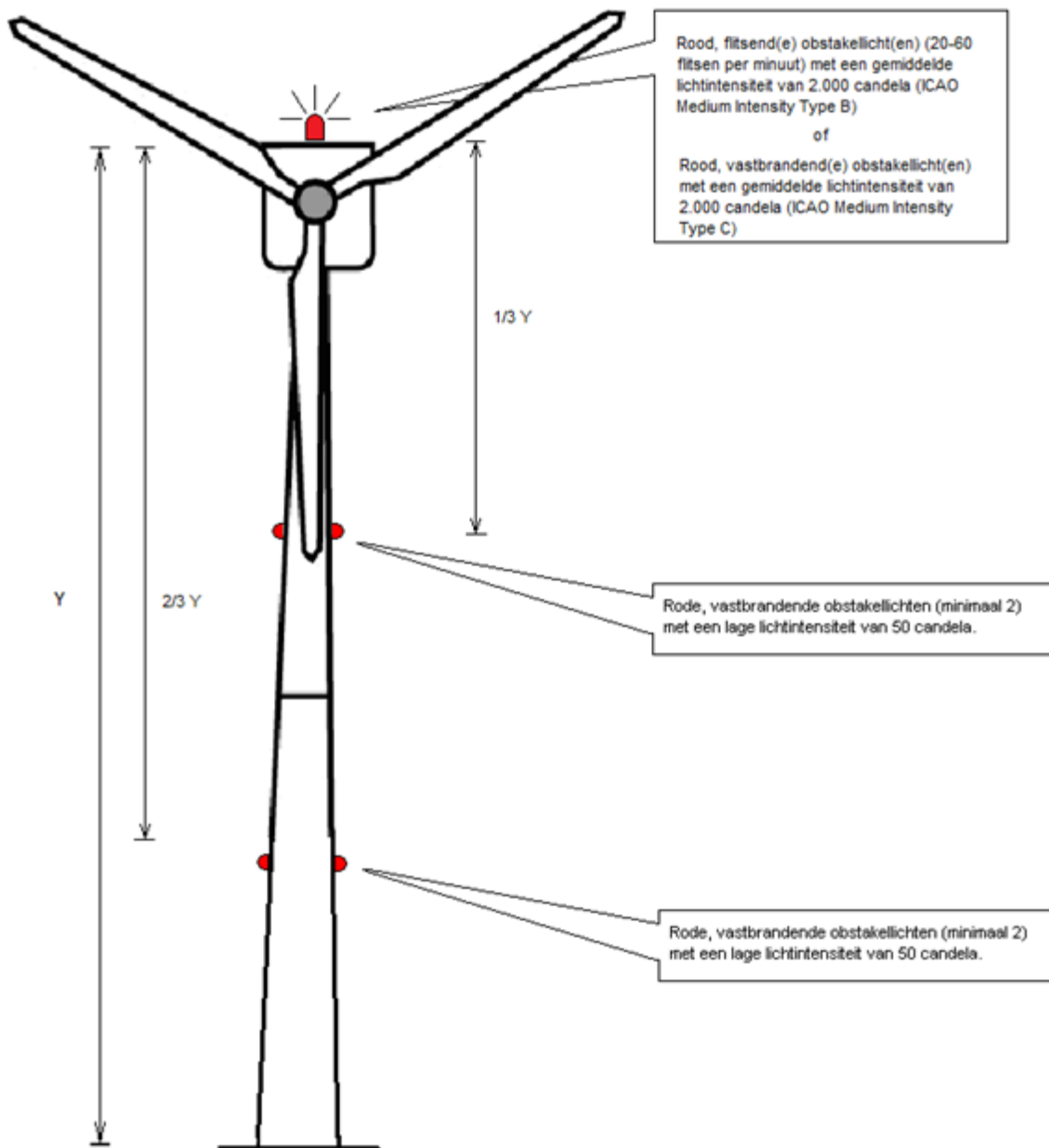
Schemer- en nachtluchtperiode

- Op de windturbines gemarkeerd in bijlage 2 wordt een rood, vast brandend, obstakellicht aangebracht met een gemiddelde lichtintensiteit van 2000 candela, zie figuur 2;
- Op alle turbines met een tiphoogte van 150m of meer wordt halverwege de mast rode vastbrandende obstakelverlichting aangebracht met lage intensiteit (50 candela), zie figuur 2.
- Op alle turbines met een tiphoogte vanaf 210m of meer wordt op ca. 1/3 en 2/3 hoogte van de mast rode vastbrandende obstakelverlichting aangebracht met lage intensiteit (50 candela), zie figuur 3.
- Indien de zichtbaarheid tijdens de schemer- en nachtluchtperiode meer bedraagt dan 5000 meter, mag de gemiddelde lichtintensiteit van de obstakellichten op de gondel tijdens de schemer- en nachtluchtperiode tot 30% worden verlaagd, indien de zichtbaarheid tijdens de schemer- en nachtluchtperiode meer bedraagt dan 10 kilometer mag de intensiteit tijdens de schemer- en nachtluchtperiode tot 10% worden verlaagd. Het verlagen van de lichtintensiteit wordt geregeld per lijnopstelling.
- Nachtluchtperiode is het deel van een etmaal met omgevingslichtsterkte minder of gelijk aan 50 cd/m².

- Schemerlichtperiode is het deel van een etmaal met omgevingslichtsterkte tussen 50 en 500 cd/m².



Figuur 2: Schemer- en nachtlichtperiode verlichting tot 210m hoogte

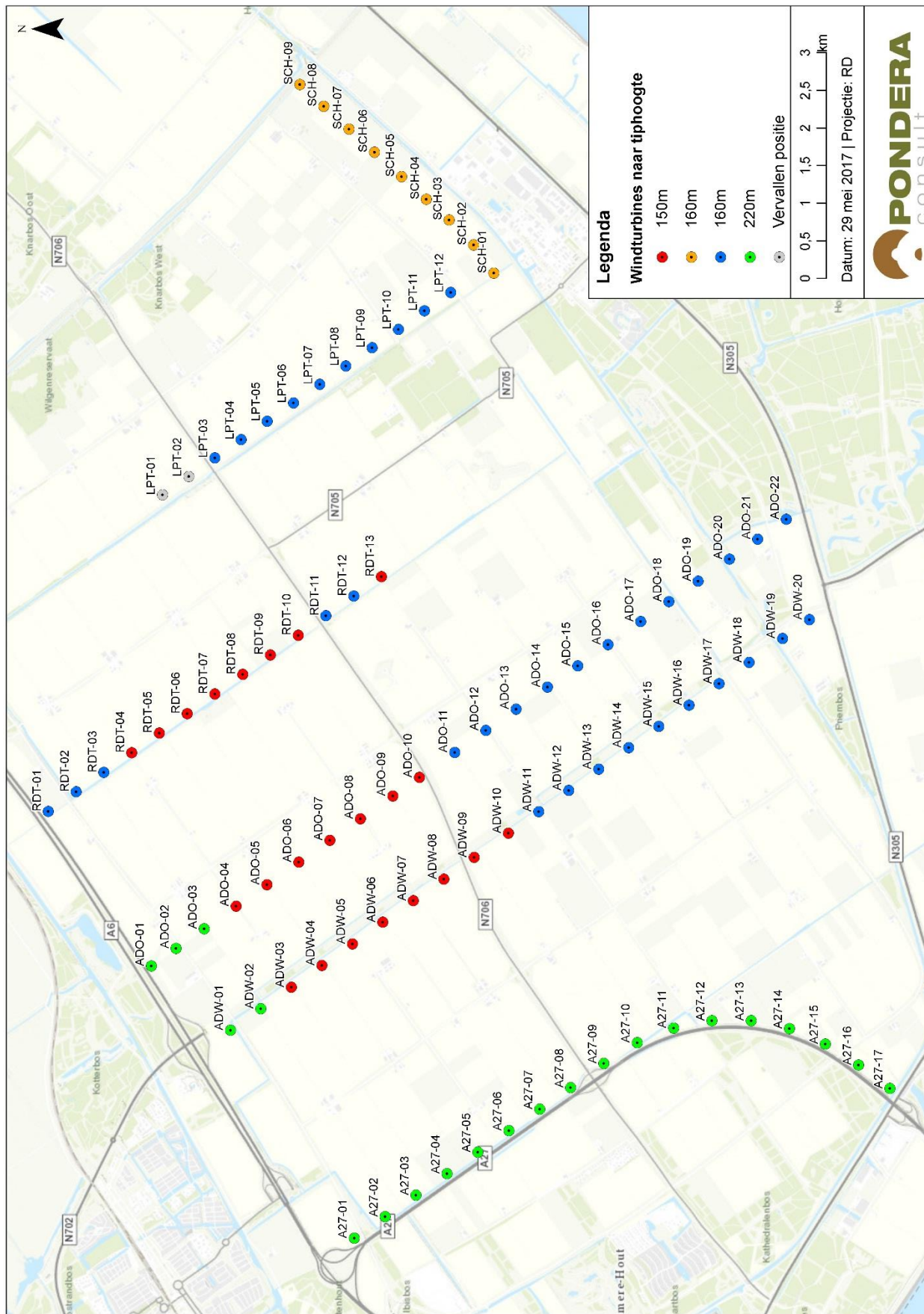


Figuur 3: Schemer- en nachtlichtperiode verlichting boven 210m hoogte

Overige bepalingen

- De initiatiefnemers synchroniseren de knipperende obstakelverlichting in ieder geval per lijn en hebben de intentie om de synchronisatie te realiseren voor het gehele park.
- Indien de obstakellichten met een LED armatuur worden uitgerust dient deze licht uit te stralen met een golflengte van 750 tot 870 nm (nanometer). Indien aan deze voorwaarde niet kan worden voldaan dient een infrarood lichtbron te worden toegevoegd (ter hoogte van het LED armatuur) welke licht uitzendt met een golflengte tussen 725 en 870 nm.
- Voorafgaand aan het nemen van de finale investeringsbeslissing zullen de initiatiefnemers in overleg gaan met het Ministerie van IenM en met IL&T over aanvullende mogelijkheden die de hinder door obstakelverlichting voor de omgeving verminderen.
- Indien voorafgaand aan de finale investeringsbeslissing nieuwe regels worden bepaald ten aanzien van obstakelverlichting die voor de omgeving tot minder zichtbare obstakelverlichting leiden kunnen deze in overleg met IL&T alsnog worden toegepast in het Windpark Zeewolde.

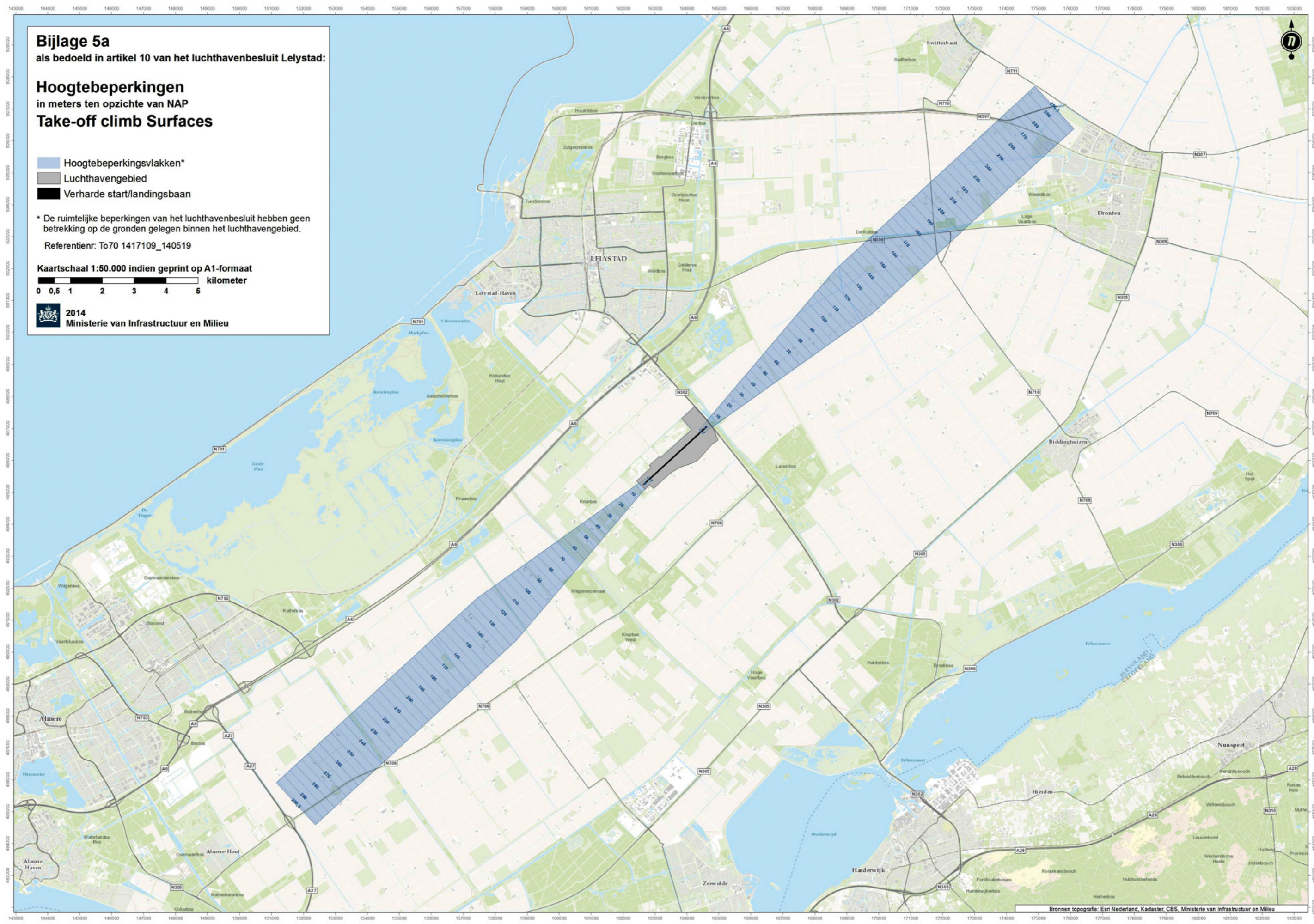
Bijlage 1



Figuur 4: Totaaloverzicht Windpark Zeewolde



BIJLAGE: HOOGTEBEPERKINGEN LUCHTHAVEN LELYSTAD



Bijlage 5a
als bedoeld in artikel 10 van het luchthavenbesluit Lelystad:

Hoogtebeperkingen
in meters ten opzichte van NAP
Take-off climb Surfaces

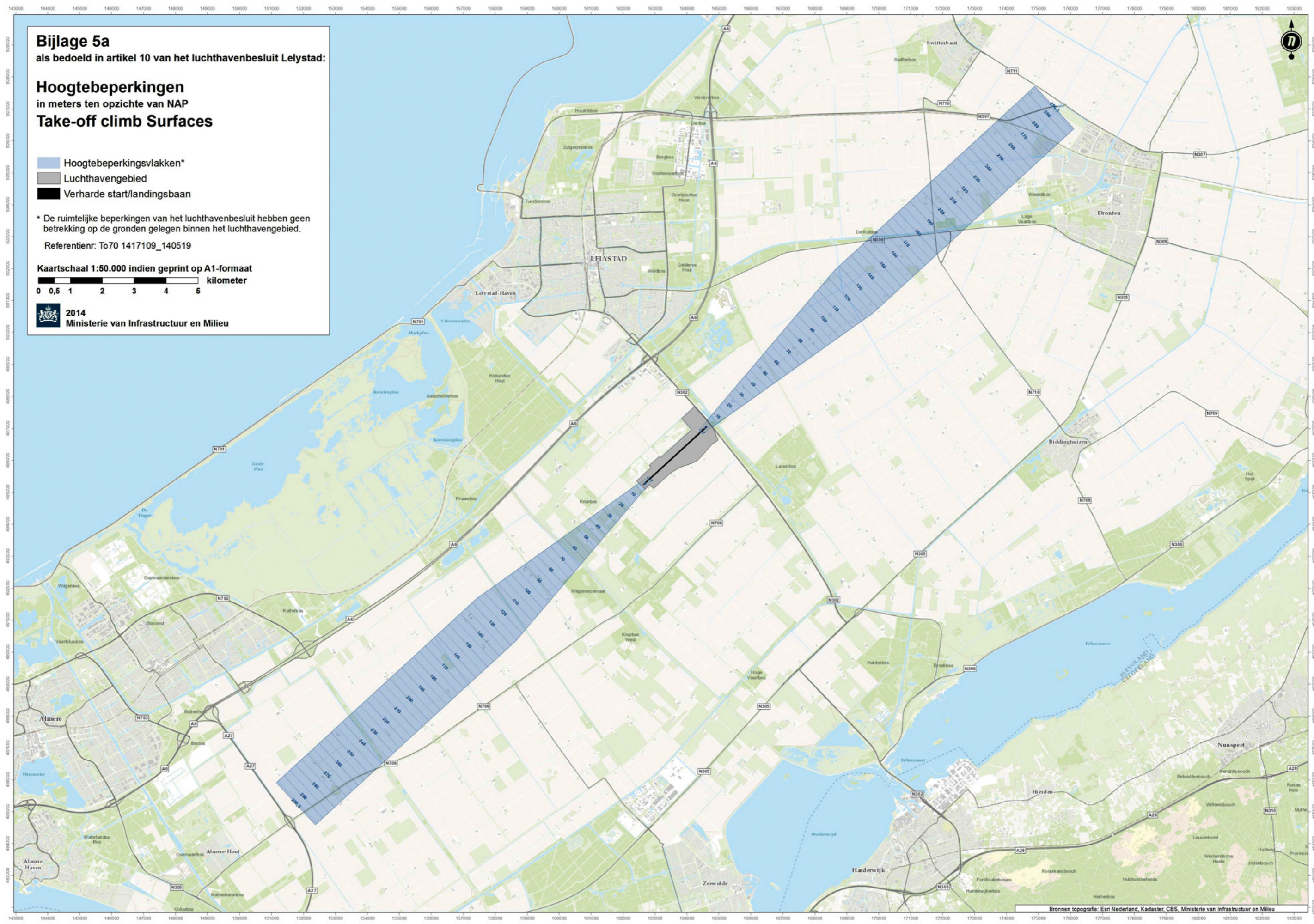
- Hoogtebeperkingsvlakken*
- Luchthavengebied
- Verharde start/landingsbaan

* De ruimtelijke beperkingen van het luchthavenbesluit hebben geen betrekking op de gronden gelegen binnen het luchthavengebied.

Referentienr: To70 1417109_140519

Kaartschaal 1:50.000 indien geprint op A1-formaat
0 0,5 1 2 3 4 5 kilometer

 2014
Ministerie van Infrastructuur en Milieu



Bijlage 5a
als bedoeld in artikel 10 van het luchthavenbesluit Lelystad:

Hoogtebeperkingen
in meters ten opzichte van NAP
Take-off climb Surfaces

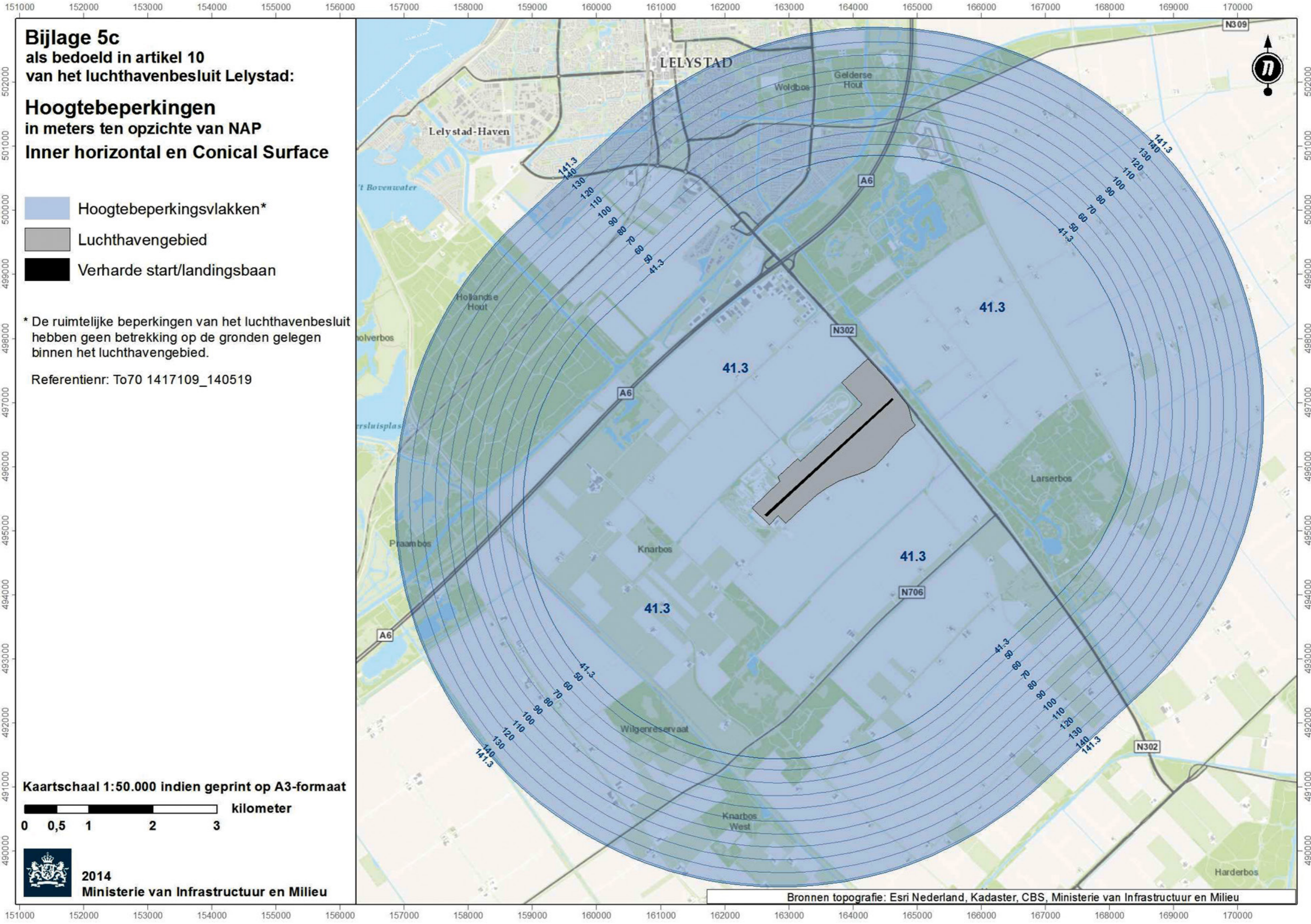
- Hoogtebeperkingsvlakken*
- Luchthavengebied
- Verharde start/landingsbaan

* De ruimtelijke beperkingen van het luchthavenbesluit hebben geen betrekking op de gronden gelegen binnen het luchthavengebied.

Referentienr: To70 1417109_140519

Kaartschaal 1:50.000 indien geprint op A1-formaat
0 0,5 1 2 3 4 5 kilometer

 2014
Ministerie van Infrastructuur en Milieu



Bijlage 5c
als bedoeld in artikel 10
van het luchthavenbesluit Lelystad:

Hoogtebeperingen
in meters ten opzichte van NAP
Inner horizontal en Conical Surface

- Hoogtebeperkingsvlakken*
- Luchthavengebied
- Verharde start/landingsbaan

* De ruimtelijke beperkingen van het luchthavenbesluit hebben geen betrekking op de gronden gelegen binnen het luchthavengebied.

Referentienr: To70 1417109_140519

Kaartschaal 1:50.000 indien geprint op A3-formaat




0 0,5 1 2 3 kilometer

 **2014**
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Bronnen topografie: Esri Nederland, Kadaster, CBS, Ministerie van Infrastructuur en Milieu

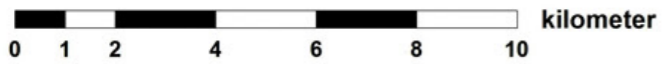
Bijlage 5d
als bedoeld in artikel 10
van het luchthavenbesluit Lelystad:

Outer horizontal Surface

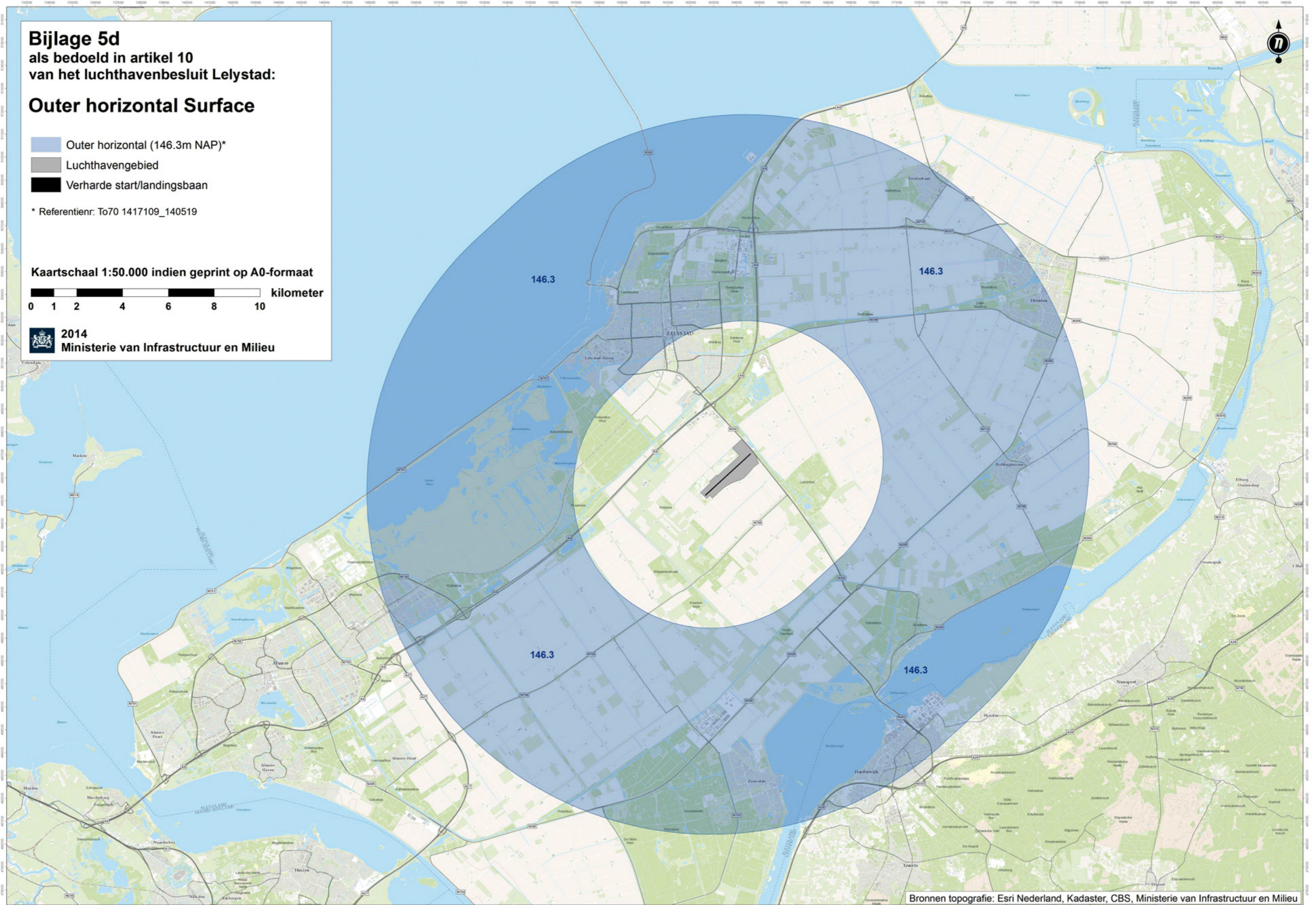
-  Outer horizontal (146.3m NAP)*
-  Luchthavengebied
-  Verharde start/landingsbaan

* Referentienr: To70 1417109_140519

Kaartschaal 1:50.000 indien geprint op A0-formaat



 2014
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

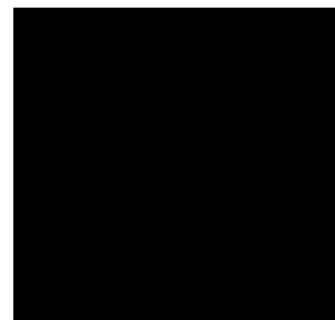
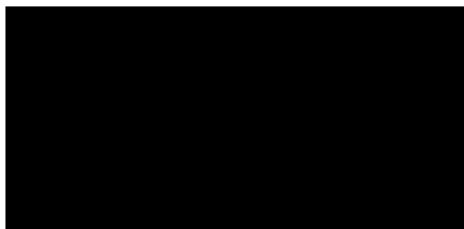


XI

BIJLAGE: ADVIES DEFENSIERADAR




> Retouradres Postbus 90004 3509 AA Utrecht



Contactpersoon



Datum 16 juni 2017
Betreft Verklaring van geen Bezwaar Inpassingsplan Windpark Zeewolde

Geachte 

Onze referentie
2017040416

De definitieve resultaten van het radarverstoringsonderzoek voor het Windpark Zeewolde zijn bekend en getoetst door het Rijksvastgoedbedrijf en het Commando Luchtstrijdkrachten van het ministerie van Defensie zoals bedoeld in artikel 2.5 vierde lid van de Regeling algemene regels ruimtelijke ordening. De volgende defensiebelangen zijn getoetst:

Bij beantwoording datum, onze referentie en onderwerp vermelden.

- a. Ligging binnen het verstoringgebied van het MASS- radarnetwerk
- b. Ligging binnen het verstoringgebied van de gevechtsleidingsradar Medium Power Radar (MPR) te Nieuw Milligen en Herwijnen. De MPR radars te Wier en Nieuw Milligen worden vervangen door twee nieuwe SMART-L EWC GB radars. Voor de radarfunctionaliteit te Nieuw Milligen geldt dat deze o.b.v. de huidige planning eind 2018 wordt opgeheven en dat deze functie wordt overgenomen door een nieuwe SMART-L radar te Herwijnen. De radarverstoringberekeningen zijn in eerste instantie uitgevoerd met het oude MPR-model voor de nieuwe locatie Herwijnen en in tweede instantie met het nieuwe model waarin de eigenschappen van de SMART-L zijn verwerkt.

Ad a. Verstoringgebied MASS-radarnetwerk aangevuld met extra MASS radar op Marine Vliegkamp De Kooy bij Den Helder

De locatie van het windpark is gelegen binnen de radarverstoringgebieden van het MASS-radarnetwerk. De ter plaatse geldende radar- toetsingshoogte bedraagt circa 90 meter en wordt derhalve overschreden door de tiphoogte (maximaal 227,50 meter) van de nieuwe windturbines.

De resultaten van het onderzoek van TNO, rapportage Windpark Zeewolde d.d. 28 juli 2016, leiden tot de volgende conclusies:

1. Reductie van de detectiekans ter hoogte van het bouwplan:
Na realisatie van het bouwplan is op de toetsingshoogte van 1000 voet de kleinst berekende detectiekans ter hoogte of in de direct nabijheid van het bouwplan 92%. Het bouwplan voldoet dus aan de thans gehanteerde 2016 norm.
2. Reductie van het maximum bereik ten gevolge van de schaduwwerking van het bouwplan:

Na realisatie van de nieuwe MASS radar te Den Helder is er gedurende de aanlegfase en na realisatie van het bouwplan op de toetsingshoogte van 1000 voet geen afname van het maximum bereik waarneembaar. Het bouwplan voldoet aan de thans gehanteerde 2016 norm.

Ad b. Verstoringsgebied MPR Herwijnen

3. Reductie van de detectiekans ter hoogte van het bouwplan:
De detectiekans is na realisatie van het bouwplan op de toetsingshoogte van 1000 voet binnen de gehanteerde 2016 norm gebleven.
4. Reductie van de detectiekans ten gevolge van de schaduwwerking van het bouwplan o.b.v. oud MPR-model:
Het maximum bereik van de radar op deze hoogte in de sector waarin schaduwwerking optreedt, voldoet na realisatie van het bouwplan niet aan de thans gehanteerde 2016 norm.

De resultaten van het onderzoek van TNO, rapportage The Effect of Windfarm Zeewolde on SMART-L EWC GB Stationed at Herwijnen d.d. 26 april 2017, leiden tot de volgende conclusies:

5. Reductie van de detectiekans ten gevolge van de schaduwwerking van het bouwplan o.b.v. nieuw MPR-model: Het maximum bereik van de radar op deze hoogte in de sector waarin schaduwwerking optreedt, voldoet na realisatie van het bouwplan aan de thans gehanteerde 2016 norm.

Conclusie:

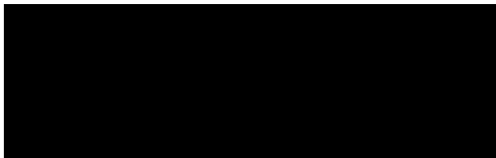
Het ministerie van Defensie kan zich vinden in de onderzoeksresultaten van TNO en ziet daarnaast ook geen andere bezwaren tegen realisatie van het windpark Zeewolde. Ik ga er van uit u hiermee voldoende te hebben geïnformeerd en wens u veel succes met het realiseren van dit project.

XII

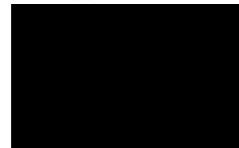
BIJLAGE: VVGB LUCHTVAART



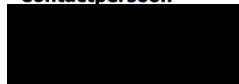
> Retouradres Postbus 16191 2500 BD Den Haag



Inspectie Leefomgeving en
Transport



Contactpersoon



Ons kenmerk
148498

Uw kenmerk
-

Bijlage(n)
-

Datum 29 juni 2017
Betreft Verklaring van geen bezwaar artikel 8.9 Wet luchtvaart

Geachte 

Op 9 mei 2017 heb ik uw verzoek ontvangen om een verklaring van geen bezwaar als bedoeld in artikel 8.9 van de Wet luchtvaart voor de het bouwplan van het windpark Zeewolde in de provincie Flevoland.

Ik heb besloten de gevraagde verklaring van geen bezwaar af te geven en heb daarbij het volgende overwogen.

Formele aspecten

In artikel 8.9, eerste lid van de Wet luchtvaart is bepaald dat bij de verlening van een omgevingsvergunning waarbij met toepassing van artikel 2.12, eerste lid, onder a, onder 2° of 3°, of 2.12, tweede lid, van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) van het geldende bestemmingsplan wordt afgeweken en bij de toepassing van artikel 3.3, derde lid, van die wet het Luchthavenbesluit Lelystad in acht wordt genomen.

In het derde lid van het voornoemde artikel 8.9 is bepaald dat bij de toepassing van de bedoelde artikelen van de Wabo van het Luchthavenbesluit Lelystad kan worden afgeweken, indien van de bevoegde ministers een verklaring is ontvangen, dat tegen de afwijking geen bezwaar bestaat.

Inhoudelijke aspecten

Het betreft hier een aanvraag in verband met het mogen afwijken van de hoogtebeperkingen en beperkingengebieden van de artikelen 10 en 11 van het Luchthavenbesluit Lelystad van 12 maart 2015. De verklaring van geen bezwaar wordt aangevraagd voor een windpark met 91 windturbines met tiphoogtes van 150m, 160m en maximaal 220m.

Voor de aanvraagbeoordeling zijn de posities en hoogtes in de bij dit besluit gevoegde tabel aangehouden.

Beoordeling

De inspectie toetst of de te realiseren windturbines gevolgen hebben voor de veiligheid van de burgerluchtvaart.

Van de 91 windturbines zijn er 52 strijdig met het Luchthavenbesluit Lelystad. Het betreft de volgende turbines:

ADW-01 en 02 en 11 t/m 20,
ADO-01 t/m 03 en 11 t/m 22,
RDT-01 t/m 03 en 11 t/m 13,
LPT-03 t/m 12,
SCH-01 t/m 09.

Deze turbines zijn strijdig met het zogenaamde 'outer horizontal surface'. Voor de 'outer horizontal surface' bestaat de mogelijkheid om hoogteoverschrijdingen toe te staan indien aangetoond wordt dat, in dit geval de windturbines geen gevolgen hebben voor de veiligheid en het gebruik van de aan- en uitvliegprocedures van Lelystad Airport.

Om dit aan te tonen zijn ter onderbouwing twee notities aangeleverd. De uitgangspuntennotitie 'maximale bouwhoogte windturbines in het plangebied Zeewolde (Zuid) vanuit vliegveiligheid' en de notitie 'maximale bouwhoogte windturbines in het plangebied Zeewolde (Zuid) op basis van: Luchthavenbesluit Lelystad, ICAO, PANS OPS en operationele eisen luchtverkeersleiding' van 14 juni 2017.

Onder andere op grond van bovengenoemde notities komt de Inspectie tot de conclusie dat het windpark Zeewolde geen gevolgen heeft voor de veiligheid en, met uitzondering van een iets verhoogde uitklimgradiënt van 5,4% voor baan 23, geen afbreuk doet aan de aan- en uitvliegprocedures van Lelystad Airport.

De Inspectie heeft het aangeboden bouwplan daarnaast ter advies aangeboden aan Luchtverkeersleiding Nederland (LVNL). LVNL heeft beoordeeld of de windturbines invloed hebben op de correcte werking van elektronische navigatie-, communicatie en landingsapparatuur (cns apparatuur). De beoordelingen vinden plaats aan de hand van internationale burgerluchtvaartcriteria (Annex 10 van ICAO). De LVNL heeft vastgesteld dat de turbines buiten de toetsingsvlakken vallen, behorende bij de cns apparatuur van LVNL zoals opgenomen in het Luchthavenbesluit Lelystad.

LVNL heeft schriftelijk te kennen gegeven, in de brief van 13 juni 2017 (kenmerk PRO/BS/A2017/050/7224), op basis van de beoordelingen geen bezwaar te hebben tegen de in uw aanvraag opgenomen plannen.

Conclusie en beslissing

Gelet op bovenstaande beoordelingen en gezien het gestelde in artikel 8.9 van de Wet luchtvaart, heb ik besloten de door u gevraagde verklaring van geen bezwaar te verlenen onder de volgende voorwaarde:

De windturbines dienen te worden voorzien van obstakelmarkering en obstakellichten in overeenstemming met het informatieblad, te raadplegen via

<https://www.rijksoverheid.nl/documenten/publicaties/2016/11/15/aanduiding-van-windturbines-en-windparken-op-het-nederlandse-vasteland>.

**Inspectie Leefomgeving en
Transport**

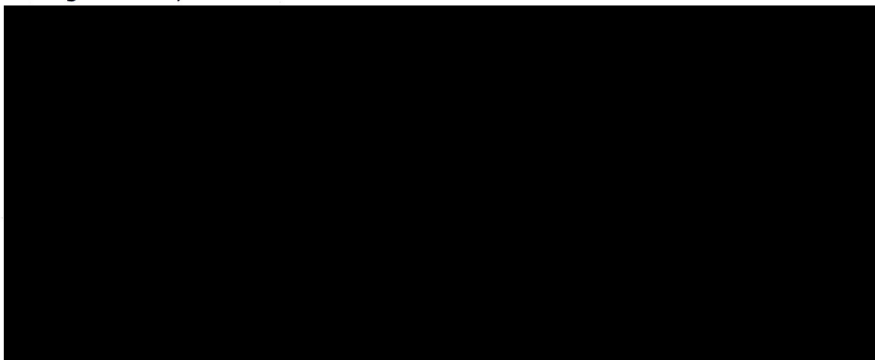
Ons kenmerk
148498

Slotbepalingen

Voor zover bovengenoemd verzoek is ingediend in het kader van een projectbesluitprocedure ingevolge de Wro, dan wel een omgevingsvergunning ingevolge de Wabo, houdt deze verklaring niet in dat de Inspectie voor Leefomgeving en Transport in het kader van die procedure de aanvraag ook op overige ruimtelijke gronden heeft beoordeeld.

Voor de mogelijkheden van beroep ingevolge hoofdstuk 8 van de Algemene wet bestuursrecht worden de verklaring van geen bezwaar als bedoeld in artikel 8.9, derde lid van de Wet luchtvaart en het besluit waarop de verklaring betrekking heeft als één besluit aangemerkt. Belanghebbenden kunnen tegen dit laatstgenoemde besluit bezwaar indienen. De minister maakt bekend wanneer dat kan.

Hoogachtend,



Nieuwe turbine	x-coördinaat	y-coördinaat	Maximale ashoogte (m t.o.v. maaiveld)	Tiphoogte (m t.o.v. maaiveld)	NAP ligging lijn (m + NAP)	Tiphoogte (m + NAP)
A27-01	149490,1	487866,4	155	220	-4,5	215,5
A27-02	149775,4	487455,9	155	220	-4,5	215,5
A27-03	150061,2	487045,5	155	220	-4,5	215,5
A27-04	150346,7	486635	155	220	-4,5	215,5
A27-05	150632,5	486224,6	155	220	-4,5	215,5
A27-06	150917,8	485814,2	155	220	-4,5	215,5
A27-07	151203,4	485403,7	155	220	-4,5	215,5
A27-08	151488,9	484993,3	155	220	-4,5	215,5
A27-09	151810	484552,5	155	220	-4,5	215,5
A27-10	152083,3	484110,3	155	220	-4,5	215,5
A27-11	152277,6	483628,2	155	220	-4,5	215,5
A27-12	152378,8	483118,4	155	220	-4,5	215,5
A27-13	152378,9	482598,5	155	220	-4,5	215,5
A27-14	152272,4	482089,6	155	220	-4,5	215,5
A27-15	152065,8	481612,4	155	220	-4,5	215,5
A27-16	151789,3	481172	155	220	-4,5	215,5
A27-17	151477,8	480758,6	155	220	-4,5	215,5
ADW-01	152249,5	489508,3	155	220	-4,5	215,5
ADW-02	152536,4	489104	155	220	-4,5	215,5
ADW-03	152823,3	488699,7	110	150	-4,5	145,5
ADW-04	153110,2	488295,4	110	150	-4,5	145,5
ADW-05	153397,2	487891,1	110	150	-4,5	145,5
ADW-06	153684,1	487486,8	110	150	-4,5	145,5
ADW-07	153971	487082,5	110	150	-4,5	145,5
ADW-08	154257,9	486678,2	110	150	-4,5	145,5
ADW-09	154544,8	486273,9	110	150	-4,5	145,5
ADW-10	154867,6	485819	110	150	-4,5	145,5
ADW-11	155150,9	485419,7	110	160	-4,5	155,5
ADW-12	155434,2	485020,5	110	160	-4,5	155,5
ADW-13	155717,5	484621,2	110	160	-4,5	155,5
ADW-14	156000,8	484222	110	160	-4,5	155,5
ADW-15	156284,1	483822,7	110	160	-4,5	155,5
ADW-16	156567,4	483423,4	110	160	-4,5	155,5
ADW-17	156850,8	483024,2	110	160	-4,5	155,5
ADW-18	157134,1	482624,9	110	160	-4,5	155,5
ADW-19	157449,1	482181,3	110	160	-4,5	155,5
ADW-20	157700,7	481826,4	110	160	-4,5	155,5
ADO-01	153103,6	490558,8	155	220	-4,5	215,5
ADO-02	153336	490228,6	155	220	-4,5	215,5
ADO-03	153597,6	489857,1	155	220	-4,5	215,5
ADO-04	153895,8	489433,5	110	150	-4,5	145,5
ADO-05	154182,8	489025,7	110	150	-4,5	145,5
ADO-06	154481,6	488601,4	110	150	-4,5	145,5
ADO-07	154771,3	488189,8	110	150	-4,5	145,5
ADO-08	155058,1	487782,5	110	150	-4,5	145,5
ADO-09	155358,9	487355,1	110	150	-4,5	145,5
ADO-10	155608,1	487001,2	110	150	-4,5	145,5

Inspectie Leefomgeving en Transport

Ons kenmerk
148498

Nieuwe turbine	x-coördinaat	y-coördinaat	Maximale ashoogte (m t.o.v. maaiveld)	Tiphoogte (m t.o.v. maaiveld)	NAP ligging lijn (m + NAP)	Tiphoogte (m + NAP)
ADO-11	155937,7	486533	110	160	-4,5	155,5
ADO-12	156229,5	486118,5	110	160	-4,5	155,5
ADO-13	156512,1	485717	110	160	-4,5	155,5
ADO-14	156804,7	485301,4	110	160	-4,5	155,5
ADO-15	157088,1	484898,9	110	160	-4,5	155,5
ADO-16	157370,4	484497,9	110	160	-4,5	155,5
ADO-17	157675,6	484064,4	110	160	-4,5	155,5
ADO-18	157939,1	483690	110	160	-4,5	155,5
ADO-19	158213	483301	110	160	-4,5	155,5
ADO-20	158504,9	482886,4	110	160	-4,5	155,5
ADO-21	158768,8	482511,5	110	160	-4,5	155,5
ADO-22	159034,7	482133,9	110	160	-4,5	155,5
RDT-01	155155,5	491924,7	110	160	-4,5	155,5
RDT-02	155415,3	491556,3	110	160	-4,5	155,5
RDT-03	155675	491188	110	160	-4,5	155,5
RDT-04	155934,8	490819,6	110	150	-4,5	145,5
RDT-05	156194,6	490451,2	110	150	-4,5	145,5
RDT-06	156454,4	490082,8	110	150	-4,5	145,5
RDT-07	156714,2	489714,5	110	150	-4,5	145,5
RDT-08	156974	489346,1	110	150	-4,5	145,5
RDT-09	157233,7	488977,7	110	150	-4,5	145,5
RDT-10	157493,5	488609,3	110	150	-4,5	145,5
RDT-11	157753,3	488241	110	160	-4,5	155,5
RDT-12	158013,1	487872,6	110	160	-4,5	155,5
RDT-13	158272,9	487504,2	110	150	-4,5	155,5
LPT-03	159846,6	489715	110	160	-3,5	156,5
LPT-04	160090,8	489367,2	110	160	-3,5	156,5
LPT-05	160334,9	489019,5	110	160	-3,5	156,5
LPT-06	160579	488671,7	110	160	-3,5	156,5
LPT-07	160823,1	488324	110	160	-3,5	156,5
LPT-08	161067,3	487976,2	110	150	-3,5	146,5
LPT-09	161311,4	487628,5	110	150	-3,5	146,5
LPT-10	161555,5	487280,7	110	150	-3,5	146,5
LPT-11	161799,6	486933	110	150	-3,5	146,5
LPT-12	162043,6	486585,4	110	150	-3,5	146,5
SCH-01	162302,1	486013	115	160	-3,7	156,3
SCH-02	162676,8	486283,3	115	160	-3,7	156,3
SCH-03	163007,4	486606,7	115	160	-3,7	156,3
SCH-04	163282,7	486910,5	115	160	-3,7	156,3
SCH-05	163581,8	487238,5	115	160	-3,7	156,3
SCH-06	163906,7	487598	115	160	-3,7	156,3
SCH-07	164211,7	487934,4	115	160	-3,7	156,3
SCH-08	164515,6	488269,4	115	160	-3,7	156,3
SCH-09	164804,7	488588,1	115	160	-3,7	156,3

Inspectie Leefomgeving en Transport

Ons kenmerk
148498

XIII

BIJLAGE: TOETSINGSADVIES COMMISSIE MER



Commissie voor de
milieueffectrapportage

Windpark Zeewolde

Toetsingsadvies over het milieueffectrapport

30 mei 2017 / projectnummer: 3089



1. Advies in het kort

De Ontwikkelvereniging Zeewolde wil samen met de gemeente Zeewolde, de provincie Flevoland en het ministerie van Economische Zaken een windpark met bijbehorende civiele en elektrische voorzieningen realiseren in Zeewolde. Hiervoor is een rijksinpassingsplan opgesteld. Voordat de ministers van Economische Zaken en Infrastructuur en Milieu hierover besluiten, zijn de milieugevolgen onderzocht in een milieueffectrapport (MER).¹ In dit advies geeft de Commissie voor de milieueffectrapportage (hierna: de Commissie²) haar oordeel over dit rapport.

De Commissie heeft eerder een advies gegeven over een tussentijdse versie van het rapport.³ Ze vroeg toen aandacht voor de samenvatting van het MER en om meer informatie over natuurwaarden. Ten opzichte van de eerdere versie zijn de hoogtebeperkingen voor vliegveld Lelystad vastgelegd en is duidelijk geworden dat het zenderpark NOVEC verdwijnt.

Bevindingen MER

Het MER is overzichtelijk en goed leesbaar. De samenvatting bevat de belangrijkste punten uit het MER en maakt inzichtelijk hoe het voorkeursalternatief tot stand is gekomen.

Oordeel Commissie

De Commissie is van oordeel dat het MER met het ontwerp-inpassingsplan en aanvullende natuurinformatie gezamenlijk voldoende informatie bevat voor het volwaardig meewegen van het milieubelang bij de besluitvorming over het rijksinpassingsplan. Ook blijkt duidelijk dat het MER en het beeldkwaliteitsplan een belangrijke rol hebben gespeeld in de uitwerking van het voorkeursalternatief. In het tussentijdse advies adviseerde de Commissie nog om enkele punten nader uit te werken. Deze uitwerking heeft voldoende plaatsgevonden. Hierbij merkt de Commissie wel op dat zij natuurinformatie van het bevoegd gezag heeft ontvangen die niet bij het rijksinpassingsplan ter visie is gelegd maar onderdeel uitmaakt van de ontheftingsaanvraag in het kader van de Flora- en faunawet⁴. Zij adviseert deze informatie alsnog ter visie te leggen.

2. Toelichting op het advies

In dit hoofdstuk licht de Commissie haar oordeel toe. Zij gaat hier in op alle punten waar zij ten tijde van haar tussentijdse advies extra aandacht voor vroeg.

¹ Milieueffectrapport Windpark Zeewolde, Pondera consult, 2 december 2016.

² De samenstelling en werkwijze van de werkgroep van de Commissie m.e.r. en verdere projectgegevens staan in bijlage 1 van dit advies. U vindt de projectstukken die bij het advies zijn gebruikt, via de link 3089 of door dit nummer op www.commissiemer.nl in te vullen in het zoekvak.

³ Tussentijds toetsingsadvies over het milieueffectrapport, 8 december 2016.

⁴ Sinds 1 januari 2017 is deze wet overgegaan in de Wet natuurbescherming.

2.1 Visualisaties

De Commissie had in haar eerdere advies aanbevolen om in het definitieve MER visualisaties van de effecten van de turbineverlichting op te nemen, zowel overdag als in de nacht. In het MER zijn geen nachtvisualisaties opgenomen, maar wel een verlichtingsplan dat veel inzicht biedt. Daarmee is voldoende informatie beschikbaar.

Het valt op dat voor de kleinere windturbines (150 m tiphoogte) grotere rotordiameters worden gebruikt dan in de tussentijdse versie van het rapport. Dit levert een andere verhouding tussen mast en rotordiameter op dan voor de grotere turbines (220 m) geldt. De verhouding mast en rotordiameter wijkt namelijk sterk af van de verhouding van andere turbines op deze locatie en staat ver af van de gebruikelijke landschappelijke verhouding van de gulden snede.⁵ Deze afwijking kan invloed hebben op de herkenbaarheid van de opstelling, visuele rust en interferentie.

In het 3D-model voor het visualiseren van de effecten van het windturbinepark zijn de afwijkende verhoudingen⁶ meegenomen. Bovendien is in het ontwerp-inpassingsplan gemotiveerd waarom de van de gulden snede afwijkende verhouding aanvaardbaar wordt geacht.⁷ Vanwege mogelijke effecten op boombeplanting omdat de rotorbladen op kroonniveau draaien, is een minimale tiplaatte van 29 meter geformuleerd. Daarmee is voldoende informatie beschikbaar.

2.2 Samenvatting

De Commissie adviseerde om in de samenvatting van het MER duidelijk kaartmateriaal van de overwogen alternatieven en de onderbouwing van het voorkeursalternatief op te nemen.

In de samenvatting wordt het voorkeursalternatief direct gepresenteerd en vervolgens wordt duidelijk toegelicht welke route tot dit voorkeursalternatief is gevolgd. Bovendien is in de samenvatting duidelijk kaartmateriaal om deze toelichting te illustreren.⁸

Dit betekent dat de samenvatting voldoende informatie voor de besluitvorming geeft.

2.3 Natuur

2.3.1 Beschermden soorten

In haar eerdere advies adviseerde de Commissie om een inschatting te maken van de vleermuis- en vogelsoorten met een (matig) ongunstige staat van instandhouding die risico's lopen als gevolg van het windpark. Ook vroeg de Commissie mitigerende maatregelen als het stilzetten van turbines te beschrijven.

Uit het MER blijkt dat in ieder geval voor de gewone dwergvleermuis en mogelijk voor andere beschermde soorten (als de ruige dwergvleermuis, de rosse vleermuis, laatvlieger en de

⁵ De gebruikelijke verhouding ashoogte/rotordiameter bedraagt 1:1 tot hooguit 1,2:1,0 (gulden snede).

⁶ Voor tiphoogte 150 m: ashoogte 90 m en rotor 120 m. Voor tiphoogte 160 m: ashoogte 95 m en rotor 130 m.

⁷ Op blz. 54 van het ontwerp-inpassingsplan.

⁸ Bij figuur S7 is echter niet alternatief 2a maar 1b afgebeeld.

tweekleurig vleermuis) sprake is van het overschrijden van de 1%-mortaliteitsnorm. In paragraaf 7.11 en 15.4 van het MER worden globaal mitigerende maatregelen voor beschermde soorten beschreven.⁹

Daaruit blijkt dat vooral vier turbines nabij het Vaartbos een grote bijdrage leveren aan de overschrijding van de 1%-mortaliteitsnorm.

Met de rapporten Windpark Zeewolde en effecten op natuur' en 'Effecten van VKA-hoog Windpark Zeewolde op natuur'¹⁰ alsmede het aanvullende veldonderzoek naar vleermuizen¹¹ is aannemelijk gemaakt dat een generieke stilstandvoorziening overschrijding kan voorkomen.

Daarmee is op dit onderdeel voldoende informatie beschikbaar.

2.3.2 Natuurnetwerk Nederland (NNN)

De Commissie adviseerde eerder om in het definitieve MER aan te geven welke gebieden dienen voor de compensatie van ruimtebeslag van het project op het Natuurnetwerk Nederland (NNN).

Het MER geeft aan dat compensatie van ruimtebeslag waarschijnlijk nodig zal zijn.¹² In het ontwerp-inpassingsplan wordt vervolgens aangegeven welke gebieden voor compensatie in aanmerking komen.¹³

Hiermee is voldoende informatie over compensatie beschikbaar.

Eerder gaf de Commissie in overweging om aan te geven in hoeverre maatregelen beschikbaar en noodzakelijk zijn om de toename van geluidbelasting op het NNN te mitigeren of compenseren.

Voor de geluidbelasting op het NNN hanteert het MER verschillende geluidscontouren voor wintervogels. Nu alle turbines op open terrein komen te staan, kan voor niet-broedvogels worden volstaan met een 51 dB(A)-contour. Omdat deze contour zeer dicht tegen de turbine aanligt, is het niet nodig om extra maatregelen te beschrijven.

2.4 Energieopbrengst

De Commissie gaf in overweging om aan te geven op basis waarvan de gegevens over elektriciteitsopbrengst tot stand zijn gekomen. In het MER worden deze gegevens niet gegeven noch wordt toegelicht waarom dit niet wordt gedaan.

De Commissie geeft in overweging om dit alsnog te doen.

⁹ In de Passende beoordeling wordt de mitigerende maatregel ten aanzien van de instandhoudingsdoelstellingen van het Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen voldoende beschreven. Het geeft duidelijk aan dat ieder jaar twee turbines worden stilgezet van 31 oktober tot 1 maart om negatieve effecten te voorkomen. Daarmee is ten aanzien van het Natura 2000-gebied voldoende informatie beschikbaar.

¹⁰ Respectievelijk bijlagen 4a en 4e van het MER.

¹¹ Dit onderzoek heeft in het najaar van 2016 plaatsgevonden en is niet met het ontwerp-inpassingsplan ter visie gelegd. Het maakt wel onderdeel uit van de ontheffingsaanvraag in het kader van de Flora- en faunawet.

¹² Zie het MER, blz. 173 en 323.

¹³ Meer specifiek: in bijlage V bij het ontwerp-inpassingsplan.

2.5 Klimaatadaptatie

In haar eerdere advies adviseerde de Commissie om aan te geven in hoeverre maatregelen voor klimaatadaptatie bij het transformatorgebouw aan de orde zijn, omdat niet duidelijk was hoe hoog het water op deze plek kan komen en wat de gevolgen voor de stroomvoorziening zouden zijn.

In het MER is duidelijk toegelicht dat de kans op overstroming zo klein is dat initiatiefnemer maatregelen niet nodig acht. Daar komt bij dat het transformatorstation niet als vitale schakel in de elektriciteitsvoorziening bij calamiteiten wordt gezien.¹⁴

Met deze toelichting is in het MER voldoende informatie voor de besluitvorming gegeven.

¹⁴ Zie de voetnoot in het MER, blz. 81.

BIJLAGE 1: Projectgegevens toetsing MER

Initiatiefnemer: Ontwikkelvereniging Zeewolde

Bevoegd gezag: Ministerie van Economische Zaken; Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Besluit: vaststellen van een rijksinpassingsplan en verlening omgevingsvergunningen

Categorie Besluit m.e.r.: D22.2

Activiteit: De ontwikkelvereniging Zeewolde, de gemeente Zeewolde, de provincie Flevoland en het ministerie van Economische Zaken willen een windpark realiseren in het deelgebied Zeewolde zoals dat is opgenomen in het ontwerp-Regioplan Windenergie Zuidelijk en Oostelijk Flevoland.

Procedurele gegevens:

Adviesaanvraag bij de Commissie m.e.r.: 4 november 2015

Aankondiging start procedure: 11 november 2015

Ter inzage legging van de informatie over het voornemen: 12 november 2015 t/m 23 december 2015

Advies reikwijdte en detailniveau uitgebracht: 20 januari 2016

Aanvraag toetsingsadvies bij de Commissie m.e.r.: 4 oktober 2016

Advies uitgebracht: 8 december 2016

Aanvraag toetsingsadvies bij de Commissie m.e.r.: 2 maart 2017

Kennisgeving MER: 9 maart 2017

Ter inzage legging MER: 10 maart 2017 t/m 20 april 2017

Toetsingsadvies uitgebracht: 30 mei 2017

Samenstelling van de werkgroep:

Per project stelt de Commissie een werkgroep samen bestaande uit enkele deskundigen, een voorzitter en een werkgroepsecretaris. Bij dit project bestaat de werkgroep uit:

dhr. ir. P. van der Boom

dhr. mr.drs. G.A.J.M. Hoevenaars (secretaris)

dhr. drs. S.R.J. Jansen

mw. drs. J.G.M. van Rhijn (voorzitter)

dhr. ing. C.P. Slijpen

dhr. drs. G. de Zoeten

Werkwijze Commissie bij toetsing:

Tijdens de toetsing gaat de Commissie na of het MER voldoende juiste informatie bevat om het milieubelang volwaardig mee te kunnen wegen in het besluit. De Commissie gaat bij het toetsen uit van de wettelijke eisen voor de inhoud van een MER, zoals aangegeven in artikel 7.7 dan wel 7.23 van de Wet milieubeheer, en van eventuele documenten over de reikwijdte en het detailniveau van het MER. Indien informatie ontbreekt, onvolledig of onjuist is, beoordeelt de Commissie of zij dit een essentiële tekortkoming vindt. Daarvan is sprake als aanvullende informatie in de ogen van de Commissie kan leiden tot andere afwegingen. In die gevallen adviseert de Commissie de ontbrekende informatie alsnog beschikbaar te stellen, vóór het besluit wordt genomen. Opmerkingen over niet-essentiële tekortkomingen in het MER worden in

het toetsingsadvies opgenomen voor zover ze kunnen worden verwerkt tot duidelijke aanbevelingen voor het bevoegde gezag. De Commissie richt zich in het advies dus op hoofdzaken die van belang zijn voor de besluitvorming en gaat niet in op onjuistheden of onvolkomenheden van ondergeschikt belang. Zie voor meer informatie over de werkwijze van de Commissie: <http://www.commissiemer.nl/advisering/watbiedtdecommissie>

Betrokken documenten:

U vindt de projectstukken die bij het advies zijn gebruikt, door op www.commissiemer.nl projectnummer [3089](#) in te vullen in het zoekvak.

De Commissie heeft geen zienswijzen of adviezen via bevoegd gezag ontvangen.

Bezoekadres

A. v. Schendelstraat 760
3511 MK Utrecht

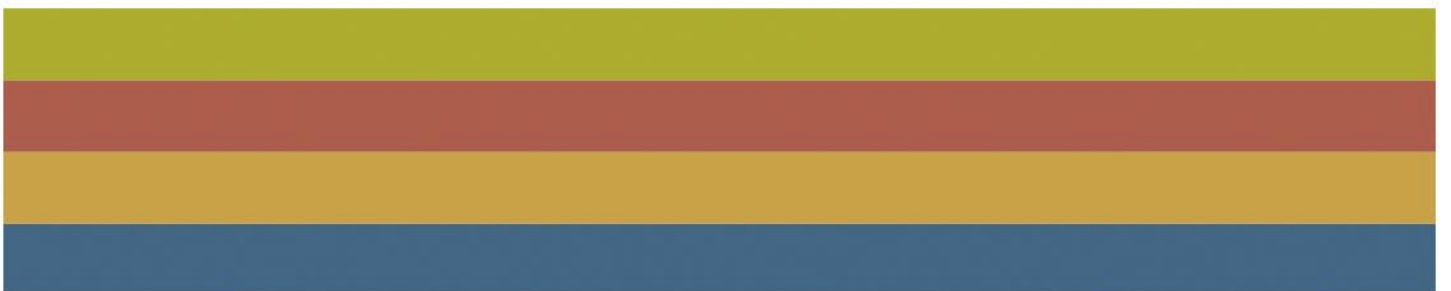
Postadres

Postbus 2345
3500 GH Utrecht

t 030-2347666

e mer@eia.nl

w commissiemer.nl



XIV

BIJLAGE: AANVULLINGEN MER WP ZEEWOLDE

NOTITIE

Datum	8 juni 2017
Van	Pondera Consult
Betreft	Aanvulling MER Windpark Zeewolde
Projectnummer	715027
Bijlagen	<ul style="list-style-type: none">- Effecten op beschermde soorten Voorkeursalternatief Windpark Zeewolde, 25 november 2016, Bureau Waardenburg;- Wijziging in Windpark Zeewolde en consequenties voor natuur”, d.d. 8 juni 2017, Bureau Waardenburg- Memo WP Zeewolde-effect verschuiving turbines SCH 06 en SCH 09, 1 december 2016, Pondera Consult- Memo WP Zeewolde – effecten AKO/SS wijzigen uitgangspunten VKA mei 2017, 19 mei 2017, Pondera Consult

1. Aanleiding

Het MER met bijbehorende bijlagen voor Windpark Zeewolde is opgesteld (versie december 2016) voor het (ontwerp)inpassingsplan en de benodigde vergunningaanvragen. Het MER Windpark Zeewolde beschrijft in hoofdstuk 15 het voorkeursalternatief zoals dit ook in het ontwerp-inpassingsplan staat en waarvoor de vergunningen zijn aangevraagd.

In de stap naar de definitieve besluiten is het voorkeursalternatief summier aangepast (twee posities zijn vervallen), zijn een aantal kleine wijzigingen en correcties doorgevoerd, en is voor natuur meer informatie beschikbaar gekomen.

De extra informatie, aanpassing van het VKA en de doorgevoerde wijzigingen/correcties hebben geen gevolgen voor de conclusies uit het MER.

Dit memo beschrijft de wijzigingen de (milieu)gevolgen daarvan, en vormt met de bijlagen (4x) een aanvulling op het MER Windpark Zeewolde d.d. december 2016.

2. Extra informatie natuur

Effecten op beschermde soorten

Het MER maakt melding van nader onderzoek naar vleermuizen en andere beschermde soorten dat vóór vergunningaanvraag zou worden uitgevoerd. Dit onderzoek 'Effecten op beschermde soorten Voorkeursalternatief Windpark Zeewolde' is in het najaar van 2016 uitgevoerd en maakt onderdeel uit van de aanvraag van de ontheffing van de Flora- en faunawet (inmiddels overgegaan in de Wet natuurbescherming). De ontwerp FF-ontheffing maakte geen onderdeel uit van de stukken die tezamen met het ontwerp-inpassingsplan, ontwerp-vergunningen en het MER ter visie hebben gelegen.

Het onderzoek 'Effecten op beschermde soorten Voorkeursalternatief Windpark Zeewolde' is wel beschikbaar gesteld aan de Commissie voor de m.e.r. De Commissie heeft deze informatie ook betrokken bij haar advisering over het MER Windpark.¹ Met deze aanvulling wordt dit onderzoek aan het MER Windpark Zeewolde toegevoegd.

In het onderzoek wordt voor verschillende beschermde soortgroepen in meer detail het effect van het voorkeursalternatief beschreven. Het onderzoek doet aanbevelingen voor mitigerende maatregelen voor vleermuizen. Uit het onderzoek volgt dat, met de voorgestelde maatregelen, de gunstige staat van instandhouding van beschermde soorten niet in geding komt.

Compensatieplan NNN

Vanwege ruimtebeslag in het Natuurnetwerk Nederland moet voor windpark Zeewolde compensatie van NNN het plaatsvinden. De benodigde compensatie en de mogelijkheden daarvoor zijn beschreven in het Compensatieplan Windpark Zeewolde. Het compensatieplan is opgenomen als bijlage V van het ontwerp-inpassingsplan. Deze informatie heeft dus tezamen met het MER en de ontwerpbesluiten ter visie gelegen. Het ontwerp-ip gaat in paragraaf 3.6.3. in op de compensatie van NNN.

3. Wijzigingen VKA:

De wijzigingen in het voorkeursalternatief zijn:

1. Twee turbineposities komen te vervallen
2. Turbine ADW-04 krijgt binnen de lijn extra schuifruimte vanwege archeologische vondsten;
3. Twee bestaande turbines blijven gehandhaafd.

Ad. 1 Vervallen twee posities Lepelaarstocht

Vanwege de eisen vanuit luchthaven Lelystad zijn er twee posities uit het VKA komen te vervallen, het gaat om turbines LPT-01 en LPT-02. Deze posities zijn op figuur 1 met grijs weergegeven. Het VKA bestaat daardoor uit 91 turbines in plaats van 93 turbines, het totaal opgesteld vermogen neemt met circa 6 MW af.

Voor alle milieuaspecten betekent het vervallen van deze twee turbine posities ten opzichte van het eerder beschreven VKA -vooral lokaal- een afname van de milieueffecten. Voor de totale windpark leidt dit niet tot een andere effectbeoordeling. Een uitzondering hierop vormt het aspect cultuurhistorie. De twee vervallen posities, LPT-01 en LPT-02, waren in de nabijheid van *Land art object* de Aardzee gepositioneerd. Door het vervallen van deze twee posities is een effect op de Aardzee uitgesloten. Het effect op cultuurhistorie kan hierdoor als '0' in plaats van '0/-' worden gescoord.

De energieopbrengst is een positief effect van een windpark. Door het laten vervallen van twee turbines zal de elektriciteitsopbrengst, en daaraan gerelateerde vermeden emissies, iets lager worden. Tabel 1 geeft een grove inschatting van de energieopbrengst en hoeveelheden vermeden emissies van het aangepaste VKA.

¹ <http://www.commissiemer.nl/advisering/afgerondeadviezen/3089>. De Commissie geeft als aanbeveling om het onderzoek alsnog ter visie te leggen. Dit onderzoek gaat tezamen met de FF-ontheffing ter visie. Deze aanvulling op het MER inclusief bijbehorende bijlagen gaat met het definitieve inpassingsplan ter visie.

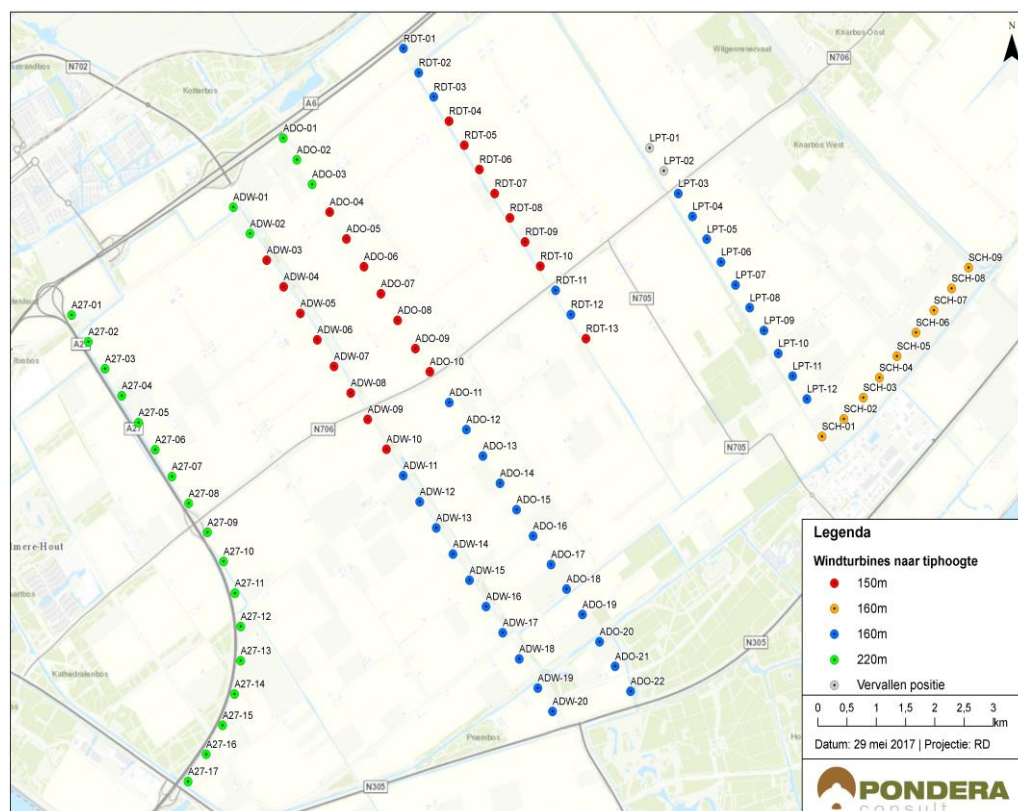
Tabel 1 Energieopbrengst en vermeden opbrengst

VKA	Energie-opbrengst in MWh/jaar zondermaatregelen	CO ₂ -emissie-reductie in ton per jaar	SO ₂ -emissie-reductie in ton per jaar	NO _x -emissie-reductie in ton per jaar
VKA (dec 2016)	901.000*	561.184,5	152,3	456,9
VKA – mei 2017	881.624**	549116,0	149,0	447,1

*Vollasturen aangeleverd door Windunie

**Inschatting op basis van 91/93 deel van VKA dec 2016

Figuur 1: VKA met de twee posities die vervallen



Ad. 2 Extra schuifruimte ADW-04

Tijdens het karterend archeologisch onderzoek dat in voor de aanvraag van de omgevingsvergunning Windpark Zeewolde is uitgevoerd, zijn op twee van de onderzochte posities “harde” archeologische indicatoren aangetroffen. Het gaat om locaties ADW-04 en ADO-20. Dit betreffen in beide gevallen vuursteenfragmenten met sporen van bewerking.

In overleg met de gemeente is:

- Voor positie ADO-20 voor opgraven gekozen;
- Voor positie ADW-04 gekozen voor behoud in situ.

De verwachting is dat met extra schuifruimte binnen de lijnopstelling voor positie ADW-04 behoud in situ mogelijk is. Daarom is nagegaan of voor deze positie extra schuifruimte (100 meter beide richtingen op de hartlijn in plaats van 25 meter) geboden kan worden. Uit de analyse volgen geen onoverkomelijke milieuknelpunten of een noemenswaardige toename van milieueffecten door de extra schuifruimte.

Op enkele woningen kan – afhankelijk van de schuifrichting – de duur van slagschaduw en de geluidbelasting iets toe- of afnemen. Op meeste toetspunten is de toename beperkt tot 0,01 dB. De maximale toename bedraagt 0,14 dB. Voor geluid is geen extra mitigatie nodig om aan de wettelijke norm te voldoen (zie ook de bijlage 'memo WP Zeewolde – effecten AKO/SS wijzigen uitgangspunten VKA mei 2017' 19 mei 2017, Pondera Consult). Ook voor externe veiligheid kan deze schuifruimte geboden worden. Er bevinden zich geen straalpaden in de nabijheid van deze posities (dus geen knelpunt).

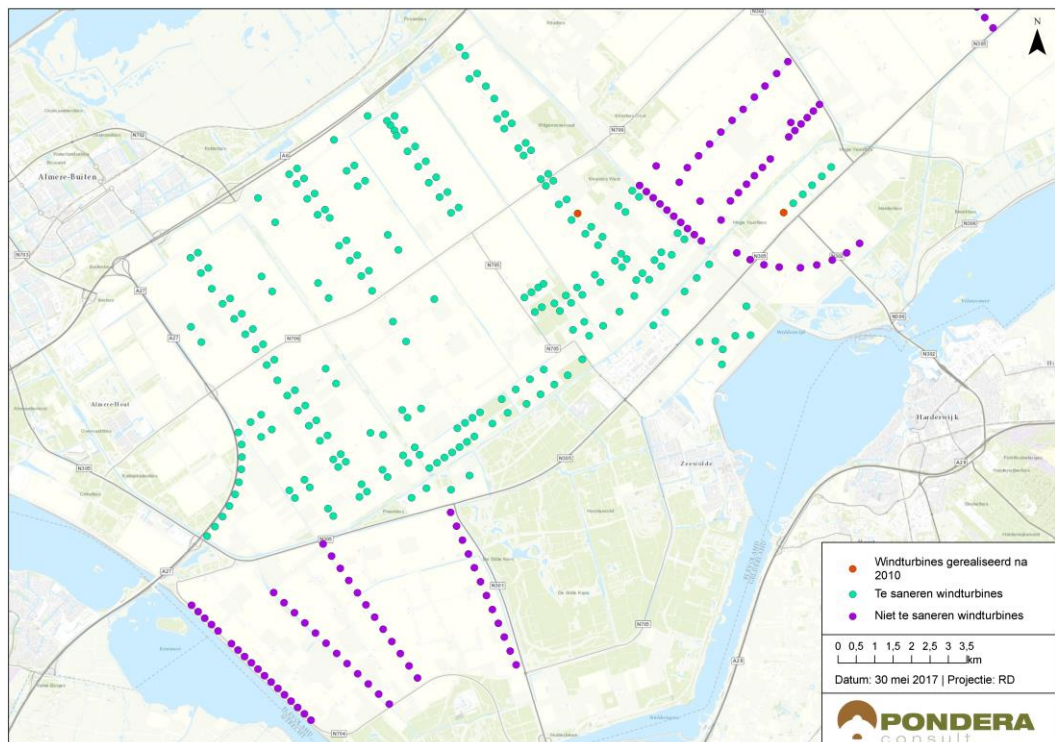
Gezien deze relatief geringe verschuiving binnen een landbouwperceel in een zone met uniform habitat zal dit geen effect hebben op eventuele natuurwaarden. Aangezien het turbinetype ongewijzigd blijft en de tussenafstand met de nabijgelegen turbines groot (400-600 meter) zal ook de kans op aanvaring door vogels en/of vleermuizen ongewijzigd blijven. Zie ook de notitie "Wijziging in Windpark Zeewolde en consequenties voor natuur", van Bureau Waardenburg (opgenomen als bijlage bij deze aanvulling).

Deze schuifruimte voldoet echter niet aan de ontwerpprincipes uit het Beeldkwaliteitsplan (afwijking van meer dan 5% van de tussenafstand). De gemeente heeft te kennen gegeven dat zij, vanwege het beleid voor behoud in situ van de archeologische waarden, deze afwijking aanvaardbaar acht.

Ad. 3 Bestaande turbines

Twee bestaande turbines maken geen onderdeel uit van de saneringsopgave van windpark Zeewolde en blijven dus ook na de herstructureringsperiode staan. Deze twee bestaande turbines waren abusievelijk niet in de modellen opgenomen. Beide turbines staan aan de oostkant van het plangebied. In Figuur 2 zijn deze twee turbines met rood aangeduid. Tabel 2 geeft de locaties en afmetingen van deze turbines.

Figuur 2 Bestaande turbines en te saneren turbines



Tabel 2 Gegevens extra turbines van derden

ref	Locatieomschrijving	X	Y	Type	ashoogte
224	Futenweg 20	166838	489304	Vestas V66 1750 kW	67 m
225	Lepelaarweg 9 en 5	161519	489525	Vestas V52 850 kW	55 m

De bestaande turbines zijn niet van invloed op de milieueffecten, zoals natuur, geluidbelasting en duur van slagschaduw van windpark Zeewolde, maar zijn wel relevant voor cumulatieve effecten. De blijvende aanwezigheid van deze twee turbines heeft een verwaarloosbare impact op het (landschappelijke) eindbeeld. De cumulatieve geluidbelasting en de cumulatieve duur van slagschaduw neemt in de buurt van deze twee nieuwe turbines zeer licht toe. Omdat beide turbines vergund zijn voor 2011 kunnen deze turbines buiten beschouwing worden gelaten bij het mogelijk vaststellen van maatwerk op grond van het Activiteitenbesluit.

Ook voor natuur is nagegaan wat dit betekent, daarbij is ook het vervallen van de 2 turbines van de Lepelaarstocht meegenomen. Hierdoor is netto het aantal turbines dat in gebruik zal zijn niet gewijzigd. Het aantal aanvaringslachtoffers onder vogels en vleermuizen zal, gelet op de landschappelijke kenmerken en de turbinetypen in dezelfde orde van grootte zijn als aangenomen in de Passende Beoordeling en de onderbouwing van de ontheffingsaanvraag. Ook de overige effecten op vogels en andere beschermde natuurwaarden zullen vergelijkbaar zijn als eerder aangenomen. Voor een uitgebreidere beschrijving wordt verwezen naar de notitie "Wijziging in Windpark Zeewolde en consequenties voor natuur", d.d. 8 juni 2017 door Bureau Waardenburg, deze is opgenomen als bijlage bij deze aanvulling.

4. Correcties akoestisch onderzoek

Voor het akoestisch onderzoek is een aantal correcties doorgevoerd. Het gaat om wijzigingen van ondergeschikt belang die geen gevolgen hebben voor de effectbeoordeling en conclusies uit het MER. Voor meer informatie wordt verwezen naar:

- Memo WP Zeewolde-effect verschuiving turbines SCH 06 en SCH 09, 1 december 2016, Pondera Consult
- Memo WP Zeewolde – effecten AKO/SS wijzigen uitgangspunten VKA mei 2017, 19 mei 2017, Pondera Consult.

Beide memo's zijn opgenomen als bijlage bij deze aanvulling. De wijzigingen zijn hierna kort beschreven.

Correcties posities SCH 06 en SCH 09

Op pagina 302 van het MER van december 2016 staat: "In nadere detaillering van het VKA is voor twee turbineposities (SCH-06 en SCH-09) een lichte verschuiving van ca. 2 meter opgetreden. Dit leidt echter niet tot andere conclusies. Er is middels een berekening in het akoestisch model onderzocht wat dit betekent voor de geluidsbelasting. De geluidsbelasting blijft op de meeste toetspunten gelijk. De maximale verhoging op toetspunten bedraagt 0,05 dB, de maximale verlaging 0,08 dB."

De Memo WP Zeewolde-effect verschuiving turbines SCH 06 en SCH 09, 1 december 2016, Pondera Consult geeft de rekenresultaten waarop deze uitspraak is gebaseerd.

Toetspunten

Twee toetspunten voor het akoestisch onderzoek zijn gecorrigeerd:

- Eén woning van derde wordt een woning in de sfeer van de inrichting (Dodaarsweg 30, toetspunt 18);
- Eén woning was abusievelijk niet als toetspunt meegenomen (schollevaarweg 64).²

Deze correcties hebben geen gevolgen voor de resultaten van het akoestisch onderzoek. Voor het nieuwe toetspunt wordt met mitigerende maatregelen aan de wettelijke norm voor geluid voldaan (zie ook de Memo WP Zeewolde – effecten AKO/SS wijzigen uitgangspunten VKA mei 2017, d.d. 19 mei 2017)

Rotordiameter

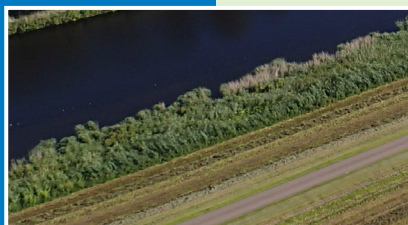
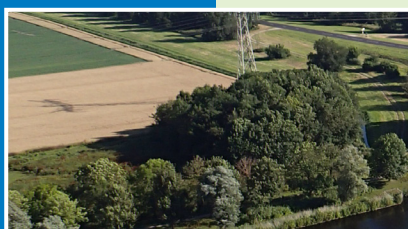
Op pagina 299 van het MER van december 2016 staat: *“Na de beoordeling van het VKA in dit hoofdstuk zijn bij een nadere detaillering twee turbines posities circa twee meter verschoven (SCH-06 en SCH-09). Tevens wordt voor de turbines met een maximale tiphoogte van 220 meter de maximale rotordiameter 142 meter in plaats van 141 meter; de tiphoogte blijft 220 meter. Deze wijzigingen hebben geen gevolgen voor de conclusies in dit MER en de effectbeoordeling in dit hoofdstuk.”*

Voor de vergunningaanvraag moesten de wijzigingen in het VKA ook in het akoestisch onderzoek worden doorgerekend. Voor de zorgvuldigheid is daarbij ook de correctie van de rotordiameter doorgevoerd (zie ook de Memo WP Zeewolde – effecten AKO/SS wijzigen uitgangspunten VKA mei 2017, d.d. 19 mei 2017). Dit heeft geen gevolgen voor de effectbeoordeling en conclusies uit het MER.

² Deze woning blijkt niet te zijn opgenomen in het BAG (Basisregistraties Adressen en Gebouwen) en was daardoor niet in de rekenmodellen opgenomen.

Effecten op beschermde soorten Voorkeursalternatief Windpark Zeewolde

Aanvulling op het MER voor effectbepaling
en -beoordeling Flora- en faunawet en
Wet Natuurbescherming



R.G. Verbeek
M. Boonman
R. R. Smits
C. Heunks



Bureau Waardenburg
Ecologie & landschap

Effecten op beschermde soorten Voorkeursalternatief Windpark Zeewolde

Aanvulling op het MER voor effectbepaling en -beoordeling Flora- en faunawet en Wet Natuurbescherming

Ing. R.G. Verbeek, drs. M. Boonman, ir. R.R. Smits & drs. C. Heunks

Status uitgave: definitief

Rapportnummer: 16-156
Projectnummer: 15-326
Datum uitgave: 25 november 2016
Projectleider: Drs. C. Heunks
Naam en adres opdrachtgever: Pondera Consult, Postbus 579, 7550 AN, Hengelo
Referentie opdrachtgever: Telefoongesprek met Martijn ten Klooster d.d. 24 mei 2016
Akkoord voor uitgave: drs. H.A.M. Prinsen
Paraaf:



Graag citeren als: Verbeek, R.G., M. Boonman, R.R. Smits & C. Heunks, 2016. Effecten op beschermde soorten Voorkeursalternatief Windpark Zeewolde. Aanvulling op het MER voor effectbepaling en –beoordeling Flora- en faunawet en Wet Natuurbescherming. Bureau Waardenburg Rapportnr. 16-156. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Trefwoorden: Zeewolde, windpark, Flora- en faunawet

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 hierboven aangegeven 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 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

Voorwoord

De Ontwikkelvereniging Zeewolde heeft het voornemen een windpark van 93 windturbines (Windpark Zeewolde) te realiseren in het zoekgebied voor windenergie “Deelgebied Zuid” uit het Regioplan Windenergie Zuidelijk en Oostelijk Flevoland. Pondera Consult bv heeft opdracht gekregen voor het opstellen van een gecombineerd planMER/projectMER (kortweg: het MER) en relevante vergunningaanvragen.

In 2016 is door Bureau Waardenburg aanvullend veldonderzoek verricht op turbinelocaties van het voorkeursalternatief van Windpark Zeewolde om aanwezigheid van beschermde flora en fauna nader vast te stellen. In voorliggend rapport zijn de resultaten van dit veldonderzoek opgenomen en is een onderbouwing voor het projectplan opgenomen om een ontheffingaanvraag Wet Natuurbescherming mogelijk te maken.

Aan de totstandkoming van dit rapport werkten mee:

Rogier Verbeek	rapportage
Ralph Smits	rapportage
Martijn Boonman	rapportage, veldwerk
Daniel Beuker	veldwerk
Mark Collier	veldwerk
Lieuwe Anema	veldwerk
Nils van Kessel	veldwerk
Camiel Heunks	eindredactie
Jonne Kleyheeg-Hartman	kwaliteitsborging

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 Florentine van der Wind en Martijn ten Klooster. Wij danken hen voor de prettige samenwerking.

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

Voorwoord	5
1 Inleiding	9
1.1 Aanleiding en doel.....	9
1.2 Aanpak toetsing Flora- en faunawet en Wet Natuurbescherming	10
1.3 Verantwoording	10
1.4 Selectie van soorten.....	11
1.5 Methodiek veldonderzoek	13
1.6 Bronnenonderzoek.....	17
1.7 Effectbepaling en -beoordeling sterfte van vogels	17
2 Plangebied en ingreep.....	19
2.1 Het plangebied	19
2.2 De ingreep	21
2.3 Planning van de werkzaamheden.....	22
2.4 Doel en belang	23
3 Voorkomen van beschermde soorten planten en dieren	25
3.1 Vogels met jaarrond beschermde nestplaats	25
3.2 Vleermuizen.....	25
3.3 Grondgebonden zoogdieren	29
3.3.1 Flora- en faunawet.....	29
3.3.2 Aanvullende soorten Wet Natuurbescherming.....	30
3.4 Amfibieën.....	30
3.4.1 Flora- en faunawet.....	30
3.4.2 Aanvullende soorten Wet Natuurbescherming.....	30
3.5 Insecten	30
3.5.1 Flora- en faunawet.....	30
3.5.2 Aanvullende soorten Wet Natuurbescherming.....	30
3.6 Planten.....	31
3.6.1 Flora- en faunawet.....	31
3.6.2 Aanvullende soorten Wet Natuurbescherming.....	31
4 Effecten op vogels	33
4.1 Vogels met jaarrond beschermde nestplaats	33
4.2 Sterfte van vogels (gebruiksfase).....	35

6	Effecten op vleermuizen	45
6.1	Aantal aanvaringslachtoffers	45
6.2	Aantal slachtoffers in toekomstige situatie	47
6.3	Effect op gunstige staat van instandhouding	49
6.3.1	Toetsingskader	49
6.3.2	Gewone dwergvleermuis	52
6.3.3	Ruige dwergvleermuis	54
6.3.4	Rosse vleermuis	55
6.3.5	Laatvlieger	57
6.3.6	Tweekleurige vleermuis	58
6.3.7	Samenvatting effect op GSI vleermuizen	59
6.4	Stilstandvoorziening vleermuizen	61
7	Effecten op overige flora en fauna	65
7.1	Grondgebonden zoogdieren	65
7.2	Amfibieën	66
7.3	Insecten	66
7.4	Planten	67
8	Conclusies en aanbevelingen	69
9	Literatuur	73
Bijlage 1	Wettelijke kaders	75
1.1	Flora- en faunawet	75
1.2	Wet Natuurbescherming	77
1.2.1	Algemene maatregelen	77
1.2.2	Algemene maatregelen	78
1.3	Wabo en omgevingsvergunning	79
Bijlage 5	Selectie aanvaringslachtoffers vogels	86
Bijlage 6	Aanvullende soorten Wet Natuurbescherming	88
Bijlage 7	Coördinaten turbinelocaties VKA-hoog	93

1 Inleiding

1.1 Aanleiding en doel

De Ontwikkelvereniging Zeewolde heeft het voornemen een windpark van 93 windturbines (Windpark Zeewolde) binnen de gemeentegrenzen van Zeewolde te realiseren. In het MER zijn hiervoor drie opties voor een Voorkeursalternatief uitgewerkt. Uiteindelijk is gekozen om de optie 'VKA-hoog' als Voorkeursalternatief (VKA) aan te wijzen. In voorliggend rapport wordt alleen het Voorkeursalternatief 'VKA-hoog' behandeld.

Een groot deel van de huidig aanwezige windturbines in het plangebied zal verdwijnen bij realisering van Windpark Zeewolde.

Voor de ontwikkeling van het geplande windpark volgens het VKA zal rekening gehouden moeten worden met het huidige voorkomen van soorten planten en dieren die beschermd zijn krachtens de Wet Natuurbescherming¹. In het Achtergrondrapport Natuur bij het MER voor Windpark Zeewolde is het voorkomen van beschermde soorten op hoofdlijnen beschreven voor het gehele plangebied (Verbeek *et al.* 2016). In het Achtergrondrapport Natuur zijn alleen beschermde soorten opgenomen die beschermd zijn krachtens de Flora- en faunawet. Vastgesteld is dat tijdens de aanlegfase en gebruiksfase een overtreding van verbodsbepalingen in het kader van de Flora- en faunawet (artikel 9 en 11) niet op voorhand kan worden uitgesloten en een ontheffingsaanvraag van de Flora- en faunawet benodigd kan zijn.

In aanvulling op het Achtergrondrapport Natuur voor het MER (Verbeek *et al.* 2016) is in 2016 veldonderzoek verricht op turbinelocaties van het Voorkeursalternatief van Windpark Zeewolde om de aanwezigheid van beschermde flora en fauna nader vast te stellen. In voorliggend rapport zijn de resultaten opgenomen van dit aanvullende veldonderzoek.

Omdat per 1 januari 2017 de Flora- en faunawet vervalt en de Wet Natuurbescherming van kracht wordt, dient een eventuele ontheffing onder de Wet Natuurbescherming aangevraagd te worden. Voorliggend rapport bevat hiervoor de nodige informatie, voor zowel een ontheffingsaanvraag onder de huidige Flora- en faunawet als onder de Wet Natuurbescherming, voor zover deze de flora en faunawet vervangt. Gebiedsbescherming (tevens onderdeel van de Wet natuurbescherming) valt buiten de scope van voorliggend rapport.

¹ Het onderzoek is uitgevoerd in het kader van de Wet Natuurbescherming. Bij toepassing van de Wet Natuurbescherming (Wnb) worden drie beschermingsregimes onderscheiden. Beschermingsregime soorten Vogelrichtlijn (Artikel 3.1 Wnb), Beschermingsregime soorten Habitatrichtlijn (Artikel 3.5 Wnb) en Beschermingsregime andere soorten (Artikel 3.10 Wnb) (zie bijlage 1).

1.2 Aanpak toetsing Flora- en faunawet en Wet Natuurbescherming

Bij de bouw en het gebruik van Windpark Zeewolde zal rekening moeten worden gehouden met het huidige voorkomen van beschermde soorten planten en dieren. Als de voorgenomen ingreep leidt tot het overtreden van verbodsbepalingen betreffende beschermde soorten, zal moeten worden nagegaan of een vrijstelling geldt of dat een ontheffing ex artikel 75 van de Flora- en faunawet c.q. Art 3.3, Art 3.8 Wet Natuurbescherming moet worden verkregen (zie bijlage 1).

Dit rapport geeft een aanvulling op de effectbeschrijving in het MER. Het gaat om specifieke turbinelocaties voor enkele soort(groep)en waarvoor in het MER is vastgesteld dat tijdens de aanlegfase en gebruiksfase een overtreding van verbodsbepalingen in het kader van de Flora- en faunawet (artikel 9 en 11) niet op voorhand kan worden uitgesloten. In dit rapport wordt ingegaan op de volgende vragen:

- Welke beschermde soorten planten en dieren komen mogelijk of zeker voor in de invloedssfeer van het voorkeursalternatief van Windpark Zeewolde?
- Welke effecten op beschermde soorten heeft de ingreep?
- Kunnen de effecten een wezenlijke negatieve invloed op soorten hebben?
- Worden verbodsbepalingen van de Flora- en faunawet en Wet Natuurbescherming overtreden? Zo ja, welke?
- Moet hiervoor ontheffing worden aangevraagd?
- Zijn er mogelijkheden voor mitigatie (vermindering) en compensatie van schade aan beschermde soorten?

1.3 Verantwoording

De toetsing is een effectbepaling en -beoordeling op basis van de huidige aanwezigheid van beschermde soorten planten en dieren in het plangebied, de functie van het plangebied en de directe omgeving voor deze soorten en de voorgenomen ingreep. De toetsing is opgesteld op basis van:

- het in 2016 uitgevoerde veldwerk;
- het Achtergrondrapport Natuur bij het MER Windpark Zeewolde (Verbeek *et al.* 2016);
- de huidige ter beschikking staande kennis en inschattingen van deskundigen;
- literatuur (onder andere soortenstandaards RVO van bever en buizerd);
- raadpleging van de Nationale Databank Flora- en Fauna (geraadpleegd 10 november 2016);
- de effectbepaling van het Voorkeursalternatief (VKA-hoog) en de herstructureringsfase van Windpark Zeewolde (respectievelijk notitie 15-326/16.05764/JonKI en 15-326/16.05714/JonKI, beiden Bureau Waardenburg).

Het aanvullende veldonderzoek heeft plaatsgevonden van mei tot en met oktober 2016. Tijdens het terreinbezoek is zoveel mogelijk concrete informatie verzameld met betrekking tot de aan- of afwezigheid van beschermde soorten (zicht- en

geluidswaarnemingen, sporenonderzoek naar de aanwezigheid van pootafdrukken, nesten, holen, uitwerpselen, haren, etc). Op basis van terreinkenmerken en *expert judgement* is beoordeeld of het terrein geschikt is voor de in de regio voorkomende beschermde soorten. In § 1.5 is de methode van het veldonderzoek opgenomen.

Het onderzoek is uitgevoerd door medewerkers van Bureau Waardenburg. Deze zijn door opleiding, werkervaring en zelfstudie gekwalificeerd voor de door hun uitgevoerde werkzaamheden. Het project is uitgevoerd volgens het kwaliteits-handboek van Bureau Waardenburg. Het kwaliteitsmanagementsysteem van Bureau Waardenburg is door Certiked ISO gecertificeerd overeenkomstig BRL 9990:2001 / ISO 9001:2008.

1.4 Selectie van soorten

In het Achtergrondrapport Natuur bij het MER (Verbeek *et al.* 2016) is het voorkomen van beschermde soorten op hoofdlijnen beschreven voor het gehele plangebied. Dit geeft voldoende informatie om de aard en orde grootte van effecten te bepalen en om verschillende inrichtingsalternatieven met elkaar te vergelijken. Ten aanzien van een aantal aspecten is in Verbeek *et al.* (2016) geconcludeerd dat aanvullend onderzoek op de turbinelocaties nodig is om met zekerheid te kunnen beoordelen of een overtreding van verbodsbepaling kan worden uitgesloten en of mitigerende maatregelen noodzakelijk zijn. Hierbij zijn de turbinelocaties conform het Voorkeursalternatief (VKA-hoog) uitgangspunt.

Deze ingreep kan omschreven worden als ingreep in het kader van ruimtelijke ontwikkeling. Voor het uitvoeren van de ingreep geldt daarom een vrijstelling voor overtreding van verbodsbepalingen ten aanzien van soorten in tabel 1 van de Flora- en faunawet (zie bijlage 1). De provinciale Verordening uitvoering Wet natuurbescherming 2016 van de provincie Flevoland is vanaf 1 januari 2017 van kracht en kent dezelfde vrijstellingen aangezien de provincie heeft gekozen voor een technische omzetting van de huidige regels en werkwijze.

Vogels met jaarrond beschermde nestplaats²

In het Achtergrondrapport Natuur bij het MER (Verbeek *et al.* 2016) is bepaald dat mogelijk sprake is van aantasting of verstoring van jaarrond beschermde nesten van vogels voor de windturbines die in of nabij bos zijn gepland. Dit gaat om turbines in of nabij bijvoorbeeld het Vaartbos. Het gaat hierbij om de boombroeders boomvalk, buizerd, havik, ransuil, sperwer en wespendif.

Vleermuizen

² Op grond van door het ministerie van LNV verstrekte handreikingen worden nesten van de volgende soorten als jaarrond beschermde nestplaatsen beschouwd: boomvalk, buizerd, gierzwaluw, grote gele kwikstaart, havik, huismus, kerkuil, oehoe, ooievaar, ransuil, roek, slechtvalk, sperwer, steenuil, wespendif, zwarte wouw.

In het Achtergrondrapport Natuur bij het MER (Verbeek *et al.* 2016) is bepaald dat mogelijk sprake zal zijn van aantasting of verstoring van vaste rust- en verblijfplaatsen van vleermuizen voor de windturbines die in bos zijn gepland. Voor wat betreft het Voorkeursalternatief gaat het hierbij om het voorkomen van verblijfplaatsen van rosse vleermuis, ruige dwergvleermuis en gewone grootoorvleermuis in het zuidelijke deel van het plangebied.

In het Achtergrondrapport Natuur bij het MER (Verbeek *et al.* 2016) is bepaald dat naar verwachting sprake zal zijn van meer dan incidentele sterfte van vleermuizen als gevolg van aanvaringen met windturbines. De meeste slachtoffers kunnen vallen onder gewone dwergvleermuizen, gevolgd door de ruige dwergvleermuis en in mindere mate de rosse vleermuis en de tweekleurige vleermuis en mogelijk ook de laatvlieger. Voor de andere soorten vleermuizen is het optreden van effecten uitgesloten.

Grondgebonden zoogdieren

In het Achtergrondrapport Natuur bij het MER (Verbeek *et al.* 2016) is bepaald dat mogelijk sprake is van aantasting van vaste rust- en verblijfplaatsen van enkele grondgebonden zoogdieren. Voor wat betreft het Voorkeursalternatief gaat het hierbij om otter, bever en boommarter. Voor de andere soorten grondgebonden zoogdieren is het optreden van effecten uitgesloten.

Reptielen en amfibieën

In het Achtergrondrapport Natuur bij het MER (Verbeek *et al.* 2016) is bepaald dat mogelijk sprake is van aantasting van vaste rust- en verblijfplaatsen van de ringslang in het natuurgebied rond de Reigerplas en de Ooievaarsplas. Bij de vaststelling van het Voorkeursalternatief (VKA-hoog) zijn geen opstellingen van windturbines bij de Reigerplas en de Ooievaarsplas gepland. Effecten op ringslang zijn daarom op voorhand uitgesloten. Voor de andere soorten reptielen en amfibieën is het optreden van effecten eveneens uitgesloten, ongeacht welke variant (Verbeek *et al.* 2016).

Planten

In het Achtergrondrapport Natuur bij het MER (Verbeek *et al.* 2016) zijn effecten op beschermde soorten planten voor de locaties van de MER-alternatieven uitgesloten. In het algemeen zijn effecten van ruimtebeslag op beschermde soorten planten van turbines op agrarische percelen uitgesloten. Omdat de locaties van het Voorkeursalternatief (licht) afwijken van de locaties van de MER-alternatieven, kunnen effecten op flora niet op voorhand uitgesloten worden. Aanvullend onderzoek richt zich ook bij deze soortgroep op turbinelocaties buiten agrarische percelen (dus ook focus op boslocaties). Deze turbinelocaties zijn onderzocht op het voorkomen van plantensoorten van Tabel 2 en 3 van de AMvB Flora- en faunawet (zie bijlage 4).

Beschermde soorten Wet Natuurbescherming

In de Wet Natuurbescherming worden een aantal soorten flora en fauna beschermd die in de huidige Flora- en faunawet niet beschermd worden. Het voorkomen van deze

soorten, de effecten van windpark Zeewolde en een eventuele noodzaak voor een ontheffingsaanvraag Wet Natuurbescherming worden in voorliggend rapport behandeld. In bijlage 6 is een lijst opgenomen met deze soorten en het mogelijk voorkomen in het plangebied van windpark Zeewolde, gebaseerd op de methode genoemd in § 1.6. Het voorkomen en de mogelijke effecten worden in de hoofdttekst besproken.

Conform de Verordening uitvoering Wet natuurbescherming Flevoland 2016 (provincie Flevoland, 1 november 2016) zijn een aantal nationaal beschermde diersoorten vrijgesteld van de verboden van artikel 3.10 van de Wet Natuurbescherming in geval van ruimtelijke inrichting of ontwikkeling, bestendig beheer of onderhoud. Het gaat om bosmuis, bunzing, egel, haas, hermelijn, konijn, ree, vos, wezel, bruine kikker, gewone pad, kleine watersalamander en middelste groene kikker. Omdat de aanleg van windpark Zeewolde gezien kan worden als een ruimtelijke inrichting of ontwikkeling, is de vrijstelling van deze soorten van toepassing. Deze soorten worden verder niet in voorliggend rapport behandeld.

1.5 Methodiek veldonderzoek

Het onderzoek verricht in kader van de beoordeling van de MER-alternatieven (Verbeek *et al.* 2016) heeft geleid tot een lijst van in het veld te onderzoeken soorten planten en dieren (§ 1.4). Afhankelijk van desbetreffende soort(groep) is binnen het voorkeursalternatief (VKA-hoog) bepaald welke turbinelocaties nader onderzocht dienen te worden.

Vogels met jaarrond beschermde nestplaats³

Onderzoek naar de vaste rust- en verblijfplaatsen van vogels is uitgevoerd in juni 2016 (tabel 1.1). De turbinelocaties en de omgeving zijn in een straal van enkele honderden meters onderzocht, waarbij de aanwezige nestlocaties in beeld zijn gebracht. Dit gaat om de windturbines bij de Wulptocht/Dodaarstocht, Vogelweg, Schollevaarweg, Hoge Vaart, Vaartbos, Roerdomptocht en Lepelaartocht.

Vleermuizen

- Vaste rust- en verblijfplaatsen

Onderzoek naar het voorkomen van verblijfplaatsen van vleermuizen is uitgevoerd volgens het vleermuisprotocol (Vleermuis Vakberaad 2013). Hierbij zijn de kansrijke plaatsen onderzocht die zich in de directe omgeving (<100 m) van de planlocaties bevinden. Omdat de windturbines niet op korte afstand van gebouwen gepland zijn, ging het hierbij uitsluitend om de relevante delen van het Horsterwold (figuur 1.1).

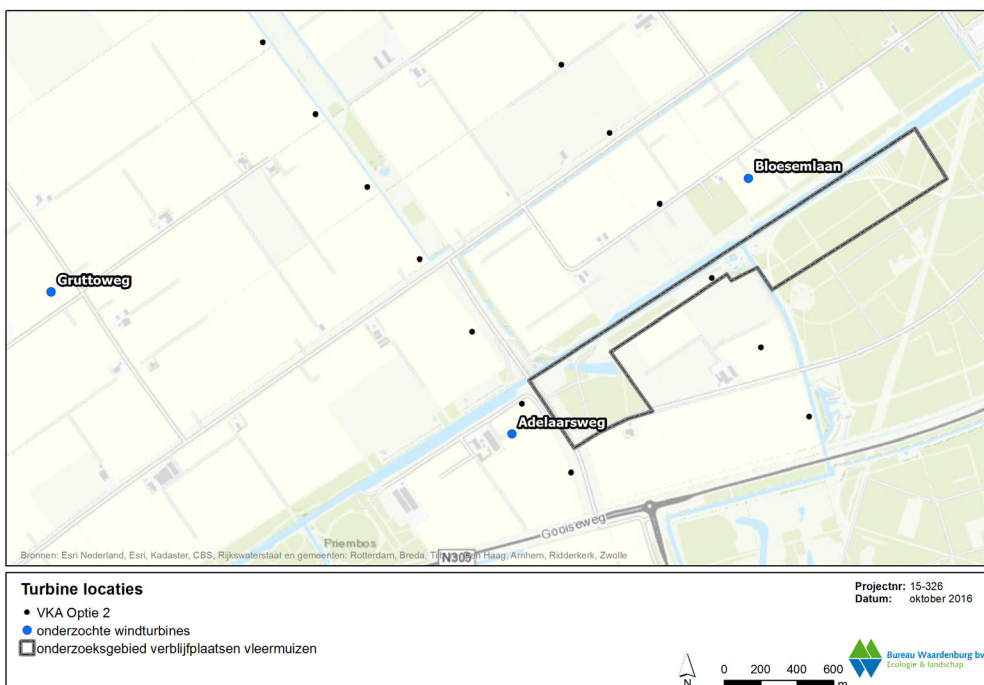
Het veldonderzoek bestond uit vijf bezoeken tijdens gunstige omstandigheden in de periode mei – september 2016 (tabel 1.2). In de voortplantingsperiode (half mei - begin juli) is volgens het vleermuisprotocol drie keer bij geschikte bomen onderzocht of er sprake is van de aanwezigheid van een kraamkolonie of zomerverblijfplaats.

³ Op grond van door het ministerie van LNV verstrekte handreikingen worden nesten van de volgende soorten als jaarrond beschermde nestplaatsen beschouwd: boomvalk, buizerd, gierzwaluw, grote gele kwikstaart, havik, huismus, kerkuil, oehoe, ooievaar, ransuil, roek, slechtvalk, sperwer, steenuil, wespandief, zwarte wouw.

Daarnaast is gezocht naar de aanwezigheid van belangrijke foerageergebieden en vliegroutes. In de nazomer (in de periode augustus - september) zijn, conform het vleermuisprotocol, de kansrijke locaties tweemaal bezocht om de eventuele aanwezigheid van paarverblijfplaatsen vast te stellen.

- Onderzoek ruimtelijke spreiding

Gedurende vier veldbezoeken langs een vast onderzoekstraject is in 2015 de ruimtelijke spreiding van vleermuizen in het plangebied onderzocht. Alle aanwezige habitats zijn onderzocht met behulp van een batlogger (Elekon). Voor een uitgebreide beschrijving van het onderzoek wordt verwezen naar Gyimesi *et al.* (2016).



Figuur 1.1 Locatie van de drie windturbines waarbij vanuit de gondel de vleermuisactiviteit is gemeten en het gebied dat onderzocht is op het voorkomen van verblijfplaatsen van vleermuizen.

- Vleermuisonderzoek op gondelhoogte

De activiteit van vleermuizen is gemeten in de (na)zomer van 2016 vanuit de gondel van drie windturbines in het plangebied. Het doel van dit onderzoek is het schatten van het aantal aanvaringsslachtoffers en het bepalen van de omstandigheden (weer, tijd en seizoen) waarin de kans op slachtoffers het grootst is.

De vleermuisactiviteit is gemeten vanuit drie windturbines in het plangebied (tabel 1.1, figuur 1.1). Alle drie de windturbines zijn van het type Neg Micon NM54/950 hebben een ashoogte van 70 m, een rotordiameter van 54 m en een vermogen van 950 KW. Dit zijn de hoogste windturbines die momenteel in het plangebied liggen.

Tabel 1.1 Windturbines waar apparatuur geplaatst is waarmee de geluiden van vleermuizen zijn opgenomen.

Windturbine	Afstand tot bos	Onderzochte periode
Adelaarsweg 1	200 m	20 jul tot 12 okt 2016
Bloesemlaan 22	200 m	27 jul tot 12 okt 2016
Gruttoweg 46	1700 m	21 jul tot 12 okt 2016

De windturbines aan de Adelaarsweg en Bloesemlaan staan op 200 m afstand van het Horsterwold. De windturbine langs de Gruttoweg is ver van het bos verwijderd en hierdoor representatief voor de turbines in het open landschap (figuur 1.2).

De geluiden van vleermuizen zijn automatisch opgenomen vanuit voornoemde drie windturbines met behulp van batcorders met het windturbine extentie pakket (EcoObs). Hiervoor werd een gat geboord in de bodem van de gondel aan de achterzijde van de gondel. Alle batcorders hebben de volledige onderzoeksperiode (tabel 1.1) goed gefunctioneerd. De gebruikte instellingen van de batcorders komen overeen met het Duitse BMU project (Brinkmann *et al.* 2011).



Figuur 1.2 Uitzicht vanaf de gondel van de windturbine langs de gruttoweg.

De batcorder bestanden zijn geanalyseerd met het programma Batscope (Elekon). Bestanden waar het programma (na 'cut and classify') geen vleermuispulsen in kon vinden, zijn bestempeld als 'no bat call'. Alle vleermuisopnames zijn handmatig nagelopen om de determinatie van batscope te verifiëren. Als criterium voor de

determinatie van de (zeldzame) tweekleurige vleermuis zijn pulsen langer dan 15 ms en een eindfrequentie van 21 tot 23 kHz gebruikt.

Op het dak van de gondel (ook wel nacelle) wordt standaard onder andere de windsnelheid en de richting van de nacelle (gondel) gemeten. De bestanden met vleermuisgeluiden zijn achteraf gekoppeld aan deze windgegevens, die door Windunie zijn aangeleverd. Daarnaast zijn weergegevens van het KNMI weerstation vliegveld Lelystad gebruikt voor gegevens over de temperatuur en neerslag.

Op deze manier is bepaald bij welke omstandigheden (windsnelheid, windrichting) vleermuizen slachtoffer kunnen worden. Er is alleen gebruik gemaakt van weergegevens die relevant zijn voor deze studie. Concreet betekent dit dat uitsluitend gebruik is gemaakt van de windgegevens van de periode waarin vleermuizen opgenomen hadden kunnen worden (de detectors waren operationeel en het tijdstip lag tussen zonsondergang en zonsopkomst). Statistische analyse is uitgevoerd met het programma R (R development core team).

Grondgebonden zoogdieren

Onderzoek naar het voorkomen van grondgebonden zoogdieren richtte zich op het voorkomen van otter (sporen, uitwerpselen), bever (sporen en burchten) en nesten van boommarter. Hierbij lag de focus op turbinelocaties in of nabij opgaande begroeiing. Dit gaat om turbines in of nabij de Wulptocht/Dodaarstocht, Vogelweg, Schollevaarweg, Hoge Vaart, Vaartbos, Roerdomptocht en Lepelaartocht. Het onderzoek is uitgevoerd tijdens twee bezoeken in juni (tabel 1.2). Met behulp van een kano zijn een aantal vaarten onderzocht op het voorkomen van bevers en/of otters. Dit betreft kansrijke locaties die niet over land te bereiken waren (zie kaart onderzoeksroute in bijlage 2).

Planten

Het onderzoek naar het voorkomen van beschermde planten richtte zich op turbinelocaties buiten agrarische percelen. Dit gaat om turbines in of nabij de Wulptocht/Dodaarstocht, Hoge Vaart, Vaartbos, Roerdomptocht en Lepelaartocht. Alle locaties zijn onderzocht verspreid over vijf bezoeken in juni (tabel 1.2). Met behulp van een kano zijn een aantal vaarten onderzocht die niet over land te bereiken waren (zie kaart onderzoeksroute in bijlage 2).

Tabel 1.2 Aanvullend veldonderzoek in 2016 naar verschillende soorten/soortgroepen flora en fauna Voorkeursalternatief Windpark Zeewolde (a = avondbezoek, o = vroege ochtend bezoek). N.B. in de periode van 20 juli t/m 12 oktober 2016 is tevens onderzoek gedaan naar de vliegactiviteit van vleermuizen op gondelhoogte (continu metingen)

	2-jun	15-jun	8-jun	20-jun	23-jun	14-juli	30-aug	22-sep
Jaarrond besch. nesten vogels	x	x	x	x	x			
Verblijfplaatsen vleermuizen	a	a				o	a	a
Grondgebonden zoogdieren			x					
Beschermde planten	x	x	x	x	x			

1.6 Bronnenonderzoek

In de Wet Natuurbescherming zijn ten opzichte van de Flora- en faunawet andere soorten beschermd. Om het mogelijke voorkomen in het plangebied in kaart te brengen is bronnenonderzoek uitgevoerd. Hierbij is gebruik gemaakt van de Nationale Databank Flora- en fauna (geraadpleegd 10 november 2016) en verspreidingsatlassen (www.verspreidingsatlas.nl 2016, ravn.nl 2016).

1.7 Effectbepaling en -beoordeling sterfte van vogels

Voor Windpark Zeewolde worden jaarlijks vogelslachtoffers voorzien. Het optreden van voorzienbare sterfte betreft een overtreding van verbodsbepalingen genoemd in artikel 9 van de Flora- en faunawet (Verbeek *et al.* 2016). In dit rapport wordt een aanvullende onderbouwing gegeven die nodig is bij de aanvraag van de ontheffing van de Flora- en faunawet (artikel 9) of Wet Natuurbescherming (artikel 3.1 lid 1) De aanvullende onderbouwing in deze notitie omvat de volgende punten:

- Een lijst met vogelsoorten waarvan met zekerheid jaarlijks één of meerdere slachtoffers in Windpark Zeewolde worden voorzien.
- Voor alle vogelsoorten op de lijst een schatting van het jaarlijks aantal aanvaringslachtoffers in het Windpark Zeewolde (in klassen, ordegrootte).
- Een nadere onderbouwing van het effect van deze additionele sterfte op de gunstige staat van instandhouding (GSI) van de betrokken populaties.

2 Plangebied en ingreep

2.1 Het plangebied

In het noordelijk deel van de gemeente Zeewolde zijn nieuwe lijnopstellingen van windturbines gepland. Het plangebied wordt grofweg begrensd door de A6 in het noorden en de N305 in het zuiden (figuur 2.1). Aan de westzijde wordt het gebied begrensd door de A27 en aan de oostzijde door de Knardijk.

Het onderzoeksgebied voor voorliggend achtergronddocument is ruimer dan het plangebied en verschilt per effecttype of plant- en diersoort. Voor mobiele soorten (o.a. vogels) beslaat het onderzoeksgebied een groot deel van Flevoland.

In het plangebied zijn in de huidige situatie al meer dan 200 windturbines aanwezig. Op en rond de beoogde turbinelocaties is het landgebruik overwegend 'intensief agrarisch' (zie o.a. figuur 2.2). Het landgebruik bestaat hoofdzakelijk uit akkerbouw (bieten, aardappels, granen en vollegrondsgroenten) en in mindere mate uit grasland, bloementeelt, bollenteelt en fruitteelt. Bebouwing is uitsluitend aanwezig in de vorm van vrijstaande gebouwen (agrarische bedrijven). In het zuidoosten van het plangebied ligt het zenderpark van Zeewolde, voorheen in gebruik als kortegolfzenderstation voor Radio Nederland, thans in gebruik door Defensie.

Aan de randen van het plangebied liggen verspreid een aantal kleine bossen en bospercelen. Het Reigerbos aan de noordkant van het plangebied (tegen de A6) bestaat uit bos en twee waterplassen (de Reigerplas en de Ooievaarsplas). De belangrijkste watergangen in het plangebied zijn Wulptocht, Roerdomptocht en Lepelaartocht die van noord naar zuid door het gebied lopen. Aan de zuidrand loopt de Hoge Vaart, het kanaal dat de verbinding vormt tussen het Ketelmeer en het Markermeer.

Net buiten het plangebied ligt aan de noordkant van de A6, op ca. 500-600 m afstand van de Ibisweg, het natuurgebied de Oostvaardersplassen. Direct aan de zuidrand van het plangebied ligt het grote bosgebied Horsterwold.



Figuur 2.1 Ligging en begrenzing plangebied met de in de tekst gebruikte toponiemen



Figuur 2.2 Enkele foto impressies uit het plangebied.

In het plangebied en directe omgeving zijn in de huidige situatie 211 windturbines operationeel, die ten behoeve van Windpark Zeewolde zullen verdwijnen. De windturbines zijn in de periode 1993-2008 in gebruik genomen, waarvan circa 90% in de periode 2003-2005. Het totaal opgesteld vermogen bedraagt bijna 189 MW.

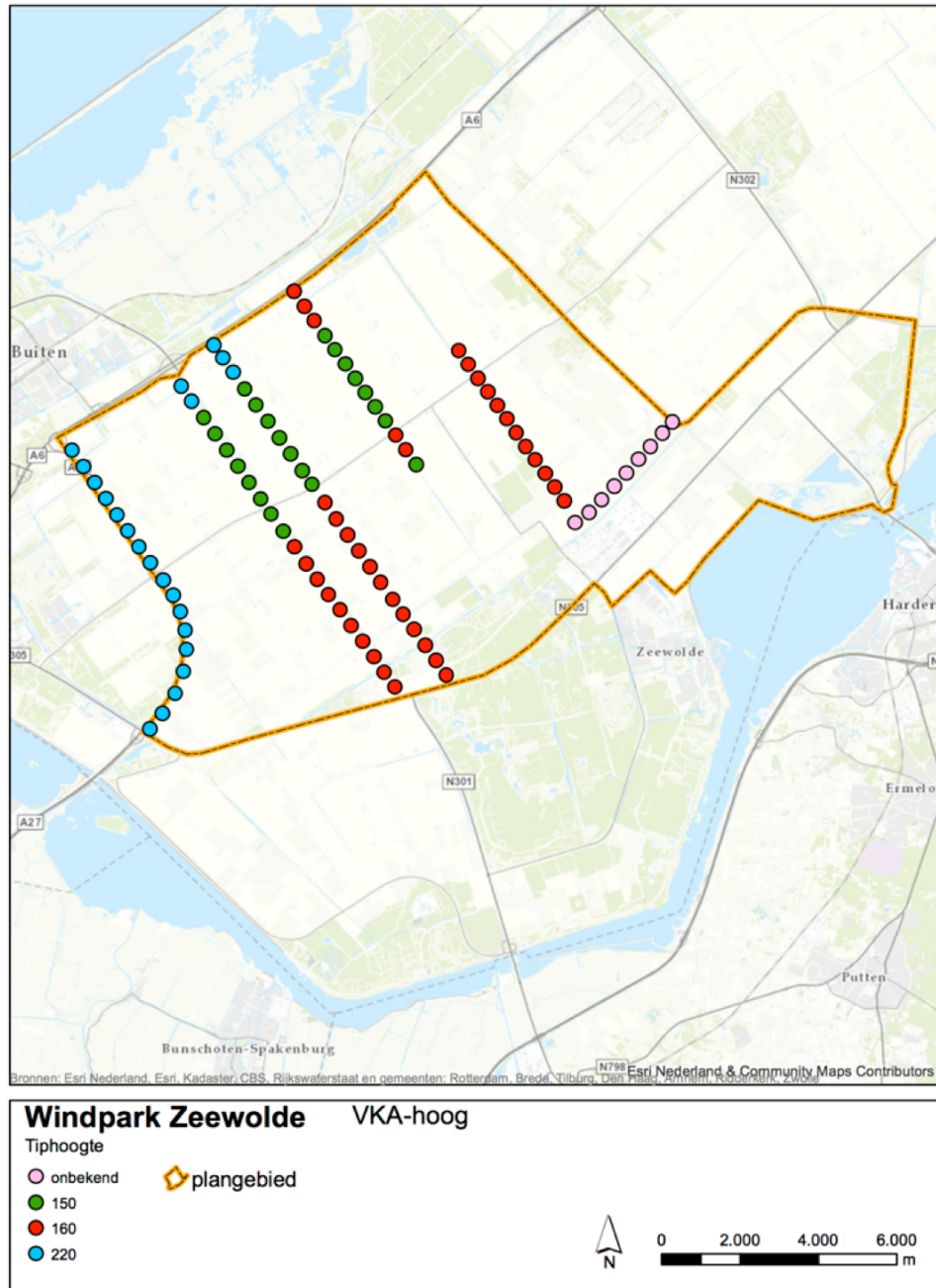
2.2 De ingreep

Voor de inrichting van het windpark is een Voorkeursalternatief (VKA) opgesteld. Het VKA (inrichtingsvariant VKA-hoog) bestaat uit 93 windturbines met verschillende afmetingen (tabel 2.1).

Tabel 2.1 Afmetingen windturbines van VKA-hoog van Windpark Zeewolde.
WT = windturbine.

aantal WT's	tiphoogte (m)	rotordiameter (m)	ashoogte (m)
22	220	120-142	120-155
48	160	100-132	95-110
23	150	90-120	90-110

De windturbines zijn verdeeld over 5 lijnopstellingen, die grofweg NW-ZO georiënteerd zijn en één die NO-ZW georiënteerd is (zie figuur 2.3 en bijlage 7).



Figuur 2.3 Ligging en tiphoogte (m) planlocaties van Windpark Zeewolde (VKA-hoog).

2.3 Planning van de werkzaamheden

Windpark Zeewolde zal over een aantal jaren gefaseerd worden opgericht. Binnen deze zogenoemde *herstructureringsperiode* worden de nieuwe turbines gefaseerd opgericht en in bedrijf gesteld en worden volgens planning 211 bestaande

windturbines (eveneens gefaseerd) verwijderd. Dit betekent dat gedurende een bepaalde periode meer windturbines (huidige en nieuwe samen) operationeel zullen zijn dan in de eindsituatie.

De huidige windturbines worden tussen 2018 en 2026 verwijderd, waarvan bijna 90% van de windturbines in de periode 2024-2026. Bij wijze van *worst case scenario* is als uitgangspunt gehanteerd dat gedurende een periode van (maximaal) 5 jaar ruim 300 windturbines (211 bestaande + 93 nieuwe) tegelijk operationeel zijn. Voor de gehele herstructureringsperiode (inclusief bouw van de nieuwe windturbines en sloop van 211 van de huidige windturbines) is uitgegaan van een periode van 7 jaar.

2.4 Doel en belang

Deze ingreep kan omschreven worden als ingreep in het kader van ruimtelijke ontwikkeling. Voor het uitvoeren van de ingreep geldt een vrijstelling voor overtreding van verbodsbepalingen van de Flora- en faunawet ten aanzien van soorten in tabel 1 (zie bijlage 1) en bijlage 3 van de verordening Wet natuurbescherming Flevoland 2016 ten aanzien van de belangen genoemd in onderdelen a, d, e, f en g van dit artikel van de Wet Natuurbescherming.

3 Voorkomen van beschermde soorten planten en dieren

3.1 Vogels met jaarrond beschermde nestplaats

Buizerd

Op twee locaties in het onderzochte gebied zijn nesten van de buizerd aangetroffen (zie kaart bijlage 3). De afstand tot de dichtstbijzijnde windturbine bedraagt bij beide nesten ruim 700 m.

Ransuil

In het natuurgebied Aardzee (direct ten noorden van de kruising van Vogelweg met de Lepelaartocht) werd een mogelijk nest aangetroffen van de ransuil. Het nest was op het moment van onderzoek al verlaten. Sporen (uitwerpselen) wijzen er op dat het nest in 2016 in gebruik is geweest. De grootte en vorm van het nest geven geen uitsluitsel over de soort. Het kan ook door boomvalk of havik in gebruik geweest zijn. De afstand tot de dichtstbijzijnde turbine bedraagt 200 meter.

Overige soorten

Tijdens het onderzoek aan de andere soorten is een nestkast voor een kerkuil aangetroffen. Navraag bij de coördinator van de kerkuilwerkgroep Flevoland leerde dat in 2016 niet door de kerkuil gebruik gemaakt is van de kast. De kast verkeert in slechte staat en moet in de nabije toekomst gerepareerd of vervangen worden. De afstand tot de dichtstbijzijnde turbine bedraagt 170 meter.

Nesten van andere soorten vogels met een jaarrond beschermde nestplaats werden op de onderzochte locaties niet aangetroffen. Er zijn geen indicaties (sporen, waarnemingen van derden) dat deze soorten op deze locaties in 2016 gebroed hebben.

3.2 Vleermuizen

Verblijfplaatsen

Verblijfplaatsen van vleermuizen werden niet in het onderzoeksgebied vastgesteld. Op drie plaatsen werden baltende gewone dwergvleermuizen waargenomen, een aanwijzing voor de aanwezigheid van een paarplaats. Deze drie locaties bevinden zich op meer dan 300 m afstand van de geplande windturbines.

Essentiële vliegroutes werden niet vastgesteld. De meeste vleermuisactiviteit werd vastgesteld in het deel van het Hosterwold dat grenst aan de Hoge vaart. Er werden hier gewone dwergvleermuizen, ruige dwergvleermuis en rosse vleermuis waargenomen (bijlage 3).

Ruimtelijke spreiding

De ruimtelijke spreiding van de activiteit van vleermuizen is reeds beschreven in Gyimesi *et al.* (2016).

Meting vleermuisactiviteit vanuit de gondel

Soortensamenstelling en verschillen per locatie

In totaal zijn 470 opnames van vleermuizen verzameld vanuit de gondels van de drie windturbines. Ongeveer de helft van deze opnames betrof rosse vleermuis, een vijfde deel gewone dwergvleermuis, een vijfde deel ruige dwergvleermuis en de rest bestond uit laatvlieger en tweekleurige vleermuis (tabel 3.1). Slechts vijf van de 470 opnames betrof tweekleurige vleermuis. Deze opnames zijn in twee perioden van enkele minuten gemaakt. Waarschijnlijk hebben de opnames betrekking op twee dieren.

De resultaten van de Adelaarsweg en Bloesemlaan lijken sterk op elkaar. Vanuit de windturbine aan de Gruttoweg zijn veel minder vleermuizen opgenomen. Het lagere aantal wordt vrijwel geheel veroorzaakt door het kleinere aantal rosse vleermuizen. De grotere afstand van de Gruttoweg tot bos in vergelijking met de twee andere windturbines is hier waarschijnlijk een belangrijke oorzaak.

Tabel 3.1 Aantal vleermuisopnames per locatie. *Nyctaloid* = laatvlieger, rosse vleermuis of tweekleurige vleermuis. *N. noct* = rosse vleermuis, *P. pip* = gewone dwergvleermuis, *P. nath* = ruige dwergvleermuis, *E. ser* = laatvlieger.

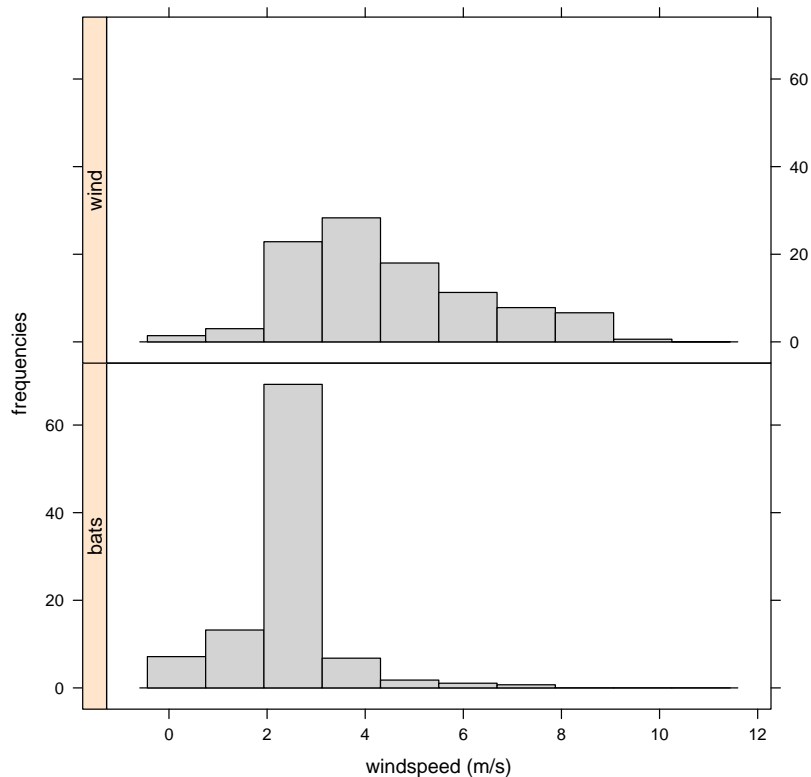
locatie	<i>Nyctaloid</i>	<i>N. noct</i>	<i>P. pip</i>	<i>P. nath</i>	<i>E. ser</i>	<i>V. mur</i>	Totaal
Adelaarsweg	4	91	27	38	16	-	176
Bloesemlaan	12	117	27	26	3	-	184
Gruttoweg	4	43	23	26	9	5	110

Het aantal waarnemingen is niet hetzelfde als het aantal individuen. Dezelfde vleermuizen kunnen meerdere keren zijn opgenomen. Ook de soortensamenstelling is geen exacte weergave van de werkelijke soortensamenstelling. Soorten verschillen namelijk in de maximale afstand waarop ze nog door een detector kunnen worden opgenomen. Hierop zal in hoofdstuk 5 nader worden ingegaan.

Omstandigheden op gondelhoogte met hoogste vleermuisactiviteit

Windsnelheid

De windsnelheden waarbij vleermuizen zijn vastgesteld zijn duidelijk lager dan de gemiddelde (nachtelijke) windsnelheden die tijdens de onderzochte periode voorkwamen (figuur 3.1). Het grootste deel van de vleermuisactiviteit vond plaats bij windsnelheden lager dan 3,5 m/s. Boven de 5,5 m/s vond minder dan 2% van de opnames plaats terwijl deze windsnelheden veel voorkwamen (figuur 3.1). Concreet gaat het om vijf vleermuis opnames gedurende enkele maanden onderzoek op drie locaties. Het voorkomen van vleermuisactiviteit bij windsnelheden boven de 5,5 m/s kan daarmee incidenteel genoemd worden.



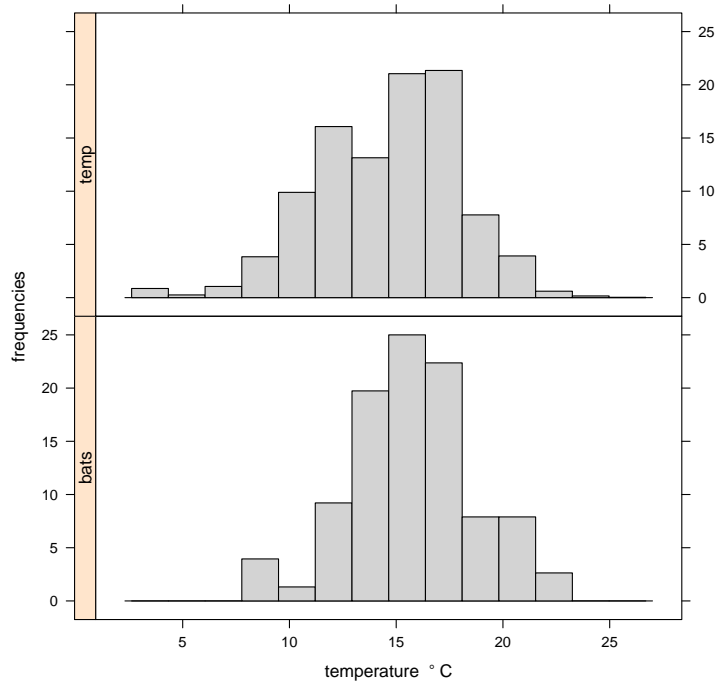
Figuur 3.1 Windsnelheden waarbij vleermuizen op gondelhoogte werden opgenomen (bats) vergeleken met de windsnelheden die tijdens de onderzochte periode 's nachts voorkwamen (wind).

Temperatuur

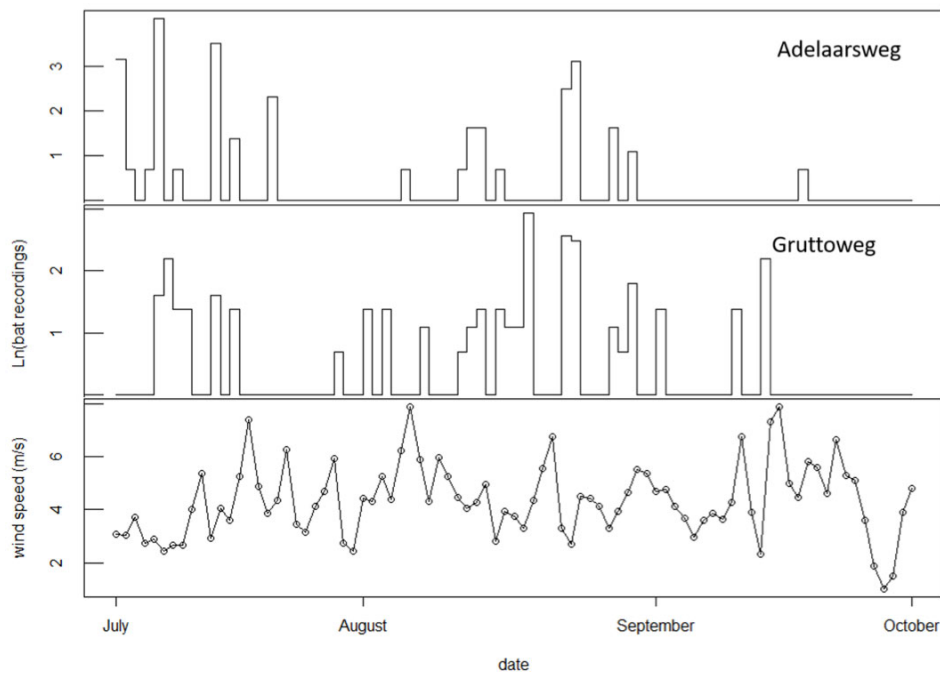
De temperatuur waarbij vleermuizen op gondelhoogte zijn vastgesteld is duidelijk hoger dan de gemiddelde temperatuur die tijdens de studie voorkwam (figuur 3.2). Bij temperaturen onder de 10 graden zijn vrijwel geen vleermuizen waargenomen, terwijl die lagere temperaturen veel voorkwamen tijdens de onderzochte periode. Het grootste deel van de activiteit van vleermuizen vond plaats bij temperaturen boven de 12 graden Celsius. De activiteit is hier hoger dan verwacht zou worden op basis van het voorkomen van die temperaturen gedurende de onderzochte nachten.

Seizoensverloop

Vleermuizen reageren niet het gehele najaar op dezelfde manier op lage windsnelheid. In figuur 3.3 is het aantal vastgestelde vleermuizen per nacht weergegeven met de bijbehorende gemiddelde windsnelheid. Over het algemeen corresponderen pieken in de vleermuisactiviteit met dalen in de windsnelheid. Het zwaartepunt in de activiteit lag bij de Gruttoweg tussen begin augustus en half september. Bij de Adelaarsweg was dit iets eerder, tussen eind juli en begin september. Na eind september is er minder activiteit van vleermuizen te zien, ook bij lage windsnelheid.



Figuur 3.2 *Temperatuur waarbij vleermuizen op gondelhoogte werden opgenomen (bats) vergeleken met de temperatuur die tijdens de onderzochte periode 's nachts voorkwam (temp).*



Figuur 3.3 *Het seizoensverloop van het aantal opgenomen vleermuizen op gondelhoogte. Weergegeven is het aantal vleermuis opnames (log getransformeerd voor een betere weergave) en de gemiddelde windsnelheid per nacht.*

3.3 Grondgebonden zoogdieren

3.3.1 Flora- en faunawet

Bever

In het plangebied zijn langs de Hoge Vaart op een tweetal locaties burchten van de bever aangetroffen (bijlage 3). De afstand van de dichtstbijzijnde turbine tot de burcht bedraagt ruim 400 meter bij de westelijke burcht en bijna 300 meter bij de oostelijke burcht (zie kaart bijlage 3).

Langs het oostelijk deel van de Hoge Vaart en de Lepelaartocht zijn wel knaagsporen van de bever aangetroffen (bijlage 3). Burchten zijn hier niet aangetroffen tijdens het veldonderzoek. Ook zijn hier geen waarnemingen van derden (waarneming.nl) van burchten bekend. Eerder is gesteld dat de Lepelaartocht (deels) wel geschikt leefgebied voor de bever biedt, vanwege de aanwezigheid van opgaande begroeiing op de oevers van de tocht en daarnaast waarschijnlijk ook gebruikt wordt als corridor om vanuit het leefgebied in het natuurgebied rond de Ooievaarsplas en de Reigerplas richting de Veluwerandmeren te migreren en andersom (Verbeek *et al.* 2016). Op basis van de bevindingen in het veldonderzoek kan gesteld worden dat de Lepelaartocht behalve een corridorfunctie geen andere functies voor de bever vervult.

Otter

Op de onderzochte locaties zijn geen sporen van otter aangetroffen. Ook zijn geen waarnemingen van derden (waarneming.nl) van otters bekend op of nabij deze locaties. Eerder is gesteld dat de Lepelaartocht (deels) wel mogelijk als corridor voor de otter kan functioneren. Als leefgebied wordt het niet geschikt geacht (Verbeek *et al.* 2016). Op basis van de bevindingen in het veldonderzoek heeft de Lepelaartocht hooguit een corridorfunctie voor de otter.

Boommarter

Op de onderzochte locaties zijn geen nesten (of andere sporen) van boommarter aangetroffen. Ook zijn geen waarnemingen van derden (waarneming.nl) van boommarters bekend. De boommarter is waargenomen in het natuurgebied rond de Ooievaarsplas en de Reigerplas, het Knarbos, direct ten noordoosten van het plangebied, en het Horsterwold, direct ten zuidoosten van het plangebied. De soort gebruikt de Lepelaartocht waarschijnlijk als corridor om vanuit het leefgebied in het natuurgebied rond de Ooievaarsplas en de Reigerplas richting het Knarbos en Horsterwold te migreren en andersom (Verbeek *et al.* 2016).

Overige soorten

In het plangebied zijn geen beschermde vaste rust- en verblijfplaatsen van andere grondgebonden zoogdieren aangetroffen.

3.3.2 Aanvullende soorten Wet Natuurbescherming

In het plangebied komen mogelijk de volgende grondgebonden zoogdiersoorten voor: aardmuis, dwergmuis, dwergspitsmuis, gewone bosspitsmuis, huisspitsmuis, rosse woelmuis, veldmuis en woelrat. Deze soorten komen verspreid over het gehele plangebied voor (www.verspreidingsatlas.nl 2016). Gedurende het veldonderzoek is geconstateerd dat omstandigheden aanwezig kunnen zijn voor de aanwezigheid van vaste rust- en verblijfplaatsen van deze soorten. De soorten behoren tot 'overig beschermde diersoorten' van de Wet Natuurbescherming.

De 'overig beschermde dier- en plantensoorten' molmuis, ondergrondse woelmuis en tweekleurige bosspitsmuis komen niet in het plangebied voor (www.verspreidingsatlas.nl 2016).

3.4 Amfibieën

3.4.1 Flora- en faunawet

Alleen de rugstreeppad komt in het plangebied voor. Effecten op rugstreeppad zijn echter uitgesloten (Verbeek *et al.* 2016).

3.4.2 Aanvullende soorten Wet Natuurbescherming

De meerkikker komt voor langs wateren in het plangebied. De soort is vastgesteld langs wateren aan de rand van het Horsterwold en langs sloten en vaarten in het plangebied zoals de Roerdomptocht (NDFF 2016). Het leefgebied van de meerkikker beperkt zich tot het open water en de oeverzone (ravn.nl 2016). In de Wet Natuurbescherming is de meerkikker opgenomen op de lijst van 'overig beschermde dier- en plantensoorten'.

3.5 Insecten

3.5.1 Flora- en faunawet

Beschermde ongewervelden komen niet voor in het plangebied. Effecten zijn uitgesloten (Verbeek *et al.* 2016).

3.5.2 Aanvullende soorten Wet Natuurbescherming

De grote weerschijnvlinder komt voor in het Horsterwold en Ooievaarplas (NDFF 2016). De soort is sterk gebonden aan vochtige loofbossen. Op en rond de planlocaties van de windturbines komt de grote weerschijnvlinder niet voor.

Andere soorten insecten die behoren tot de 'overig beschermde diersoorten' komen niet voor (zie bijlage 6 voor een overzichtslijst).

3.6 Planten

3.6.1 Flora- en faunawet

Op de turbinelocaties op agrarische percelen kan het voorkomen van beschermde plantensoorten worden uitgesloten. Op de turbinelocaties buiten de agrarische percelen zijn tijdens het veldonderzoek in 2016 geen beschermde planten aangetroffen. Ook zijn geen waarnemingen van derden (waarneming.nl) van beschermde plantensoorten bekend.

3.6.2 Aanvullende soorten Wet Natuurbescherming

Soorten planten die behoren tot de 'overig beschermde plantensoorten' komen niet in het plangebied voor (zie bijlage 6 voor een overzichtslijst).

4 Effecten op vogels

4.1 Vogels met jaarrond beschermde nestplaats

Effecten in de aanlegfase

In de aanlegfase kan de bouw van de windturbines leiden tot vernietiging of beschadiging van nesten van jaarrond beschermde vogels. Op en direct rond de turbinelocaties zijn geen jaarrond beschermde nesten van vogels aanwezig. Er is daarom geen sprake van vernietiging of beschadiging van nesten.

De bouw van de windturbines kan in de omgeving leiden tot verstoring van nesten van jaarrond beschermde vogels. In de omgeving van de geplande turbines zijn een aantal jaarrond beschermde nesten van vogels aanwezig. De nesten van de buizerd bevinden zich in beide gevallen op ruim 700 meter afstand van de dichtstbijzijnde geplande windturbine. De afstand waarop een broedende buizerd verstoord kan worden bedraagt bij veel bouwactiviteiten 75 meter of minder (Dienst Regelingen 2014a). Uitgesloten kan worden dat door realisatie van de windturbines de nesten van de buizerd in het plangebied van Windpark Zeewolde verstoord worden. Er is geen sprake van overtredingen van verbodsbepalingen van de Flora- en faunawet en Wet Natuurbescherming.

Het mogelijke nest van de ransuil bevindt zich op *circa* 200 meter afstand van de dichtstbijzijnde geplande windturbine. Deze soort is matig verstoringsgevoelig (<100 meter) voor recreatieve verstoring (Krijgsveld *et al.* 2008). Niet uitgesloten kan worden dat dit nest afkomstig is van boomvalk of havik. Nesten van deze soorten zijn eveneens jaarrond beschermd. Ook deze vogelsoorten zijn matig verstoringsgevoelig (<100 meter) voor recreatieve verstoring (Krijgsveld *et al.* 2008). De bouw van windturbines kan voor ransuil, boomvalk of havik mogelijk leiden tot een wat grotere verstoring dan de onderzochte vormen van recreatieve verstoring, maar zal zeker niet veel meer bedragen. Het nest zal daarom niet verstoord worden in de aanlegfase van Windpark Zeewolde. Er is daarom geen sprake van overtreding van verbodsbepalingen van de Flora- en faunawet en Wet Natuurbescherming.

De (lege) nestkast van de kerkuil bevindt zich op *circa* 170 meter afstand van de dichtstbijzijnde geplande windturbine. Deze soort is matig verstoringsgevoelig (<100 meter) voor recreatieve verstoring (Krijgsveld *et al.* 2008). De bouw van windturbines kan mogelijk leiden tot een wat grotere verstoring dan de onderzochte vormen van recreatieve verstoring, maar zal zeker niet veel meer bedragen. Indien deze nestkast in de toekomst weer gebruikt wordt door een broedende kerkuil, dan zal het nest niet verstoord worden gedurende de aanlegfase van Windpark Zeewolde. Er is geen sprake van overtredingen van verbodsbepalingen van de Flora- en faunawet en Wet Natuurbescherming.

Effecten in de gebruiksfase

De buizerd jaagt in een straal van enkele kilometers rondom het nest. Binnen deze afstand worden bij beide nesten een aantal windturbines gerealiseerd. De windturbines leiden tot ruimtebeslag. In dit gebied kan niet meer gejaagd worden. Bij een jachtgebied met een straal van enkele kilometers (Dienst Regelingen 2014a) gaat dit bij beide nesten om maximaal 1 ha ruimtebeslag. Gedurende de herstructureringsperiode, wanneer de bestaande turbines naast de nieuwe turbines bestaan, is per sprake van ruimtebeslag van enkele hectaren. Dit is een zeer kleine (verwaarloosbare) fractie van het totaal beschikbare jachtgebied (bij een actieradius van 2 km >1.200 ha).

Direct rondom de turbines wordt mogelijk minder gejaagd door de buizerd als gevolg van een eventuele verstoring door het ronddraaien van de turbinebladen. Het gebied kan echter nog wel gebruikt worden als jachtgebied. Bovendien gaat het om kwaliteitsverlies in een zeer klein gedeelte van het totaal beschikbare jachtgebied. Ook gedurende de herstructureringsperiode is het kwaliteitsverlies zeer beperkt. Bovendien zijn in zowel de eindsituatie als in de herstructureringsperiode grote open ruimtes zonder windturbines voorhanden binnen het jachtgebied. Het ruimtebeslag en verstoring van de windturbines binnen het jachtgebied van de buizerd leidt daarom niet tot een wezenlijke aantasting van functioneel leefgebied van de beide nesten van de buizerd. Het functioneren van beide jaarrond beschermde nesten wordt daarom niet aangetast. Er is geen sprake van overtredingen van verbodsbepalingen van de Flora- en faunawet en Wet Natuurbescherming.

Wanneer de turbines operationeel zijn, is sprake van uitstraling van geluid in de omgeving van de turbines. Het jaarrond beschermde nest dat het dichtst bij een planlocatie van een windturbine is gesitueerd (ransuil, havik of boomvalk) ligt op 170 meter afstand. De geluidsbelasting bedraagt hier rond de 50 dB(A) (zie Verbeek *et al.* 2016). Bij een geluidsniveau onder 55 dB(A) kunnen enkele zeer gevoelige vogelsoorten verstoringreacties vertonen (zie Verbeek *et al.* 2016). Gelet op de (algemene) matige verstoring gevoeligheid voor recreatieve verstoring (Krijgsveld *et al.* 2008) van deze soorten is het onwaarschijnlijk dat deze soorten hinder ondervinden van een geluidsniveau van 50 dB(A). Het functioneren van de jaarrond beschermde nesten wordt daarom niet aangetast. Er is geen sprake van overtredingen van verbodsbepalingen van de Flora- en faunawet en Wet Natuurbescherming.

De kerkuil, ransuil, boomvalk en havik jagen evenals de buizerd in een straal van enkele kilometers van het nest. Net als bij de buizerd bedraagt het ruimtebeslag van de windturbines in het jachtgebied maximaal 1 ha. Gedurende de herstructureringsperiode, wanneer de bestaande turbines naast de nieuwe turbines bestaan, is sprake van ruimtebeslag van enkele hectaren. Zowel in de herstructureringsperiode als in de eindsituatie betreft dit een zeer kleine (verwaarloosbare) fractie van het totaal beschikbare jachtgebied. Het gebied direct rond de turbines wordt mogelijk minder geschikt als jachtgebied maar kan nog wel worden gebruikt. Het ruimtebeslag en

verstoring van de windturbines binnen het jachtgebied leidt niet tot een wezenlijke aantasting van functioneel leefgebied van de jaarrond beschermde nesten van de kerkuil en ransuil, havik of boomvalk. Het functioneren van de jaarrond beschermde nesten wordt daarom niet beïnvloed. Er is geen sprake van overtredingen van verbodsbepalingen van de Flora- en faunawet en Wet Natuurbescherming.

4.2 Sterfte van vogels (gebruiksfase)

Voor Windpark Zeewolde worden jaarlijks maximaal 930 (ordegrootte) vogelslachtoffers voorzien (Verbeek *et al.* 2016). Dit betreft alle vogelsoorten samen. Het optreden van voorzienbare sterfte kan worden opgevat als een overtreding van verbodsbepalingen genoemd in artikel 9 van de Flora- en faunawet. Alleen voor de soorten waarvoor jaarlijks één of meer aanvaringslachtoffers worden voorzien, adviseren wij om ontheffing aan te vragen voor het overtreden van verbodsbepalingen genoemd in artikel 9 van de Flora- en faunawet of artikel 3.1 lid 1 van de Wet Natuurbescherming.

Verdeling totaal aantal slachtoffers over soort(groep)en

De eerder genoemde bepaling van het totaal aantal aanvaringslachtoffers, ordegrootte maximaal 930 exemplaren op jaarbasis, voorziet nog niet in een verdeling van het aantal slachtoffers over verschillende soorten. Op basis van de aanwezigheid van vogelsoorten in het plangebied, het gebiedsgebruik door deze soorten en beschikbare kennis over aanvaringskansen van verschillende soortgroepen, kan een inschatting gemaakt worden van de soorten die naar verwachting relatief vaak of juist minder vaak slachtoffer zullen worden in het VKA van Windpark Zeewolde. Een lijst van de **83 vogelsoorten** waarvan op jaarbasis één of meer aanvaringslachtoffers in het windpark voorzien worden is opgenomen in tabel 4.1. Deze lijst met vogelsoorten is volgens een gestandaardiseerd selectieproces tot stand gekomen. Dit selectieproces is beschreven in bijlage 5.

Tabel 4.1 Vogelsoorten waarvoor wordt geadviseerd om voor het VKA van Windpark Zeewolde ontheffing aan te vragen voor het overtreden van verbodsbepalingen genoemd in artikel 9 van de Flora- en faunawet of artikel 3.1 lid 1 van de Wet Natuurbescherming. Van al deze soorten worden jaarlijks één of meer aanvaringsslachtoffers in Windpark Zeewolde voorzien.

knobbelzwaan	goudplevier	koolmees	roodborst
toendrarietgans	kievit	veldleeuwerik	nachtegaal
grauwe gans	bonte strandloper	oeverzwaluw	zwarte roodstaart
kolgans	watersnip	boerenzwaluw	gekraagde roodstaart
tafeleend	houtsnip	huiszwaluw	roodborsttapuit
kuifeend	wulp	tjiftjaf	tapuit
krakeend	oeverloper	fitis	bonte vliegenvanger
smient	tureluur	grasmus	heggenmus
wilde eend	kokmeeuw	tuinfluiter	ringmus
wintertaling	stormmeeuw	zwartkop	gele kwikstaart
aalscholver	kleine mantelmeeuw	sprinkhaanzanger	witte kwikstaart
blauwe reiger	zilvermeeuw	bosrietzanger	boompieper
bruine kiekendief	visdief	kleine karekiet	graspieper
sperwer	holenduif	rietzanger	vink
buizerd	houtduif	spreeuw	keep
torenvalk	gierzwaluw	merel	groenling
waterral	gaai	kramsvogel	putter
waterhoen	kauw	zanglijster	sijs
meerkoet	zwarte kraai	koperwiek	kneu
scholekster	goudhaan	grote lijster	rietgors
kleine plevier	pimpelmees	grauwe vliegenvanger	

Aantal slachtoffers en effect op de gunstige staat van instandhouding (GSI)

Ter onderbouwing van de ontheffingsaanvraag wordt hieronder de omvang van de sterfte bepaald voor de 83 soorten die jaarlijks als aanvaringsslachtoffer in Windpark Zeewolde worden voorzien. Daarnaast wordt onderbouwd of de GSI van de betrokken populaties door deze voorziene sterfte in het geding kan komen. Hiertoe is in deze paragraaf, in aanvulling op de twee selectiestappen beschreven in bijlage 5, een derde selectiestap doorlopen.

De inschatting van de jaarlijkse sterfte is gebaseerd op de verspreiding en talrijkheid van iedere soort in het plangebied in combinatie met het gedrag en de kennis over het soortspecifieke aanvaringsrisico. Hierbij is altijd het *worst case scenario* gehanteerd, waardoor met zekerheid gesteld kan worden dat de werkelijke sterfte niet hoger uit zal vallen dan de voorspelde sterfte.

Ter beoordeling van het effect van het aantal aanvaringsslachtoffers op de GSI van de populatie van iedere soort, is 1% van de gemiddelde jaarlijkse natuurlijke sterfte van de populatie (1%-mortaliteitsnorm) toegepast als een eerste 'grove zeef' (Steunpunt Natura 2000, 2010). Wanneer de voorspelde sterfte onder deze 1%-mortaliteitsnorm blijft kan een effect op de GSI van de betreffende populatie met zekerheid uitgesloten

worden. Wanneer de voorspelde sterfte de 1%-mortaliteitsnorm overschrijdt dient nader beoordeeld te worden of er sprake kan zijn van een effect op de GSI van de populatie. Bij de beoordeling is tevens rekening gehouden met de huidige staat van instandhouding van deze populaties.

Het effect van de sterfte op de GSI van vogelsoorten die voornamelijk tijdens seizoenstrek slachtoffer zullen worden (tabel 4.2), is getoetst aan de *flyway-populatie* van deze soorten. De sterfte van soorten die voornamelijk in de broedperiode of buiten het broedseizoen in het plangebied verblijven en dan slachtoffer kunnen worden (tabel 4.3), is getoetst aan de broedvogelpopulatie van de soort in Nederland respectievelijk aan de populatie van individuen die buiten de broedtijd in Nederland verblijven.

Bronnen

Voor informatie over de omvang van in Nederland verblijvende populaties vogels binnen en buiten het broedseizoen, is onder andere gebruik gemaakt van 'Watervogels in Nederland 2013/2014 (Hornman *et al.* 2015), Natura 2000 profielen vogels (versie 1 september 2008) en 'Avifauna van Nederland deel 2' (Bijlsma *et al.* 2001), aangevuld met recente gegevens van SOVON Vogelonderzoek Nederland gepubliceerd op internet (www.sovon.nl). Voor een inschatting van de omvang van de voor Nederland relevante flyway-populaties van roofvogels en zangvogels is gebruik gemaakt van de informatie uit 'Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status' (BirdLife International 2004). Voor migratiepatronen van trekvogels is gebruik gemaakt van 'Vogeltrek over Nederland' (LWVT / SOVON 2002) en Trekellen.nl.

De soortspecifieke jaarlijkse "natuurlijke" sterfte (%) is afgeleid van de BTO BirdFacts (<http://www.bto.org/about-birds/birdfacts>). Dit sterftepercentage is nodig om de sterfte veroorzaakt door het windpark te kunnen relateren aan de natuurlijke sterfte. Voor de soorten waarvan de jaarlijkse natuurlijke sterfte niet bekend is, is de natuurlijke sterfte van een nauw verwante soort in de berekening toegepast. In de berekeningen is gewerkt met de jaarlijkse sterfte van volwassen vogels. Aangezien deze lager ligt dan de sterfte van onvolwassen vogels is dit een conservatief uitgangspunt waardoor er sprake is van een *worst case scenario* (er is dus gerekend met een relatief lage 1%-mortaliteitsnorm).

Om te bepalen welke vogelsoorten redelijkerwijs als aanvaringslachtoffer in Nederland en specifiek in het plangebied verwacht mogen worden, worden twee stappen doorlopen. In deze stappen worden soorten die landelijk (stap 1) en lokaal (stap 2) hooguit incidenteel slachtoffer worden van de lijst gehaald. Voor een uitgebreidere uitleg van deze stappen, zie bijlage 5. De resterende soorten (zie tabel 4.1) worden in een derde selectiestap opgedeeld in twee groepen:

Stap 3: Onderbouwing van ontheffingsaanvraag voor de selectie van vogelsoorten uit stap 2.

- 3a – Input Selectie van vogelsoorten waarvoor wordt aangeraden om ontheffing van verbodsbepalingen genoemd in artikel 9 van de Flora- en faunawet aan te vragen (zie resultaat stap 2 in bijlage 5).
- 3b – Selectie Soorten die geen duidelijke binding hebben met het plangebied. Het gaat om soorten die slechts twee keer per jaar tijdens de seizoenstrek het plangebied passeren. Vanwege de relatief grote aantallen die per soort passeren, is vooraf niet uit te sluiten dat jaarlijks één of meerdere exemplaren slachtoffer worden van een aanvaring met een windturbine in het windpark. De betrokken populaties van deze soorten zijn (zeer) groot, zodat met zekerheid het aantal aanvaringslachtoffers ten opzichte van de 1%-mortaliteitsnorm zeer klein is. De gunstige staat van instandhouding van deze soorten is dan ook niet in het geding.
- 3c – Selectie Soorten die een duidelijke binding hebben met het plangebied en waarvan op jaarbasis één of meerdere aanvaringslachtoffers voor het windpark voorzien worden. Voor deze soorten is het mogelijke effect van de voorziene sterfte op de gunstige staat van instandhouding nader onderbouwd.

Sterfte tijdens seizoenstrek (stap 3B)

De meerderheid (n=65) van de 83 soorten waarvoor jaarlijks één of meer aanvaringslachtoffers in Windpark Zeewolde worden voorzien, betreft soorten die hoofdzakelijk tijdens seizoenstrek (stap 3B) slachtoffer zullen worden. Vrijwel alle lokaal verblijvende soorten vertonen ook seizoenstrek en kunnen dan ook in het voor- en najaar over het plangebied trekken. De indeling of individuen van een vogelsoort als trekvogels of lokale vogels beschouwd worden is uiteindelijk gebaseerd op de 'herkomst' van de slachtoffers. Als het gros van de slachtoffers onder vogels op seizoenstrek voorzien wordt, is de soort ingedeeld in stap 3B. Vogels op seizoenstrek hebben geen duidelijke binding met het plangebied. Het gaat om soorten die twee keer per jaar tijdens de seizoenstrek het plangebied passeren en die tijdens deze trekperioden het grootste risico lopen om in aanvaring te komen met de windturbines van het geplande windpark. Vanwege de relatief grote aantallen die per soort passeren, is vooraf niet uit te sluiten dat jaarlijks één of meerdere exemplaren per soort slachtoffer worden van een aanvaring met een windturbine in het windpark.

De sterfte van deze soorten is getoetst aan de relevante flyway-populaties. Deze populaties zijn (zeer) groot zodat met zekerheid gesteld kan worden dat de voorziene sterfte lager zal zijn dan 1% van de jaarlijkse natuurlijke sterfte (1%-mortaliteitsnorm), waarmee een effect op de GSI voor al deze soorten op voorhand met zekerheid uitgesloten kan worden (tabel 4.2). Temeer omdat het aantal aanvaringslachtoffers uiteindelijk, na verwijdering van de bestaande turbines, lager zal zijn dan in de huidige situatie.

Tabel 4.2 Soorten in stap 3B met informatie over de populatiegrootte waaraan de voorspelde sterfte in Windpark Zeewolde is getoetst (¹Wetlands International 2016, ²Birdlife International 2004), de 1%-mortaliteitsnorm en een inschatting van de sterfte in Windpark Zeewolde.

	populatie- grootte	1%-mortaliteits- norm	ordegrootte voorzien aantal slachtoffers
blauwe reiger	274.500 ¹	736	1-2
bruine kiekendief	100.000 ²	260	1-2
sperwer	500.000 ²	1.550	1-2
waterral	550.000 ¹	1.645	1-2
waterhoen	3.900.000 ¹	14.703	3-10
meerkoet	1.750.000 ¹	5.233	3-10
scholekster	820.000 ¹	984	1-2
kleine plevier	250.000 ¹	1.125	1-2
watersnip	2.500.000 ¹	12.975	3-10
houtsnip	17.500.000 ¹	68.250	3-10
wulp	850.000 ¹	2.244	1-2
oeverloper	1.750.000 ¹	2.730	1-2
witgat	1.700.000 ¹	2.652	1-2
tureluur	250.000 ¹	650	1-2
kleine mantelmeeuw	550.000 ¹	479	3-10
zilverbmeeuw	2.200.000 ¹	2.640	1-2
holenduif	500.000 ²	2.250	3-10
houtduif	1.000.000 ²	3.930	3-10
gierzwaluw	1.000.000 ²	1.920	3-10

vervolg tabel 4.2

	populatie- grootte	1%-mortaliteits- norm	ordegrootte voorzien aantal slachtoffers
gaai	1.000.000 ²	4.100	1-2
kauw	1.000.000 ²	3.060	1-2
goudhaan	1.000.000 ²	8.510	3-10
pimpelmees	1.000.000 ²	4.580	3-10
koolmees	1.000.000 ²	4.580	3-10
zwarte mees	1.000.000 ²	5.700	3-10
veldleeuwerik	1.000.000 ²	4.870	11-50
oeverzwaluw	1.000.000 ²	7.000	3-10
boerenzwaluw	1.000.000 ²	6.260	3-10
huiszwaluw	1.000.000 ²	5.900	3-10
tjiftjaf	1.000.000 ²	6.940	11-50
fitis	1.000.000 ²	6.810	11-50
grasmus	1.000.000 ²	6.090	3-10
tuinfluiter	1.000.000 ²	5.000	3-10
zwartkop	1.000.000 ²	5.640	11-50
sprinkhaanzanger	1.000.000 ²	7.760	3-10
bosrietzanger	1.000.000 ²	7.760	3-10
kleine karekiet	1.000.000 ²	4.400	11-50
rietzanger	1.000.000 ²	7.760	3-10
spreeuw	1.000.000 ²	3.130	11-50
merel	1.000.000 ²	3.500	51-100
kramsvogel	1.000.000 ²	5.900	11-50
zanglijster	1.000.000 ²	4.370	51-100
koperwiek	1.000.000 ²	5.700	51-100
grote lijster	1.000.000 ²	3.790	3-10
grauwe vliegenvanger	1.000.000 ²	5.070	1-2
roodborst	1.000.000 ²	5.810	11-50
nachtegaal	1.000.000 ²	5.370	1-2
zwarte roodstaart	1.000.000 ²	6.200	3-10
gekraagde roodstaart	1.000.000 ²	6.200	3-10
roodborsttapuit	1.000.000 ²	5.400	1-2
tapuit	1.000.000 ²	5.400	3-10
bonte vliegenvanger	1.000.000 ²	5.300	3-10
heggenmus	1.000.000 ²	5.270	11-50
ringmus	1.000.000 ²	5.670	3-10
gele kwikstaart	1.000.000 ²	4.670	3-10
witte kwikstaart	1.000.000 ²	5.150	11-50
boompieper	1.000.000 ²	5.800	3-10
graspieper	1.000.000 ²	4.570	11-50
vink	1.000.000 ²	4.110	11-50
keep	1.000.000 ²	4.110	3-10

vervolg tabel 4.2

	populatie- grootte	1%-mortaliteits- norm	ordegrootte voorzien aantal slachtoffers
groenling	1.000.000 ²	5.570	3-10
putter	1.000.000 ²	6.290	3-10
sijs	1.000.000 ²	3.900	3-10
kneu	1.000.000 ²	6.290	3-10
rietgors	1.000.000 ²	4.580	3-10

Ter illustratie noemen we de torenvalk. De betreffende flyway-populatie van de torenvalk bestaat naar schatting uit minimaal 100.000 exemplaren. De jaarlijkse natuurlijke sterfte van adulte torenvalken bedraagt 31%. Dit betekent dat de gemiddelde natuurlijke sterfte van de torenvalk van de betreffende flyway-populatie jaarlijks ongeveer 31.000 exemplaren bedraagt. Dit leidt tot een 1%-mortaliteitsnorm van 310 torenvalken. In Windpark Zeewolde wordt voor de torenvalk jaarlijks hooguit 1-2 aanvaringslachtoffers voorzien. Dit betekent dat de sterfte ruim onder de 1%-mortaliteitsnorm zal blijven waardoor met zekerheid gesteld kan worden dat de GSI van de populatie niet in het geding zal komen. Voor de andere 64 soorten (met hogere of vergelijkbare 1%-mortaliteitsnormen) geldt een vergelijkbare redenering.

Sterfte onder lokale vogels (stap 3C)

De overige 18 van de 83 soorten (tabel 4.3), waarvoor jaarlijks één of meer slachtoffers worden voorzien in Windpark Zeewolde, hebben (in een bepaalde periode van het jaar) een duidelijke binding met (de omgeving van) het plangebied. Voor deze soorten is hieronder het mogelijke effect van de voorziene sterfte op de GSI van de betreffende populaties nader onderbouwd.

Tabel 4.3 Overzicht van de populatiegroottes en 1%-mortaliteitsnormen waaraan de voorspelde sterfte (laatste kolom) van lokale vogels (stap 3C in de selectieprocedure) in Windpark Zeewolde in het kader van de Flora- en faunawet/Wet Natuurbescherming is getoetst (¹Hornman et al. 2015, ²Sovon.nl, ³inschatting op basis van Bijlsma et al. 2001).

	populatie-type	populatie omvang	1%-mortaliteits norm	ordegrootte voorzien aantal slachtoffers
knobbelzwaan	niet-broedvogel	43.500 ¹	65	1-2
toendrarietgans	niet-broedvogel	260.000 ¹	598	1-2
grauwe gans	niet-broedvogel	550.000 ¹	935	3-10
kolgans	niet-broedvogel	895.000 ¹	2.470	11-50
tafeleend	niet-broedvogel	63.500 ¹	222	1-2
kuifeend	niet-broedvogel	210.000 ¹	609	1-2
krakeend	niet-broedvogel	88.000 ¹	246	1-2
smient	niet-broedvogel	800.000 ¹	3.760	1-2
wilde eend	niet-broedvogel	560.000 ¹	2.089	11-50

Vervolg tabel 4.3

	populatie-type	populatie omvang	1%-mortaliteits norm	ordegrootte voorzien aantal slachtoffers
wintertaling	niet-broedvogel	95.000 ¹	447	1-2
aalscholver	broedvogels	42.900 ²	51	1-2
buizerd	niet-broedvogel	125.000 ³	125	3-10
goudplevier	niet-broedvogel	190.000 ¹	513	3-10
kievit	broedvogels	500.000 ²	1.475	11-50
kokmeeuw	niet-broedvogel	520.000 ¹	520	11-50
stormmeeuw	niet-broedvogel	345.000 ¹	483	11-50
visdief	broedvogels	35.200 ²	35	1-2
zwarte kraai	niet-broedvogel	212.500 ²	1.020	1-2

De voorziene sterfte van lokaal verblijvende vogels (stap 3C) is getoetst aan de Nederlandse populatie van de soort. Als van een soort de meeste slachtoffers in windpark Zeewolde voorzien worden onder lokale broedvogels is de voorspelde sterfte getoetst aan de Nederlandse broedpopulatie. Als van een soort de meeste slachtoffers in windpark Zeewolde voorzien worden onder vogels die buiten het broedseizoen in het plangebied verblijven, is de voorspelde sterfte getoetst aan de Nederlandse niet-broedvogelpopulatie.

Voor iedere soort ligt de geschatte of berekende sterfte in windpark Zeewolde ruim beneden de 1%-mortaliteitsnorm. Dit betekent dat voor alle soorten geldt dat de additionele sterfte veroorzaakt door windpark Zeewolde gezien kan worden als een kleine hoeveelheid die niet zal leiden tot een negatief effect op de GSI van de betreffende populatie. Temeer omdat het aantal aanvaringslachtoffers uiteindelijk, na verwijdering van de bestaande turbines, lager zal zijn dan in de huidige situatie.

Herstructureringsfase

Tussen 2018 en 2026 zullen volgens planning 211 van de bestaande turbines gefaseerd verwijderd worden, waarvan bijna 90% van de windturbines in de periode 2024-2026. De sterfte van vogels bij de nieuwe windturbines zal mogelijk in de herstructureringsperiode iets hoger zijn dan in de eindsituatie. De nieuwe windturbines komen in het gehele plangebied tussen de bestaande windturbines in te staan. Het is daarom niet uit te sluiten dat vogels die uitwijken voor de bestaande windturbines, door er bijvoorbeeld net overheen te vliegen, vervolgens slachtoffer worden van een aanvaring met een nieuwe windturbine die net iets verderop in de vliegbaan staat en die enkele tientallen meters hoger is. Bij wijze van *worst case scenario* hanteren we het uitgangspunt dat door dit mogelijke samenspel van de bestaande en de nieuwe windturbines, de sterfte bij de nieuwe windturbines gedurende de herstructureringsperiode 20% hoger zal liggen dan in de eindsituatie. Deze aanname is gebaseerd op een deskundigenoordeel en de kennis over het vlieggedrag van vogels, in bijzonder watervogels, in relatie tot windturbines (Kleyheeg & Verbeek *in prep.*). Er wordt bewust geen hoger percentage gehanteerd, omdat dit zou leiden tot

een onrealistisch hoge inschatting van de sterfte bij de nieuwe windturbines in de herstructureringsperiode. Omdat niet eens zeker is dat het samenspel van de bestaande en de nieuwe windturbines zal leiden tot een toename van de sterfte bij de nieuwe windturbines, kan de aanname van 20% meer slachtoffers gezien worden als een *worst case scenario*. Zoals eerder aangegeven ligt de additionele sterfte van alle betrokken soorten ruim beneden de 1%-norm. Een tijdelijke toename van de sterfte van maximaal 20% zorgt naar verhouding voor geringe veranderingen in de voorspelde aantallen aanvaringslachtoffers. Voor alle betrokken soorten geldt dat het voorspelde aantal slachtoffers ook tijdens de herstructureringsfase ruim onder de 1%-norm blijft.

6 Effecten op vleermuizen

6.1 Aantal aanvaringsslachtoffers

Het aantal aanvaringsslachtoffers is geschat aan de hand van het aantal geregistreerde vleermuizen vanuit de gondel van drie (bestaande) windturbines. Hiervoor is gebruik gemaakt van het zogenoemde BMU model “BCGondel Chiroptera” dat in Duitsland is ontwikkeld (Brinkmann *et al.* 2011). Het model gebruikt behalve het aantal opgenomen vleermuizen ook de windsnelheid om het aantal slachtoffers te berekenen. Het gebruik van de windsnelheid in het model is van belang omdat bij zeer lage windsnelheden de rotorbladen zeer langzaam draaien (of stil staan) en geen slachtoffers veroorzaken, terwijl aanwezige vleermuizen op dat moment wel door de detector worden opgenomen.

Het model is goed te gebruiken met de dataset van windpark Zeewolde omdat de gebruikte instellingen van de batcorders gelijk zijn aan die gebruikt in het BMU project. Ook het type windturbine (ashoogte, rotordiameter) komt goed overeen. Tabel 6.1 geeft het aantal aanvaringsslachtoffers voor de drie onderzochte windturbines in Zeewolde, berekend aan de hand van het aantal opgenomen vleermuizen vanuit de gondel van de windturbines met het BMU model “BCGondel Chiroptera”.

Tabel 6.1 *Het aantal aanvaringsslachtoffers (alle vleermuissoorten) per onderzochte turbine voor de periode vanaf eind juli tot half oktober 2016 berekend met het BMU model “BCGondel Chiroptera” (Brinkmann et al. 2011). BHI = betrouwbaarheidsinterval.*

Locatie	Aantal	95 % BHI (onder- en bovengrens)	
Adelaarsweg	3.5	3.0	4.1
Bloesemlaan	3.2	2.7	3.8
Gruttoweg	1.3	1.1	1.5

Het aantal berekende slachtoffers is voor de turbines bij de Adelaarsweg en Bloesemlaan ongeveer gelijk. Voor deze locaties is het aantal slachtoffers beduidend hoger dan voor de Gruttoweg. Dit is deels een direct gevolg van een kleiner aantal vleermuis opnames op de locatie Gruttoweg (zie tabel 3.1). Daarnaast ging een groter aandeel van de vleermuisactiviteit gepaard met zeer lage windsnelheden, hetgeen resulteert in een lager aantal slachtoffers. De Gruttoweg is representatief voor de turbines in het open bouwland en ligt op 1.700 m van het dichtstbijzijnde bos terwijl dit voor de andere twee locaties 200 m bedraagt (tabel 1.1). Mogelijk worden de open, onbeschutte plaatsen door vleermuizen alleen bij extreem windarme omstandigheden opgezocht.

In het voorjaar en het begin van de zomer is het aantal slachtoffers in windparken in het algemeen beperkt, ook onder de niet trekkende soorten (Rydel *et al.* 2010, Brinkmann *et al.* 2011). Voor een geheel jaar wordt daarom uitgegaan van gemiddeld

anderhalf slachtoffer voor de turbines in het open gebied en vier slachtoffers voor de turbines in half open gebied.

De soortensamenstelling van de slachtoffers is niet gelijk aan de door de detector geregistreerde opnames. Vleermuissoorten verschillen namelijk in de geluidssterkte en de frequentie die ze gebruiken. Dit heeft gevolgen voor de maximale afstand waarop de soorten nog te detecteren zijn. Om hiervoor te corrigeren is gebruik gemaakt van de detectie coëfficiënten van open landschap van Barataud (2012). Deze correctiemethode is aanbevolen door Eurobats. De gecorrigeerde soortensamenstelling staat in tabel 6.2 en 6.3. Er is een onderscheid gemaakt tussen de locatie Bloesemlaan / Adelaarsweg enerzijds en de Gruttoweg anderzijds omdat deze qua soortensamenstelling sterk verschillen (tabel 3.1).

Voor de turbines in het open landschap (zoals de gruttoweg) zal het aantal vleermuislachtoffers naar verwachting voor het grootste deel uit beide dwergvleermuissoorten bestaan en een vijfde deel uit rosse vleermuis. Slechts een paar procent bestaat uit tweekleurige vleermuis.

Tabel 6.2 Aantal opnames, detectie coëfficiënten en gecorrigeerde soortensamenstelling van de Gruttoweg. De nyctaloiden zijn naar rato verdeeld over rosse vleermuis, laatvlieger en tweekleurige vleermuis.

Soort	Aantal opnames	Correctie coëfficiënten	Gecorrigeerde soortensamenstelling (%)
rosse vleermuis	46	0.25	19.5
tweekleurige vleerm.	5.4	0.31	3
laatvlieger	9.6	0.5	8
gewone dwergvleerm.	23	0.83	32.5
ruige dwergvleermuis	26	0.83	37

Voor de turbines in half open landschap verwachten we dat een groter deel van de vleermuislachtoffers uit rosse vleermuizen zal bestaan (meer dan een derde), maar ook hier zal een groot deel uit gewone en ruige dwergvleermuis bestaan (tabel 6.2).

Tabel 6.3 Aantal opnames, detectie coëfficiënten en gecorrigeerde soortensamenstelling van de Bloesemlaan / Adelaarsweg. De nyctaloiden zijn naar rato verdeeld over rosse vleermuis en laatvlieger.

Soort	Aantal opnames	Correctie coëfficiënten	Gecorrigeerde soortensamenstelling (%)
rosse vleermuis	222.6	0.25	35.5
laatvlieger	20.4	0.5	6.5
gewone dwergvleerm.	54	0.83	24
ruige dwergvleermuis	64	0.83	34

6.2 Aantal slachtoffers in toekomstige situatie

Het voorkeursalternatief bestaat uit 93 windturbines. Van deze windturbines staan 89 in open landschap en vier in half open landschap.

Oud versus nieuw

Voor de berekening van het aantal aanvaringslachtoffers voor de toekomstige windturbines is gebruik gemaakt van het aantal berekende slachtoffers van de drie onderzochte (bestaande) windturbines (paragraaf 6.1). De dimensies (ashoogte, rotordiameter) van de toekomstige turbines zullen echter groter zijn dan de huidige turbines. Er is geen reden om aan te nemen dat het aantal slachtoffers zal toe- of afnemen bij opschaling van windturbines. Tekstkader 1 (hieronder) gaat hier uitgebreid op in. Daarnaast is vermoedelijk nog een belangrijk verschil tussen de bestaande en toekomstige windturbines die gevolgen heeft op de kans op aanvaringslachtoffers:

Aanvaringslachtoffers bij vleermuizen komen vooral voor bij zeer lage windsnelheden van 3,5 tot 5 m/s (Korner-Nievergelt *et al.* 2013). Bij lagere windsnelheden draaien de rotorbladen te langzaam om slachtoffers te veroorzaken en bij hoge windsnelheden komen vleermuizen niet veel voor in het rotorbereik.

Bij zeer windstil weer (2 tot 3 m/s) staan de moderne windturbines van het aangrenzende windpark Zuidlob nagenoeg stil terwijl de oude windturbines in het plangebied op dat moment volop draaien (eigen waarneming) en dus slachtoffers kunnen veroorzaken. Moderne (grotere) windturbines hebben ongeveer dezelfde startwindsnelheid (laagste windsnelheid waarbij windturbine elektriciteit kan opwekken). Het verschil wordt waarschijnlijk voornamelijk veroorzaakt doordat de Neg microns in het plangebied ook in vrijloop snel draaien. Ook wanneer de windsnelheid net beneden de startwindsnelheid ligt (en er dus geen elektriciteit wordt opgewekt) draaien de rotorbladen met een flinke snelheid. Het verschil tussen de oude en moderne windturbines gedurende deze fase zorgt voor een lager risico op aanvaringslachtoffers voor de moderne windturbines.

Door voor de nieuwe windturbines uit te gaan van hetzelfde aantal slachtoffers per turbine als voor de bestaande windturbines is daarom naar verwachting eerder sprake van een lichte overschatting dan een onderschatting van het aantal slachtoffers.

Ruimtelijke verschillen

Door Gyimesi *et al.* (2016) is de ruimtelijke spreiding van vleermuizen in het plangebied beschreven. De minste vleermuisactiviteit werd in de intensief gebruikte open agrarische gebieden zonder hogere begroeiing vastgesteld. Langs bomenlanen of bos was sprake van een verhoogde vleermuisactiviteit evenals langs het deel van de Hoge Vaart met een natuurvriendelijke oever. Ook in de nabijheid van gebouwen was in sommige gevallen sprake van een licht verhoogde activiteit. Binnen het open bouwland waren geen duidelijke ruimtelijke verschillen in vleermuisactiviteit zichtbaar (bijvoorbeeld een toename van noord naar zuid). Dit wordt veroorzaakt doordat de percelen groot en homogeen zijn. Voor alle planlocaties in het open gebied is daarom uitgegaan van gemiddeld anderhalf slachtoffer per turbine per jaar (zie 6.1). Voor de

vijf windturbines in het half open gebied is uitgegaan van vier slachtoffers per turbine per jaar (zie 6.1).

Aantal slachtoffers

Voor het gehele windpark worden jaarlijks 150 slachtoffers verwacht. 134 daarvan worden bij de 89 turbines in het open gebied verwacht en 16 bij de vier windturbines in het half open gebied. In het achtergrondrapport ten behoeve van het MER (Verbeek *et al.* 2016) waren de verwachte slachtofferaantallen iets lager, maar in dezelfde orde van grootte. Destijds werd echter gerekend met één slachtoffer per turbine per jaar voor het open gebied. Het getal 1 was afkomstig van literatuuropgaven van vergelijkbare gebieden. In voorliggend rapport is met anderhalf slachtoffer gerekend voor het open gebied. Deze waarde is gebaseerd op de metingen in het plangebied zelf en is daardoor betrouwbaarder. In Verbeek *et al.* (2016) werd ook genoemd dat de getallen nauwkeurig genoeg waren voor een vergelijking van de varianten maar mogelijk iets van de werkelijke waarden zouden afwijken.

De soortensamenstelling verschilt tussen het open en half open gebied. Deze verschillen zijn gebruikt (tabel 6.2 en 6.3) om het aantal slachtoffers per soort te bepalen. In totaal komen we daarmee uit op maximaal 50 gewone dwergvleermuizen, 55 ruige dwergvleermuizen, 30 rosse vleermuizen, tien laatvliegers en enkele tweekleurige vleermuizen.

Kader 1. Masthoogte, rotor diameter en vleermuis-slachtoffers

Het effect van het opschalen van windturbines op het aantal vleermuis-slachtoffers is niet eenduidig. Gemeten op dezelfde locatie is de activiteit van vleermuizen op grondhoogte vele malen hoger dan op gondelhoogte (Brinkmann *et al.* 2011; Limpens *et al.* 2013). Ook wanneer uitsluitend de gegevens van activiteitsmetingen vanaf gondelhoogte gebruikt worden dan neemt de activiteit significant af met toenemende hoogte (Brinkmann *et al.* 2011). De activiteit op gondelhoogte hangt samen met het aantal slachtoffers (Brinkmann *et al.* 2011). Wanneer de rotordiameter constant is, kan daarom aangenomen worden dat ook het aantal slachtoffers afneemt met toenemende ashoogte. De risicosoorten komen echter nog altijd (in geringe mate) voor op grotere hoogte (>100 m). Hier staat tegenover dat grotere turbines een groter oppervlak hebben dat door de rotorbladen wordt bestreken. Dit oppervlak neemt bij opschaling niet recht evenredig toe met de ashoogte maar zelfs tot de tweede macht. Met toenemende rotordiameter is dus een toename van het aantal slachtoffers te verwachten. In de regel neemt de rotor diameter altijd toe met toenemende ashoogte waardoor de twee parameters niet onafhankelijk van elkaar beoordeeld kunnen worden.

Deze twee genoemde effecten werken in tegengestelde richting waardoor het effect van opschaling niet eenduidig is. Precies om deze reden wordt een verband tussen vleermuis-slachtoffers aan de ene kant en rotordiameter, minimale tiphoogte en ashoogte aan de andere kant door sommigen onderzoekers wel en door andere onderzoekers niet gevonden (Barclay *et al.* 2007; Rydell *et al.* 2010; Seiche *et al.* 2008).

6.3 Effect op gunstige staat van instandhouding

Het effect van het aantal verwachte aanvaringsslachtoffers op de gunstige staat van instandhouding van de betreffende soorten wordt hieronder uitgebreid beschreven. Voor een korte samenvatting wordt verwezen naar paragraaf 6.3.7

6.3.1 Toetsingskader

De vraag is aan de orde of het geschatte aantal slachtoffers van invloed is op de staat van instandhouding van de gewone dwergvleermuis, de ruige dwergvleermuis, rosse vleermuis, tweekleurige vleermuis en laatvlieger.

Staat van instandhouding

Het risico op aantallen slachtoffers in de gebruiksfase wordt getoetst aan de staat van instandhouding van de relevante vleermuissoorten.

De staat van instandhouding van een populatie wordt volgens de Habitatrichtlijn als gunstig beschouwd als:

- uit populatie dynamische 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.

Voor de landelijke staat van instandhouding is gebruik gemaakt van het European Topic Centre on Biological Diversity, report on Article 17 of the Habitats Directive <http://bd.eionet.europa.eu/article17/reports2012/>. De rapportage geeft tevens de omvang van referentiepopulaties weer. Dit is te beschouwen als de minimale populatieomvang van een soort op basis van beschikbare gegevens en deskundigen oordeel. De lokale instandhouding is in de voorliggende rapportage gebaseerd op de landelijke referentiepopulatie. Bij de betreffende soorten (zie hieronder) is weergegeven hoe deze is bepaald.

Om een eerste indicatie te krijgen voor de effecten van sterfte op populaties wordt vaak het 1%-criterium gebruikt (zie kader 1). In de voorliggende rapportage zijn de berekende/geschatte risico's gerelateerd aan de 'lokale populatie' en vergeleken met 1% van de natuurlijke sterfte bij de lokale populatie.

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.”

Kader 1. 1%-criterium

Het Europese Hof van Justitie hanteert een door het ORNIS-comité geformuleerd criterium om te beoordelen of de desbetreffende afwijking van het algemene verbod van artikel 5 van de Vogelrichtlijn voldoet aan de voorwaarde dat het om kleine hoeveelheden gaat (HvJ EG 9 december 2004, zaak C-79/03, Commissie / Spanje). Volgens dit criterium moet iedere tol van minder dan 1% van de totale jaarlijkse natuurlijke sterfte van de betrokken populatie (gemiddelde waarde) als kleine hoeveelheid worden beschouwd. De door het ORNIS-comité geformuleerde 1%-criterium is juridisch niet bindend voor de lidstaten, maar het wordt wegens het wetenschappelijke gezag van de adviezen van het ORNIS-comité en bij gebreke van overlegging van enig wetenschappelijk tegenbewijs door het HvJ EG gebruikt als maatstaf. Dit criterium is gebruikt voor slachtoffers door jacht en ook voor aanvaringen met gebouwen, hoogspanningslijnen, autoverkeer en windturbines.

Het 1 %-criterium is een eerste indicatie voor het uitsluiten van effecten op populatieniveau. Dit betekent dat, ook bij hogere sterftecijfers mogelijk geen effect op de duurzame staat van instandhouding van de populatie aanwezig is. In dat geval zijn aanvullende gegevens over reproductie, sterfte en dergelijke nodig. Het 1%-criterium is ook toegepast met betrekking tot vleermuizen. Zie hiervoor de uitspraak van de ABRS in zaaknr. 201107460/1/R1.

De vleermuizen die in het plangebied voorkomen, met uitzondering van de ruige dwergvleermuis, kennen in Nederland een populatiestructuur als volgt. Vrouwtjes vormen in de zomer kraamgroepen, variërend in grootte van enkele exemplaren tot vele honderden. In die groepen worden de jongen groot gebracht tot ze vliegvlug zijn. Kraamgroepen maken gedurende een jaar gebruik van verschillende verblijven, die kilometers uiteen kunnen liggen. In de nazomer vallen de kraamgroepen uiteen, waarna het paringsseizoen begint. De vrouwtjes blijven vaak in dezelfde kraamgroep, bij sommige soorten is dat het sterk het geval, bij andere veel minder (Dietz *et al.* 2011). De jonge mannetjes zwermen meer uit. De mannetjes zitten soms in hetzelfde leefgebied of op kleine afstand van de kraamgroepen. In het najaar bezetten de mannetjes van soorten territoria, waarin ze een paarverblijf hebben. Deze paarverblijven liggen soms in concentraties. Bij andere soorten wordt er vermoedelijk vooral gepaard in of bij zwermlocaties, die niet zelden ook dienst doen als winterverblijf.

Zoals hierboven beschreven zijn vleermuispopulaties 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.

De soortenstandaarden voor de hier besproken vleermuizen geven aan dat voor het beoordelen van het effect op de gunstige staat van instandhouding uitgegaan moet worden van de lokale populatie. Zij geven tevens aan dat het zeer moeilijk te bepalen is in hoeverre de gunstige staat van instandhouding wordt aangetast (Ministerie van EZ 2014a,b,c). Populaties van vleermuizen zijn moeilijk te begrenzen. Soorten als gewone dwergvleermuis en rosse vleermuizen leven in netwerkpopulaties. De soortenstandaard van beide soorten gaat met name in op het beoordelen van effecten op de functionaliteit van voortplantingsplaatsen of vaste rust- of verblijfplaatsen.

De populatie van de ruige dwergvleermuis bestaat uit in ons land verblijvende mannetjes en daarnaast vrouwtjes die tijdelijk ons land binnen trekken. De soortenstandaard vermeldt dat het in veel gevallen effectiever is 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 (Ministerie van EZ 2014c).

Deze laatste benadering is ook geschikt om het effect van sterfte in het algemeen te beoordelen. Deze aanpak wordt daarom in dit rapport voor alle vijf de soorten toegepast.

De soortenstandaarden geven geen eenduidige indicatie voor een populatieomvang. Hieronder is daarom op basis van beschikbare literatuur voor relevante soorten beargumenteerd wat de omvang van de lokale populatie is voor het beoordelen van effecten op de gunstige staat van instandhouding.

Het effect van additionele sterfte als gevolg van windpark Zeewolde

Het primaire effect van additionele sterfte (additioneel aan de 'natuurlijke sterfte') betekent een afname van het aantal individuen. Echter, door de sterfte van het ene individu, zullen de overlevingskansen van de andere toenemen. In algemene zin is er dus geen één op één relatie tussen additionele sterfte en afname van de populatie. Alleen gedetailleerde modellen gebaseerd op langlopende populatie-dynamische detailstudies kunnen dergelijke effecten op populatieniveau nauwkeurig voorspellen.

6.3.2 Gewone dwergvleermuis

De gewone dwergvleermuis is in Nederland veruit de meest algemene vleermuissoort. De landelijke staat van instandhouding wordt als gunstig beschouwd. De omvang van de populatie wordt geschat op minimaal 300.000 dieren, maar is waarschijnlijk aanzienlijk groter.

(bron: European Topic Centre on Biological Diversity, report on Article 17 of the Habitats Directive <http://bd.eionet.europa.eu/article17/reports2012/>).

Om inzicht te krijgen in het effect van de additionele sterfte op de gunstige staat van instandhouding van de lokale populatie van de gewone dwergvleermuis, moet er in beeld gebracht worden hoe groot de populatie van de gewone dwergvleermuis ter plekke is (Ministerie van EZ, 2014a). Hieronder wordt de populatie op basis van literatuur (zie kader 2) ruimtelijk afgebakend op basis van een cirkelvormige *catchment area*.

Kader 2. Populatiestructuur

Zoals ook bij andere Europese vleermuizen het geval is, krijgen gewone dwergvleermuizen hun jongen in kraamgroepen van vrouwtjes. De kraamgroepen bestaan uit 50 tot meer dan 100, soms zelfs olopend tot 250 vrouwtjes (Dietz *et al.* 2007). Simon *et al.* (2004) vonden gemiddeld 88 vrouwtjes per kraamgroep. Deze zijn in een netwerkstructuur met elkaar verbonden.

In voorliggende notitie 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 uitwisseling van vrouwtjes (Simon *et al.* 2004), dispersie van jonge dieren en door genetische uitwisseling in de overwinterings / paarverblijven. Volgens ringonderzoek zijn de populaties in Midden-Europa gestructureerd rond grote overwinteringsverblijven. De dieren zijn afkomstig uit een gebied (de *catchment area*) tot circa 50 kilometer van deze verblijven (Dietz *et al.* 2011, Simon *et al.* 2004). Simon *et al.* (2004) vonden geen toename in de genetische verschillen tussen groepen gewone dwergvleermuizen tot op een afstand van ca. 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. 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. Daarom wordt aangenomen dat de hiervoor beschreven populatiestructuur ook in Nederland bestaat.

Hoe groot het gebied is waaruit de dieren samen komen (oftewel de lokale populatie volgens een netwerkstructuur, zie kader 3) 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 kader 3). Afhankelijk van bijvoorbeeld de 'connectiviteit' van landschapselementen, waarlangs vleermuizen zich verplaatsen, zal dit 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 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 1.1). De verschillende catchment areas in tabel 6.4 zijn bedoeld om een gevoel te krijgen voor het schaalniveau waarop effecten optreden.

Bij de berekening wordt verder uitgegaan van de eerder genoemde schatting van de Nederlandse populatiegrootte van minimaal 300.000 exemplaren. Dat komt overeen met een gemiddelde dichtheid van ca. 9 vleermuizen per vierkante kilometer (landoppervlak). Dit komt overeen met andere waarden uit de literatuur. De dichtheid van gewone dwergvleermuis is 8 adulten / km² in overwegend open terrein in het noorden van Engeland en Schotland (Speakman *et al.* 1991, Jones *et al.*, 1991). De dichtheid is in Marburg, Duitsland (landschappelijk gezien vergelijkbaar met Zuid-Limburg) door middel van uitgebreid ringonderzoek bepaald op 24 adulten / km² (Simon *et al.* 2004). Er is uitgegaan van een jaarlijkse natuurlijke sterfte van ca. 20% (Sendor & Simon 2003) ofwel ongeveer een vijfde. Om te bepalen of een effect op de populatie mogelijk zou kunnen zijn is tenslotte gebruik gemaakt van het 1%-mortaliteitscriterium van het Europese ORNIS comité. Dit is gebaseerd op de aanname dat bij een toename van minder dan 1% van de jaarlijkse natuurlijke sterfte, populatie-effecten zijn uitgesloten.

Tabel 6.4 Inschatting van de bijdrage van extra sterfte van het windpark Zeewolde aan de totale sterfte van de gewone dwergvleermuis, voor verschillende stralen r van de catchment area (in km) en een gemiddelde dichtheid van 9 vleermuizen / km². In de onderste rij betekent 1: extra sterfte is gelijk aan 1% van de jaarlijkse natuurlijke sterfte.

	r = 30 km	r = 40 km	r = 50 km
Landoppervlak (km ²)	1965	3558	5763
Aantal gewone dwergvleermuizen ⁴	17.685	32.022	51.867
Jaarlijkse sterfte (20%)	3.537	6.404	10.373
1% grens	35	64	104
Sterfte in WP Zeewolde	49	49	49

Tabel 6.4 laat het effect van de additionele sterfte zien voor verschillende groottes van de catchment area. Voor de lokale populatie is de additionele sterfte door de windturbines iets hoger dan de 1% grens. Een effect van het windpark op de gunstige staat van instandhouding van de lokale populatie van de gewone dwergvleermuis is daarmee niet op voorhand uit te sluiten. Effecten op regionale en landelijke populatie zijn wel uitgesloten.

⁴ Ter vergelijking: Simon *et al.* (2004) noemen een aantal van ca. 60.000 vrouwtjes in een straal van 40 km rond het kasteel van Marburg, dus 120.000 dieren met mannetjes en zelfs 180.000 inclusief jongen. Jansen *et al.* (2011) noemen 10.000 – 65.000 dieren per massazwermverblijf.

6.3.3 Ruige dwergvleermuis

In Nederland is de ruige dwergvleermuis de op één na talrijkste soort. De landelijke staat van instandhouding (Svl) wordt als gunstig beschouwd. Ruige dwergvleermuizen staan niet op de Nederlandse rode lijst. Er zijn in Nederland geen aanwijzingen voor een negatieve trend. In Duitsland is sprake van een stabiele trend, in Zweden en twee Baltische staten is sprake van een positieve trend (European Topic Centre on Biological Diversity). Het verspreidingsgebied van de soort in Europa breidt zich uit (Dietz *et al.* 2007). Het aantal ruige dwergvleermuizen dat zich jaarlijks in de nazomer in Nederland bevindt werd in 1997 geschat op 50.000 – 100.000 dieren (Limpens *et al.* 1997; bron: European Topic Centre on Biological Diversity, report on Article 17 of the Habitats Directive <http://bd.eionet.europa.eu/article17/reports2012/>). Meer recente schattingen voor (delen van) Nederland ontbreken.

Het aantal aanwezige dieren varieert sterk in de loop van het jaar. In de eerste helft van de zomer is het aantal relatief laag. Er worden in Nederland (vrijwel) geen ruige dwergvleermuizen geboren. Er is de afgelopen 25 jaar slechts één kraamverblijfplaats van de soort in Nederland gevonden (Jisp, NH; Kapteyn, 1995). De meeste kraamverblijven van de ruige dwergvleermuis zijn bekend van de Baltische staten, alsmede het voormalige Oost-Duitsland, Polen en Wit-Rusland (Dietz *et al.*, 2007). Aan het eind van de zomer en begin van de herfst trekken de dieren in zuidwestelijke richting. De ruige dwergvleermuizen die als slachtoffer zijn gevonden in Duitse windparken waren allen afkomstig uit Estland of Rusland (Voigt *et al.*, 2012). Het is waarschijnlijk dat dit ook voor de Nederlandse slachtoffers geldt. Over Nederland vindt (massaal) trek plaats. Daarnaast overwinteren ook ruige dwergvleermuizen in Nederland. Slachtoffers in windparken zijn met name gevonden in het najaar, tijdens de balts- en trekperiode (Brinkmann *et al.* 2011). Dan passeren grote aantallen ruige dwergvleermuizen waarvan het grootste deel slechts korte tijd in Nederland verblijft. De trek door Nederland vindt vermoedelijk vooral plaats in een brede zone (50 – 100 km) langs de kust. Een deel vliegt gestuwd over de Afsluitdijk naar het Robbenoordbos en andere delen van Noord-Holland. Een ander deel vliegt waarschijnlijk langs de oostelijke zijde van IJsselmeergebied en langs de grote rivieren naar zuidwest Nederland. Ook vindt breedfronttrek plaats over grote delen van Nederland waaronder de grote meren.

Volgens de Soortenstandaard dienen effecten van ruimtelijke ontwikkelingen op de ruige dwergvleermuis getoetst te worden aan de lokale populatie (Ministerie van EZ 2014c). Zoals hierboven is aangegeven, is het eigenlijk niet goed mogelijk om een lokale populatie (in de zin van een helder te onderscheiden groep dieren) geografisch goed af te bakenen. Door Bureau Waardenburg wordt de lokale populatie daarom op de volgende wijze ingevuld.

Als lokale populatie wordt het aantal dieren genomen dat zich in een cirkel met een zekere afstand van het plangebied bevindt, de *catchment area*. Gelet op de doortrekpatronen en de schaal waarop de trek plaatsvindt, nemen wij een gebied met een straal van 30 km als grond voor de lokale populatie.

Het aantal ruige dwergvleermuizen dat van het gebied van 30 km (en anderen stralen) rond het plangebied gebruik maakt wordt gebaseerd op de referentiepopulatie van 100.000 dieren. Dit is de bovengrens van het geschatte aantal in Nederland aanwezige ruige dwergvleermuizen in de nazomer (Limpens *et al.* 1997). Er is gebruik gemaakt van de bovengrens omdat (zoals hierboven uiteengezet) het verspreidingsgebied van de soort in Noordoost Europa is toegenomen sinds 1997. Hierdoor zullen ook meer dieren in zuidwestelijke richting trekken om in gebieden met een gematigd klimaat (zoals Nederland) te kunnen overwinteren.

Voor de berekening wordt daarom uitgegaan van een Nederlandse populatiegrootte van 100.000 exemplaren. Dit komt overeen met een dichtheid van 3,0 ruige dwergvleermuizen per km² (100.000 dieren gelijkmatig over het Nederlandse landoppervlak verspreid). De jaarlijkse natuurlijke sterfte is 33% (Schmidt 1994). Net als bij de gewone dwergvleermuis is gebruik gemaakt van het 1%-mortaliteitscriterium voor het bepalen van een mogelijk effect (zie kader 2).

Tabel 6.5 Inschatting van de bijdrage van extra sterfte van het windpark Zeewolde aan de totale sterfte van de ruige dwergvleermuis, voor verschillende stralen r van de catchment area (in km) en een gemiddelde dichtheid van 3,0 vleermuizen / km². In de onderste rij betekent 1: extra sterfte is gelijk aan 1% van de jaarlijkse natuurlijke sterfte.

	r = 30	r = 40	r = 50
Landoppervlak (km ²)	1.965	3.558	5.763
Populatie ruige dwergvleermuizen	5.895	10.674	17.289
Jaarlijkse sterfte (33%)	1.945	3.522	5.705
1% grens	19	35	57
Sterfte in windpark Zeewolde	55	55	55

Zoals weergegeven in tabel 6.5 bedraagt de additionele sterfte van ruige dwergvleermuizen door windpark Zeewolde, meer dan 1% van de natuurlijke sterfte, ongeacht de begrenzing van de lokale populatie. Een negatief effect op de GSI kan niet op voorhand worden uitgesloten.

6.3.4 Rosse vleermuis

In Duitsland is de rosse vleermuis het meest frequent aangetroffen vleermuisslachtoffer in windparken. Van de tientallen openbaar gerapporteerde vleermuisslachtoffers die tot op heden in Nederland zijn gevonden is er echter geen enkele rosse vleermuis. De reden voor dit verschil is nog onduidelijk.

De rosse vleermuis komt in grote delen van Nederland voor, maar doorgaans in lage dichtheden. Op grond van een afname in de waargenomen verspreiding is de soort op de Nederlandse Rode Lijst (2006) geplaatst in de categorie kwetsbaar. De omvang van de populatie wordt geschat op minimaal 4.000 en maximaal 6.000 voortplantende dieren (bron: European Topic Centre on Biological Diversity, report on Article 17 of the

Habitats Directive <http://bd.eionet.europa.eu/article17/reports2012/>; Zoogdiervereniging VZZ, 2007).

In Nederland worden jongen geboren en vindt paring plaats. De meeste Nederlandse rosse vleermuizen lijken hier ook te overwinteren. Een beperkt deel trekt weg in ZZW richting (Bels 1952). Daarnaast is het waarschijnlijk dat dieren uit Noordoost Europa in Nederland overwinteren. De winters zijn daar te koud om veilig in boomholtes te kunnen overwinteren. Uit recent onderzoek aan rosse vleermuis slachtoffers in Duitse windparken is gebleken dat de herkomst niet alleen lokaal is. Bijna een derde (28%) van de dieren kwam uit het noordoostelijk deel van Europa (Rusland, Baltische Staten, Wit-Rusland; Lehnert *et al.* 2014). Het lijkt aannemelijk dat een vergelijkbare situatie zich ook in Nederland voordoet.

Volgens de Soortenstandaard dienen effecten van ruimtelijke ontwikkelingen op de rosse vleermuis getoetst te worden aan de lokale populatie (Ministerie van EZ, 2014c). De standaard geeft niet weer hoe die lokale groep afgebakend dient te worden. Door Bureau Waardenburg wordt de lokale populatie daarom op de volgende wijze ingevuld.

Rosse vleermuizen leggen in vergelijking met andere vleermuissoorten grote afstanden af. Ze foerageren tot op meer dan 10 km afstand van hun verblijfplaats (Kapteyn 1995) en wisselen regelmatig van verblijfplaats. Hierdoor worden gebieden zoals het Gooi en Kennemerland doorgaans als populatie benoemd waarbinnen tellingen simultaan uitgevoerd moeten worden om dubbeltellingen te voorkomen (Kapteyn 1995). Voor bijvoorbeeld het Gooi is de populatiegrootte geschat op 700 – 1000 dieren aan de hand van zulke tellingen. Voor het grootste deel van Nederland is echter onduidelijk hoeveel dieren er verblijven. Landelijk wordt het aantal dieren geschat op 4000 - 6000 (Limpens *et al.* 1997).

Als schatting voor de lokale populatie hanteren wij het aantal dieren dat zich in een cirkel met een zekere afstand van het plangebied bevindt, de *catchment area*. Gelet op de afstanden waarbinnen uitwisseling plaatsvindt, nemen wij een gebied met een straal van 30 km als grond voor de lokale populatie. Binnen een straal van 30 km bevinden zich de volgende gebieden waar verblijfplaatsen van de soort voorkomen: het Gooi, het noordelijk deel van de Utrechtse Heuvelrug, enkele landgoederen aan de rand van de Veluwe en de Flevolandse bossen zoals het Hosterwold. In het Gooi wordt het aantal dieren geschat op 700 – 1000 (Kapteyn 1995). Tussen het Gooi en de stad Utrecht gaat het om tenminste 100 dieren (Boonman & Boonman 1997). In en rond Amersfoort zijn recentelijk tenminste 150 dieren geteld (tellingen Vleermuiswerkgroep Amersfoort en projecten Bureau Waardenburg). Van de overige gebieden zijn geen aantallen bekend maar het lijkt aannemelijk dat hier ook tenminste 100 dieren voorkomen. Hiermee komen we op 1.200 dieren. Al deze schattingen zijn gebaseerd op tellingen van rosse vleermuizen in de kraamtijd en hebben betrekking op het aantal zich in NL voortplantende dieren, niet het aantal in de nazomer verblijvende dieren (zoals bij de ruige dwergvleermuis).

Om het effect op de lokale populatie te bepalen gaan we ervan uit dat bijna een derde deel van de slachtoffers betrekking heeft op dieren uit het noordoostelijk deel van Europa (Rusland, Baltische Staten, Wit-Rusland; Lehnert *et al.* 2014). De jaarlijkse natuurlijke sterfte is 44% (Heise & Blohm 2003). Net als bij de andere soorten is gebruik gemaakt van het 1% criterium voor het bepalen van een mogelijk effect (zie kader).

Tabel 6.6 Inschatting van de bijdrage van extra sterfte van het windpark Zeewolde aan de totale sterfte van de rosse vleermuis, voor straal $r = 30$ km van de catchment area en de landelijke populatie schatting. Bij het bepalen van de sterfte van 'lokale' dieren is ervan uitgegaan dat bijna een derde deel van de slachtoffers geen lokale origine heeft.

	Lokale populatie ($r = 30$ km)	Landelijk
Populatie rosse vleermuizen	1.200	4000-6000
Jaarlijkse sterfte (44%)	528	1800-2600
1% grens	5	18-26
Sterfte in windpark Zeewolde	29	29
Sterfte van 'lokale dieren' in WP Zeewolde	21	21

Tabel 6.6 laat zien dat de jaarlijkse additionele sterfte onder de lokale populatie als gevolg van de toekomstige turbines groter zal zijn dan de 1% norm. De sterfte van 'lokale dieren' in windpark Zeewolde (onderste regel tabel 6.6) kan het beste vergeleken worden met de 1% grens omdat beide betrekking hebben op de lokale of Nederlandse populatie (dieren uit Oost-Europa niet meegerekend). Uitgaande van de landelijke populatie, wordt de 1% norm niet overschreden.

Voor de volledigheid dienen ook de acht slachtoffers die geen lokale oorsprong hebben te worden getoetst. De oorsprong van deze slachtoffers ligt in Oost-Europa. Het European Topic Centre on Biological Diversity geeft voor enkele Oost-Europese landen binnen de EU weer hoe groot de populatie is. Voor bijvoorbeeld Polen is dit 50.000. Wanneer we uitsluitend met dit aantal rekenen dan ligt de 1% norm op 220. Het verwachte aantal slachtoffers uit Oost-Europa (8) ligt daarmee ver onder de 1% norm.

6.3.5 Laatvlieger

De laatvlieger komt vrijwel overal in Nederland voor in lage dichtheden. De laatvlieger is geen migrerende soort. In Nederland vindt voortplanting en overwintering plaats. De omvang van de Nederlandse populatie wordt geschat op 25.000 – 40.000 dieren (bron: European Topic Centre on Biological Diversity, report on Article 17 of the Habitats Directive <http://bd.eionet.europa.eu/article17/reports2012/> - online geraadpleegd mei 2015). De laatvlieger staat op de rode lijst in de categorie kwetsbaar (Zoogdierverseniging VZZ, 2007) op basis van een lichte achteruitgang in de verspreiding van de soort. De volgende bedreigingen worden door de rode lijst genoemd: Onderhoud en renovatie van gebouwen, fragmentatie van het landschap,

sterfte door wegen en windparken en verlies of aantasting van jachtgebieden. De laatvlieger komt op grotere hoogte relatief weinig voor en wordt daarom ondanks zijn grote verspreidingsgebied vrij weinig als slachtoffer gevonden in windparken (Dürr 2013). In Nederland is de soort slechts eenmaal aangetroffen als slachtoffer in een windpark. Op grond van de huidige kennis is renovatie en na-isolatie van gebouwen de meest waarschijnlijke oorzaak van een eventuele achteruitgang van de soort.

Van de laatvlieger is nog geen soortenstandaard opgesteld. Voor de effect berekening wordt uitgegaan van een Nederlandse populatiegrootte van minimaal 25.000 exemplaren. Dit komt overeen met een dichtheid van 0,7 laatvliegers per vierkante kilometer (25.000 dieren gelijkmatig over het Nederlandse landoppervlak verspreid). Uitwisseling van laatvliegers tussen verblijfplaatsen komt geregeld voor over afstanden van 30-50 km (Dietz et al. 2006).

De jaarlijkse natuurlijke sterfte is 13-19% (Chauvenet 2014). Net als bij de gewone dwergvleermuis is gebruik gemaakt van het 1% criterium voor het bepalen van een mogelijk effect (zie kader).

Tabel 6.7 Inschatting van de bijdrage van extra sterfte van het windpark Zeewolde aan de totale sterfte van de laatvlieger, voor verschillende stralen r van de catchment area (in km) en een gemiddelde dichtheid van 0,7 vleermuizen / km².

	r = 30	r = 40	r = 50
Oppervlak (km ²)	1.965	3.558	5.763
Populatie laatvliegers	1.376	2.491	4.034
Jaarlijkse sterfte (16%)	220	398	645
1% grens	2	4	6-7
Sterfte in windpark Zeewolde	12	12	12

De berekening is ter vergelijking uitgevoerd voor verschillende stralen (afstanden tot het plangebied) om een inzicht te geven op welk schaalniveau het windpark een effect zou kunnen hebben. Deze berekening laat zien dat effecten op een lokale populatie, zoals die zich bevindt binnen een afstand van 30 km of meer van het plangebied niet op voorhand zijn uit te sluiten. Effecten op de regionale of landelijke populatie zijn uitgesloten.

6.3.6 Tweekleurige vleermuis

De tweekleurige vleermuis komt niet veel voor in Nederland. De omvang van de Nederlandse populatie wordt geschat op 100-250 dieren (bron: European Topic Centre on Biological Diversity, report on Article 17 of the Habitats Directive <http://bd.eionet.europa.eu/article17/reports2012/> - online geraadpleegd mei 2015). De soort staat op de rode lijst in de categorie kwetsbaar (Zoogdiervereniging VZZ, 2007) op basis van het beperkte voorkomen van de soort. Er zijn slechts twee verblijfplaatsen van de soort in Nederland bekend. De tweekleurige vleermuis is een lange afstandstrekker. In Nederland vindt behalve doortrek ook voortplanting plaats.

Sterfte van de soort in windparken wordt door de rode lijst als een van de bedreigingen gezien. Er wordt echter in de rode lijst gesproken over een toename van de soort in Nederland. De toename van het aantal windparken heeft dus niet geleid tot een afname van de soort. De soort is in Nederland nog nooit als slachtoffers in windparken gevonden.

Van de tweekleurige vleermuis is geen soortenstandaard opgesteld. Uitgaande van een minimale populatiegrootte van 100 dieren resulteert een jaarlijkse sterfte van 1 dier al in een overschrijding van de 1% mortaliteitsnorm op landelijke schaal. Op regionale en lokale schaal zal dat niet anders zijn.

6.3.7 Samenvatting effect op GSI vleermuizen

Voor alle vleermuissoorten geldt dat de additionele sterfte van de toekomstige turbines groter zal zijn dan de 1%-norm (tabel 6.8). Voor vijf vleermuissoorten waarvoor jaarlijks één of meer aanvaringslachtoffers worden voorzien, adviseren wij om ontheffing aan te vragen voor het overtreden van verbodsbepalingen genoemd in artikel 9 van de Ffwet of artikel 3.5 lid 1 van de Wet Natuurbescherming. Om te beoordelen of de additionele sterfte in de toekomstige eindsituatie een negatief effect zal hebben op de gunstige staat van instandhouding (GSI) wordt onderscheid gemaakt tussen de toekomstige eindsituatie en de herstructureringsfase.

Voor de toekomstige eindsituatie dient rekening gehouden te worden met de beoogde sanering van 211 van de bestaande turbines. Deze worden tussen 2018 en 2026 verwijderd, waarvan bijna 90% van de windturbines in de periode 2024-2026. Er wordt een aanzienlijk groter aantal oude windturbines verwijderd dan het aantal nieuwe windturbines (totaal 93) dat voorzien is in het voorkeursalternatief. Een reductie van het aantal slachtoffers door het verwijderen van de oude windturbines zal dus op termijn gaan plaatsvinden. Wanneer ('worst case') wordt aangenomen dat de sterfte onder de bestaande turbines even hoog is als onder de nieuwe turbines dan zal het totaal aantal aanvaringslachtoffers in de eindsituatie na 2026 (aanzienlijk) lager zijn dan momenteel het geval is. Uitgaande van gemiddeld anderhalf slachtoffer per turbine per jaar (gebaseerd op de metingen in het plangebied) zal de beoogde sanering (het verwijderen) van 211 turbines resulteren in een reductie van ruim 300 vleermuislachtoffers. De reductie zal waarschijnlijk groter zijn, omdat ook turbines in half-open gebied, met een hoger aanvaringsrisico dan anderhalf, gesloopt zullen worden. De totale sterftereductie zal derhalve ruim twee keer zo hoog zijn als de sterfte die wordt voorzien voor de nieuwe windturbines (totaal 150 slachtoffers per jaar). Voor de eindsituatie, wanneer de bestaande turbines zijn verwijderd, kan een negatief effect op de gunstige staat van instandhouding van betrokken populaties met zekerheid worden uitgesloten, omdat de sterfte dan lager zal zijn dan in de huidige situatie.

Tijdens de herstructureringsfase geldt dat effecten van de toekomstige turbines op de GSI niet op voorhand kunnen worden uitgesloten op basis van de 1% norm. In deze fase zijn zowel de oude als de nieuwe windturbines operationeel en kunnen

vleermuizen zowel met de bestaande turbines als met de nieuwe turbines in aanvaring komen. Een overschrijding van de 1% norm wil niet zeggen dat er werkelijk effecten op de gunstige staat van instandhouding optreden. Een nadere beschouwing van het effect op de GSI is mogelijk voor enkele soorten met bijvoorbeeld *Potential Biological Removal* (PBR). Dit is echter niet voor alle soorten mogelijk. Het vereist het gebruik van demografische gegevens (sterfte, voortplanting) uit het buitenland en een volledig overzicht van alle additionele sterfte (o.a. alle geplande windparken en andere te verwachten niet natuurlijke sterfte) binnen het leefgebied van de vleermuizen. Er zullen dus ook na een dergelijke 'PBR-beschouwing' een aantal onzekerheden blijven bestaan. Dit geldt in het bijzonder voor de tweekleurige vleermuis, een zeldzame soort, waarvoor weinig bekend is over de demografie. Daarnaast bevindt Nederland zich aan de rand van het verspreidingsgebied van de soort waar geboorte en sterfte cijfers wezenlijk kunnen afwijken van gebieden die meer in de kern van de verspreiding liggen.

In plaats van de effecten nader te onderzoeken op grond van de PBR is onderzocht of het effect van windpark Zeewolde dusdanig gereduceerd kan worden dat een negatief effect op de GSI met zekerheid uitgesloten kan worden. Door middel van een stilstandvoorziening kan het aantal slachtoffers substantieel verlaagd worden. Voor de meest zeldzame soort (tweekleurige vleermuis) is vastgesteld dat de sterfte gereduceerd kan worden tot een niveau waarbij uitsluitend incidenteel (niet jaarlijks) sprake zal zijn van slachtoffers. De benodigde reductie van het aantal slachtoffers hiervoor bedraagt 80% (Tabel 6.8). Deze reductie is alleen te realiseren door alle nieuwe windturbines uit te rusten met een stilstandvoorziening. Met inachtneming van deze sterftereductie kan een negatief effect op de GSI met zekerheid worden uitgesloten. Met deze stilstandvoorziening kan ook voor de andere (minder zeldzame) vleermuissoorten een negatief effect op de GSI met zekerheid worden uitgesloten

Tabel 6.8 Overzicht van de lokale populatiegroottes en 1%-mortaliteitsnormen waaraan de voorspelde sterfte (laatste kolom) van vleermuizen in Windpark Zeewolde in het kader van de Flora- en faunawet is getoetst. ¹ Landelijke populatiegrootte. ²Verwacht aantal slachtoffers met lokale origine. ³ Populatieschatting Polen. ⁴Verwacht aantal slachtoffers met Oost-Europese origine.

	Populatie omvang	1%- mortaliteitsnorm	ordegrootte voorzien aantal slachtoffers	Aantal slachtoffers met stilstand- voorziening
gewone dwergvleermuis	17.000	35	50	10
ruige dwergvleermuis	6.000	19	50-60	10
rosse vleermuis	1.200	5	20 ²	4
rosse vleermuis	50.000 ³	220	8 ⁴	1-2
tweekleurige vleermuis	100-250 ¹	1 ¹	3-6	<1
laatvlieger	1.300	2	10	2

6.4 Stilstandvoorziening vleermuizen

De meest effectieve methode om het aantal vleermuis aanvaringslachtoffers te verlagen is door een windturbine bij lage windsnelheden stil te zetten. Concreet houdt dat in dat de startwindsnelheid verhoogd wordt en dat voorkomen wordt dat de rotorbladen in vrijloop sneller draaien dan 1 rpm.

Vleermuizen zijn op gondelhoogte vrijwel alleen aanwezig bij lage windsnelheden. Figuur 3.1 laat zien dat dit ook in het plangebied op gaat. Boven de 5,5 m/s (op gondelhoogte) werd minder dan 2% van de activiteit vastgesteld. Helaas zijn opnames (figuur 3.1) niet direct te vertalen naar slachtoffers. Bij de laagste windsnelheden worden vleermuizen namelijk wel opgenomen maar er zullen geen slachtoffers vallen omdat de turbine dan stil staat. De percentages opnames en slachtoffers per windsnelheid zullen daarom niet overeenkomen. In hoofdstuk 3 is reeds beschreven dat vleermuizen daarnaast nauwelijks actief zijn bij temperaturen onder de 10 graden Celsius en de periode na 1 oktober.

Een stilstandvoorziening kan bestaan uit een vaste grenswaarde zoals het stilzetten van een windturbine beneden een bepaalde windsnelheid (bijvoorbeeld 5,5 m/s).

In Canada en de V.S. heeft dit geresulteerd in een reductie van 44% tot 93% van het aantal slachtoffers met bijbehorend verlies aan energieopbrengst (op jaarbasis) van minder dan 1% (Bearwald *et al.* 2009; Arnett *et al.* 2011). Inmiddels bestaan echter meer geavanceerde methoden die gebruik maken van een variabele startwindsnelheid. Deze methoden hebben tot dusver altijd geresulteerd in een reductie van tenminste 80% met bijbehorend verlies aan energieopbrengst van minder dan 1%. De startwindsnelheid wordt berekend aan de hand van de tijd van het jaar, de tijd van de nacht en de temperatuur. Dit is niet hetzelfde voor alle locaties in de wereld en vereist daarom dat de activiteit van vleermuizen op gondelhoogte tenminste gedurende een geheel seizoen is gemeten. Die metingen worden vervolgens gebruikt om het algoritme te bepalen. Voorbeelden van zulke methoden zijn Chirotech van Biotope en ProBat (O. Behr universiteit Erlangen-Nürnberg). Chirotech rapporteert een reductie van 90% en 96% van het aantal slachtoffers en bijbehorend energieverlies van respectievelijk 0,27% en 0,6% (Lagrange *et al.* 2013). Het algoritme is niet openbaar. ProBat is gratis te downloaden. Met ProBat is het aantal slachtoffers te reduceren tot een vooraf ingestelde waarde. Bij 16 windturbines in Duitsland is met die methode het aantal slachtoffers succesvol teruggebracht van gemiddeld 12 naar de vooraf gekozen waarde (in dat geval 2 slachtoffers). Meer informatie op: http://www.windbat.techfak.fau.de/tools/probat_en.shtml

In windpark Zeewolde is een reductie van het aantal slachtoffers nodig van tenminste 80% om onder de 1 % mortaliteitsnormen te komen (en uit te komen op minder dan 1 tweekleurige vleermuis slachtoffer per jaar). Met alle hierboven beschreven methoden is dat mogelijk met de aantekening dat de genoemde twee methodes met een variabele startwindsnelheid meer zekerheid geven dat deze reductie behaald zal

worden. Het nadeel van Chirotech en ProBat is dat de vleermuisactiviteit eerst een geheel seizoen gemeten dient te worden. Dat is pas mogelijk wanneer de turbines gebouwd zijn. Een alternatief is voor het eerste jaar gebruik te maken van metingen vanuit oude (bestaande) turbines zoals dat in 2016 is gebeurd. Wij adviseren daarom om in eerste instantie een stilstandvoorziening te treffen met een vaste grenswaarde voor de startwindsnelheid (5,5 m/s). Een jaar na ingebruikname van de turbines kan deze stilstandvoorziening verfijnd worden met een variabele grenswaarde voor de startwindsnelheid. Indien blijkt dat de nieuwe turbines minder slachtoffers veroorzaken dan in voorliggende studie is ingeschat dan kan de stilstandvoorziening bij bepaalde turbines achterwege blijven zonder de mortaliteitsnormen te overschrijden. Voor het eerste operationele jaar ziet de stilstandvoorziening er op grond van de metingen in 2016 als volgt uit:

Beneden de 5,5 m/s (windsnelheid gemeten op gondelhoogte) dienen de rotorbladen van de windturbines niet sneller te draaien dan 1 rpm. Dit betekent een verhoging van de startwindsnelheid naar 5,5 m/s en het voorkomen dat de rotorbladen gedurende vrijloop sneller bewegen dan 1 rpm.

Dit is alleen nodig in de periode dat vleermuizen voor kunnen komen in het windpark. Vleermuizen zijn alleen te verwachten gedurende de volgende omstandigheden of perioden:

- Tussen zonsondergang en zonsopkomst
- Tussen 1 april en 1 oktober
- Bij droog weer
- Bij temperaturen boven de 10 graden Celsius

Indien aan één of meerdere van bovenstaande voorwaarden niet wordt voldaan, dan kan de windturbine zonder beperkingen draaien.

7 Effecten op overige flora en fauna

7.1 Grondgebonden zoogdieren

Flora- en faunawet

Vaste rust- en verblijfplaatsen van de bever (Tabel 3 AmvB van de Flora- en faunawet) komen op 300 en 400 meter afstand van de geplande turbines van Windpark Zeewolde voor. De realisatie van de windturbines in de aanlegfase leidt daarom niet tot vernietiging of beschadiging van deze vaste rust- en verblijfplaatsen. Er is geen sprake van overtreding van verbodsbepalingen van de Flora- en faunawet.

Gedurende de aanleg van de windturbines kan verstoring in de directe omgeving van de windturbines plaatsvinden. Uit onderzoek is gebleken dat trillingen en geluid door heien op 70 meter afstand van een burcht buiten de periode met jongen geen invloed hebben gehad op het functioneren van de burcht (Dienst Regelingen 2014b). Burchten mét jongen zijn waarschijnlijk verstoringgevoeliger, maar gelet op de grote afstand van de burchten tot de geplande turbines (minimaal 300 meter) is het uiterst onwaarschijnlijk dat deze vaste rust- en verblijfplaatsen verstoord worden. Er is geen sprake van overtreding van verbodsbepalingen van de Flora- en faunawet.

Het functionele leefgebied (watergangen en oevers) van de bevers in de omgeving van de burchten wordt niet aangetast als gevolg van realisatie van de windturbines. Gedurende de aanlegfase kan de directe omgeving in een straal van enkele tientallen meters vanaf de turbine minder geschikt worden voor foeragerende bevers als gevolg van de bouwwerkzaamheden. Het gebied raakt echter niet in onbruik en omvat bovendien slechts een klein deel van de gebruikte watergang. Het functionele leefgebied van de bevers van de vaste rust- en verblijfplaats wordt daarom niet aangetast. Er is geen sprake van overtreding van verbodsbepalingen van de Flora- en faunawet.

Op de onderzochte locaties komen geen vaste rust- en verblijfplaatsen van otter en boommarter (Tabel 3 AmvB van de Flora- en faunawet) voor. Er is daarom geen sprake van overtredingen van verbodsbepalingen van de Flora- en faunawet.

Wet Natuurbescherming

De bever, otter (strikt beschermde diersoorten) en boommarter (overig beschermde diersoort) zijn ook in de Wet Natuurbescherming opgenomen. Evenals onder de Flora- en faunawet is geen sprake van overtredingen van verbodsbepalingen van de Wet Natuurbescherming.

Op de planlocaties van de windturbines komen mogelijk vaste voortplantingsplaatsen of rustplaatsen van de soorten aardmuis, dwergmuis, dwergspitsmuis, gewone bosspitsmuis, huisspitsmuis, rosse woelmuis, veldmuis en woelrat voor (overig beschermde diersoorten). De beschadiging of vernieling van de vaste voortplantingsplaatsen of rustplaatsen is een overtreding van de verbodsbepaling

artikel 3.10 lid b van de Wet Natuurbescherming. Een ontheffing of een vrijstelling voor deze soorten wordt uitsluitend verleend, indien er geen andere bevredigende oplossing bestaat en er is voldaan aan een in artikel 3.3 dan wel artikel 3.8 Wet Natuurbescherming genoemd belang. Ook dient de gunstige staat van instandhouding niet in het geding te komen.

Voor alle genoemde soorten geldt dat de gunstige staat van instandhouding niet in het geding komt door de aanleg van Windpark Zeewolde. Deze soorten komen binnen Flevoland en daarbuiten wijd verspreid en (zeer) algemeen voor (www.verspreidingsatlas.nl 2016, www.zoogdiervereniging.nl 2016). De populaties zijn niet geïsoleerd aangezien de soorten over de gehele provincie voorkomen (www.verspreidingsatlas.nl 2016). Bovendien is het ruimtebeslag (91 turbines in totaal circa 23 ha) zeer beperkt ten opzichte van de totale omvang van Flevoland (241.200 ha, waarvan een groot deel geschikt habitat voor deze soorten).

In H8 is een mitigerende maatregel opgenomen om effecten op betreffende soorten te verminderen.

7.2 Amfibieën

Flora- en faunawet

In een eerder stadium zijn effecten als gevolg van de realisatie en gebruik van Windpark Zeewolde op beschermde soorten amfibieën uitgesloten.

Wet Natuurbescherming

De meerkikker (overig beschermde diersoort) komt voor op diverse locaties in het plangebied. De planlocaties van de windturbines gaan niet ten koste van geschikt leefgebied (water, oeverzone) van de meerkikker. Er is daarom geen sprake van overtredingen van verbodsbepalingen van de Wet Natuurbescherming.

7.3 Insecten

Flora- en faunawet

In een eerder stadium zijn effecten als gevolg van de realisatie en gebruik van Windpark Zeewolde op beschermde soorten insecten uitgesloten.

Wet Natuurbescherming

De grote weerschijnvlinder (overig beschermde diersoort) komt voor aan de rand van het plangebied en in de directe omgeving (Ooievaarplas, Horsterwold). Op en rond de planlocaties van de windturbines komt de grote weerschijnvlinder niet voor. Er is daarom geen sprake van overtredingen van verbodsbepalingen van de Wet Natuurbescherming.

7.4 Planten

Flora- en faunawet

Op de onderzochte turbinelocaties komen geen plantensoorten van Tabel 2 en 3 van de AMvB van de Flora- en faunawet voor. Er is daarom geen sprake van overtredingen van verbodsbepalingen van de Flora- en faunawet.

Wet Natuurbescherming

Op de onderzochte turbinelocaties komen geen soorten voor die aanvullend beschermd zijn onder de Wet Natuurbescherming. Er is daarom geen sprake van overtredingen van verbodsbepalingen van de Wet Natuurbescherming.

8 Conclusies en aanbevelingen

Aantasting jaarrond beschermde nesten van vogels

In de omgeving van de geplande windturbines van VKA-hoog van Windpark Zeewolde zijn jaarrond beschermde nesten van de buizerd en mogelijk ook ransuil, havik of boomvalk aanwezig. De functionaliteit van deze jaarrond beschermde nesten wordt gedurende de aanleg- en gebruiksfase van Windpark Zeewolde niet aangetast. Dit geldt voor zowel de herstructureringsperiode als de eindsituatie van Windpark Zeewolde (voorkeursalternatief VKA-hoog). Er is geen sprake van overtreding van verbodsbepalingen van de Flora- en faunawet en Wet Natuurbescherming.

Sterfte vogels

Jaarlijks worden maximaal 930 vogelslachtoffers in de gebruiksfase van VKA-hoog van Windpark Zeewolde voorzien. Voor 83 soorten waarvoor jaarlijks één of meer aanvaringslachtoffers worden voorzien, adviseren wij om ontheffing aan te vragen voor het overtreden van verbodsbepalingen genoemd in artikel 9 van de Ffwet of artikel 3.1 lid 1 van de Wet Natuurbescherming. Effecten op de gunstige staat van instandhouding van de betrokken populaties zijn met zekerheid uitgesloten. Temeer omdat het aantal aanvaringslachtoffers uiteindelijk, na verwijdering van de bestaande turbines, lager zal zijn dan in de huidige situatie. Tijdens de herstructureringsperiode kan het aantal voorspelde aanvaringslachtoffers bij de geplande windturbines tijdelijk 20% hoger liggen dan tijdens de eindfase. Voor alle betrokken soorten blijft het aantal slachtoffers ook in de herstructureringsperiode ruim onder de 1%-mortaliteitsnorm. Voor 83 soorten waarvoor jaarlijks één of meer aanvaringslachtoffers worden voorzien, adviseren wij om ontheffing aan te vragen voor het overtreden van verbodsbepalingen genoemd in artikel 9 van de Ffwet of artikel 3.1 lid 1 van de Wet Natuurbescherming. Effecten op de gunstige staat van instandhouding van de betrokken populaties zijn derhalve ook in de herstructureringsfase met zekerheid uitgesloten.

Sterfte vleermuizen

Jaarlijks worden maximaal 150 vleermuisslachtoffers in de gebruiksfase van VKA-hoog van Windpark Zeewolde voorzien. Voor vijf vleermuissoorten waarvoor jaarlijks één of meer aanvaringslachtoffers worden voorzien, adviseren wij om ontheffing aan te vragen voor het overtreden van verbodsbepalingen genoemd in artikel 9 van de Ffwet of artikel 3.5 lid 1 van de Wet Natuurbescherming. Bij alle vijf vleermuissoorten is de sterfte als gevolg van de nieuwe turbines hoger dan de 1%-mortaliteitsnorm. Voor de eindsituatie, wanneer de bestaande turbines zijn verwijderd, kan een negatief effect op de gunstige staat van instandhouding van betrokken populaties met zekerheid worden uitgesloten, omdat de sterfte dan lager zal zijn dan in de huidige situatie. Tijdens de herstructureringsfase kunnen vleermuizen zowel met de bestaande turbines als met de nieuwe turbines in aanvaring komen. In deze fase zijn mitigerende maatregelen nodig om een negatief effect op de gunstige staat van instandhouding met zekerheid uit te kunnen sluiten.

Aantasting vaste rust- en verblijfplaatsen vleermuizen

Verblijfplaatsen en/of essentiële vliegroutes van vleermuizen werden niet in het onderzoeksgebied vastgesteld. Er is geen sprake van overtreding van verbodsbepalingen van de Flora- en faunawet en Wet Natuurbescherming.

Overige flora en fauna

In de omgeving van de geplande windturbines van VKA-hoog van Windpark Zeewolde zijn vaste rust- en verblijfplaatsen van de bever aanwezig. De functionaliteit van de burchten worden gedurende de aanleg- en gebruiksfase van Windpark Zeewolde niet aangetast.

Andere beschermde soorten zijn niet aanwezig rond de geplande windturbines van VKA-hoog van Windpark Zeewolde. Er is geen sprake van overtreding van verbodsbepalingen van de Flora- en faunawet.

Wel is mogelijk sprake van overtreding van verbodsbepalingen van de Wet Natuurbescherming van de grondgebonden zoogdieren aardmuis, dwergmuis, dwergspitsmuis, gewone bosspitsmuis, huisspitsmuis, rosse woelmuis, veldmuis en woelrat. Een ontheffing of vrijstelling van de Wet Natuurbescherming dient aangevraagd te worden. Een ontheffing of een vrijstelling voor deze soorten wordt uitsluitend verleend, indien er geen andere bevredigende oplossing bestaat en er is voldaan aan een in artikel 3.3 dan wel artikel 3.8 Wet Natuurbescherming genoemd belang. Ook dient de gunstige staat van instandhouding niet in het geding te komen. Voor een ontheffing of vrijstelling te verkrijgen is het nodig om bij de ontheffingsaanvraag een *alternatieventoets* uit te voeren. De gunstige staat van instandhouding is niet in het geding.

Mitigerende maatregelen

Vleermuizen

Tijdens de herstructureringsfase kunnen vleermuizen zowel met de bestaande turbines als met de nieuwe turbines in aanvaring komen. Wanneer alle nieuwe windturbines in de herstructureringsfase worden uitgerust met een stilstandvoorziening dan ligt de sterfte van alle relevante vleermuissoorten onder de 1% norm en zijn daarmee effecten op de gunstige staat van instandhouding uit te sluiten.

Grondgebonden zoogdieren

Een mogelijke mitigerende maatregel om eventuele effecten op de grondgebonden zoogdieren aardmuis, dwergmuis, dwergspitsmuis, gewone bosspitsmuis, huisspitsmuis, rosse woelmuis, veldmuis en woelrat te beperken is om voorafgaande aan de bouw van de windturbines de vegetatie in en rond de turbinelocaties kort te maaien, zodat genoemde grondgebonden zoogdieren de mogelijkheid hebben om de planlocatie te verlaten.

Aanbevelingen

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 ongeschikt te maken voor broedende vogels. Bijvoorbeeld door de vegetatie rondom de locaties waar gebouwd gaat worden te maaien of geheel te verwijderen.

9 Literatuur

- Bijlsma, R.G., F. Hustings & C.J. Camphuysen, 2001. Algemene en schaarse vogels van Nederland (Avifauna van Nederland 2). GMB Uitgeverij/KNNV Uitgeverij, Haarlem/Utrecht.
- Birdlife International, 2004. Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status. Cambridge, UK: BirdLife International. (Birdlife Conservation Series No. 12).
- Boonman, M., D.B. Kruijt, & J.C. Kleyheeg-Hartman, 2016. Effecten op beschermde soorten van Windpark Zeewolde. Onderzoek in het kader van de Flora- en faunawet. Bureau Waardenburg Rapportnr. 15-164. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Dienst Regelingen 2014a. Soortenstandaard Buizerd *Buteo buteo*. Dienst Regelingen, Den Haag.
- Dienst Regelingen 2014b. Soortenstandaard Bever *Castor fiber*. Dienst Regelingen, Den Haag.
- Hornman, M., F. Hustings, K. Koffijberg, O. Klaassen, E. van Winden, Sovon Ganzen- en Zwanenwerkgroep & L. Soldaat, 2015. Watervogels in Nederland in 2013/2014. Sovon-rapport 2015/72, RWS-rapport BM 15.21. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Krijgsveld, K.L., R.R. Smits & J. van der Winden, 2008. Verstoringsgevoeligheid van vogels. Update literatuurstudie naar de reacties van vogels op verstoring. Bureau Waardenburg rapport 08-173, Culemborg.
- LWVT / SOVON 2002. Vogeltrek over Nederland 1976-1993. Schuyt & Co, Haarlem.
- Provincie Flevoland, 2016. Verordening uitvoering Wet natuurbescherming Flevoland 2016 2016-54. Provinciaal blad Flevoland nr 5854 1 november 2016. Provincie Flevoland, Lelystad.
- Verbeek, R.G., M. Boonman, N. van Kessel, C. Heunks & J.C. Kleyheeg-Hartman, 2016. Windpark Zeewolde en effecten op natuur. Achtergrondrapport Natuur voor MER Windpark Zeewolde. Bureau Waardenburg Rapportnr. 16-059. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Bijlage 1 Wettelijke kaders

1.1 Flora- en faunawet

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

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

Artikel 75 bepaalt dat vrijstellingen en ontheffingen van deze verbodsbepalingen kunnen worden verleend. Het toetsingskader hiervoor is vastgelegd in het Vrijstellingenbesluit. Er gelden verschillende regels voor verschillende categorieën werkzaamheden. Er zijn vier beschermingsregimes corresponderend met vier groepen beschermde soorten (tabellen 1 t/m 3 en vogels, AmvB art. 75⁵).

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

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.

⁵ 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.

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 zijn⁶.

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 grond⁷.

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 beschermd⁸.

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).

⁶ 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.

⁷ Zie vorige voetnoot.

⁸ Zie de Aangepaste lijst jaarrond beschermde vogelnesten ontheffing Flora- en faunawet ruimtelijke ingrepen, ministerie van LNV, augustus 2009.

1.2 Wet Natuurbescherming

Vanaf 1 januari 2017 is de Wet natuurbescherming (kortweg: Wnb) in werking. Deze wet vervangt de Flora- en faunawet, de Natuurbeschermingswet 1998 en de Boswet. Met de inwerkingtreding van de Wnb zijn de provincies het bevoegde gezag voor de ontheffing- en vergunningverlening voor plannen en projecten en voor het vaststellen van vrijstellingsregelingen.

Deze bijlage vat het wettelijk kader samen voor toetsing van ruimtelijke ingrepen en andere handelingen. Gebiedsbescherming is in de wet beschreven in 'Hoofdstuk 2 Natura 2000-gebieden', de bescherming van soorten in 'Hoofdstuk 3 Soorten' en de bescherming van bomen en bos in Hoofdstuk 4 Houtopstanden, hout en houtproducten. Andere onderdelen van de Wnb zoals jacht, schadebestrijding, overlastbestrijding, faunabeheer en omgang met exoten maken geen deel uit van deze bijlage.

1.2.1 Algemene maatregelen

Art 1.10 De Wet natuurbescherming is gericht op:

- het beschermen en ontwikkelen van de natuur, mede vanwege de intrinsieke waarde, en het behouden en herstellen van de biologische diversiteit;
- het doelmatig beheren, gebruiken en ontwikkelen van de natuur ter vervulling van maatschappelijke functies, en
- het verzekeren van een samenhangend beleid gericht op het behoud en beheer van waardevolle landschappen, vanwege hun bijdrage aan de biologische diversiteit en hun cultuurhistorische betekenis, mede ter vervulling van maatschappelijke functies.

Art 1.11 Een ieder neemt voldoende zorg in acht voor Natura 2000-gebieden, bijzondere nationale natuurgebieden en voor in het wild levende dieren en planten en hun directe leefomgeving. Deze zorgplicht houdt in elk geval in dat handelingen waarvan redelijkerwijs verwacht mag worden dat ze nadelige gevolgen kunnen hebben voor een Natura 2000-gebied, een bijzonder nationaal natuurgebied of voor in het wild levende dieren en planten achterwege blijven, dan wel noodzakelijke maatregelen treft om negatieve gevolgen te voorkomen, of voor zover die gevolgen niet kunnen worden voorkomen ze beperkt of ongedaan maakt.

Art 1.12 Gedeputeerde staten van de provincies dragen zorg voor:

- het nemen van de nodige maatregelen voor de bescherming, de instandhouding of het herstel van biotopen en leefgebieden in voldoende gevarieerdheid voor alle van nature in het wild levende vogelsoorten, planten en dieren en hun habitats van bijlagen II, IV en V bij de Habitatrichtlijn;
- habitattypen van bijlage I van deze richtlijn;
- het behoud of het herstel van een gunstige staat van instandhouding van de met uitroeiing bedreigde of speciaal gevaar lopende van nature in het wild voorkomende dier- en plantensoorten;
- de totstandkoming en instandhouding van een samenhangend landelijk ecologisch netwerk, genaamd Natuurnetwerk Nederland.

Gedeputeerde staten kunnen gebieden buiten het Natuurnetwerk Nederland aanwijzen die van provinciaal belang zijn vanwege hun natuurwaarden of landschappelijke waarden, met inachtneming van hun cultuurhistorische kenmerken. Deze gebieden worden aangeduid als 'bijzondere provinciale natuurgebieden' en 'bijzondere provinciale landschappen'.

1.2.2 Algemene maatregelen

De Wnb onderscheid bij de bescherming van soorten drie beschermingsregimes:

Art. 3.1 *Beschermingsregime soorten Vogelrichtlijn*

1. Het is verboden opzettelijk in het wild levende vogels (VR artikel 1) te doden of te vangen.
2. Het is verboden opzettelijk nesten, rustplaatsen en eieren van te vernielen of te beschadigen, of nesten van vogels weg te nemen.
3. Het is verboden eieren van vogels te rapen en deze onder zich te hebben.
4. Het is verboden vogels opzettelijk te storen.
5. Het verbod, opzettelijk storen, is niet van toepassing indien de storing niet van wezenlijke invloed is op de staat van instandhouding van de desbetreffende vogelsoort.

Het ministerie heeft een lijst gemaakt van soorten vogels die hun nest doorgaans het hele jaar door of telkens opnieuw gebruiken. Deze nesten zijn jaarrond beschermd⁹.

Art. 3.5 *Beschermingsregime soorten Habitatrichtlijn*

1. Het is verboden in het wild levende **dieren** (HR bijlage IV, VvBern Bijlage II, VvBonn Bijlage I) opzettelijk te doden of te vangen.
2. Het is dieren als bedoeld onder 1 opzettelijk te verstoren.
3. Het is verboden eieren van dieren als bedoeld onder 1 opzettelijk te vernielen of te rapen.
4. Het is verboden voortplantingsplaatsen of rustplaatsen te beschadigen of te vernielen.
5. Het is verboden **planten** (HR bijlage IV, VvBern Bijlage I) te plukken, verzamelen, af te snijden, ontwortelen of te vernielen.

Art. 3.10 *Beschermingsregime andere soorten*

1. Het is verboden in het wild levende **zoogdieren, amfibieën, reptielen, vissen, dagvlinders, libellen en kevers** van de soorten, genoemd in de bijlage, onderdeel A, van deze wet opzettelijk te doden of te vangen.
2. Het is verboden voortplantingsplaatsen of rustplaatsen te beschadigen of te vernielen.
3. Het is verboden **vaatplanten** genoemd in de bijlage, onderdeel B, van deze wet te plukken, verzamelen, af te snijden, ontwortelen of te vernielen.

Gedeputeerde staten kan een ontheffing verlenen van verboden die gelden voor Beschermingsregime soorten Vogelrichtlijn (Art 3.3) en Beschermingsregime soorten Habitatrichtlijn (Art 3.8). Provinciale staten en de Minister kunnen bij verordening vrijstelling verlenen van deze verboden (Art 3.3, Art 3.8).

⁹ Zie de Aangepaste lijst jaarrond beschermde vogelnesten ontheffing Flora- en faunawet ruimtelijke ingrepen, ministerie van LNV, augustus 2009.

Een ontheffing of een vrijstelling wordt uitsluitend verleend, indien er geen andere bevredigende oplossing bestaat en er is voldaan aan een in Art 3.3 dan wel Art 3.8 genoemd belang. Aan een ontheffing worden voorwaarden gesteld en in het geval van een vrijstelling worden regels gesteld.

De verboden voor zijn niet van toepassing op handelingen ten behoeve van instandhoudingsmaatregelen en handelingen in het kader van een Natura 2000-beheerplan (Art 3.3, Art 3.8).

Art. 3.10 Voor soorten vallend onder 'Beschermingsregime andere soorten' kan de provincie aanvullend (op Art 3.8) een vrijstelling verlenen voor handelingen in het kader van de ruimtelijke inrichting of ontwikkeling van gebieden en bestendig beheer of onderhoud.

Art. 3.31 De hierboven genoemde verboden zijn niet van toepassing op handelingen die zijn beschreven in en aantoonbaar worden uitgevoerd overeenkomstig een door Onze Minister goedgekeurde **gedragscode** en die plaatsvinden in het kader van bestendig beheer of onderhoud en ruimtelijke ontwikkeling en inrichting.

1.3 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.

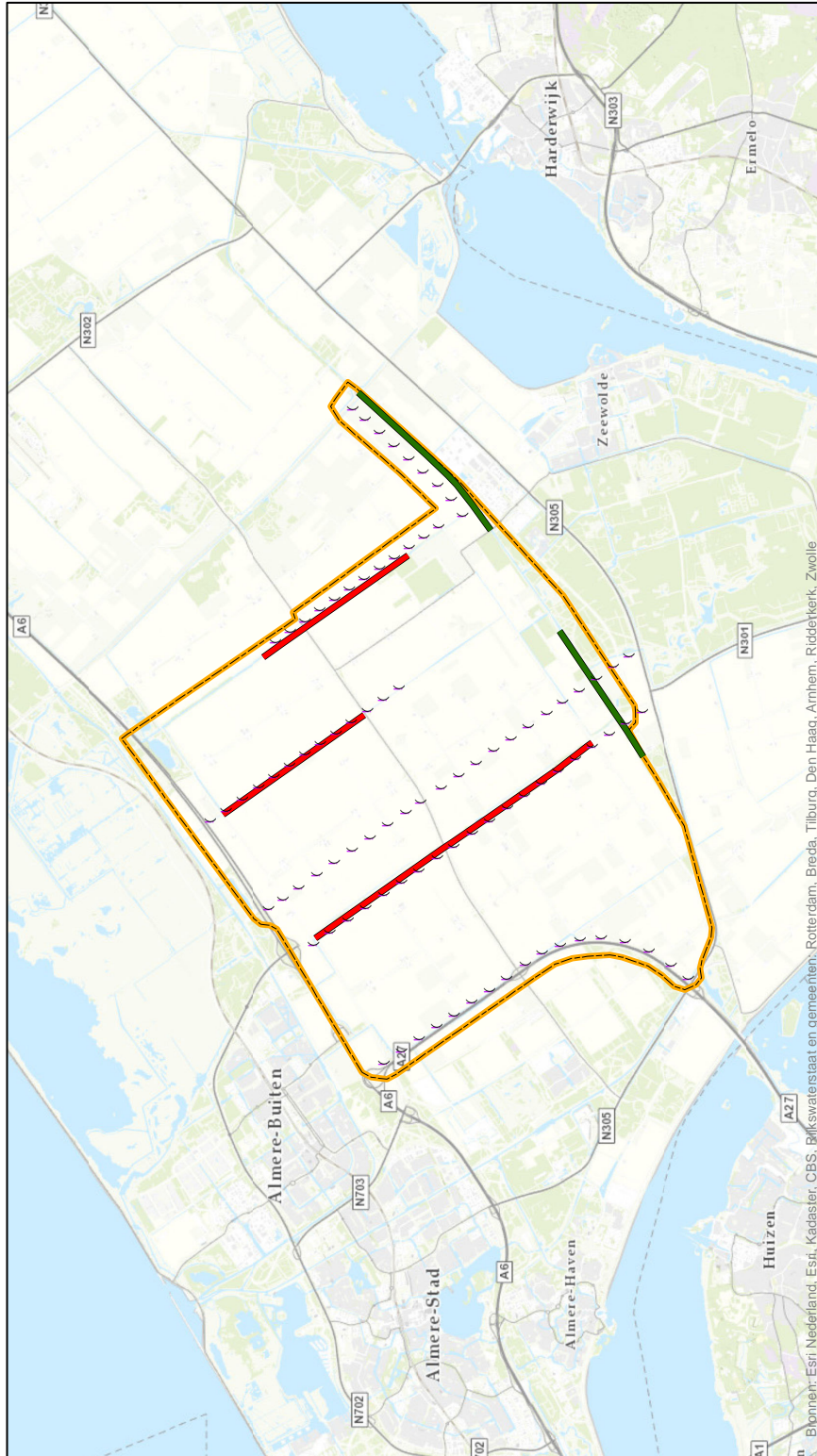
Als hoofdregel kent de Wabo het bevoegd gezag toe aan B&W van de gemeente waar het project (in hoofdzaak) zal worden uitgevoerd. Voor projecten van provinciaal belang kunnen GS het bevoegd gezag zijn, voor projecten van nationaal belang een minister.

De ontheffing Flora- en faunawet of Wet Natuurbescherming 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/Wnb 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/Wnb en/of Natuurbeschermingswet 1998 is de uitgebreide voorbereidingsprocedure van toepassing.

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

Bijlage 2 Trajecten onderzocht op voorkomen bever

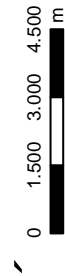


Kano routes

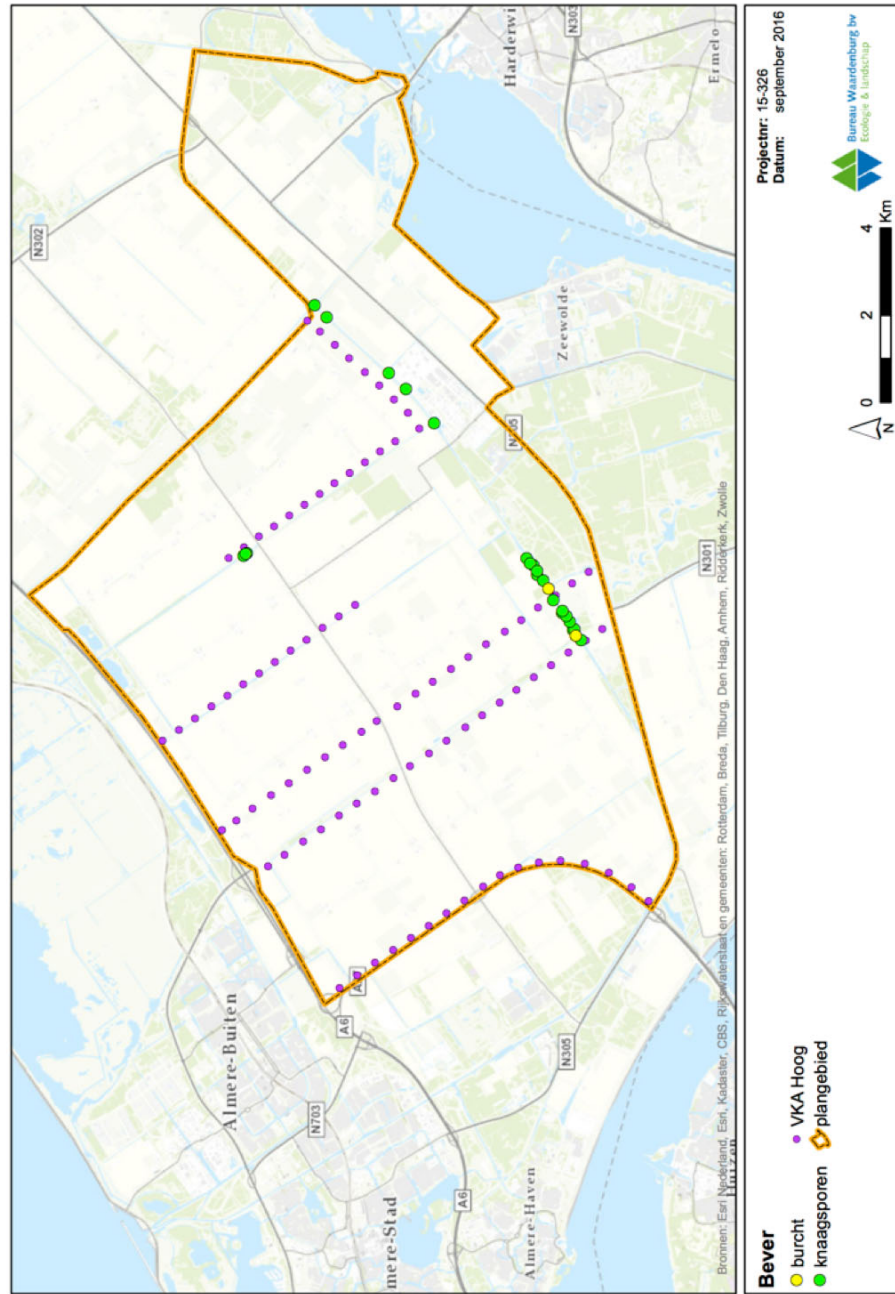
- VKA Optie Hoog
— plangebied
- - - plangebied

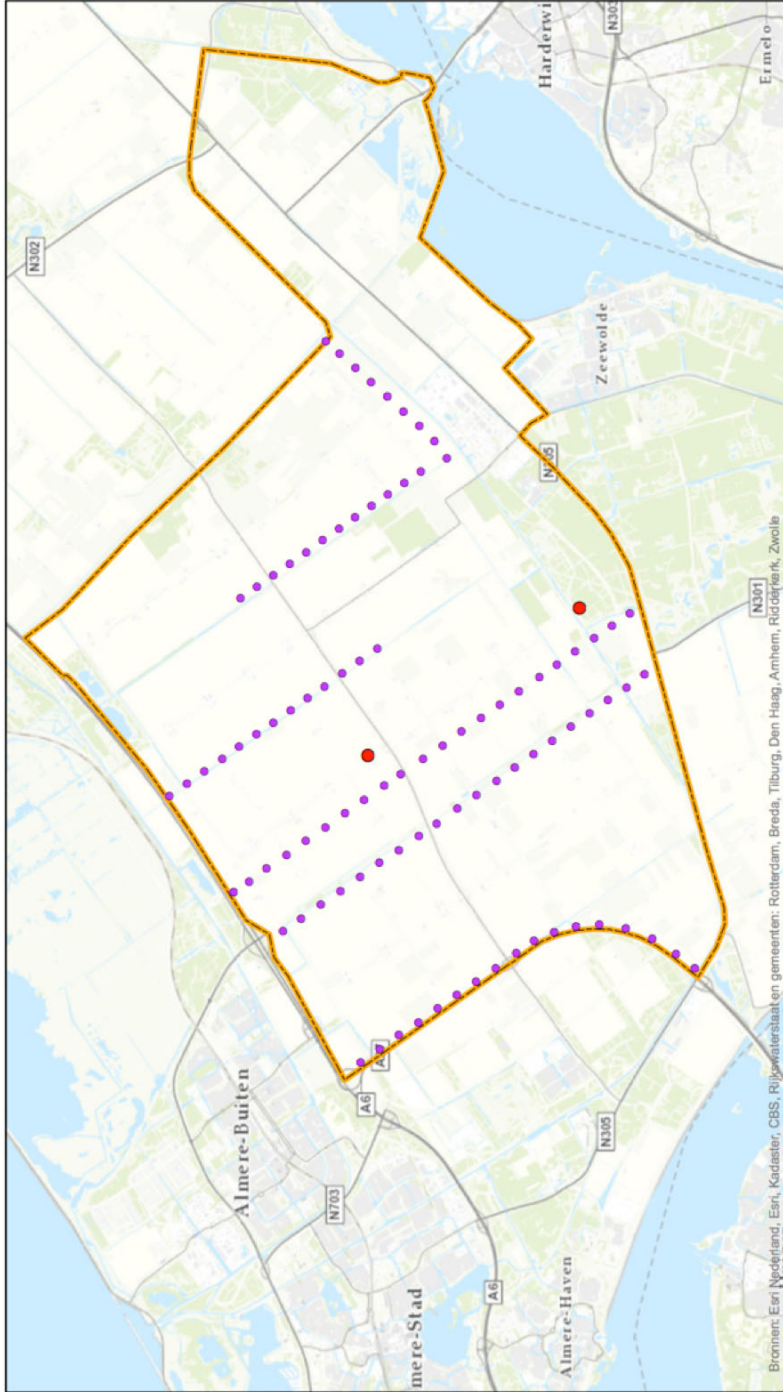
Projectnr: 15-326

Datum: oktober 2016



Bijlage 3 Resultaten soortonderzoek





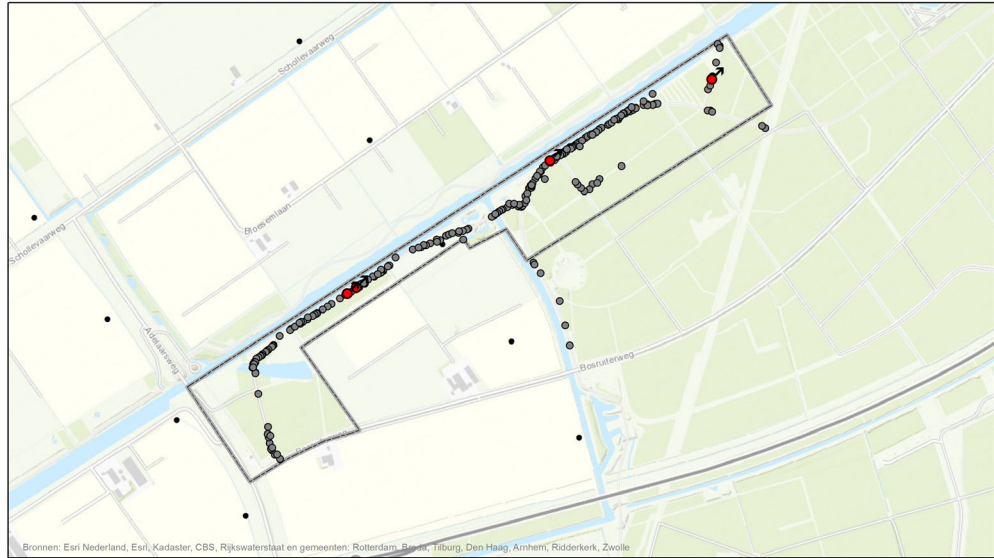
Bronnen: Esri, Nederland, Esri, Kadaster, CBS, Rijkswaterstaat en gemeenten: Rotterdam, Breda, Tilburg, Den Haag, Amheim, Rijksoverheid, Zwolle

Jaarrond beschermde nestplaatsen

- buizerd
- VKA Hoog
- ▭ plangebied

Projectnr: 15-326
Datum: september 2016

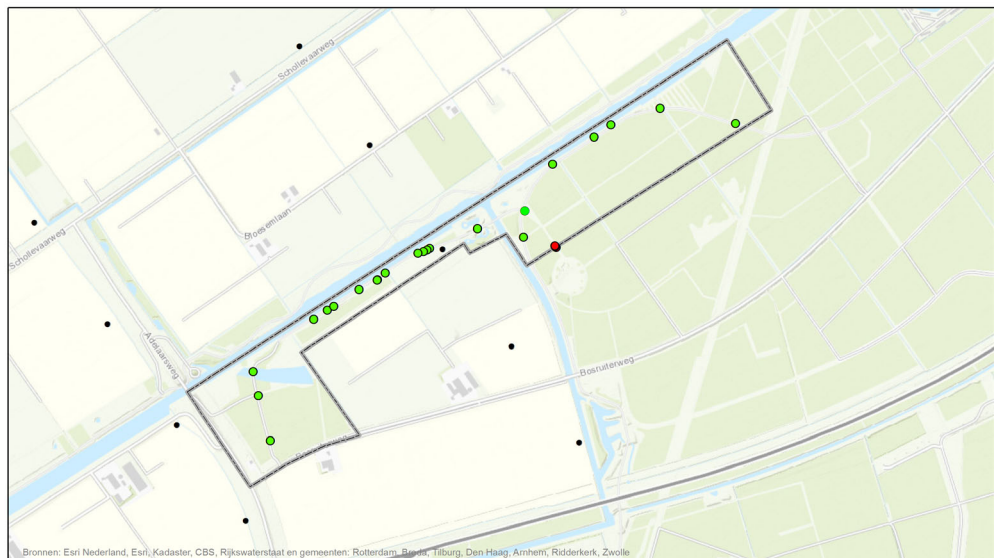
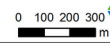




Vleermuizen

- gewone dwergvleermuis, balsend
- gewone dwergvleermuis
- VKA Optie 2
- onderzoeksgebied verblijfplaatsen vleermuizen

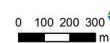
Projectnr: 15-326
Datum: oktober 2016



Vleermuizen

- ruige dwergvleermuis
- rosse vleermuis
- VKA Optie 2
- onderzoeksgebied verblijfplaatsen vleermuizen

Projectnr: 15-326
Datum: oktober 2016



Bijlage 4 Onderzochte plantensoorten Flora- en faunawet

Tabel 2 AMvB Flora- en faunawet

Aangebrande orchis	moeraswespenorchis
Aapjesorchis	muurbloem
Beenbreek	parnassia
Bergklokje	pijscheefkelk
Bergnactorchis	poppenorchis
Bijenorchis	prachtklokje
Blaasvaren	purperorchis
Blauwe zeedistel	rapunzelklokje
Bleek bosvogeltje	rechte driehoeksvaren
Bokkenorchis	rietorchis
Brede orchis	ronde zonnedaauw
Bruinrode wespenorchis	rood bosvogeltje
Daslook	ruig klokje
Dennenorchis	schubvaren
Duitse gentiaan	slanke gentiaan
Franjementiaan	soldaatje
Geelgroene wespenorchis	spaanse ruiter
Gele helmblom	steenanjer
Gevlekte orchis	steenbreekvaren
Groene nachtorchis	stengelloze sleutelbloem
Groensteel	stengelomvattend havikskruid
Grote keverorchis	stijf hardgras
Grote muggenorchis	tongvaren
Gulden sleutelbloem	valkruid
Harlekijn	veenmosorchis
Herfstschroeforchis	veldgentiaan
Hondskruid	veldsalie
Honingorchis	vleeskleurige orchis
Jeneverbes	vliegenorchis
Klein glaskruid	vogelnestje
kleine keverorchis	voorjaarsadonis
kleine zonnedaauw	wantsenorchis
klokjesgentiaan	waterdrieblad
kluwenklokje	weideklokje
koraalwortel	welriekende nachtorchis
kruisbladgentiaan	wilde gagel
lange ereprijs	wilde herfsttijloos
lange zonnedaauw	wilde kievitsbloem
mannetjesorchis	wilde marjolein
maretak	wit bosvogeltje

witte muggenorchis

zwartsteel

zinkviooltje

zomerklokje

Tabel 3 AMvB Flora- en faunawet

Drijvende waterweegbree

Groenknolorchis

Kruipend moerasscherm

Zomerschroeforchis

Groot zee gras

Bijlage 5 Selectie aanvaringsslachtoffers vogels

Stap 1: Selectie van vogelsoorten die redelijkerwijs als aanvaringsslachtoffer in Nederland verwacht mogen worden (stap voor het verwijderen van 'landelijke incidenten').

- 1a – Input Nederlandse avifauna (513 soorten, per 1 augustus 2016).
- 1b – Selectie 213 soorten dwaalgasten die afgelopen 5 jaar gemiddeld $\leq 10x$ / jaar in Nederland zijn waargenomen¹⁰, zonder dat Nederland een onderdeel vormt van de functionele jaarcyclus fase. (hieronder valt bijvoorbeeld wel de sneeuwuil, maar niet de oehoe, omdat laatstgenoemde soort in Nederland jaarlijks tot broeden komt).
- 1c – Selectie 26 zeldzame soorten die afgelopen 5 jaar gemiddeld $< 100x$ / jaar in Nederland zijn waargenomen¹, waarvan het voorkomen zeer verspreid is en zonder dat Nederland een onderdeel vormt van de functionele jaarcyclus fase.

Resultaat is een landelijke groslijst van 274 soorten die talrijk genoeg zijn om redelijkerwijs ergens in Nederland aanvaringsslachtoffer te kunnen worden en lokaal meer dan incidenteel (soorten 1a minus soorten 1b minus soorten 1c).

Stap 2: Selectie van vogelsoorten die redelijkerwijs als aanvaringsslachtoffer in het plangebied verwacht mogen worden (stap voor het verwijderen van 'incidenten' in het plangebied).

- 2a – Input Landelijke groslijst (zie resultaat stap 1).
- 2b – Selectie Soorten die afgelopen 5 jaar niet of nauwelijks (gemiddeld ≤ 5 ex/jaar) in het plangebied aanwezig waren, omdat:
de soort geen sterke binding heeft met habitatype(n) dat in het plangebied voorkomt (b.v. zeevogels die niet of zelden boven land aanwezig zijn), of;
de soort landelijk (zeer) schaars en verspreid voorkomt en hooguit incidenteel in het plangebied.
Aantallen aanvaringsslachtoffers voor soorten die in deze stap afvallen zijn zo klein (minder dan 1 ex. per 10 jaar) dat de sterfte niet te voorzien is en daarmee incidenteel is.
- 2c – Selectie Soorten die in kleine aantallen (< 100 ex/jaar) in het plangebied voorkomen/passeren en waarvan het absolute aantal slachtoffers verwaarloosbaar is, omdat de aanvaringskans voor een individu van alle soorten vogels sowieso zeer klein is.

¹⁰ Het aantal waarnemingen van een soort in Nederland is beschouwd als een goede afspiegeling van het daadwerkelijk voorkomen. Dus soorten met weinig waarnemingen zijn daadwerkelijk zeldzaam.

Aantallen aanvaringslachtoffers voor soorten die in deze stap afvallen zijn zeer klein (minder dan 1 ex per jaar), zodat op voorhand zeker is dat de sterfte niet te voorzien is en dus incidenteel is.

2d – Selectie Soorten die een duidelijke binding hebben met het plangebied maar waarvan de kans op aanvaring zeer klein is, omdat:

- het vogels betreft die in de broedtijd sterk aan een specifiek habitat gebonden zijn en niet op risicovolle hoogte rondvliegen, of:
- het vogels betreft die buiten de broedtijd weinig risicovolle vliegbewegingen ten aanzien van windparken hebben.

Aantallen aanvaringslachtoffers voor soorten die in deze stap afvallen zijn zeer klein (minder dan 1 ex per jaar), zodat op voorhand zeker is dat de sterfte niet te voorzien is en dus incidenteel is.

Resultaat is een lijst van 83 soorten die redelijkerwijs jaarlijks als aanvaringslachtoffer in het plangebied verwacht mogen worden (tabel 1). Voor deze soorten is de sterfte als gevolg van het project voorzienbaar en wordt aanbevolen om ontheffing van verbodsbepalingen genoemd in artikel 9 van de Flora- en faunawet voor het project aan te vragen (soorten 2a minus soorten 2b minus soorten 2c minus soorten 2d).

Bijlage 6 Aanvullende soorten Wet Natuur- bescherming

Soorten	Voorkomen plangebied
<u>Zoogdieren</u>	
Aardmuis	ja
Dwergmuis	ja
Dwergspitsmuis	ja
Gewone bosspitsmuis	ja
Huisspitsmuis	ja
Molmuis	nee
Ondergrondse woelmuis	nee
Rosse woelmuis	ja
Tweekleurige bosspitsmuis	nee
Veldmuis	ja
Woelrat	ja
<u>Amfibieën</u>	
Meerkikker	ja

Planten

Akkerboterbloem	nee
Akkerdoornzaad	nee
Akkerogentroost	nee
Beklierde ogentroost	nee
Berggamander	nee
Blauw guichelheil	nee
Bosboterbloem	nee
Bosdravik	nee
Brave hendrik	nee
Brede wolfsmelk	nee
Breed wollegras	nee
Dreps	nee
Echte gamander	nee
Geel schorpioenmos*	nee
Geplooide vrouwenmantel	nee
Getande veldsla	nee
Gevlekt zonneroosje	nee
Glad biggenkruid	nee
Gladde zegge	nee
Groot spiegelklokje	nee
Grote bosaardbei	nee
Grote leeuwenklauw	nee
Kalkboterbloem	nee
Kalketrip	nee
Karhuizeranjer	nee
Karwijselie	nee
Kleine ereprijs	nee
Kleine Schorseneer	nee
Kleine vlotvaren*	nee
Kleine wolfsmelk	nee

Soorten	Voorkomen plangebied
(Vervolg planten)	
Knollathyrus	nee
Knolspirea	nee
Korensla	nee
Kranskarwij	nee
Kruiptijm	nee
Liggende ereprijs	nee
Liggende raket*	nee
Moerasgamander	nee
Naakte lathyrus	nee
Naaldenkervel	nee
Roggelelie	nee
Rood peperboompje	nee
Rozenkransje	nee
Ruw pazelzaad	nee
Scherpkruid	nee
Schubzegge	nee
Smalle raai	nee
Spits havikskruid	nee
Steenbraam	nee
Stijve wolfsmelk	nee
Stofzaad	nee
Tengere distel	nee
Tengere veldmuur	nee
Tonghaarmuts*	nee
Trosgamander	nee
Veenbloembies	nee
Vroege ereprijs	nee
Wilde averuit	nee
Wilde ridderspoor	nee

Wilde weit	nee
Wolfskers	nee
Zandwolfsmelk	nee
Zweedse kornoelje	nee

Insecten

(Dagvlinders)

Aardbeivlinder	nee
Bosparelmoervlinder	nee
Bruine eikenpage	nee
Donker pimpernelblauwtje	nee
Duinparelmoervlinder	nee
Gentiaanblauwtje	nee
Grote parelmoervlinder	nee
Grote vos	nee
Grote vuurvlinder	nee
Grote weerschijnvlinder	ja
Kleine heivlinder	nee
Kleine ijsvogelvlinder	nee
Kommavlinder	nee
Monarchvlinder*	nee

Soorten	Voorkomen plangebied
----------------	-----------------------------

(Vervolg dagvlinders)

Pimpernelblauwtje	nee
Sleedoorpage	nee
Spiegeldikkopje	nee
Veenbesblauwtje	nee
Zilveren maan	nee

(Libellen)

Beekkrombout	nee
Bosbeekjuffer	nee
Donkere waterjuffer	nee
Gevlekte glanslibel	nee
Gewone bronlibel	nee
Hoogveenglanslibel	nee
Kempense heidelibel	nee
Mercurwaterjuffer*	nee
Speerwaterjuffer	nee

(Haften)

Oeveraas*	nee
-----------	-----

* = Hoewel de soorten sinds 1979 reeds zijn beschermd conform de Conventie van Bern, bijlage I en II, waren deze soorten volgens de huidige natuurwetgeving niet specifiek beschermd. Deze soorten dienen dan ook als nieuwe beschermde soorten te worden beschouwd.

**Bijlage 7 Coördinaten turbinelocaties VKA-
hoog**

1 COÖRDINATEN EN KADASTRALE AANDUIDINGEN

1.1 Windturbines

Per windturbine zijn de RD-coördinaten van het hart van de windturbine weergegeven, de tiphoogte en de kadastrale aanduiding van de activiteiten die binnen de inrichting staan. Onder activiteiten worden windturbines en kraanopstelplaatsen bedoeld.

Nr	Turbine	x	y	Tiphoogte	Kadastrale gemeente + sectie	Kadastrale aanduiding
1	A27-01	149490,1	487866,4	220	ZWD03 C ZWD03 D	1114, 1116 1515
2	A27-02	149775,4	487455,9	220	ZWD03 D AMR04 C	1027, 1272 1110
3	A27-03	150061,2	487045,5	220	ZWD03 D AMR04 C	884, 1270 1098
4	A27-04	150346,7	486635,0	220	AMR04 C ZWD03 D	1098 1846, 1847
5	A27-05	150632,5	486224,6	220	ZWD03 D	817, 1828, 1829
6	A27-06	150917,8	485814,2	220	ZWD03 D	1139
7	A27-07	151203,4	485403,7	220	AMR04 C ZWD03 D	1092 1831
8	A27-08	151488,9	484993,3	220	ZWD03 D	1511, 1830, 1831
9	A27-09	151810,0	484552,5	220	ZWD03 D	1502, 1848, 1849
10	A27-10	152083,3	484110,3	220	ZWD03 D AMR04 C	1408, 1850, 1851 1075, 1077
11	A27-11	152277,6	483628,2	220	AMR04 C	1077, 1148, 1228, 1229,
12	A27-12	152378,8	483118,4	220	AMR04 C	1066, 1067, 1068, 1147
13	A27-13	152378,9	482598,5	220	AMR04 C	445, 1044, 1058, 1065, 1147
14	A27-14	152272,4	482089,6	220	AMR04 C	1140, 1143
15	A27-15	152065,8	481612,4	220	AMR04 C	506, 1137, 1138, 1139, 1140
16	A27-16	151789,3	481172,0	220	AMR04 C	1134, 1135, 1136
17	A27-17	151477,8	480758,6	220	AMR04 C	1038, 1041, 1132, 1133, 1135
18	ADW-01	152249,5	489508,3	220	ZWD03 D	785, 792, 1859
19	ADW-02	152536,4	489104,0	220	ZWD03 D	785, 786, 1162,

						1903
20	ADW-03	152823,3	488699,7	150	ZWD03 D	785, 786, 1034
21	ADW-04	153110,2	488295,4	150	ZWD03 D	687, 785, 786, 1034, 1172
22	ADW-05	153397,2	487891,1	150	ZWD03 D	687, 766, 822, 1172
23	ADW-06	153684,1	487486,8	150	ZWD03 D	687, 766, 819, 820
24	ADW-07	153971,0	487082,5	150	ZWD03 D	685, 766, 819, 820, 1873
25	ADW-08	154257,9	486678,2	150	ZWD03 D	685, 687, 819, 820, 1873
26	ADW-09	154544,8	486273,9	150	ZWD03 D	427, 428, 1278
27	ADW-10	154867,6	485819,0	150	ZWD03 D	693, 893
28	ADW-11	155150,9	485419,7	160	ZWD03 D	895, 900
29	ADW-12	155434,2	485020,5	160	ZWD03 D	900, 903, 1077
30	ADW-13	155717,5	484621,2	160	ZWD03 D	903, 986
31	ADW-14	156000,8	484222,0	160	ZWD03 D	386, 839, 841, 986
32	ADW-15	156284,1	483822,7	160	ZWD03 D	507, 839, 841, 986
33	ADW-16	156567,4	483423,4	160	ZWD03 D	839, 841, 1369
34	ADW-17	156850,8	483024,2	160	ZWD03 D	839, 841, 1414
35	ADW-18	157134,1	482624,9	160	ZWD03 B	2581
36	ADW-19	157449,1	482181,3	160	ZWD03 B	1148, 2639
37	ADW-20	157700,7	481826,4	160	ZWD03 B	1149, 2639
38	ADO-01	153103,6	490558,8	220	ZWD03 D	1160, 1864
39	ADO-02	153336,0	490228,6	220	ZWD03 D	543, 635, 1160, 1864
40	ADO-03	153597,6	489857,1	220	ZWD03 D	1168, 1240
41	ADO-04	153895,8	489433,5	150	ZWD03 D	361, 1240, 1250
42	ADO-05	154182,8	489025,7	150	ZWD03 D	254, 1250
43	ADO-06	154481,6	488601,4	150	ZWD03 D	254, 1544
44	ADO-07	154771,3	488189,8	150	ZWD03 D	1301, 1544
45	ADO-08	155058,1	487782,5	150	ZWD03 D	547, 984, 1301
46	ADO-09	155358,9	487355,1	150	ZWD03 D	984, 1043, 1044
47	ADO-10	155608,1	487001,2	150	ZWD03 D	227, 1043, 1044
48	ADO-11	155937,7	486533,0	160	ZWD03 D	1015, 1194

49	ADO-12	156229,5	486118,5	160	ZWD03 D	472, 474, 1015
50	ADO-13	156512,1	485717,0	160	ZWD03 D	474, 1119
51	ADO-14	156804,7	485301,4	160	ZWD03 D	1119, 1157
52	ADO-15	157088,1	484898,9	160	ZWD03 D	709, 1254
53	ADO-16	157370,4	484497,9	160	ZWD03 D	650, 709
54	ADO-17	157675,6	484064,4	160	ZWD03 D	703, 1280
55	ADO-18	157939,1	483690,0	160	ZWD03 B ZWD03 D	774, 776, 1217 1116, 1455
56	ADO-19	158213,0	483301,0	160	ZWD03 B	1379, 1445, 1681
57	ADO-20	158504,9	482886,4	160	ZWD03 B	875, 985, 1602
58	ADO-21	158768,8	482511,5	160	ZWD03 B	1602
59	ADO-22	159034,7	482133,9	160	ZWD03 B	500, 502, 897, 1410
60	RDT-01	155155,5	491924,7	160	ZWD03 D ZWD03 R	280 154, 197, 322
61	RDT-02	155415,3	491556,3	160	ZWD03 R	41, 354, 355
62	RDT-03	155675	491188	160	ZWD03 D ZWD03 R	824 41, 310
63	RDT-04	155934,8	490819,6	150	ZWD03 D ZWD03 R	823, 824 41, 46, 355
64	RDT-05	156194,6	490451,2	150	ZWD03 D ZWD03 R	823, 824 41, 361
65	RDT-06	156454,4	490082,8	150	ZWD03 D ZWD03 R	211 41, 334, 395,
66	RDT-07	156714,2	489714,5	150	ZWD03 D ZWD03 R	213 41, 376
67	RDT-08	156974	489346,1	150	ZWD03 D ZWD03 R	844, 845 374
68	RDT-09	157233,7	488977,7	150	ZWD03 D ZWD03 R	844, 845 367
69	RDT-10	157493,5	488609,3	150	ZWD03 D ZWD03 R	813, 814 150, 259
70	RDT-11	157753,3	488241	160	ZWD03 D ZWD03 R	240, 1394 151, 152
71	RDT-12	158013,1	487872,6	160	ZWD03 D ZWD03 R	240, 1394, 1396, 151
72	RDT-13	158272,9	487504,2	150	ZWD03 D ZWD03 R	240, 1396, 1397 151
73	LPT-01	159358,4	490410,5	160	ZWD03 R	37, 336, 424

74	LPT-02	159602,5	490062,7	160	ZWD03 R	37, 307
75	LPT-03	159846,6	489715,0	160	ZWD03 D ZWD03 R	1311 214
76	LPT-04	160090,8	489367,2	160	ZWD03 D	1311, 1467
77	LPT-05	160334,9	489019,5	160	ZWD03 D	1307, 1467
78	LPT-06	160579,0	488671,7	160	ZWD03 D	1307
79	LPT-07	160823,1	488324,0	160	ZWD03 D	1359
80	LPT-08	161067,3	487976,2	150	ZWD03 D	1383
81	LPT-09	161311,4	487628,5	150	ZWD03 D	1383
82	LPT-10	161555,5	487280,7	150	ZWD03 D	1373, 1374
83	LPT-11	161799,6	486933,0	150	ZWD03 D	1374
84	LPT-12	162043,6	486585,4	150	ZWD03 A ZWD03 D	5579 1374
85	SCH-01	162302,1	486013,0	160	ZWD03 A	1361, 5186
86	SCH-02	162676,8	486283,3	160	ZWD03 A	4714, 5186
87	SCH-03	163007,4	486606,7	160	ZWD03 A	4462, 4714
88	SCH-04	163282,7	486910,5	160	ZWD03 A	1349
89	SCH-05	163581,8	487238,5	160	ZWD03 A	1343, 4251, 4490
90	SCH-06	163906,7	487598,0	160	ZWD03 A	4490, 5224
91	SCH-07	164211,7	487934,4	160	ZWD03 A	4511, 4718
92	SCH-08	164515,6	488269,4	160	ZWD03 A	4511, 4718
93	SCH-09	164804,7	488588,1	160	ZWD03 A	1328, 4511



Bureau Waardenburg bv

Onderzoek en advies voor ecologie & landschap

Postbus 365, 4100 AJ Culemborg

Telefoon 0345-512710, Fax 0345-519849

E-mail info@buwa.nl, www.buwa.nl



NOTITIE

Windunie
W. Verhaak
Postbus 4098
3502 HB Utrecht

DATUM: 8 juni 2017
ONS KENMERK: 15-326/17.03923/CamHe
UW KENMERK: e-mail W. Verhaak dd. 16 mei 2017
AUTEUR: drs. C. Heunks
PROJECTLEIDER: drs. C. Heunks
STATUS: definitief
CONTROLE: H.A.H. Prinsen

Wijziging in Windpark Zeewolde en consequenties voor natuur

De Ontwikkelvereniging Zeewolde heeft het voornemen een windpark van 93 windturbines (Windpark Zeewolde) binnen de gemeentegrenzen van Zeewolde te realiseren. In het MER zijn hiervoor drie opties voor een Voorkeursalternatief uitgewerkt. Uiteindelijk is gekozen om de optie 'VKA-hoog' als Voorkeursalternatief (VKA) aan te wijzen. Volgens dit alternatief zal een groot deel van de huidig aanwezige windturbines in het plangebied verdwijnen bij realisering van Windpark Zeewolde.

Voor de ontwikkeling van het geplande windpark volgens het VKA zal rekening gehouden moeten worden met het huidige voorkomen van soorten planten en dieren die beschermd zijn krachtens de Wet Natuurbescherming. In het Achtergrondrapport Natuur bij het MER voor Windpark Zeewolde zijn het voorkomen van beschermde soorten en de effecten beschreven (Verbeek et al. 2016).

Als gevolg van een wijziging in het RIP zullen een aantal kleine wijzigingen in het Voorkeursalternatief worden doorgevoerd. Dit betreft:

1. twee geplande turbines komen te vervallen
2. twee turbines die na 2010 gerealiseerd zijn blijven, anders dan voorheen aangenomen, toch gehandhaafd
3. twee turbines langs de A27 krijgen mogelijk een lagere tiphoogte (160 meter i.p.v. 220 meter)
4. turbine ADW-04 krijgt een bestemmingsstrook vanwege archeologische vondsten. De turbinelocatie kan hierdoor binnen de lijnopstelling maximaal 100 meter in beide richtingen verschuiven.

Windunie heeft Bureau Waardenburg verzocht om de consequenties van deze wijzigingen voor natuur in beeld te brengen. In voorliggende notitie wordt voor ieder van de

wijzigingen in bepaald in hoeverre de conclusies uit het achtergrondrapport natuur (Verbeek *et al.* 2016a), de Passende Beoordeling (Kleyheeg-Hartman & Verbeek 2016) en de onderbouwing van de ontheffingsaanvraag (Verbeek *et al.* 2016b) van kracht blijven.

1 & 2 Aanpassing configuratie

De twee turbines die komen te vervallen (LPT_01 en LPT_02) waren aanvankelijk in het VKA voorzien even ten noorden van de Vogelweg langs de Lepelaartocht. De turbines die gehandhaafd blijven zijn gelegen nabij respectievelijk de Lepelaarweg (rd 151519, 489525) en nabij Futenweg 20 (rd 166838, 489304). Door deze aanpassing in de configuratie zullen uiteindelijk, na realisatie van Windpark Zeewolde en de geplande sanering, netto evenveel turbines in gebruik zijn als aangenomen in de Passende Beoordeling en de onderbouwing van de ontheffingsaanvraag. Het aantal aanvaringslachtoffers onder vogels en vleermuizen zal, gelet op de landschappelijke kenmerken en de turbintypen in dezelfde orde van grootte zijn als aangenomen in de Passende Beoordeling en de onderbouwing van de ontheffingsaanvraag. Ook de overige effecten op vogels en andere beschermde natuurwaarden zullen vergelijkbaar zijn als eerder aangenomen.

Tijdens de herstructureringsfase van Windpark Zeewolde zullen als gevolg van de gewijzigde configuratie twee turbines minder in gebruik zijn. Dit betekent dat de effecten een fractie kleiner zullen zijn (minder sterfte) dan hetgeen aangenomen in de Passende Beoordeling en de onderbouwing van de ontheffingsaanvraag.

3. Aanpassing tiphoogte

De mogelijke aanpassing van de tiphoogte betreft de twee meest zuidelijke turbines langs de A27, direct ten noorden van het viaduct Waterlandseweg (A27_16 en A27_17). De aanpassing van de tiphoogte van 220 naar 160 meter gaat gepaard met een afname van de rotordiameter van 120-142 meter naar 100-132 meter en een ashoogte van 120-155 meter naar 95-115 meter. Deze aanpassing in configuratie zal geen effect hebben op het aantal slachtoffers onder vogels en vleermuizen ter plaatse en dus ook niet op het totaal aantal slachtoffers van het gehele windpark. Ongeacht de aanpassing in tiphoogte zullen op de betreffende locatie in open agrarisch landschap per turbine gemiddeld 10 vogelslachtoffers per jaar vallen. Dat geldt ook voor het aantal vleermuisslachtoffers. Ongeacht de tiplaatte zal op de betreffende locatie in open agrarisch landschap per turbine gemiddeld 1 vleermuisslachtoffer per jaar vallen. Ook de verdeling van de verschillende vogelsoorten over het totaal aantal aanvaringslachtoffers zal bij aangepaste tiphoogte onveranderd blijven. Het merendeel van de aanvaringslachtoffers zal vallen onder vogels die in het donker de turbines passeren, 's nachts foerageren of 's nachts op trek zijn. Ook de aantasting van leefgebied voor vogels zal door de aanpassing van de tiphoogte niet veranderen. Wanneer de tiphoogte verlaagd wordt zal daarmee de kans op barrierewerking voor de kolgans en grauwe gans enigszins afnemen. De ganzen zullen bij en lagere tiphoogte de lijnopstelling ter plaatse makkelijker kunnen passeren.

4. Aanpassing bestemmingsstrook

Vanwege archeologische vondsten zal één van de turbinelocaties langs de Dodaarstocht iets verschuiven. Dit betreft de locatie van turbine ADW_04. De locatie van desbetreffende turbine zal maximaal 100 meter in noordelijke of zuidelijke richting langs de Dodaarstocht verschuiven. Gezien deze relatief geringe verschuiving binnen een landbouwperceel in een zone met uniform habitat zal dit geen effect hebben op beschermde natuurwaarden. Ongeacht de exacte positie van de turbine binnen de bestemmingsstrook wordt het habitat binnen de beïnvloedingsfeer van desbetreffende turbine bepaald door intensief agrarisch bouwland met daarnaast een watergang met een ruigte- en struweelzone. Aangezien het turbinetype ongewijzigd blijft en de tussenafstand met de nabijgelegen turbines groot (400 – 600 meter) blijft zal ook de kans op aanvaring door vogels en/of vleermuizen ongewijzigd blijven.

Conclusie

Als gevolg van de wijzingen in de configuratie, tiphoogte en turbinelocatie van enkele turbines zullen de effecten van Windpark Zeewolde op beschermde natuurwaarden niet wezenlijk veranderen. Omdat de wijzigingen relatief klein zijn blijven de effecten in dezelfde orde van grootte. In de herstructureringsfase kan de additionele sterfte onder vogels en vleermuizen een fractie lager zijn omdat er twee turbines minder operationeel zijn en als gevolg van de gewijzigde tiphoogte kan de kans op barrièrewerking voor ganzen iets afnemen. De beoordeling van effecten en de conclusies uit het achtergronddocument van het MER voor natuur, de Passende Beoordeling en de onderbouwing blijven van kracht, ongeacht de beoogde wijzigingen.

Literatuur

- Kleyheeg-Hartman, J.C. & R.G. Verbeek 2016. Passende Beoordeling Windpark Zeewolde. Bureau Waardenburg Rapportnr. 16-147. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Verbeek, R.G., M. Boonman, N. van Kessel, C. Heunks & J.C. Kleyheeg-Hartman, 2016a. Windpark Zeewolde en effecten op natuur. Achtergrondrapport Natuur voor MER Windpark Zeewolde. Bureau Waardenburg Rapportnr. 16-059. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Verbeek, R.G., M. Boonman, R.R. Smits & C. Heunks, 2016b. Effecten op beschermde soorten Voorkeursalternatief Windpark Zeewolde. Aanvulling op het MER voor effectbepaling en –beoordeling Flora- en faunawet en Wet natuurbescherming. Bureau Waardenburg Rapportnr. 16-156. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Voor vragen over deze notitie kunt u contact opnemen met dhr. C. Heunks.

Akkoord voor uitgave: Teamleider Bureau Waardenburg
drs. H.A.M. Prinsen,



Paraaf:

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

© Bureau Waardenburg bv / Pondera Consult b.v.

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

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



Bureau Waardenburg

Onderzoek en advies voor ecologie en landschap

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

WP ZEEWOLDE - EFFECT VERSCHUIVING TURBINES SCH 06 EN SCH 09

Datum	1-12-2016
Van	D.F. Oude Lansink, Pondera Consult
Betreft	WP Zeewolde, effect geluid en slagschaduw door verschuiving van turbines SCH 06 en SCH 07
Projectnummer	716034

Inleiding

In het kader van de Wabo vergunningaanvragen voor Windpark Zeewolde zijn akoestische berekeningen en berekeningen aan slagschaduwduur gedaan. De uitgangspunten en resultaten van deze berekeningen zijn vastgelegd in "Onderzoek Akoestiek en Slagschaduw vergunning Windpark Zeewolde", d.d. 29 november 2016 met projectnummer 716034, opgesteld door Pondera Consult.

De huidige memo betreft de effecten op geluid en slagschaduw door een kleine wijziging van de uitgangspunten, namelijk de minimale verplaatsing van twee van de turbines, te weten turbine SCH 06 en turbine SCH 09. De oude en nieuwe coördinaten staan in onderstaande tabel weergegeven.

Turbine	Oude coördinaat		Gewijzigde coördinaat	
	X	Y	X	Y
SCH 06	163910,00	487601,80	163906,65	487598,03
SCH 09	164812,80	488597,00	164804,73	488588,13

Omschrijving berekeningen

De berekeningen zijn uitgevoerd met dezelfde rekenmodellen als die, welke zijn gebruikt voor het bovengenoemde rapporten. Voor deze berekening zijn enkel de twee turbines verschoven door de boven in de tabel weergegeven coördinaten in te voeren. De rekenresultaten voor zowel geluid als slagschaduw zijn weergegeven in de bijlagen hieronder.

Bespreking resultaten

Uit de rekenresultaten blijkt dat het effect van de verschuiving voor geluid en slagschaduw zeer klein is. De geluidbelasting blijft op de meeste toetspunten gelijk aan die uit het eerder genoemde hoofd rapport. De maximale verhoging op overige toetspunten bedraagt 0,05 dB, de maximale verlaging 0,08 dB. Voor slagschaduw blijft de jaarlijkse slagschaduwduur op 57 van de 60 referentiepunten ongewijzigd. Op referentiepunt 3 neemt de jaarlijkse verwachte slagschaduwduur af met 2 minuten, op referentiepunt 4 is de afname 11 minuten. Alleen op referentiepunt 49 neemt de jaarlijks verwachte slagschaduwduur toe, maar met slechts 1 minuut.

Bijlage 1 – rekenresultaten geluid

Geluidbelasting WP Zeewolde na verschuiving turbines SCH06 en SCH09 , gemitigeerd conform hoofdrapport

Hier worden enkel toetspunten getoond voor welke de geluidbelasting wijzigt, de geluidbelasting op alle overige toetspunten blijft gelijk

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
3	Baardmeesweg 5	5	41,64	41,51	40,53	47,19
4	Baardmeesweg 9	5	41,79	41,40	40,63	47,27
49	Schollevaarweg 13	5	40,69	40,58	39,51	46,20
1072	Marconiweg 10 - op gezoneerd terrein	5	33,14	33,02	32,93	39,36
1077	Bloesemlaan 8	5	30,16	29,76	28,49	35,28
1085	Landbouwweg 51 - op gezoneerd terrein	5	35,92	35,81	35,82	42,23
1093	Landbouwweg 67 - op gezoneerd terrein	5	37,68	37,61	37,69	44,07
1119	Schollevaarweg 4	5	39,13	38,87	38,08	44,71
1121	Schollevaarweg 2A	5	38,13	38,07	37,40	43,97
1122	Knarweg 44	5	32,26	32,26	31,90	38,38
B04	Baardmeesweg 1	5	41,49	41,41	40,47	47,12
B05	Baardmeesweg 13	5	42,29	42,32	42,23	48,64
B07	Baardmeesweg 3	5	41,78	41,72	40,79	47,43
B59	Schollevaarweg 1	5	39,42	39,34	38,40	45,05
B62	Schollevaarweg 5	5	39,98	39,83	38,89	45,55
B63	Schollevaarweg 6	5	39,43	39,16	38,46	45,07

Toename geluidbelasting WP Zeewolde (gemitigeerd conform hoofdrapport) na verschuiving turbines SCH06 en SCH09

Hier worden enkel toetspunten getoond voor welke de geluidbelasting wijzigt, de geluidbelasting op alle overige toetspunten blijft gelijk

Naam	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Lden
3	Baardmeesweg 5	5	0,03	0,02	0,04	0,03
4	Baardmeesweg 9	5	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01
49	Schollevaarweg 13	5	0,00	0,01	0,00	0,00
1072	Marconiweg 10 - op gezoneerd terrein	5	0,00	0,00	0,01	0,01
1077	Bloesemlaan 8	5	0,01	0,00	0,01	0,01
1085	Landbouwweg 51 - op gezoneerd terrein	5	0,00	0,01	0,00	0,01
1093	Landbouwweg 67 - op gezoneerd terrein	5	0,01	0,00	0,00	0,00
1119	Schollevaarweg 4	5	0,00	0,00	0,01	0,01
1121	Schollevaarweg 2A	5	0,02	0,02	0,02	0,02
1122	Knarweg 44	5	-0,07	-0,07	-0,08	-0,08
B04	Baardmeesweg 1	5	0,03	0,03	0,04	0,04
B05	Baardmeesweg 13	5	0,01	0,01	0,00	0,00
B07	Baardmeesweg 3	5	0,04	0,04	0,05	0,05
B59	Schollevaarweg 1	5	0,03	0,03	0,05	0,05
B62	Schollevaarweg 5	5	0,03	0,03	0,04	0,04
B63	Schollevaarweg 6	5	0,00	0,00	0,01	0,01

Bijlage 2 – in en uitvoergegevens slagschaduw

Project:
715027 SS

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Dion Oude Lansink / d.oudelansink@ponderaconsult.com
Calculated:
14-11-2016 11:05/3.0.654

SHADOW - Main Result

Calculation: SS VKA hoog - schuiven SCH06 en SCH09 - referentiewoningen

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
0,24	0,32	0,36	0,44	0,44	0,41	0,43	0,43	0,38	0,35	0,24	0,22

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
410	492	775	511	375	515	872	1.259	950	781	623	493	8.056

Idle start wind speed: Cut in wind speed from power curve

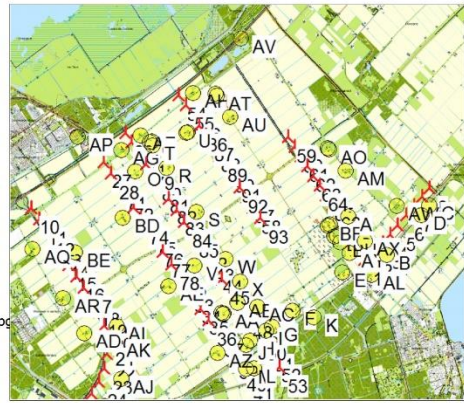
A ZVI (Zones of Visual Influence) calculation is performed before flicker calculation so non visible WTG do not contribute to calculated flicker values. A WTG will be visible if it is visible from any part of the receiver window. The ZVI calculation is based on the following assumptions:
Height contours used: Elevation Grid Data Object: 715027 SS_EMDGrid_0.wpg
Obstacles used in calculation
Eye height: 1,5 m
Grid resolution: 10,0 m

All coordinates are in
Dutch Stereo-RD/NAP 2000

WTGs

X (east)	Y (north)	Z [m]	Row data/Description	WTG type		Type-generator	Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Shadow data	
				Valid	Manufact.					Calculation distance [m]	RPM
1	162.302	486.013	-6,0 VESTAS V110-2.0 2000 1...	Yes	VESTAS	V110-2.0-2.000	2.000	110,0	105,0	1.320	0,0
2	162.677	486.283	-4,1 VESTAS V110-2.0 2000 1...	Yes	VESTAS	V110-2.0-2.000	2.000	110,0	105,0	1.320	0,0
3	163.007	486.607	-4,2 VESTAS V110-2.0 2000 1...	Yes	VESTAS	V110-2.0-2.000	2.000	110,0	105,0	1.320	0,0
4	163.283	486.911	-5,0 VESTAS V110-2.0 2000 1...	Yes	VESTAS	V110-2.0-2.000	2.000	110,0	105,0	1.320	0,0
5	163.582	487.239	-4,7 VESTAS V110-2.0 2000 1...	Yes	VESTAS	V110-2.0-2.000	2.000	110,0	105,0	1.320	0,0
6	163.907	487.598	-5,6 VESTAS V110-2.0 2000 1...	Yes	VESTAS	V110-2.0-2.000	2.000	110,0	105,0	1.320	0,0
7	164.212	487.934	-5,0 VESTAS V110-2.0 2000 1...	Yes	VESTAS	V110-2.0-2.000	2.000	110,0	105,0	1.320	0,0
8	164.516	488.269	-5,0 VESTAS V110-2.0 2000 1...	Yes	VESTAS	V110-2.0-2.000	2.000	110,0	105,0	1.320	0,0
9	164.805	488.588	-4,9 VESTAS V110-2.0 2000 1...	Yes	VESTAS	V110-2.0-2.000	2.000	110,0	105,0	1.320	0,0
10	149.490	487.866	-6,0 ENERCON E-141 EP4 420...	Yes	ENERCON	E-141 EP4-4.200	4.200	141,0	149,5	1.692	10,6
11	149.775	487.456	-6,0 ENERCON E-141 EP4 420...	Yes	ENERCON	E-141 EP4-4.200	4.200	141,0	149,5	1.692	10,6
12	150.061	487.046	-6,4 ENERCON E-141 EP4 420...	Yes	ENERCON	E-141 EP4-4.200	4.200	141,0	149,5	1.692	10,6
13	150.347	486.635	-6,0 ENERCON E-141 EP4 420...	Yes	ENERCON	E-141 EP4-4.200	4.200	141,0	149,5	1.692	10,6
14	150.633	486.225	-5,6 ENERCON E-141 EP4 420...	Yes	ENERCON	E-141 EP4-4.200	4.200	141,0	149,5	1.692	10,6
15	150.918	485.814	-6,0 ENERCON E-141 EP4 420...	Yes	ENERCON	E-141 EP4-4.200	4.200	141,0	149,5	1.692	10,6
16	151.203	485.404	-6,0 ENERCON E-141 EP4 420...	Yes	ENERCON	E-141 EP4-4.200	4.200	141,0	149,5	1.692	10,6
17	151.489	484.993	-5,2 ENERCON E-141 EP4 420...	Yes	ENERCON	E-141 EP4-4.200	4.200	141,0	149,5	1.692	10,6
18	151.810	484.553	-6,0 ENERCON E-141 EP4 420...	Yes	ENERCON	E-141 EP4-4.200	4.200	141,0	149,5	1.692	10,6
19	152.083	484.110	-6,0 ENERCON E-141 EP4 420...	Yes	ENERCON	E-141 EP4-4.200	4.200	141,0	149,5	1.692	10,6
20	152.278	483.628	-5,1 ENERCON E-141 EP4 420...	Yes	ENERCON	E-141 EP4-4.200	4.200	141,0	149,5	1.692	10,6
21	152.379	483.118	-5,0 ENERCON E-141 EP4 420...	Yes	ENERCON	E-141 EP4-4.200	4.200	141,0	149,5	1.692	10,6
22	152.379	482.599	-4,4 ENERCON E-141 EP4 420...	Yes	ENERCON	E-141 EP4-4.200	4.200	141,0	149,5	1.692	10,6
23	152.272	482.090	-7,0 ENERCON E-141 EP4 420...	Yes	ENERCON	E-141 EP4-4.200	4.200	141,0	149,5	1.692	10,6
24	152.066	481.612	-4,0 ENERCON E-141 EP4 420...	Yes	ENERCON	E-141 EP4-4.200	4.200	141,0	149,5	1.692	10,6
25	151.789	481.172	-3,2 ENERCON E-141 EP4 420...	Yes	ENERCON	E-141 EP4-4.200	4.200	141,0	149,5	1.692	10,6
26	151.478	480.759	-5,0 ENERCON E-141 EP4 420...	Yes	ENERCON	E-141 EP4-4.200	4.200	141,0	149,5	1.692	10,6
27	152.250	489.508	-6,0 ENERCON E-141 EP4 420...	Yes	ENERCON	E-141 EP4-4.200	4.200	141,0	149,5	1.692	10,6
28	152.536	489.104	-6,8 ENERCON E-141 EP4 420...	Yes	ENERCON	E-141 EP4-4.200	4.200	141,0	149,5	1.692	10,6
29	153.104	490.559	-6,0 ENERCON E-141 EP4 420...	Yes	ENERCON	E-141 EP4-4.200	4.200	141,0	149,5	1.692	10,6
30	153.336	490.229	-6,6 ENERCON E-141 EP4 420...	Yes	ENERCON	E-141 EP4-4.200	4.200	141,0	149,5	1.692	10,6
31	153.598	489.857	-5,7 ENERCON E-141 EP4 420...	Yes	ENERCON	E-141 EP4-4.200	4.200	141,0	149,5	1.692	10,6
32	155.151	485.420	-5,0 Acciona Windpower AW13...	Yes	Acciona Windpower	AW132/3000-3.000	3.000	132,0	94,0	1.584	12,5
33	155.434	485.021	-6,9 Acciona Windpower AW13...	Yes	Acciona Windpower	AW132/3000-3.000	3.000	132,0	94,0	1.584	12,5
34	155.718	484.621	-6,0 Acciona Windpower AW13...	Yes	Acciona Windpower	AW132/3000-3.000	3.000	132,0	94,0	1.584	12,5
35	156.001	484.222	-5,8 Acciona Windpower AW13...	Yes	Acciona Windpower	AW132/3000-3.000	3.000	132,0	94,0	1.584	12,5
36	156.284	483.823	-6,0 Acciona Windpower AW13...	Yes	Acciona Windpower	AW132/3000-3.000	3.000	132,0	94,0	1.584	12,5
37	156.567	483.423	-5,8 Acciona Windpower AW13...	Yes	Acciona Windpower	AW132/3000-3.000	3.000	132,0	94,0	1.584	12,5
38	156.851	483.024	-5,9 Acciona Windpower AW13...	Yes	Acciona Windpower	AW132/3000-3.000	3.000	132,0	94,0	1.584	12,5

To be continued on next page...



Scale 1:200,000
New WTG (red triangle) Shadow receptor (yellow circle)

Project:
715027 SS

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Dion Oude Lansink / d.oudelansink@ponderaconsult.com
Calculated:
14-11-2016 11:05/3.0.654

SHADOW - Main Result

Calculation: SS VKA hoog - schuiven SCH06 en SCH09 - referentiewoningen

...continued from previous page

No.	X (east)	Y (north)	Z	Row data/Description	WTG type			Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Shadow data	
					Valid	Manufact.	Type-generator				Calculation distance [m]	RPM
39	157.134	482.625	-6,0	Acciona Windpower AW13...	Yes	Acciona Windpower	AW132/3000-3.000	3.000	132,0	94,0	1.584	12,5
40	157.449	482.181	-6,4	Acciona Windpower AW13...	Yes	Acciona Windpower	AW132/3000-3.000	3.000	132,0	94,0	1.584	12,5
41	157.701	481.826	-5,2	Acciona Windpower AW13...	Yes	Acciona Windpower	AW132/3000-3.000	3.000	132,0	94,0	1.584	12,5
42	155.938	486.533	-6,0	Acciona Windpower AW13...	Yes	Acciona Windpower	AW132/3000-3.000	3.000	132,0	94,0	1.584	12,5
43	156.230	486.119	-5,8	Acciona Windpower AW13...	Yes	Acciona Windpower	AW132/3000-3.000	3.000	132,0	94,0	1.584	12,5
44	156.512	485.717	-5,6	Acciona Windpower AW13...	Yes	Acciona Windpower	AW132/3000-3.000	3.000	132,0	94,0	1.584	12,5
45	156.805	485.301	-6,3	Acciona Windpower AW13...	Yes	Acciona Windpower	AW132/3000-3.000	3.000	132,0	94,0	1.584	12,5
46	157.088	484.899	-6,8	Acciona Windpower AW13...	Yes	Acciona Windpower	AW132/3000-3.000	3.000	132,0	94,0	1.584	12,5
47	157.370	484.498	-5,9	Acciona Windpower AW13...	Yes	Acciona Windpower	AW132/3000-3.000	3.000	132,0	94,0	1.584	12,5
48	157.676	484.064	-6,3	Acciona Windpower AW13...	Yes	Acciona Windpower	AW132/3000-3.000	3.000	132,0	94,0	1.584	12,5
49	157.939	483.690	-5,4	Acciona Windpower AW13...	Yes	Acciona Windpower	AW132/3000-3.000	3.000	132,0	94,0	1.584	12,5
50	158.213	483.301	-5,8	Acciona Windpower AW13...	Yes	Acciona Windpower	AW132/3000-3.000	3.000	132,0	94,0	1.584	12,5
51	158.505	482.886	-2,0	Acciona Windpower AW13...	Yes	Acciona Windpower	AW132/3000-3.000	3.000	132,0	94,0	1.584	12,5
52	158.769	482.512	-5,0	Acciona Windpower AW13...	Yes	Acciona Windpower	AW132/3000-3.000	3.000	132,0	94,0	1.584	12,5
53	159.035	482.134	-5,0	Acciona Windpower AW13...	Yes	Acciona Windpower	AW132/3000-3.000	3.000	132,0	94,0	1.584	12,5
54	155.156	491.925	-6,1	Acciona Windpower AW13...	Yes	Acciona Windpower	AW132/3000-3.000	3.000	132,0	94,0	1.584	12,5
55	155.415	491.556	-4,0	Acciona Windpower AW13...	Yes	Acciona Windpower	AW132/3000-3.000	3.000	132,0	94,0	1.584	12,5
56	155.675	491.188	-5,5	Acciona Windpower AW13...	Yes	Acciona Windpower	AW132/3000-3.000	3.000	132,0	94,0	1.584	12,5
57	157.753	488.241	-5,0	Acciona Windpower AW13...	Yes	Acciona Windpower	AW132/3000-3.000	3.000	132,0	94,0	1.584	12,5
58	158.013	487.873	-5,6	Acciona Windpower AW13...	Yes	Acciona Windpower	AW132/3000-3.000	3.000	132,0	94,0	1.584	12,5
59	159.358	490.411	-5,9	Acciona Windpower AW13...	Yes	Acciona Windpower	AW132/3000-3.000	3.000	132,0	94,0	1.584	12,5
60	159.603	490.063	-5,9	Acciona Windpower AW13...	Yes	Acciona Windpower	AW132/3000-3.000	3.000	132,0	94,0	1.584	12,5
61	159.847	489.715	-5,0	Acciona Windpower AW13...	Yes	Acciona Windpower	AW132/3000-3.000	3.000	132,0	94,0	1.584	12,5
62	160.091	489.367	-5,6	Acciona Windpower AW13...	Yes	Acciona Windpower	AW132/3000-3.000	3.000	132,0	94,0	1.584	12,5
63	160.335	489.020	-5,0	Acciona Windpower AW13...	Yes	Acciona Windpower	AW132/3000-3.000	3.000	132,0	94,0	1.584	12,5
64	160.579	488.672	-5,0	Acciona Windpower AW13...	Yes	Acciona Windpower	AW132/3000-3.000	3.000	132,0	94,0	1.584	12,5
65	160.823	488.324	-5,8	Acciona Windpower AW13...	Yes	Acciona Windpower	AW132/3000-3.000	3.000	132,0	94,0	1.584	12,5
66	161.067	487.976	-6,6	Acciona Windpower AW13...	Yes	Acciona Windpower	AW132/3000-3.000	3.000	132,0	94,0	1.584	12,5
67	161.311	487.629	-5,0	Acciona Windpower AW13...	Yes	Acciona Windpower	AW132/3000-3.000	3.000	132,0	94,0	1.584	12,5
68	161.556	487.281	-6,7	Acciona Windpower AW13...	Yes	Acciona Windpower	AW132/3000-3.000	3.000	132,0	94,0	1.584	12,5
69	161.800	486.933	-5,8	Acciona Windpower AW13...	Yes	Acciona Windpower	AW132/3000-3.000	3.000	132,0	94,0	1.584	12,5
70	162.044	486.585	-5,5	Acciona Windpower AW13...	Yes	Acciona Windpower	AW132/3000-3.000	3.000	132,0	94,0	1.584	12,5
71	152.823	488.700	-6,4	Siemens SWT-3.6-120 36...	Yes	Siemens	SWT-3.6-120-3.600	3.600	120,0	90,0	1.440	14,0
72	153.110	488.295	-6,1	Siemens SWT-3.6-120 36...	Yes	Siemens	SWT-3.6-120-3.600	3.600	120,0	90,0	1.440	14,0
73	153.397	487.891	-6,0	Siemens SWT-3.6-120 36...	Yes	Siemens	SWT-3.6-120-3.600	3.600	120,0	90,0	1.440	14,0
74	153.684	487.487	-6,3	Siemens SWT-3.6-120 36...	Yes	Siemens	SWT-3.6-120-3.600	3.600	120,0	90,0	1.440	14,0
75	153.971	487.083	-5,7	Siemens SWT-3.6-120 36...	Yes	Siemens	SWT-3.6-120-3.600	3.600	120,0	90,0	1.440	14,0
76	154.258	486.678	-6,4	Siemens SWT-3.6-120 36...	Yes	Siemens	SWT-3.6-120-3.600	3.600	120,0	90,0	1.440	14,0
77	154.545	486.274	-6,0	Siemens SWT-3.6-120 36...	Yes	Siemens	SWT-3.6-120-3.600	3.600	120,0	90,0	1.440	14,0
78	154.868	485.819	-6,0	Siemens SWT-3.6-120 36...	Yes	Siemens	SWT-3.6-120-3.600	3.600	120,0	90,0	1.440	14,0
79	153.896	489.434	-6,8	Siemens SWT-3.6-120 36...	Yes	Siemens	SWT-3.6-120-3.600	3.600	120,0	90,0	1.440	14,0
80	154.183	489.026	-7,0	Siemens SWT-3.6-120 36...	Yes	Siemens	SWT-3.6-120-3.600	3.600	120,0	90,0	1.440	14,0
81	154.482	488.601	-7,0	Siemens SWT-3.6-120 36...	Yes	Siemens	SWT-3.6-120-3.600	3.600	120,0	90,0	1.440	14,0
82	154.771	488.190	-6,4	Siemens SWT-3.6-120 36...	Yes	Siemens	SWT-3.6-120-3.600	3.600	120,0	90,0	1.440	14,0
83	155.058	487.783	-6,5	Siemens SWT-3.6-120 36...	Yes	Siemens	SWT-3.6-120-3.600	3.600	120,0	90,0	1.440	14,0
84	155.359	487.355	-6,6	Siemens SWT-3.6-120 36...	Yes	Siemens	SWT-3.6-120-3.600	3.600	120,0	90,0	1.440	14,0
85	155.608	487.001	-6,0	Siemens SWT-3.6-120 36...	Yes	Siemens	SWT-3.6-120-3.600	3.600	120,0	90,0	1.440	14,0
86	155.935	490.820	-4,7	Siemens SWT-3.6-120 36...	Yes	Siemens	SWT-3.6-120-3.600	3.600	120,0	90,0	1.440	14,0
87	156.195	490.451	-6,5	Siemens SWT-3.6-120 36...	Yes	Siemens	SWT-3.6-120-3.600	3.600	120,0	90,0	1.440	14,0
88	156.454	490.083	-4,6	Siemens SWT-3.6-120 36...	Yes	Siemens	SWT-3.6-120-3.600	3.600	120,0	90,0	1.440	14,0
89	156.714	489.715	-6,0	Siemens SWT-3.6-120 36...	Yes	Siemens	SWT-3.6-120-3.600	3.600	120,0	90,0	1.440	14,0
90	156.974	489.346	-6,0	Siemens SWT-3.6-120 36...	Yes	Siemens	SWT-3.6-120-3.600	3.600	120,0	90,0	1.440	14,0
91	157.234	488.978	-6,0	Siemens SWT-3.6-120 36...	Yes	Siemens	SWT-3.6-120-3.600	3.600	120,0	90,0	1.440	14,0
92	157.494	488.609	-5,0	Siemens SWT-3.6-120 36...	Yes	Siemens	SWT-3.6-120-3.600	3.600	120,0	90,0	1.440	14,0
93	158.273	487.504	-5,8	Siemens SWT-3.6-120 36...	Yes	Siemens	SWT-3.6-120-3.600	3.600	120,0	90,0	1.440	14,0

Shadow receptor-Input

No.	X (east)	Y (north)	Z	Width	Height	Height	Degrees from	Slope of	Direction mode
						a.g.l.	south cw	window	
				[m]	[m]	[m]	[°]	[°]	
A	161.687	487.553	-4,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
B	163.152	486.177	-4,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
C	164.807	487.957	-3,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"

To be continued on next page...

Project:
715027 SS

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
 Welbergweg 49
 NL-7556 PE Hengelo
 0031742489940
 Dion Oude Lansink / d.oudelansink@ponderaconsult.com
 Calculated:
 14-11-2016 11:05/3.0.654

SHADOW - Main Result

Calculation: SS VKA hoog - schuiven SCH06 en SCH09 - referentiewoningen

...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]	[°]	[°]	
D	164.490	487.612	-5,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
E	161.462	485.549	-5,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
F	159.541	484.168	-4,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
G	158.737	483.596	-6,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
H	157.897	483.083	-5,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
I	158.521	483.446	-6,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
J	157.750	482.908	-6,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
K	160.348	483.925	-5,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
L	158.055	482.089	-4,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
M	157.747	482.056	-2,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
N	154.137	490.253	-5,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
O	153.487	489.162	-4,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
P	155.502	490.588	-4,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
Q	154.052	490.227	-5,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
R	154.686	489.294	-5,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
S	155.829	487.713	-5,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
T	154.137	490.115	-5,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
U	155.444	490.550	-4,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
V	155.747	485.777	-3,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
W	156.955	486.027	-5,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
X	157.532	485.206	-5,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
Y	156.798	484.093	-5,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
Z	156.845	484.034	-6,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AA	156.886	484.074	-5,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AB	157.411	484.442	-4,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AC	158.192	484.312	-4,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AD	151.516	483.347	-3,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AE	154.764	485.049	-6,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AF	153.680	490.471	-5,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AG	152.962	489.931	-4,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AH	155.704	491.986	-3,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AI	152.775	483.610	-5,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AJ	152.940	481.700	-4,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AK	152.687	483.019	-4,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AL	162.574	485.454	-2,9	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AM	161.572	489.195	-2,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AN	160.894	490.024	-4,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AO	160.935	489.969	-2,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AP	151.274	490.426	-6,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AQ	149.533	486.385	-2,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AR	150.703	484.610	-2,7	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AS	156.585	491.966	-4,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AT	156.619	491.901	-3,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AU	157.147	491.122	-3,6	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AV	157.533	493.945	-3,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AW	163.540	487.928	-4,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AX	162.319	486.673	-3,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AY	161.740	486.253	-4,1	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
AZ	156.646	482.632	-4,4	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BA	161.252	486.851	-4,2	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BB	160.957	487.267	-5,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BC	152.319	480.720	-4,8	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BD	152.990	487.508	-6,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BE	151.155	486.267	-6,0	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BF	160.882	487.229	-4,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BG	161.154	486.841	-5,3	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"
BH	161.366	486.618	-4,5	8,0	4,5	0,5	0,0	90,0	"Green house mode"

Project:
715027 SS

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Dion Oude Lansink / d.oudelansink@ponderaconsult.com
Calculated:
14-11-2016 11:05/3.0.654

SHADOW - Main Result

Calculation: SS VKA hoog - schuiven SCH06 en SCH09 - referentiewoningen

Calculation Results

Shadow receptor

No.	Shadow, worst case		Max shadow hours per day	Shadow, expected values
	Shadow hours per year [h/year]	Shadow days per year [days/year]		Shadow hours per year [h/year]
A	424:23	296	2:04	84:51
B	109:55	168	1:15	24:58
C	42:16	93	0:45	9:38
D	44:26	95	0:47	10:12
E	25:05	70	0:29	6:34
F	0:00	0	0:00	0:00
G	74:54	183	0:54	16:27
H	100:45	220	0:52	21:11
I	238:11	270	1:32	51:09
J	84:23	196	1:08	18:11
K	0:00	0	0:00	0:00
L	185:24	262	1:14	41:26
M	495:15	297	2:15	96:18
N	98:17	182	0:51	21:47
O	97:26	224	0:55	21:34
P	87:43	161	1:01	21:06
Q	130:36	214	0:58	29:10
R	84:59	191	0:52	18:54
S	64:53	159	0:51	13:36
T	120:00	217	0:56	27:23
U	71:09	152	0:52	17:13
V	80:16	191	0:58	17:38
W	97:47	203	1:01	21:14
X	97:36	206	1:01	21:14
Y	108:53	268	1:07	23:43
Z	122:59	267	1:13	25:04
AA	105:15	240	1:10	21:26
AB	139:14	138	1:28	19:16
AC	98:35	227	0:56	20:05
AD	105:45	203	0:45	23:15
AE	40:08	109	0:46	8:29
AF	248:16	299	1:17	52:04
AG	114:48	186	1:02	22:53
AH	148:37	177	1:06	26:45
AI	168:12	227	1:08	36:31
AJ	61:43	136	0:39	13:38
AK	206:37	222	1:31	41:41
AL	0:00	0	0:00	0:00
AM	25:13	123	0:24	4:25
AN	20:53	101	0:27	3:59
AO	18:03	92	0:26	3:32
AP	13:27	46	0:27	1:43
AQ	64:46	154	0:42	15:24
AR	67:03	143	0:43	16:26
AS	12:03	71	0:20	2:12
AT	10:37	66	0:20	2:00
AU	7:52	59	0:17	1:32
AV	0:00	0	0:00	0:00
AW	97:42	182	0:56	18:06
AX	352:56	345	2:25	74:12
AY	44:21	114	0:44	8:52
AZ	84:20	154	1:05	18:39
BA	74:46	132	0:59	17:30
BB	58:33	133	0:54	12:52
BC	29:19	56	0:41	7:00
BD	28:52	80	0:41	6:12
BE	243:12	302	1:08	49:45
BF	44:32	119	0:46	9:59
BG	49:21	108	0:49	11:29
BH	46:10	130	0:46	10:18

Project:
715027 SS

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Dion Oude Lansink / d.oudelansink@ponderaconsult.com
Calculated:
14-11-2016 11:05/3.0.654

SHADOW - Main Result

Calculation: SS VKA hoog - schuiven SCH06 en SCH09 - referentiewoningen

Total amount of flickering on the shadow receptors caused by each WTG

No.	Name	Worst case [h/year]	Expected [h/year]
1	VESTAS V110-2.0 2000 110.0 IO! hub: 105,0 m (TOT: 160,0 m) (1535)	74:09	15:49
2	VESTAS V110-2.0 2000 110.0 IO! hub: 105,0 m (TOT: 160,0 m) (1536)	167:07	31:59
3	VESTAS V110-2.0 2000 110.0 IO! hub: 105,0 m (TOT: 160,0 m) (1537)	26:05	5:58
4	VESTAS V110-2.0 2000 110.0 IO! hub: 105,0 m (TOT: 160,0 m) (1538)	10:03	2:34
5	VESTAS V110-2.0 2000 110.0 IO! hub: 105,0 m (TOT: 160,0 m) (1539)	8:44	1:50
6	VESTAS V110-2.0 2000 110.0 IO! hub: 105,0 m (TOT: 160,0 m) (1540)	105:53	19:40
7	VESTAS V110-2.0 2000 110.0 IO! hub: 105,0 m (TOT: 160,0 m) (1541)	59:19	13:50
8	VESTAS V110-2.0 2000 110.0 IO! hub: 105,0 m (TOT: 160,0 m) (1542)	10:28	2:43
9	VESTAS V110-2.0 2000 110.0 IO! hub: 105,0 m (TOT: 160,0 m) (1543)	0:00	0:00
10	ENERCON E-141 EP4 4200 141.0 I-I hub: 149,5 m (TOT: 220,0 m) (1544)	0:00	0:00
11	ENERCON E-141 EP4 4200 141.0 I-I hub: 149,5 m (TOT: 220,0 m) (1545)	0:00	0:00
12	ENERCON E-141 EP4 4200 141.0 I-I hub: 149,5 m (TOT: 220,0 m) (1546)	0:10	0:02
13	ENERCON E-141 EP4 4200 141.0 I-I hub: 149,5 m (TOT: 220,0 m) (1547)	97:34	23:19
14	ENERCON E-141 EP4 4200 141.0 I-I hub: 149,5 m (TOT: 220,0 m) (1548)	85:36	20:07
15	ENERCON E-141 EP4 4200 141.0 I-I hub: 149,5 m (TOT: 220,0 m) (1549)	122:54	20:32
16	ENERCON E-141 EP4 4200 141.0 I-I hub: 149,5 m (TOT: 220,0 m) (1550)	1:44	0:14
17	ENERCON E-141 EP4 4200 141.0 I-I hub: 149,5 m (TOT: 220,0 m) (1551)	47:29	12:24
18	ENERCON E-141 EP4 4200 141.0 I-I hub: 149,5 m (TOT: 220,0 m) (1552)	13:48	3:01
19	ENERCON E-141 EP4 4200 141.0 I-I hub: 149,5 m (TOT: 220,0 m) (1553)	5:46	1:03
20	ENERCON E-141 EP4 4200 141.0 I-I hub: 149,5 m (TOT: 220,0 m) (1554)	161:06	40:06
21	ENERCON E-141 EP4 4200 141.0 I-I hub: 149,5 m (TOT: 220,0 m) (1555)	194:37	38:37
22	ENERCON E-141 EP4 4200 141.0 I-I hub: 149,5 m (TOT: 220,0 m) (1556)	112:01	19:29
23	ENERCON E-141 EP4 4200 141.0 I-I hub: 149,5 m (TOT: 220,0 m) (1557)	39:45	7:48
24	ENERCON E-141 EP4 4200 141.0 I-I hub: 149,5 m (TOT: 220,0 m) (1558)	24:43	5:30
25	ENERCON E-141 EP4 4200 141.0 I-I hub: 149,5 m (TOT: 220,0 m) (1559)	10:05	2:06
26	ENERCON E-141 EP4 4200 141.0 I-I hub: 149,5 m (TOT: 220,0 m) (1560)	29:19	7:00
27	ENERCON E-141 EP4 4200 141.0 I-I hub: 149,5 m (TOT: 220,0 m) (1561)	55:18	10:36
28	ENERCON E-141 EP4 4200 141.0 I-I hub: 149,5 m (TOT: 220,0 m) (1562)	52:31	9:17
29	ENERCON E-141 EP4 4200 141.0 I-I hub: 149,5 m (TOT: 220,0 m) (1563)	144:14	33:21
30	ENERCON E-141 EP4 4200 141.0 I-I hub: 149,5 m (TOT: 220,0 m) (1564)	170:43	39:12
31	ENERCON E-141 EP4 4200 141.0 I-I hub: 149,5 m (TOT: 220,0 m) (1565)	257:09	51:05
32	Acciona Windpower AW132/3000 3000 132.0 IO! hub: 94,0 m (TOT: 160,0 m) (1566)	29:18	5:55
33	Acciona Windpower AW132/3000 3000 132.0 IO! hub: 94,0 m (TOT: 160,0 m) (1567)	30:08	6:46
34	Acciona Windpower AW132/3000 3000 132.0 IO! hub: 94,0 m (TOT: 160,0 m) (1568)	20:53	4:21
35	Acciona Windpower AW132/3000 3000 132.0 IO! hub: 94,0 m (TOT: 160,0 m) (1569)	30:33	6:58
36	Acciona Windpower AW132/3000 3000 132.0 IO! hub: 94,0 m (TOT: 160,0 m) (1570)	66:10	13:58
37	Acciona Windpower AW132/3000 3000 132.0 IO! hub: 94,0 m (TOT: 160,0 m) (1571)	58:48	9:02
38	Acciona Windpower AW132/3000 3000 132.0 IO! hub: 94,0 m (TOT: 160,0 m) (1572)	21:25	4:54
39	Acciona Windpower AW132/3000 3000 132.0 IO! hub: 94,0 m (TOT: 160,0 m) (1573)	123:06	27:53
40	Acciona Windpower AW132/3000 3000 132.0 IO! hub: 94,0 m (TOT: 160,0 m) (1574)	201:25	44:54
41	Acciona Windpower AW132/3000 3000 132.0 IO! hub: 94,0 m (TOT: 160,0 m) (1575)	423:42	75:54
42	Acciona Windpower AW132/3000 3000 132.0 IO! hub: 94,0 m (TOT: 160,0 m) (1576)	13:51	3:09
43	Acciona Windpower AW132/3000 3000 132.0 IO! hub: 94,0 m (TOT: 160,0 m) (1577)	38:40	9:27
44	Acciona Windpower AW132/3000 3000 132.0 IO! hub: 94,0 m (TOT: 160,0 m) (1578)	91:35	19:06
45	Acciona Windpower AW132/3000 3000 132.0 IO! hub: 94,0 m (TOT: 160,0 m) (1579)	31:47	7:20
46	Acciona Windpower AW132/3000 3000 132.0 IO! hub: 94,0 m (TOT: 160,0 m) (1580)	66:38	13:43
47	Acciona Windpower AW132/3000 3000 132.0 IO! hub: 94,0 m (TOT: 160,0 m) (1581)	27:19	6:32
48	Acciona Windpower AW132/3000 3000 132.0 IO! hub: 94,0 m (TOT: 160,0 m) (1582)	203:44	34:31
49	Acciona Windpower AW132/3000 3000 132.0 IO! hub: 94,0 m (TOT: 160,0 m) (1583)	155:13	30:10
50	Acciona Windpower AW132/3000 3000 132.0 IO! hub: 94,0 m (TOT: 160,0 m) (1584)	169:36	38:53
51	Acciona Windpower AW132/3000 3000 132.0 IO! hub: 94,0 m (TOT: 160,0 m) (1585)	90:30	16:14
52	Acciona Windpower AW132/3000 3000 132.0 IO! hub: 94,0 m (TOT: 160,0 m) (1586)	50:19	11:20
53	Acciona Windpower AW132/3000 3000 132.0 IO! hub: 94,0 m (TOT: 160,0 m) (1587)	13:38	2:51
54	Acciona Windpower AW132/3000 3000 132.0 IO! hub: 94,0 m (TOT: 160,0 m) (1588)	47:43	10:44
55	Acciona Windpower AW132/3000 3000 132.0 IO! hub: 94,0 m (TOT: 160,0 m) (1589)	107:51	17:06
56	Acciona Windpower AW132/3000 3000 132.0 IO! hub: 94,0 m (TOT: 160,0 m) (1590)	11:40	1:59
57	Acciona Windpower AW132/3000 3000 132.0 IO! hub: 94,0 m (TOT: 160,0 m) (1591)	0:00	0:00
58	Acciona Windpower AW132/3000 3000 132.0 IO! hub: 94,0 m (TOT: 160,0 m) (1592)	0:00	0:00
59	Acciona Windpower AW132/3000 3000 132.0 IO! hub: 94,0 m (TOT: 160,0 m) (1593)	0:37	0:08
60	Acciona Windpower AW132/3000 3000 132.0 IO! hub: 94,0 m (TOT: 160,0 m) (1594)	4:00	0:54
61	Acciona Windpower AW132/3000 3000 132.0 IO! hub: 94,0 m (TOT: 160,0 m) (1595)	9:18	1:56
62	Acciona Windpower AW132/3000 3000 132.0 IO! hub: 94,0 m (TOT: 160,0 m) (1596)	17:13	3:03
63	Acciona Windpower AW132/3000 3000 132.0 IO! hub: 94,0 m (TOT: 160,0 m) (1597)	4:04	0:48
64	Acciona Windpower AW132/3000 3000 132.0 IO! hub: 94,0 m (TOT: 160,0 m) (1598)	6:01	1:15
65	Acciona Windpower AW132/3000 3000 132.0 IO! hub: 94,0 m (TOT: 160,0 m) (1599)	15:01	2:13

To be continued on next page...

Project:
715027 SS

Licensed user:
Pondera Consult B.V.
Welbergweg 49
NL-7556 PE Hengelo
0031742489940
Dion Oude Lansink / d.oudelansink@ponderaconsult.com
Calculated:
14-11-2016 11:05/3.0.654

SHADOW - Main Result

Calculation: SS VKA hoog - schuiven SCH06 en SCH09 - referentiewoningen

...continued from previous page

No.	Name	Worst case [h/year]	Expected [h/year]
66	Acciona Windpower AW132/3000 3000 132.0 !O! hub: 94,0 m (TOT: 160,0 m) (1600)	9:52	2:11
67	Acciona Windpower AW132/3000 3000 132.0 !O! hub: 94,0 m (TOT: 160,0 m) (1601)	173:05	39:46
68	Acciona Windpower AW132/3000 3000 132.0 !O! hub: 94,0 m (TOT: 160,0 m) (1602)	281:28	51:25
69	Acciona Windpower AW132/3000 3000 132.0 !O! hub: 94,0 m (TOT: 160,0 m) (1603)	160:06	36:18
70	Acciona Windpower AW132/3000 3000 132.0 !O! hub: 94,0 m (TOT: 160,0 m) (1604)	247:39	55:32
71	Siemens SWT-3.6-120 3600 120.0 !O! hub: 90,0 m (TOT: 150,0 m) (1605)	16:59	3:11
72	Siemens SWT-3.6-120 3600 120.0 !O! hub: 90,0 m (TOT: 150,0 m) (1606)	0:00	0:00
73	Siemens SWT-3.6-120 3600 120.0 !O! hub: 90,0 m (TOT: 150,0 m) (1607)	0:00	0:00
74	Siemens SWT-3.6-120 3600 120.0 !O! hub: 90,0 m (TOT: 150,0 m) (1608)	22:56	5:09
75	Siemens SWT-3.6-120 3600 120.0 !O! hub: 90,0 m (TOT: 150,0 m) (1609)	5:56	1:03
76	Siemens SWT-3.6-120 3600 120.0 !O! hub: 90,0 m (TOT: 150,0 m) (1610)	0:00	0:00
77	Siemens SWT-3.6-120 3600 120.0 !O! hub: 90,0 m (TOT: 150,0 m) (1611)	2:45	0:37
78	Siemens SWT-3.6-120 3600 120.0 !O! hub: 90,0 m (TOT: 150,0 m) (1612)	10:58	2:32
79	Siemens SWT-3.6-120 3600 120.0 !O! hub: 90,0 m (TOT: 150,0 m) (1613)	46:47	11:26
80	Siemens SWT-3.6-120 3600 120.0 !O! hub: 90,0 m (TOT: 150,0 m) (1614)	58:04	12:03
81	Siemens SWT-3.6-120 3600 120.0 !O! hub: 90,0 m (TOT: 150,0 m) (1615)	4:22	0:51
82	Siemens SWT-3.6-120 3600 120.0 !O! hub: 90,0 m (TOT: 150,0 m) (1616)	6:41	1:31
83	Siemens SWT-3.6-120 3600 120.0 !O! hub: 90,0 m (TOT: 150,0 m) (1617)	17:24	4:07
84	Siemens SWT-3.6-120 3600 120.0 !O! hub: 90,0 m (TOT: 150,0 m) (1618)	40:48	7:47
85	Siemens SWT-3.6-120 3600 120.0 !O! hub: 90,0 m (TOT: 150,0 m) (1619)	0:00	0:00
86	Siemens SWT-3.6-120 3600 120.0 !O! hub: 90,0 m (TOT: 150,0 m) (1620)	63:45	16:38
87	Siemens SWT-3.6-120 3600 120.0 !O! hub: 90,0 m (TOT: 150,0 m) (1621)	30:55	6:06
88	Siemens SWT-3.6-120 3600 120.0 !O! hub: 90,0 m (TOT: 150,0 m) (1622)	8:37	1:31
89	Siemens SWT-3.6-120 3600 120.0 !O! hub: 90,0 m (TOT: 150,0 m) (1623)	0:00	0:00
90	Siemens SWT-3.6-120 3600 120.0 !O! hub: 90,0 m (TOT: 150,0 m) (1624)	0:00	0:00
91	Siemens SWT-3.6-120 3600 120.0 !O! hub: 90,0 m (TOT: 150,0 m) (1625)	0:00	0:00
92	Siemens SWT-3.6-120 3600 120.0 !O! hub: 90,0 m (TOT: 150,0 m) (1626)	0:00	0:00
93	Siemens SWT-3.6-120 3600 120.0 !O! hub: 90,0 m (TOT: 150,0 m) (1627)	0:00	0:00

WP ZEEWOLDE – EFFECTEN AKO/SS WIJZIGINGEN UITGANGSPUNTEN VKA MEI 2017

Datum	19-5-2017
Van	D.F. Oude Lansink, Pondera Consult
Betreft	WP Zeewolde, effect geluid en slagschaduw door wijzigingen uitgangspunten VKA opstelling, toetspunten en bestaande turbines
Projectnummer	715027

Dit memo is inclusief bijlagen met rekenresultaten in het geheel toegevoegd aan het onderzoek in bijlage VII van het Inpassingsplan

1 INLEIDING

In het kader van de milieueffectrapportage voor Windpark Zeewolde zijn akoestische berekeningen en berekeningen aan slagschaduwduur gedaan. De uitgangspunten en resultaten van deze berekeningen zijn vastgelegd in rapport “Onderzoek Akoestiek en Slagschaduw Windpark Zeewolde”, d.d. 30 december 2016 met projectnummer 715027, opgesteld door Pondera Consult, hierna ook MER-rapport genoemd .

In hoofdstuk 5 van het MER-rapport worden de geluid- en slagschaduweffecten van het definitieve voorkeursalternatief (VKA-hoog) beschouwd. Hierna zal dit voorkeursalternatief worden aangeduid als ‘VKA december 2016’. Sinds de publicatie van het MER-rapport zijn er echter enkele wijzigingen in de uitgangspunten geweest voor het voorkeursalternatief. Dit heeft geleid tot een variant van het voorkeursalternatief welke hierna ‘VKA mei 2017’ zal worden genoemd. Op basis van het VKA mei 2017 zal de definitieve versie van het inpassingsplan worden vastgesteld.

De huidige memo laat de (beperkte) verschillen in de effecten op geluid en slagschaduw tussen VKA december 2016 en VKA mei 2017 als aanvulling op het MER-rapport uit december 2016.

In hoofdstuk 2 worden de verschillen tussen VKA dec 2016 en VKA mei 2017 omschreven en tevens wordt een eerste kwalitatieve beschrijving gegeven van het effect van deze verschillen op het geluid en de slagschaduw.

2 WIJZIGINGEN VOORKEURSALTERNATIEF

2.1 Wijzigingen toetspunten

Er zijn twee wijzigingen in de toetspunten (woningen). Het betreft de adressen Dodaarsweg 30 en Schollevaarweg 64.

2.1.1 Dodaarsweg 30

Dodaarsweg 30 (referentie toetspunt nummer 18) was voorheen een woning van derden, maar is intussen betrokken bij het project en kan wordt daarom gerekend tot de sfeer van de inrichting. Daarom hoeft voor deze woning voor de effecten van geluid en slagschaduw voor VKA mei 2017 niet meer te hoeven worden getoetst. Indien deze woning bepalend zou zijn geweest voor een deel van de geluidmitigatie had dit tot minder mitigatie kunnen leiden en daardoor mogelijk tot hogere geluidbelastingen in de directe omgeving van deze woning. Het blijkt echter dat dit niet het geval is, er zijn namelijk andere woningen van derden in de omgeving welke al bepalend waren voor de normtoetsing. Daarom leidt deze wijziging niet tot een wijziging van de mitigerende maatregelen. Daarop deze woning het geluidniveau na de reeds voorgestelde mitigatie al ruim onder norm ligt. Ook voor slagschaduw hoeft voor deze woning nu niet te worden getoetst aan de wettelijke norm, maar dit heeft verder geen effect op de resultaten en conclusies.

2.1.2 Schollevaarweg 64

Eén woning van derden, met adres Schollevaarweg 64, blijkt niet te zijn opgenomen te zijn in het BAG en was daardoor niet in de rekenmodellen van het VKA december 2016 meegerekend. Voor geluid is hierdoor, uitgaande van de gehanteerde worst-case referentieturbines, extra mitigatie nodig voor turbines ADO-17 en ADO-18, zie onderstaande Tabel 1. De geluidbelasting op de omgeving door het windpark wordt door deze extra mitigatie lager. Voor slagschaduw zal voor deze woning nu worden getoetst in het kader van een mogelijke stilstandvoorziening, maar dit heeft verder geen effect op de resultaten en conclusies in het MER.

Tabel 1 Bedrijfsinstelling turbines windpark Zeewolde, turbines Vestas V117 3.45MW Vestas V90 3,0MW en Lagerwey L136 4MW.

turbine*	Type	dag	avond	nacht
		07:00 – 19:00 uur	19:00 – 23:00 uur	23:00 – 07:00 uur
A27-05	L136 4MW	--	--	mode 4
A27-06	L136 4MW	--	--	mode 5
A27-10	L136 4MW	--	--	mode 1
A27-11	L136 4MW	--	--	mode 5
A27-12	L136 4MW	--	--	mode 1
ADO-01	L136 4MW	--	--	mode 3
ADO-02	L136 4MW	mode 5	mode 5	mode 5
ADO-03	L136 4MW	mode 5	mode 5	mode 5
ADO-04	V117 3,45 MW	--	mode 1	mode 4
ADO-05	V117 3,45 MW	--	--	mode 4

ADO-15	V117 3,45 MW	--	--	mode 3
ADO-16	V117 3,45 MW	--	--	mode 1
ADO-17	V117 3,45 MW	--	--	mode 3 (was dec 2016: --)
ADO-18	V117 3,45 MW	mode 2 (was dec 2016: --)	mode 4 (was dec 2016: --)	mode 4
ADO-19	V117 3,45 MW	mode 4	mode 4	mode 4
ADO-20	V117 3,45 MW	--	--	mode 4
ADW-05	V117 3,45 MW	--	--	mode 1
ADW-11	V117 3,45 MW	--	--	mode 1
ADW-15	V117 3,45 MW	--	--	mode 1
ADW-16	V117 3,45 MW	--	--	mode 1
LPT-09	V117 3,45 MW	--	--	mode 2
LPT-10	V117 3,45 MW	--	--	mode 2
LPT-11	V117 3,45 MW	mode 4	mode 4	mode 4
LPT-12	V117 3,45 MW	mode 4	mode 4	mode 4
RDT-01	V117 3,45 MW	--	--	mode 1
RDT-02	V117 3,45 MW	--	--	mode 3
RDT-04	V117 3,45 MW	--	--	mode 1
SCH-01	V90 3,0 MW	--	--	mode 5
SCH-06	V90 3,0 MW	--	mode 1	mode 5
SCH-07	V90 3,0 MW	mode 5	mode 5	mode 5
SCH-08	V90 3,0 MW	--	--	mode 5

†: turbinenummering en –coördinaten zijn conform rekenmodel.

--: turbine in werking in standaard uitvoering.

2.2 Wijzigingen bestaande turbines van derden

Twee bestaande turbines van derden zijn in december 2016 abusievelijk niet in de modellen voor geluid en slagschaduw opgenomen. Beide turbines blijven staan na de dubbeldraaiperiode, en beide turbines hebben een vergunning van vóór januari 2011. Deze twee turbines maken geen onderdeel uit van de saneringsopgave van windpark Zeewolde. Tabel 2 geeft de gegevens van deze turbines.

Tabel 2 Gegevens extra turbines van derden

ref	Locatieomschrijving	X	Y	Type	ashoogte
224	Futenweg 20	166838	489304	Vestas V66 1750 kW	67 m
225	Lepelaarweg 9 en 5	161519	489525	Vestas V52 850 kW	55 m

Deze turbines zijn niet van invloed op de geluidbelasting en duur van slagschaduw van windpark Zeewolde, maar zijn wel relevant voor cumulatieve effecten. Omdat beide turbines vergund zijn voor 2011 kunnen deze turbines niet te worden mee beschouwd bij het mogelijk vaststellen van maatwerk op grond van het Activiteitenbesluit.

De cumulatieve geluidbelasting en de cumulatieve duur van slagschaduw neemt in de buurt van deze twee nieuwe turbines licht toe.

2.3 Wijzigingen turbines WP Zeewolde

2.3.1 Mogelijke hoogte beperking van twee turbines in VKA-hoog

Wegens luchtvaartseisen is het mogelijk dat de tiphoogte van twee turbines langs de A27 zal worden beperkt van maximaal 220 meter tot maximaal 160 meter. Het betreft turbines A27-16 en A27-17. Bij de berekeningen in het volgende hoofdstuk is daarbij uitgegaan van een maximale rotordiameter van 132 meter.

Voor slagschaduw nemen de effecten op de omgeving af met afnemende hoogte van de turbine. In de m.e.r zijn dus al de maximale slagschaduw effecten beschouwd. Voor geluid is in de modellen bij een tiphoogte van 160 meter een akoestische worst-case turbine beschouwd die enkele tienden decibellen luider is dan de worst-case turbine met een tiphoogte van 220 meter. Het effect op de toetspunten in de omgeving is echter minimaal, en leidt niet tot een wijziging in de benodigde mitigatie.

2.3.2 Twee turbines verdwijnen uit VKA-hoog

Twee posities in het VKA komen te vervallen, het betreft turbines LPT-01 en LPT-02. Zowel voor geluid als voor slagschaduw nemen hierdoor de effecten in de directe nabijheid van deze turbines af. Deze afname leidt voor geluid niet tot een wijziging in de benodigde mitigatie, daar deze turbines een verwaarloosbaar kleine bijdrage hebben aan woningen waarvoor mitigatie moet worden toegepast wegens overschrijding van de norm.

2.3.3 Maximale rotordiameter grote turbines 142 meter in plaats van 141 meter

Dit betreft kleine toename van de maximaal mogelijke rotordiameter voor de 22 turbines met maximale tiphoogte van 220 meter, te weten turbines A27-01 t/m A27-17, ADO01, ADO02, AD03, ADW01 en ADW02. De maximaal mogelijke rotordiameter van deze turbines wordt vergroot van 141 naar 142 meter. De maximale tiphoogte blijft 220 meter, dus de ashoogte is dan maximaal 149 meter in plaats van 149,5 meter.

Deze toename in rotordiameter betekent niet dat er luidere turbines worden aangevraagd dan tot nu toe aangenomen, er zal dus op geluid geen effect zijn. Voor wat betreft slagschaduw zal door diametervergroting het effect op de omgeving lokaal licht toenemen.

3 KWANTITATIEVE EFFECTANALYSE

3.1 Uitgangspunten berekeningen

De berekeningen voor slagschaduw en geluid zijn uitgevoerd met dezelfde rekenmodellen als die, welke zijn gebruikt voor en beschreven in de het in de inleiding genoemde rapport. Ten opzichte van deze modellen zijn wijzigingen aangebracht op grond van de boven beschreven wijzigingen in de uitgangspunten. In de nieuwe rapportage "Onderzoek akoestiek en slagschaduw Vergunning Windpark Zeewolde" versie definitief v3 d.d. 15 mei 2017, welke dient voor de aanvraag van de Wabo vergunning, zijn de berekeningen uitgevoerd op grond van de boven beschreven nieuwe uitgangspunten. Deze rapportage, met daarin de invoergegevens en rekenresultaten, is voor de volledigheid als bijlage 4 bij de huidige memo gevoegd. De invoergegevens voor het geluidmodel voor de twee extra turbines van derden staat in bijlage 1 van de huidige memo (deze zijn in de rapportage voor de vergunningsaanvraag niet beschouwd daar in het kader van de Wabo-toetsing voor geluid enkel turbines met een vergunning van na januari 2011 relevant zijn). De cumulatieve rekenresultaten voor geluid staan in bijlage 2 van de huidige memo.

3.2 Bespreking rekenresultaten

3.2.1 Geluid

In Tabel B2.1 in bijlage 2 staan de rekenresultaten op de referentietoetspunten samengevat voor Windpark Zeewolde, de huidige bestaande situatie, de bestaande turbines die in de toekomst zullen blijven staan en tenslotte de cumulatie tussen Windpark Zeewolde en de bestaande turbines die in de toekomst zullen blijven staan. De verschillen op de referentietoetspunten ten opzichte van VKA december 2016 blijken minimaal.

De geluidbelastingen door Windpark Zeewolde nemen vooral hier en daar een beetje af wegens het verdwijnen van turbines LPT-01 en LPT-02. De toenames door de twee lagere turbines A27-16 en A27-17 is op de referentiepunten verwaarloosbaar klein (ordegrootte honderdsten dB voor meest nabijgelegen referentietoetspunten). De geluidbelasting in de bestaande situatie neemt weliswaar een klein beetje toe, maar cumulatief met het Windpark Zeewolde leidt dit niet tot relevante toenames op de referentiepunten.

Voor de effectbeoordeling, de scores in het MER en de alternatieven vergelijking hebben deze wijzigingen voor wat betreft het onderdeel geluid geen effect.

3.2.2 Slagschaduw

Uit de rekenresultaten (zie tabel B3.1 in bijlage 3) blijkt dat:

- Het effect (toename) van de diametervergroting van 141 naar 142 meter voor slagschaduw is relatief klein. Het effect is beperkt tot 10 van de 39 referentiepunten. De toename bedraagt maximaal 2,4% van de oorspronkelijke tijden.

- De extra twee bestaande turbines hebben geen effect op de referentietoetspunten – de toename ten opzichte van het VKA december 2016 zijn voor het Windpark Zeewolde afzonderlijk als in cumulatie met bestaande turbines gelijk.

Voor de effectbeoordeling, de scores in het MER en de alternatieven vergelijking hebben deze wijzigingen voor wat betreft het onderdeel slagschaduw geen effect.

XV

BIJLAGE: SANITY CHECKS WP ZEEWOLDE

Deze PDF bevat 3 documenten

1. Quick-scan update sanity check ashoogtebeperking Windpark Zeewolde 14-04-2016
2. Sanity check Dubbeldraai termijn Windpark Zeewolde 05.08.16
3. Sanity check Dubbeldraai termijn Windpark Zeewolde Hoogtebeperking 01.11.16

Memo

Onderwerp

Sanity check Dubbeldraai termijn Windpark Zeewolde

Aan

Bevoegd gezag i.r.t. Windpark Zeewolde

Van

Rebel

Datum

01.11.16

1. Achtergrond

Op 13 juli jl. hebben de Gedeputeerde Staten van de provincie Flevoland een aantal amendementen aangenomen ten aanzien van het regioplan Windenergie Zuidelijk en Oostelijk Flevoland. Amendement B bij Statenvoorstel 1815573, ziet op de toevoeging van een hoogtebeperking op de nieuw te bouwen windparken. Omdat deze hoogtebeperking van invloed is op de maximale hoeveelheid windenergie die geproduceerd kan worden, heeft dit amendement gevolgen voor de financiële haalbaarheid van de windparken die momenteel in ontwikkeling zijn. Rebel is gevraagd een expert judgement te geven over de impact van dit het amendement op de realiseerbaarheid van windpark Zeewolde.

2. Proces

Rebel heeft afgelopen zomer reeds een sanity check uitgevoerd op de business case van Windpark Zeewolde, in aanloop naar een besluit over de dubbeldraai periode. Ten behoeve van de uitvoering van deze check hebben we inzage gekregen in de business case van de ontwikkelaars, en onze bevindingen zijn vastgelegd in een memo aan het bevoegd gezag d.d. 05.08.2016.

De belangrijkste conclusie uit de voorgaande sanity check is dat:

- 1) de ontwikkelvereniging met zeer redelijke, voor hen zelfs soms wat optimistische (en dus risicovolle) uitgangspunten rekent.
- 2) Het, gegeven de nog aanwezige risico's, duidelijk is dat van de windvereniging niet redelijkerwijs verwacht kan worden dat zij genoeg nemen met rendementen zoals die volgden uit de business case zonder de 5 jaars dubbeldraaitermijn.

Voor de uitgebreide onderbouwing verwijzen wij graag naar de memo "Sanity Check Dubbeldraai termijn Windpark Zeewolde" d.d. 05.08.2016.

In het kader van de voorliggende aanvullende sanity check is een aantal extra scenario's in kaart gebracht ten opzichte van de business case zoals die in zomer voorlag. Naast de aanname van het amendement heeft zich in het gebied nog een andere relevante ontwikkeling voorgedaan ten aanzien van de maximale ashoogtes: uit onderzoek is gebleken dat de eerder geldende hoogtebeperkingen voor 5 turbines kunnen vervallen. De ontwikkeling van het parkontwerp kunnen als volgt worden samengevat:

Ashoogte (max)	Juli 2016	Na ruimtelijke optimalisatie	Na aanname amendement B
135 m	17	22	
120 m			22
99 m	9	9	9
95 m	64	59	59
Totaal	90	90	90

De windvereniging heeft deze wijzigingen, inclusief een aantal gevoeligheidsanalyses, doorgerekend en toegelicht aan Rebel. Wij baseren deze aanvullende sanity check op de resultaten zoals die aan ons gepresenteerd zijn.

3. Bevindingen

De interpretatie van het amendement

Om de impact van het amendement voor de windontwikkelaars goed te doorgronden, is het relevant eerst het amendement zelf goed te begrijpen. De letterlijke tekst van de overwegingen bij het amendement luidt als volgt:

"In het regioplan wordt een situatie gecreëerd waarin windmolens kunnen worden gebouwd zonder hoogtebeperkingen. De tekst is te vrijblijvend. Ook hoeft een windmolen niet te worden voorzien van het maximale vermogen per turbine dat mogelijk is bij een bepaalde hoogte. De reden is dat met een lager vermogen per turbine meer SDE-subsidie per windmolen wordt bereikt, terwijl er minder KWh worden geleverd. De strekking van het amendement is enerzijds de hoogtebeperking, maar anderzijds meer vermogen te halen uit de op te stellen windmolens."

Deze stellingname kunnen wij technisch gezien niet volgen. Windparken krijgen subsidie uitgekeerd op basis van de geproduceerde kWh, het is dus onmogelijk om meer SDE-subsidie te bereiken terwijl er minder kWh geleverd worden. Het is wel zo dat de turbine met het hoogst geïnstalleerde vermogen (in MW) niet noodzakelijkerwijs tot de meeste energieproductie leidt. Sinds de SDE wijzigingen van 2014 worden ontwikkelaars echter (gelukkig) niet langer gestimuleerd om zoveel mogelijk megawattens (opgesteld vermogen) te installeren, maar juist om zoveel mogelijk kWh (geproduceerde elektriciteit) te genereren.

Het is dus zowel in het belang van de ontwikkelaar als de maatschappelijke doelstelling dat de ontwikkelaar op zoek gaat naar het juiste parkontwerp met turbines die zo gedimensioneerd zijn dat ze de meeste kWh opleveren. Ontwikkelaars kiezen hiertoe die turbine met de optimale verhouding tussen geïnstalleerd vermogen, rotordiameter en ashoogte. De beperking van de ashoogte die volgt uit het amendement zal in praktijk dus leiden tot een minder optimale invulling van de aangewezen windlocaties, omdat één van de optimalisatieparameters om de productie (kWh) te vergroten wordt beperkt. De beschreven strekking van het amendement is dus technische gezien in strijd met elkaar: het is onmogelijk om meer (productie)vermogen te halen uit windmolens die beperkt worden in de hoogte.

Het feitelijke amendement betreft een teksttoevoeging aan het Regioplan: *"uitgegaan wordt van een maximale ashoogte van 120 meter met daarbij het maximaal haalbare vermogen per turbine. Indien initiatiefnemers een hogere ashoogte willen voor een hoger MW dient te worden aangetoond dat het maximaal haalbare vermogen per turbine bij een windmolen met ashoogte van 120 meter ontoereikend is."*

Gegeven bovenstaande toelichting op de relatie tussen MW en hoogte, gaan wij ervan uit dat een ontwikkelaar niet gedwongen zal worden een zo zwaar mogelijke turbine te plaatsen. Dit vanuit de gedachte dat ook de provinciale staten beogen dat de ontwikkelaar op zo efficiënt mogelijk wijze zoveel mogelijk kWh kan produceren. Dat neemt niet weg dat een ontwikkelaar in praktijk wel tegen de grenzen van de ashoogte zal aanlopen. Echter niet zozeer omdat het maximaal haalbare MW gegeven de ashoogte ontoereikend is, zoals het amendement stelt. De beperking ligt eerder in de hoogte zelf, op grotere hoogte waait het immers harder, dus een hoogtebeperking drukt de hoeveelheid geproduceerde elektriciteit (kWh) en daarmee de verdien capaciteit van een windpark.

In deze sanity check buigen wij ons daarom over de vraag of de hoogtebeperking uit het amendement een dusdanig negatieve impact heeft op de business case van de windvereniging dat de ontwikkelaars met een

Datum
01.11.16

Van
Rebel

Onderwerp
Sanity check Dubbeldraai termijn
Windpark Zeewolde

Pagina
3 / 3

REBEL

onredelijke risico-rendementsverhouding geconfronteerd worden. We laten de technisch onduidelijke toevoegingen over het opgesteld vermogen hierbij buiten beschouwing.

Daarnaast is het vervolg van het amendement t.a.v. obstakelverlichting irrelevant voor deze sanity check en dit aspect wordt daarom buiten beschouwing gelaten in dit memo.

De gevolgen van het amendement voor Windpark Zeewolde

Voor Windpark Zeewolde gold eerder al een hoogtebeperking vanuit de luchthaven waardoor zij slechts de 17 windturbines aan de A27 (van de 90 turbines) op de meest optimale ashoogte zouden kunnen plaatsen. In de base case van juli 2016 ging de vereniging voor deze turbines uit van een 135 meter ashoogte, maar technisch gezien zou ook 159 meter in te passen zijn. Uit recente studies is gebleken dat 5 extra turbines aan de Adelaartracés buiten eerder geldende hoogtebeperkingen vallen, waardoor er 22 turbines op een ashoogte van 135 meter (of zelfs 159 meter) zouden kunnen worden ingepast. Met de aanname van amendement B wordt de ashoogte van deze 22 turbines teruggebracht naar 120 meter. Vandaar dat de wijzigingen ten opzichte van de business case van afgelopen zomer bestaan uit twee stappen: 5 van de turbines op 95 meter ashoogte kunnen worden opgehoogd naar 120 meter, en 17 turbines verlagen van 135 meter naar 120 meter.

De impact van de hoogtebeperking is terug te zien in het rendement zoals dat in de business case berekend wordt. Voor de 17 turbines die in hoogte omlaag moeten, neemt de productie met ca 6% af, terwijl de kosten slechts met 2,5% afnemen (een lagere turbine is doorgaans ook iets goedkoper). De verlaging van deze 17 turbines leidt daardoor netto tot een rendementsverslechtering. Deze verslechtering wordt slechts gedeeltelijk gecompenseerd door een rendementsverbetering uit de recent ontstane ruimte om 5 turbines te verhogen. Voor die turbines geldt dat de meerkosten wel worden gecompenseerd door de toename in productie, omdat de stap in hoogte groter is. Het totale effect is echter negatief en leidt tot een 0,5% lager rendement op eigen vermogen. Daar het rendement rondom het kantelpunt hangt van een voor de ontwikkelaars aanvaardbare risicovergoeding, is deze 0,5% van betekenis voor het draagvlak onder de ontwikkelaars.

De grootste consequentie van het amendement ziet echter op de robuustheid van de business case in relatie tot de nog aanwezige ontwikkelrisico's. Zo rekenen de initiatiefnemers vooralsnog met de subsidiebedragen (SDE) zoals die vandaag gelden. Het is echter nagenoeg zeker dat de bedragen voor volgend jaar lager zullen zijn, o.a. gegeven de renteontwikkelingen van afgelopen jaar en daarnaast verwacht men ook een neerwaartse druk gegeven de lage bieding van Dong op de wind op zee tender. De initiatiefnemers hebben in kaart gebracht wat de impact van een 5% lagere SDE is op de business case, en deze impact is dusdanig fors dat er geen realistisch rendement overblijft. In combinatie met een verlaging van de rente zou de impact weer op te vangen zijn, maar ook dan is een aanvullende tegenvaller - bijvoorbeeld ten aanzien van de saneringskosten- niet meer te absorberen. Gegeven de vroege fase in de ontwikkeling zouden wij het zeer onwenselijk vinden als de business case van het windpark dusdanig fragiel wordt dat de ontwikkelaars geen tegenvallers meer kunnen opvangen. Naar onze opinie heeft de implementatie van amendement voor Windpark Zeewolde dit ongewenste effect.

Los van de financiële overwegingen, willen we niet onbenoemd laten dat de invoering van het amendement de potentiële windopbrengst die uit de windlocatie kan worden gehaald aan banden legt. Met 22 turbines op de technisch maximale ashoogte van 159 meter zou in het gebied 852 GWh aan groene stroom kunnen worden opgewekt, rekening houdend met de reeds geldende hoogtebeperkingen als gevolg van de uitbreiding van het vliegveld. Met de aanvullende hoogtebeperking van 120 meter resteert een capaciteit voor 821 GWh, hetgeen haaks lijkt te staan op de intentie van het amendement om het maximaal haalbare uit de windlocaties te halen.

Memo

Onderwerp

Sanity check Dubbeldraai termijn Windpark Zeewolde

Aan

Bevoegd gezag i.r.t. Windpark Zeewolde

Van

Rebel

Datum

05.08.16

1. Achtergrond van de 'sanity check' op de dubbeldraai termijn

De provincie Flevoland heeft, in samenwerking met betrokken gemeentes, de ontwikkelkaders voor wind op land in Flevoland vastgelegd in het Regioplan. Eén van de voorwaarden uit dit beleidsplan betreft de verplichting aan de ontwikkelaar om kort na de realisatie van een nieuw park het oude(re) turbinebestand te saneren.

Het regioplan schrijft voor dat "de sanering van een bestaande windmolen plaatsvindt zo snel mogelijk na ingebruikname van de nieuwe windmolen waaraan deze gekoppeld is, maar uiterlijk na vijf jaar, waarbij de economische noodzaak van een termijn van langer dan een half jaar dient te worden aangetoond". Economische noodzaak kan ontstaan omdat de saneringskosten worden gedragen door de ontwikkelaar, die deze kosten zal moeten terugverdienen met het nieuwe park. Deze saneringskosten worden lager, naarmate de resterende levensduur van de te saneren turbine afneemt. Het potentieel van de nieuwe ontwikkeling verbetert dus, wanneer de saneringsverplichting over een langere periode mag worden ingelost.

Het regioplan stelt dat de sanering enkel mag worden uitgesteld wanneer de nieuwe parkontwikkeling geen haalbare business case heeft bij een saneringstermijn van 0,5 jaar. In een dergelijke situatie is het aan de ontwikkelaars van het nieuwe park om de economische noodzaak van een langere dubbeldraai termijn aan te tonen.

Windvereniging Zeewolde heeft het bevoegd gezag te kennen gegeven dat zij inderdaad een langere dubbeldraaiperiode nodig heeft. Zij heeft hiertoe een memo opgesteld met de onderbouwing voor een 5 jaars dubbeldraaiperiode. Het bevoegd gezag heeft Rebel gevraagd een sanity check uit te voeren op deze onderbouwing. In voorliggend memo beschrijven we de bevindingen van die check, nadat we eerst kort toelichten welk proces dat hier aan vooraf ging.

2. Een proces met twee bijeenkomsten en twee modelsessies

Om de gevraagde sanity check te kunnen uitvoeren, hebben we (Rebel) de volgende stappen doorlopen:

- 1) Een kick-off sessie met de ontwikkelvereniging, haar adviseur Windunie, de gemeente, provincie en EZ om tot een gedragen beeld van de situatie te komen, en procesafspraken te maken t.a.v. van de sanity check.
- 2) Een modelsessie met Windunie om de business case berekeningen en achterliggende aannames van de ontwikkelvereniging (op hoofdlijnen) te doorgronden.
- 3) Een bijeenkomst in dezelfde samenstelling als de kick-off sessie, waarin de ontwikkelvereniging samen met Windunie een toelichting gaf op de memo waarin ze om een 5 jaars dubbeldraai termijn vraagt.
- 4) Een tweede werksessie met Windunie om wat specifiekere argumenten uit de memo te doorgronden, met name tav de financierbaarheid.

Voor de volledigheid: wij hebben binnen de scope van deze sanity check geen controle op de modelberekeningen uitgevoerd. Windunie heeft ons in volledige openheid meegenomen door het model en

REBEL

www.rebelgroup.com
KvK 56 67 43 41
IBAN: NL45 RABO 0175 4108 44

T 010 275 59 95
F 010 275 59 99
info@rebelgroup.com

Rebel Energy, Water & Climate
Wijnhaven 23
3011 WH Rotterdam

de onderliggende aannames. Onze bevindingen zijn op basis van die twee werksessies tot stand gekomen, wij hebben het model niet ontvangen en niet getoetst.

3. Bevindingen uit de sanity check

3.1. Drie argumenten waarvan twee financieel

Windpark Zeewolde draagt in haar memo drie argumenten aan voor de noodzaak van een 5-jaars dubbeldraai termijn:

1. Het behouden van draagvlak binnen de vereniging
2. De financierbaarheid van het project
3. De ruimte in de business case voor een redelijk rendement.

In het hierna volgende behandelen we deze drie onderwerpen. Daarbij gaan wij beperkt in op de details van de berekeningen en uitgangspunten van de business case, omdat dit grotendeels bedrijfsgevoelige informatie is.

3.2. Draagvlak

Het eerste argument dat Windpark Zeewolde in haar memo aanvoert, kent een sociaal / maatschappelijk karakter en is niet zozeer financieel gedreven. In essentie valt dat buiten de scope van onze opdracht. Tegelijkertijd is draagvlak cruciaal voor het doorgang vinden van het project. Bij onvoldoende animo en draagvlak omdat de voorwaarden voor sanering niet aantrekkelijk genoeg zijn, ontstaat er een situatie waarin het moeilijker wordt om de eigenaren van de "niet getekende" turbines (dus turbines waarvan de eigenaar nog geen lid is geworden van de ontwikkelvereniging) te verleiden vrijwillig meewerken aan sanering.

Dit kan leiden tot een proces waarin als ultieme remedie ingezet wordt op (grootschalige) onteigening. Dit is een onwenselijk proces voor alle betrokkenen, omdat het maatschappelijk kostbaar, sociaal onwenselijk en financieel onaantrekkelijk is. Ook voor het project kan dit dermate onrust en onzekerheid opleveren dat de feitelijke ontwikkeling van het project onder druk komt te staan.

3.3. Financierbaarheid

De ontwikkelvereniging draagt in haar memo aan dat de saneringskosten een negatieve impact hebben op de financierbaarheid en financierings-voorwaarden. Om deze stelling te verifiëren hebben we in de business case bekeken hoe de financieringsruimte beweegt onder verschillende aannames. Daarbij kijken we naar twee aspecten:

- Zijn banken bereid het benodigde vreemde vermogen te verstrekken?
- Zijn er voldoende investeerders die het benodigde eigen vermogen kunnen en willen inbrengen, gegeven de geprognosticeerde rendementen?

Een gangbare vreemd vermogen inbreng van banken ligt tussen de 80% en 85% van de investeringsomvang, waarbij voor grotere en complexere projecten een lening van 80% van de investering alleszins redelijk lijkt. Deze lening moet dan echter wel kunnen worden afgelost. Banken bouwen hiervoor een zekerheid in door te testen of het park in een p90 windscenario¹ elk jaar voldoende buffer in de vrije kasstroom heeft, om ten alle tijden de rente en aflossingsverplichting aan de bank te kunnen voldoen. Die buffer noemen we de Debt Service Coverage Ratio (DSCR), en deze ratio is een belangrijke drijver van de hoeveelheid vreemd vermogen die de bank bereid is te lenen. Een gangbare ratio ligt momenteel op 1,20 en dat is ook de parameter waar Windpark Zeewolde nu mee rekent. Eenvoudig gesteld is daarmee steeds 1,2 keer de

¹ Een scenario waarin er een kans van 90% is dat de geprognosticeerde windopbrengsten gerealiseerd worden.

hoeveelheid cash beschikbaar die nodig is om aan alle bancaire verplichtingen te voldoen (interest en aflossing).

Wanneer een park de ratio van 1,20 niet haalt, betekent dat, dat er minder geleend kan worden (net zolang tot het park wel aan de ratio voldoet), waardoor meer eigen vermogen nodig is. Eigen vermogen kent een hoger risico profiel, omdat het achtergesteld is aan de banklening, en daardoor is het een kostbare financieringsbron. Hoe meer eigen vermogen nodig is, hoe lager het rendement op dat vermogen wordt: de opbrengst moet immers verdeeld over een grotere hoeveelheid geïnvesteerde euro's.

De saneringskosten spelen met name aan het begin van de exploitatieperiode, daardoor is de beschikbare cash voor rente en aflossing in de begin jaren relatief laag. Ook als dergelijke tijdelijke kastekorten te dichten zouden zijn met additionele financieringstranches (speciale overbruggingsproducten) zou dit de financieringskosten verder opdrijven en daarmee het rendement drukken.

We hebben in de business case van het Windpark bekeken hoe de financieringsruimte beweegt met verschillende aannames ten aanzien van het dubbeldraaien. De dubbeldraaitermijn bepaalt de saneringsvergoeding die het park afdraagt aan de huidige turbine-eigenaren. Deze vergoedingen moeten uit de operationele inkomsten van het park worden gedekt, waardoor er minder ruimte overblijft voor aflossing en rentebetaling. In andere woorden: hoe hoger deze kosten, hoe minder het park zal kunnen lenen. De ontwikkelaars rekenen nu zelf met een saneringsvergoeding die tussen de afgesproken boven- en ondergrens zal liggen. Het is echter niet ondenkbaar dat banken hier conservatiever in zullen zitten, en met een scenario rekenen waarin de saneringsvergoeding wordt bepaald op basis van de maximale stroomprijs van 50 EUR / MWh.

Het effect van deze prijsaannames is als volgt:

- Wanneer de dubbeldraai termijn 0,5 jaar zou zijn en met de gemiddelde saneringsvergoeding wordt gerekend, kan het park zo'n 75% van de benodigde investering lenen, en is het rendement op de 25% eigen vermogen ca 11%.
- Als de banken inderdaad het conservatieve scenario hanteren, daalt de financieringsruimte naar 71% en loopt het rendement op de 29% eigen vermogen terug naar ca 8%.

Het eerste scenario vinden wij onwenselijk, omdat het rendement op eigen vermogen vrij laag is voor een park met deze complexiteit en bovendien veel eigen vermogen moet worden in gebracht. Het tweede scenario achten wij simpelweg onhaalbaar.

In het tweede scenario zou zo'n 30% van de verwachte investeringssom van ca. EUR 0,5 mrd middels eigen vermogen moeten worden opgehaald. Dat komt neer op EUR 150 miljoen, en het is de vraag of de mensen in de regio dit samen op kunnen brengen. Wanneer dat niet het geval is, zullen de ontwikkelaars op zoek moeten naar een externe eigen vermogen verstrekkers. En voor zowel de lokale als externe (commerciële) investeerders is 8% geen redelijke risico vergoeding voor eigen vermogen. Het plaatje in het eerste scenario van 25% eigen vermogen is wat beter, maar het ophalen van EUR 125 miljoen tegen 11% rendement, zal nog steeds een flinke uitdaging zijn.

Samengevat zullen banken in de financieringscasus naar verwachting hogere saneringskosten rekenen dan waar de ontwikkelaar nu zelf van uit gaat. In combinatie met een dubbeldraaitermijn van 0,5 jaar lopen deze kosten dusdanig op dat de financieringsruimte te ver afneemt om een redelijk rendement voor de eigenvermogen verstrekkers over te houden. Wij kunnen ons daarom vinden in het argument van de windvereniging dat een saneringstermijn van 0,5 jaar tot moeilijkheden in de financiering zal leiden. Hierbij benadrukken wij dat de impact van een korte dubbeldraaitermijn op de kasstroom fors is en in ongunstige scenario's oploopt tot meer dan de jaarlijkse operationele kosten, waarbij in dat geval geen tijd is om hier een voorziening voor op te bouwen. Dat staat de financierbaarheid stevig in de weg.

3.4. Ruimte in de business case

De ontwikkelvereniging stelt zich op het standpunt dat de business case te lage rendementen laat zien wanneer men niet 5 jaar kan dubbeldraaien.

Om deze stelling te verifiëren, kijken we opnieuw naar twee aspecten:

- Is de business case gebaseerd op redelijke uitgangspunten?
- Hoe verhoudt het geprognosticeerde rendement zich tot de risico's die nog in het project zitten? Ofwel: wordt uitgegaan van een redelijk rendement?

Redelijke uitgangspunten?

Ten aanzien van de modelaannames concluderen wij dat de ontwikkelvereniging met redelijke en soms zelfs optimistische uitgangspunten heeft gerekend.

Samengevat zijn onze bevindingen rond de uitgangspunten op hoofdlijnen de volgende:

- De totale investeringssom van ca EUR 0,5 mrd voor een project van deze omvang komt ons niet vreemd voor.
- Binnen deze investeringssom zitten componenten die conservatief zijn ingeschat: de windvereniging rekent met zeer robuuste windturbines, deze kennen ook een relatief hoog prijskaartje; maar er zijn ook componenten die optimistisch zijn ingeschat zoals elektrische werken / netaansluiting en bijkomende kosten als organisatiekosten tijdens de bouw.
- In de operationele kosten wordt het voordeel van de duurdere turbines meegenomen (de hoge investering vooraf betaalt zich terug in lagere onderhoudskosten).
- De vereniging anticipeert op medewerking van de RVB ten aanzien van de grondkosten door met de helft van de 'normale' RVB grondvergoeding te rekenen. Dit is een betrekkelijk optimistische insteek die positief is voor het projectrendement.
- De saneringskosten kennen een boven en ondergrens, de vereniging rekent in de base case met een midden scenario, hetgeen een redelijke aanpak lijkt te zijn.
- De financieringslasten worden vrij stevig ingeschat, waarbij met name tijdens de bouw met een naar onze inschatting te hoge rentevergoeding wordt gerekend. Dit drukt het projectrendement. Uiteraard kennen wij de rentestand in 2018/2019 niet, maar onze expert-judgement is dat deze vergoeding te stevig is.
- De stroomprijs is gebaseerd op de huidige stand van de Endex (electriciteitshandelplatform) met een inflatiecorrectie. Dit is een gangbaar uitgangspunt.
- De afslag voor profiel en onbalans kosten op de elektriciteitsprijs zal naar onze verwachting in de loop der jaren gaan stijgen, terwijl de ontwikkelvereniging hier met een vrij optimistisch en constant uitgangspunt rekent. Dit is een uitgangspunt waardoor het projectrendement in de berekening van de vereniging hoger uitvalt.
- Voor de SDE is gerekend met de concept adviesbedragen voor 2017. Het finale bedrag wordt pas eind 2017 bekend en het is nog de vraag of en hoe de lage offshore tenderprijs een drukkend effect zal hebben op dit concept bedrag. Het is lastig hier op dit moment een oordeel over te geven.
- De ontwikkelvereniging hanteert tevens een vrij ambitieuze planning, met het streven naar financial close eind 2018/ begin 2019. Wanneer de planning uitloopt vergroot dit de onzekerheden in alle prijsaannames en nemen voor te financieren ontwikkelkosten waarschijnlijk toe. Huidige berekeningen overschatten vermoedelijk het rendement voor een dergelijk (niet onaannemelijk) uitloopscenario.

De onzekerheden rondom veel parameters zijn nog groot en de uitslag in de mogelijke projectrendementen ook. Die uitslag kan positief en negatief zijn, ofwel: de rendementen kunnen hoger of lager uitvallen dan nu voorzien.

Wij hebben niet de indruk dat de ontwikkelvereniging een conservatieve casus presenteert om op die manier de saneringstermijn zo ver mogelijk op te rekken. We zien dat de vereniging zich wat ruimte voorbehoudt ten aanzien van de turbines en de rente, maar op dit moment in het ontwikkeltraject lijkt ons dat niet onredelijk. Daar staat tegenover dat de vereniging op een aantal vlakken (ontwikkeltempo, deal met RVB) optimistisch is.

Redelijk rendement?

Het tweede aspect van de business case resultaten betreft de hoogte van risico vergoeding: Is het inderdaad onredelijk om met het vooruitzicht op een rendement van 11% tot 13% de ontwikkeling voort te zetten (zoals de memo van de vereniging stelt)? Dit is vanzelfsprekend een persoonlijke afweging, die elke investeerder voor zich moet en mag maken.

Toch is er vanuit expert judgement wel iets over te zeggen:

- Wij zien in de markt voor projectgefinancierde windprojecten rendementen op eigen vermogen (voor partijen die niet alleen ontwikkelen, maar ook aan boord zijn voor een langere periode) die grosso modo het doelrendement vertegenwoordigen waar de ontwikkelaars naar streven. In dat perspectief is de ondergrens van 11% - 13% niet onredelijk, zeker gegeven de betrekkelijk grote onzekerheden die momenteel nog spelen in de omgeving.
- In de berekeningen die ECN maakt voor de SDE+ wordt uitgegaan van 15%. Daarbij dient wel aangetekend te worden dat ECN uitgaat van een lagere kapitaalkosten dan voor dit project momenteel verwacht wordt in de base-case.

Wij kunnen constateren dat daar waar de ontwikkelvereniging zich nog wat ruimte voor ramingsonzekerheden behoudt (zoals de investeringskosten en rente), ze ten opzichte van verschillende risico's veelal een positief standpunt kiest. Denk hierbij aan de RVB vergoeding, de SDE bedragen, de saneringskosten, maar ook kans op beroepsprocedures en vertraging etc. Het is gegeven deze aanwezige risico's, niet onredelijk dat de windvereniging niet veel verder wil (en kan) zakken dan de rendementen zoals die nu volgen uit de business case inclusief de 5 jaars dubbeldraaitermijn.

3.5. Advies

Vanuit onze analyse van de financiële haalbaarheid en de financierbaarheid van het project volgt als logisch advies dat het noodzakelijk is om naar een langere dubbeldraaitermijn toe te werken.

In onze beleving zullen daarmee geen onredelijk hoge rendementen gerealiseerd worden, op basis van de kennis van nu, integendeel.

Daarbij zijn de overwegingen, samengevat:

- Er worden redelijke rendementen voorzien die niet hoger zijn dan gangbaar, terwijl er nog een aanzienlijk ontwikkelrisico in het project aanwezig is;
- Korte dubbeldraaitermijnen resulteren in een druk op de kasstroom die prohibitief is voor het aantrekken van financiering, omdat er:
 - Ofwel meer eigen vermogen in het project moet, wat het rendement op eigen vermogen drukt en wat mogelijk niet door het gebied op te brengen is;
 - Ofwel extra financieringsproducten nodig zijn (zo die al beschikbaar zouden zijn), die het rendement ook drukken

- De uitgangspunten in de business case lijken alleszins redelijk. Tegenvallers zijn niet denkbeeldig. Die kunnen bij een korte dubbeldraaitermijn (en dus een hoge saneringsvergoeding) niet geabsorbeerd worden.

Daarbij is een belangrijke aantekening dat de knelpunten in het project nadrukkelijk niet alleen gaan over de winstgevendheid (het rendement) van het project, maar ook over de beschikbaarheid van voldoende cash. Een vanuit publiek belang beredeneerd begrijpelijk, maar incorrect, handelingsperspectief zou kunnen zijn om een financiële compensatie te vragen als tegemoetkoming voor de langere dubbeldraaitermijn. Daarmee wordt immers hetzelfde knelpunt van een groter benodigd financieringsbedrag gecreëerd.

Wel is het denkbaar om voorwaarden te stellen aan het toestaan van een langere dubbeldraaitermijn. Bijvoorbeeld dat in het geval van onvoorziene overwinsten in de eerste x jaar van het project er extra investeringen in de kwaliteit van het gebied worden gedaan door het project, in de vorm van extra stortingen in het kader van de gebiedsgebonden afdracht. Door een dergelijke tegemoetkoming op de dubbeldraaiperiode behouden de ontwikkelaars in huidige onzekere fase voldoende handelingsperspectief. De tegenprestatie die daar dan bij hoort, is dat wanneer in een latere fase (bijv. na de contracteringsfase, ofwel rondom financial close of tijdens realisatie) blijkt dat de nu voorziene ontwikkelruimte overschat bleek, de omgeving meedeelt in die upside. Om het iets concreter te maken: als na de onderhandelingen bijvoorbeeld blijkt dat de turbinekosten mee vallen, en zich tevens een aantal risico's zich niet hebben voorgedaan, dan is de ontwikkelvereniging in een veel logischere positie om iets extra's te doen voor de omgeving dan dat zij dat nu is.

Memo

Onderwerp

Quick-scan update sanity check ashoogtebeperking Windpark Zeewolde

Aan

Provincie Flevoland

Van

Rebel

Datum

14-04-2016

1. Achtergrond

Op 13 juli 2016 hebben Provinciale Staten van de provincie Flevoland amendement nummer 8b bij Artikel 26 van het regioplan Windenergie Zuidelijk en Oostelijk Flevoland aangenomen. Het amendement ziet op de toevoeging van een hoogtebeperking op de nieuw te bouwen windparken.

In onze sanity check hoogtebeperking van 1 november 2016 hebben wij een analyse gemaakt van de impact van dat amendement op de business case van Windpark Zeewolde. Sindsdien is er veel gebeurd. Daarom beschrijven wij in deze notitie de impact van een aantal recente ontwikkelingen – inclusief de toepassing van een ashoogtebeperking van 120 meter. Dit, omdat wij begrijpen dat het amendement inmiddels geïnterpreteerd wordt als een effectieve hoogtebeperking van de ashoogte van nieuw te bouwen parken van 120m, tenzij vanuit de business case argumenten zijn om toch een hogere ashoogte te accepteren.

Nauwkeurige bestudering van het amendement brengt ons tot de conclusie dat er nog nogal wat haken en ogen zitten aan het amendement. Hoewel het buiten de scope van deze quickscan valt hebben wij onze interpretatie van dat amendement bijgevoegd in Bijlage 1 bij deze notitie.

2. Update

De omgeving rond windparken ontwikkelt zich snel en de energietransitie brengt veel uitdagingen met zich mee; energieprijzen zijn laag, subsidies volatiel en het debat over inpassing in de omgeving is dynamisch.

Dit geldt ook voor Windpark Zeewolde. Sinds onze analyse in het najaar van 2016 is er veel veranderd, waarbij enkele belangrijke veranderingen de volgende zijn:

- De SDE subsidie is voor een groot deel van het park met ongeveer 5.5% gedaald en voor een klein deel van het park met ruim 16.5%.
- Er is één turbine (met een ashoogte lager dan 120m) bijgekomen ten opzichte van de base-case uit het najaar van 2016 waar met 90 turbineposities was gerekend¹.
- De fasering van de sanering van bestaande turbines is veranderd
- De ontwikkelaars nemen in hun business case meer risico als het gaat om het bouwtempo (versneld).
- Er is een hernieuwde, in onze beleving redelijke, inschatting gemaakt van de grondkosten. Die kosten zijn beperkt gestegen.
- Financieringslasten zijn gedaald, doordat gerekend wordt met lagere rentelasten.

¹ In de eerdere sanity checks is gerekend met een base case van 90 turbineposities. Dit aantal geldt als absolute ondergrens van de initiatiefnemer en is gebaseerd op de aanname dat er ook een aantal turbines zou komen te vervallen als gevolg van de hoogtebeperkingen van de luchtvaart. Nu is inderdaad gebleken dat er ten opzichte van het ontwerp-inpassingsplan inderdaad 2 posities zijn komen te vervallen waardoor er ten opzichte van de base-case uit 2016 1 positie is toegevoegd.

Het totaal van deze veranderingen resulteert in een bescheiden negatief effect op de business case van het windpark, waarbij een belangrijke aantekening dat de financierbaarheid van het project en het rendement op eigen vermogen redelijk op peil blijven door (met name) verlaging van de rentekosten. Die benadering echter, maakt het project ook risicovoller. Momenteel wordt gerekend met een lager rentepercentage dan voorheen. Het is niet denkbeeldig dat de financieringskosten naar de toekomst stijgen. 1 procent stijging van de rentelasten resulteert in een daling van het rendement op eigen vermogen van bijna 4% in de base-case en 3,5% in de variant met ashoogtebeperking. In beide gevallen daalt het rendement op eigen vermogen tot ver beneden een voor investeerders acceptabel en in onze beleving redelijk niveau.

Het projectrendement van het project als zodanig is niet materieel veranderd ten opzichte van de zomer van 2016 als geen ashoogtebeperking wordt toegepast. Als die wel wordt toegepast neemt het projectrendement flink af, wordt het rendement op eigen vermogen minder dan marktconform en leunt de financierbaarheid sterk op lage rentelasten. Dat maakt het project nog aanzienlijk kwetsbaarder dan voorheen.

In het hiernavolgende gaan wij in meer detail in op de verschillen tussen de business case zoals die er in de zomer van 2016 was en zoals die er nu is, met en zonder ashoogtebeperking van 120m

3. Bevindingen

3.1. Inleidend

De nu uitgevoerde analyse is aanvullend op de sanity checks die Rebel in 2016 reeds heeft uitgevoerd op de business case van Windpark Zeewolde.

De belangrijkste conclusie uit de sanity check die betrekking had op de dubbeldraaiermijn (zomer 2016) was dat de ontwikkelvereniging met zeer redelijke, voor hen zelfs soms wat optimistische (en dus risicovolle) uitgangspunten rekent en dat van de windvereniging niet redelijkerwijs verwacht kan worden dat zij genoeg nemen met rendementen zoals die volgden uit de business case zonder de 5 jaars dubbeldraaiermijn.

Voor wat betreft de sanity check op de ashoogtebeperking (november 2016) was onze belangrijkste conclusie dat de ontwikkelvereniging niet uitgaat van onredelijke rendementseisen en dat de business case geen ruimte laat voor extra tegenvallers in de toekomst, omdat het rendement op eigen vermogen al op het kantelpunt staat van wat nog minimaal acceptabel is voor de ontwikkelaars, gezien de risico-rendementsverhouding in het project. In onze eerdere analyse noemden wij dan ook dat het onwenselijk is dat de motie doorgevoerd zou worden, omdat het project reeds fragiel was.

In het licht van de impact van het amendement noemden wij daarenboven dat er als gevolg van de ashoogtebeperking minder groene stroom geproduceerd zou worden dan mogelijk was zonder het amendement. Dit lijkt haaks te staan op de intentie van het amendement om het maximaal haalbare uit de windlocaties te halen.

De overkoepelende conclusie van de beide eerder uitgevoerde sanity checks was dat de business case haalbaar was, maar dat de financierbaarheid uitdagend zou zijn bij beperkingen in dubbeldraaiermijn en ashoogte, omdat door afnemende projectrendementen en vrije kasstromen de potentie voor bancaire financiering afnam en er dus (nog) meer druk zou komen op het vinden van voldoende eigen vermogen, dat reeds een bescheiden rendement kende.

Gezien de bedrijfsgevoeligheid van financiële informatie vinden wij het passend om niet op financiële details van het project in te gaan, maar deze te spiegelen aan redelijke uitgangspunten die wij zien in de markt. Dat betekent ook dat wij niet concreet in kunnen gaan op specifieke posten als rentelasten, hefboom en op rendement van het eigen vermogen, omdat met beperkte informatie over deze posten het

voor een buitenstaander eenvoudig is om het project financieel te reconstrueren. Dat zou een schending van de door ons toegezegde vertrouwelijkheid zijn voor zover het bedrijfsgevoelige informatie betreft.

3.2. Projectrendement

Het projectrendement van het project was in de base-case in 2016, zonder hoogtebeperking bescheiden ten opzichte van wat gebruikelijk is in de markt. Aangezien er nog flinke onzekerheden waren (en zijn) was een projectrendement van ongeveer 6.5% in onze beleving bescheiden. Het base-case resultaat in april 2017 ligt door de diverse ontwikkelingen rond het park aanmerkelijk lager, namelijk rond 5.5%, waarbij met name de impact van een lagere SDE+ significant is. Dit is het projectrendement zonder hoogtebeperking. Indien gewerkt wordt met een ashoogtebeperking tot 120m, daalt het projectrendement 0,5% extra. Er blijft dan een erg bescheiden projectrendement over wat het project erg kwetsbaar maakt als het gaat om haalbaarheid en financierbaarheid, zeker als interestkosten in de markt zouden stijgen voordat financiering rond is. Voor een park met deze omvang zal overigens op het moment dat de financiering vastgelegd wordt, ook een verzekering uitgenomen worden tegen stijgende rentelasten.

Eerder concludeerden wij reeds dat gegeven de risico-rendementsverhouding van dit project 6.5% reeds resulteerde in een fragiel project. Effectief vindt er door de daling van 6.5% naar 5% een ruim 20% verlaging van het projectrendement plaats. Er zijn niet heel veel additionele zekerheden bij gekomen in de afgelopen periode. Dit betekent dat het project een te ongunstige risico-rendementsverhouding krijgt als de ashoogtebeperking wordt toegepast.

3.3. Financierbaarheid – Eigen Vermogen

Door de druk op de projectrendementen komt de financierbaarheid van het project sterk onder druk. Om het voor investeerders vanuit het gebied (en eventueel elders) aantrekkelijk te maken om te investeren is een redelijk rendement noodzakelijk. Een gangbare eis voor rendement op eigen vermogen in de windsector is zo'n 11% - 15%. Daarbij tekenen wij aan dat de ontwikkelaars van windpark Zeewolde zich in dit opzicht bescheiden opstellen. Belangrijk is dat in dit rendement een risicovergoeding ligt opgeslagen. De ontwikkelaars besteden nu al middelen, zonder dat er enige zekerheid is. Maar ook als het park gebouwd is en er tegenvallers zijn, zullen de aandeelhouders, niet de vreemd vermogen verschaffers, aangesproken worden om risico's te absorberen en indien nodig middelen bij te storten. "There's no such thing as a free lunch" wordt wel eens gezegd over investeren. Dat geldt zeker voor dit project dat financieel betrekkelijk kwetsbaar is en slechts een bescheiden projectrendement en rendement op eigen vermogen kent.

De mate waarin een redelijk rendement wordt gerealiseerd bepaalt hoe moeilijk of makkelijk het is om eigen vermogen op te halen uit de omgeving. De base-case uit 2016 viel qua rendement binnen de gangbare marges. Dat geldt ook nog voor het rendement op eigen vermogen voor het project zoals het nu berekend wordt, zonder ashoogtebeperking van 120. Met die ashoogtebeperking daalt dat rendement tot onder wat redelijkerwijs verwacht mag worden door eigen vermogen verschaffers. Wel wordt dat redelijke rendement nu grotendeels verdiend doordat de vreemd vermogenskosten omlaag zijn gegaan. Het daadwerkelijke verdienpotentieel van het project is flink afgenomen, ofwel: de inkomsten zijn omlaag gegaan.

Hierbij is een belangrijke aantekening dat het rendement op eigen vermogen in de berekeningen van april 2017 (in de base-case) maar beperkt is verslechterd. Dit is niet omdat het projectrendement niet lager is geworden, want dat is het wel. Maar omdat er met lagere financieringskosten (lees: rentelasten) is gerekend. Hierdoor blijft er meer rendement over om uit te keren aan de aandeelhouders. De waarde, echter, die door het project zelf, dus niet de financiering, wordt gecreëerd is wel degelijk afgenomen.

Waar gewoonlijk het optimaliseren van de financieringsstructuur ingezet kan worden om extra rendement op het eigen vermogen te maken, is het in het voorliggende project zo dat vreemd vermogen financiering ingezet wordt om tot een bescheiden maar acceptabel rendement op het eigen vermogen te komen.

De consequentie hiervan is dat het project nu zonder hoogtebeperking een in onze ogen acceptabel, redelijk, rendement op kan leveren voor de investeerders. Met hoogtebeperking zakt dat rendement onder een acceptabel niveau. Veel belangrijker echter is dat tot het moment van "financial close" er geen enkele zekerheid is over de financieringskosten. Als de rentekosten ten opzichte van de (marktconforme) aanname van nu met 1% stijgen daalt het rendement op eigen vermogen met bijna 4% in de base-case en met ongeveer 3.5% in de case met ashoogtebeperking. De te verwachten rendementen liggen dat ver onder het niveau dat een investeerder redelijkerwijs mag vragen.

Dat gegeven betekent niet alleen dat het op termijn lastig zal worden om het volledig benodigde bedrag aan eigen vermogen op te halen, maar dat betekent ook dat indien de rentekosten in de markt onverhoopt gaan stijgen de situatie kan ontstaan dat de ontwikkelaars (de partijen die er nu al hun eigen geld instoppen) het risico op een onhaalbaar project te groot achten en de ontwikkeling stop zetten.

3.4. Financierbaarheid - vreemd vermogen

Bancaire ratio's bepalen in grote mate de hoeveelheid leningen die een project kan aantrekken. Daarbij is bancair lenen (vreemd vermogen) gewoonlijk aantrekkelijk voor projecten, omdat een banklening vanwege een lager risicoprofiel minder kost dan eigen vermogen. In de base-case uit 2016 was het op basis van de rekenmodellen mogelijk om 77% vreemd vermogen aan te trekken. Dat is in het geval van de base-case 2017 (zonder hoogtebeperking) 79%. Met hoogtebeperking loopt dit weer terug naar 77%. Ook hier geldt dat de redelijk passende ruimte om te lenen, afgemeten aan de standaard in de sector, (normaliter ongeveer 80% – 85% bancaire financiering in een project) in stand blijft doordat er gerekend wordt met lagere rentelasten.

Deze percentages worden bepaald op basis bancaire ratio's die vastgesteld worden aan de hand van project-specifieke risico's en kasstromen. De ratio's die toegepast worden voor dit specifieke project zijn passend en daarmee is de inschatting van de hoeveelheid vreemd vermogen die aangetrokken kan worden ook realistisch.

Daarbij tekenen wij wel aan dat het project na alle ontwikkelingen van het afgelopen jaar een vergelijkbare capaciteit om leningen aan te trekken kent als voorheen, maar dit is omdat de financieringskosten zijn gedaald, niet omdat het projectrendement is verbeterd – in tegendeel. Dit maakt het project kwetsbaarder, omdat de eigen sterkte van het project (het rendement zonder financieringshefboom) minder goed is. Dit maakt dat de impact van stijgende rentelasten een grote impact kan hebben op de haalbaarheid en met name de financierbaarheid van het park.

3.5. Opgewekte hoeveelheid groene stroom

Op basis van de base-case van 2016 werd een productie van 812 GWh voorzien per jaar, op basis van 2646 vollasturen per jaar. Zonder hoogtebeperking is dat in april 2017, op basis van verbeterde inzichten, minder turbines die niet op de maximale hoogte van 159m ashoogte worden gebouwd en extra opgesteld vermogen (1 turbine extra) 861 GWh per jaar (op basis van 2698 vollasturen). Indien de ashoogtebeperking wordt toegepast daalt dit naar 821 GWh per jaar, bij 2563 vollasturen. Het opgestelde vermogen is in beide nieuwe scenario's ruim 319 MW, maar de hoeveelheid geproduceerde groene stroom is bij ashoogtebeperking lager, omdat dezelfde turbines minder efficiënt kunnen draaien. Daardoor zijn er minder vollasturen en wordt er dus per geïnvesteerde euro minder stroom opgewekt. Dit verklaart voor een groot deel waarom de impact van ashoogtebeperking betrekkelijk groot is op de business case.

4. Concluderend

Een aantal recente ontwikkelingen, zoals hogere grondkosten en lagere SDE, hebben een directe negatieve impact op het project en het projectrendement. Die nadelige effecten worden grotendeels gecompenseerd door ontwikkelingen en ingrepen op het niveau van financiering en structurering (bijvoorbeeld lagere rentelasten, kortere bouwperiode, structurering van kasstromen rond grondvergoeding), zolang er geen ashoogtebeperking van 120 meter wordt toegepast. Daarmee is het verdienpotentieel van het project verminderd, maar worden toch nog acceptabel rendementen gehaald door slimme structurering en lagere interestkosten dan voorheen voorzien. Mochten interestkosten stijgen voordat financial close wordt bereikt, duikt het project, zeker in de variant met ashoogtebeperking, als snel onder een voor financiers en investeerders acceptabel projectrendement en rendement op eigen vermogen.

De business case met ashoogtebeperking is dus kwetsbaar, omdat het projectrendement dermate bescheiden is dat het verschil tussen het projectrendement en de financieringskosten klein wordt. Dat is risicovol, want enerzijds wordt door het verschil tussen het projectrendement en de vreemd vermogenskosten het rendement op eigen vermogen verdiend en anderzijds wordt het risico voor vreemd vermogen financiers groter als het projectrendement te beperkt wordt. Bij tegenvallers, immers, zal er dan snel onvoldoende verdiend worden om aan de financieringsverplichtingen te kunnen voldoen en staan eigen vermogen verschaffers aan de lat om problemen op te lossen. Dit kan zowel een prijsopdrijvend effect hebben voor het project (rentekosten gaan omhoog door grotere risicopremies) en zelfs resulteren in een beperktere beschikbaarheid aan leningen.

De combinatie van die twee effecten resulteert in het risico dat er nog meer eigen vermogen gevonden moet worden, waar (nog) minder vergoeding voor betaald kan worden, terwijl risico's toenemen, omdat de kans op het niet voldoen aan de financieringsverplichtingen naar de banken toeneemt en de kans dat de aandeelhouders / eigen vermogenverschaffers op dat moment extra geld in moeten brengen ook toeneemt, waardoor niet alleen de hoeveelheid geld waarmee zij risico lopen toeneemt, maar ook het rendement op dat ingebrachte geld ook navenant daalt.

Die situatie dient voorkomen te worden, want zoals wij reeds constateerden: de hoeveelheid eigen vermogen is al vrij groot én het rendement op eigen vermogen is in het scenario met ashoogtebeperking minder dan marktconform.

Vanuit financierbaarheids perspectief is het met name belangrijk dat het rendement op eigen vermogen bij een toepassing van een ashoogtebeperking van 120 meter dusdanig laag wordt, dat het ten minste uitdagend zal zijn om de benodigde hoeveelheid eigen vermogen (meer dan EUR 120 miljoen) uit markt, laat staan uit de regio, aan te trekken.

BIJLAGE 1: Onze Interpretatie van het amendement.

De interpretatie van het amendement

Om de impact van het amendement voor de windontwikkelaars goed te doorgronden, is het relevant eerst het amendement zelf goed te begrijpen. De letterlijke tekst van de overwegingen bij het amendement luidt als volgt:

"In het regioplan wordt een situatie gecreëerd waarin windmolens kunnen worden gebouwd zonder hoogtebeperkingen. De tekst is te vrijblijvend. Ook hoeft een windmolen niet te worden voorzien van het maximale vermogen per turbine dat mogelijk is bij een bepaalde hoogte. De reden is dat met een lager vermogen per turbine meer SDE-subsidie per windmolen wordt bereikt, terwijl er minder kWh worden geleverd. De strekking van het amendement is enerzijds de hoogtebeperking, maar anderzijds meer vermogen te halen uit de op te stellen windmolens."

Deze stellingname kunnen wij technisch gezien niet volgen. Windparken krijgen subsidie uitgekeerd op basis van de geproduceerde kWh, het is dus onmogelijk om meer SDE-subsidie te bereiken terwijl er minder kWh geleverd worden. Het is wel zo dat de turbine met het hoogst geïnstalleerde vermogen (in MW) niet noodzakelijkerwijs tot de meeste energieproductie leidt. Sinds de SDE wijzigingen van 2014 worden ontwikkelaars echter (gelukkig) niet langer gestimuleerd om zoveel mogelijk megawattens (opgesteld vermogen) te installeren, maar juist om zoveel mogelijk kWh (geproduceerde elektriciteit) te genereren.

Het is dus zowel in het belang van de ontwikkelaar als de maatschappelijke doelstelling dat de ontwikkelaar op zoek gaat naar het juiste parkontwerp met turbines die zo gedimensioneerd zijn dat ze de meeste kWh opleveren. Ontwikkelaars kiezen hiertoe die turbine met de optimale verhouding tussen geïnstalleerd vermogen, rotordiameter en ashoogte. De beperking van de ashoogte die volgt uit het amendement zal in praktijk dus leiden tot een minder optimale invulling van de aangewezen windlocaties, omdat één van de optimalisatieparameters om de productie (kWh) te vergroten wordt beperkt. De beschreven strekking van het amendement is dus technische gezien in strijd met elkaar: het is onmogelijk om meer (productie)vermogen te halen uit windmolens die beperkt worden in de hoogte.

Het feitelijke amendement betreft een teksttoevoeging aan het Regioplan: *"uitgegaan wordt van een maximale ashoogte van 120 meter met daarbij het maximaal haalbare vermogen per turbine. Indien initiatiefnemers een hogere ashoogte willen voor een hoger MW dient te worden aangetoond dat het maximaal haalbare vermogen per turbine bij een windmolen met ashoogte van 120 meter ontoereikend is."* Gegeven bovenstaande toelichting op de relatie tussen MW en hoogte, gaan wij ervan uit dat een ontwikkelaar niet gedwongen zal worden een zo zwaar mogelijke turbine te plaatsen. Dit vanuit de gedachte dat ook de provinciale staten beogen dat de ontwikkelaar op zo efficiënt mogelijk wijze zoveel mogelijk kWh kan produceren.

Dat neemt niet weg dat een ontwikkelaar in praktijk wel tegen de grenzen van de ashoogte zal aanlopen. Echter niet zozeer omdat het maximaal haalbare MW gegeven de ashoogte ontoereikend is, zoals het amendement stelt. De beperking ligt eerder in de hoogte zelf, op grotere hoogte waait het immers harder, dus een hoogtebeperking drukt de hoeveelheid geproduceerde elektriciteit (kWh) en daarmee de verdien capaciteit van een windpark.

XVI

BIJLAGE: BEELDKWALITEITSPAN WP ZEEWOLDE

Windpark Zeewolde | beeldkwaliteitsplan

Uitgangspunten en visie

Eindrapport



augustus 2016



Windpark Zeewolde | beeldkwaliteitsplan

Uitgangspunten en visie

1 Inleiding	4
1.1 Doel	4
1.2 Aanpak	5
1.3 Regioplan en alternatieven	7
2 Ruimtelijke uitgangspunten	9
3 Ontwerpprincipes gebied	11
4 Ontwerpprincipes inrichting	24
5 Aanbeveling beeldkwaliteit	28
Bijlage	29
Literatuur en bronnen	35
Colofon	



1.1 Doel

Het beeldkwaliteitsplan Windenergie van de gemeente Zeewolde vormt een bijdrage aan het proces van 'opschalen en saneren' van windturbines in de provincie Flevoland. In dit proces worden voorbereidingen getroffen om meer energie te gaan produceren met minder molens in het landschap. Dit dient zowel een economisch doel als een vergroting van de ruimtelijke kwaliteit (Flevoland 2012). In dit proces is onlangs een Regioplan vastgesteld door de gezamenlijke overheden. Het Regioplan biedt gemeenten de mogelijkheid om een Beeldkwaliteitsplan vast te stellen en de ruimtelijke uitgangspunten aan te scherpen. In de planmer is bovendien een inhoudelijke vraag gesteld voor een beeldkwaliteitsuitwerking gesteld: "(hoe) kan een gebrek aan helderheid van lijnen (..) van windturbines worden gemitigeerd?" (Flevoland, 2015).

Het beeldkwaliteitsplan leidt tot kwaliteitscriteria waarmee opstellingen kunnen worden getoetst en waarmee ontwerpvoorstellen kunnen worden ontwikkeld in het Rijksinpassingsplan. Het beeldkwaliteitsplan zelf leidt dus niet tot een ontwerp.

Hoofdstuk I Inleiding

I.2 Aanpak

In het beeldkwaliteitsplan (BKP) worden ruimtelijke criteria opgesteld die ingaan op ordening en verschijningsvorm van windturbines. Ze beschrijven hoe windturbines in het landschap van Zeewolde, met zijn grote openheid, geometrie en lange lijnen, kunnen bijdragen aan ruimtelijke kwaliteit.

De ontwerpprincipes zijn ontwikkeld om uitspraken te kunnen doen over opstellingen die voorkomen in de alternatieven van het project m.e.r.. Hierin gaat het met name om lange lijnen van turbines. Daarbij is gestreefd naar min of meer objectieerbare principes die ook elders voor soortgelijke situaties kunnen gelden. Het eerste deel van dit beeldkwaliteitsplan gaat in op de kenmerken van lijnopstellingen (verhoudingen tussen turbines in een grote verband). In het tweede deel wordt ingegaan op kenmerken van individuele turbines.

Over beeldkwaliteit met windturbines is al eerder nagedacht. Daarom is gestart met literatuurstudie, waarin gebruik is gemaakt van Beeldkwaliteitsplan Windenergie Wieringermeer. Er is in dit BKP geen uitgebreide landschapsanalyse van Zeewolde beschreven. We verwijzen hiervoor naar beschikbare literatuur. Uitgangspunten van gemeente Zeewolde en de provincie zijn ondermeer verwoord in “Nota uitgangspunten en

ambities Zeewolde”, in de “Leidraad Ruimtelijke kwaliteit (Flevoland, 2011)” en in het “Programma van eisen” (Flevoland, 2012) .

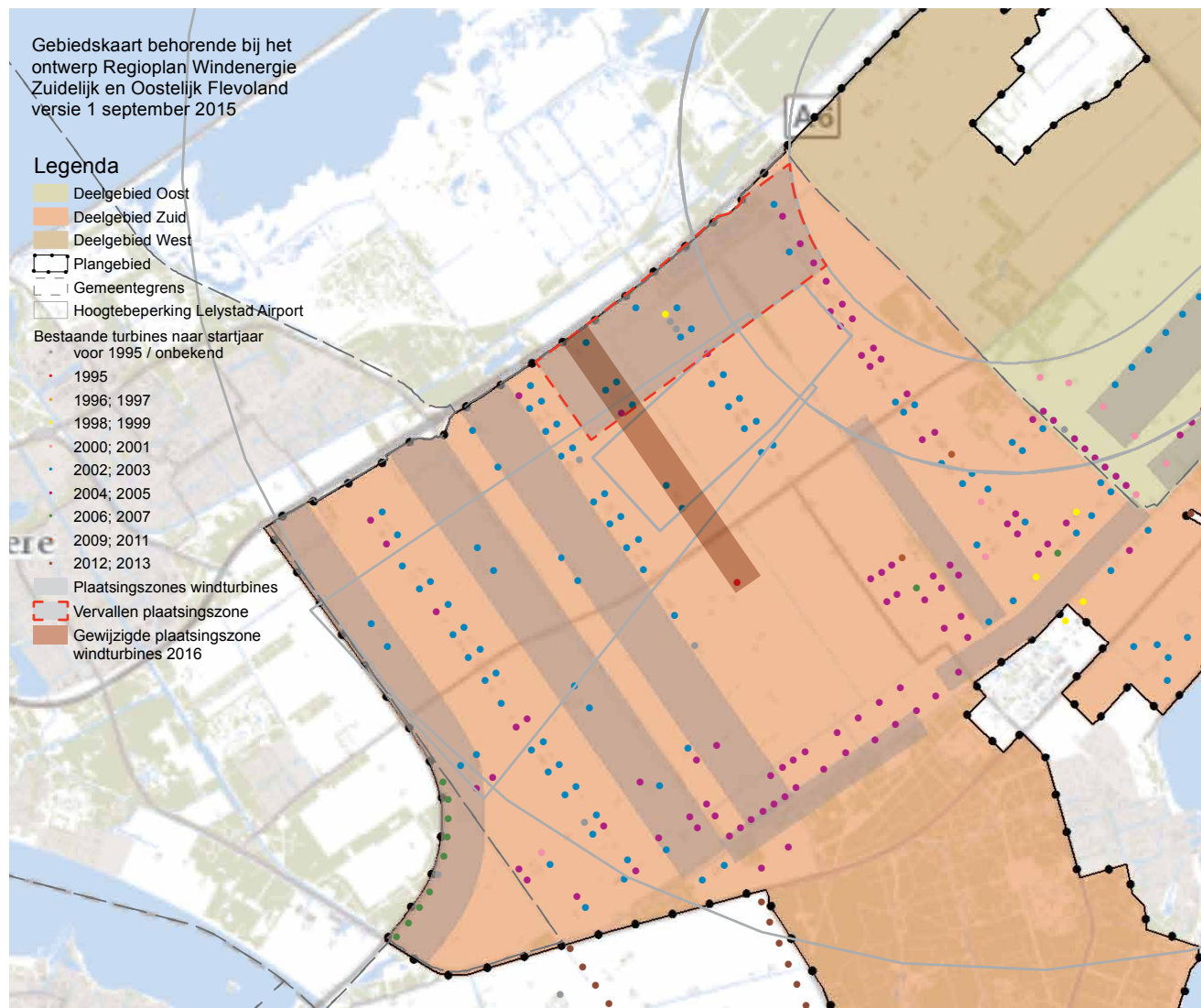
De alternatieven die in het m.e.r. worden onderzocht hebben als onderzoeksmateriaal gediend voor dit beeldkwaliteitsplan.

Voor visueel ruimtelijk onderzoek is het digitale visualisatie-model van de provincie Flevoland en Rom3D gebruikt. Hiermee zijn de bestaande m.e.r. alternatieven bestudeerd, en werden ruimtelijke knelpunten die hierin voorkomen inzichtelijk. Daarnaast is door Terra Incognita een 3D model opgebouwd in het programma Sketch-Up waarin veranderingen van opstellingen konden worden geanalyseerd.

In dit beeldkwaliteitsplan is gekozen voor een overzichtelijke en heldere set criteria. Deze criteria, oftewel ontwerpprincipes, moeten bovendien aansluiten op de uitgangspunten van het Regioplan. Sommige ontwerpprincipes zijn tot in detail vastgelegd. In andere komt het iets minder nauw en is een reikwijdte van acceptabele mogelijkheden benoemd. Hiermee ontstaat enige flexibiliteit en worden initiatiefnemers niet onnodig in een esthetisch keurslijf worden gedwongen.



Hoofdstuk I Inleiding



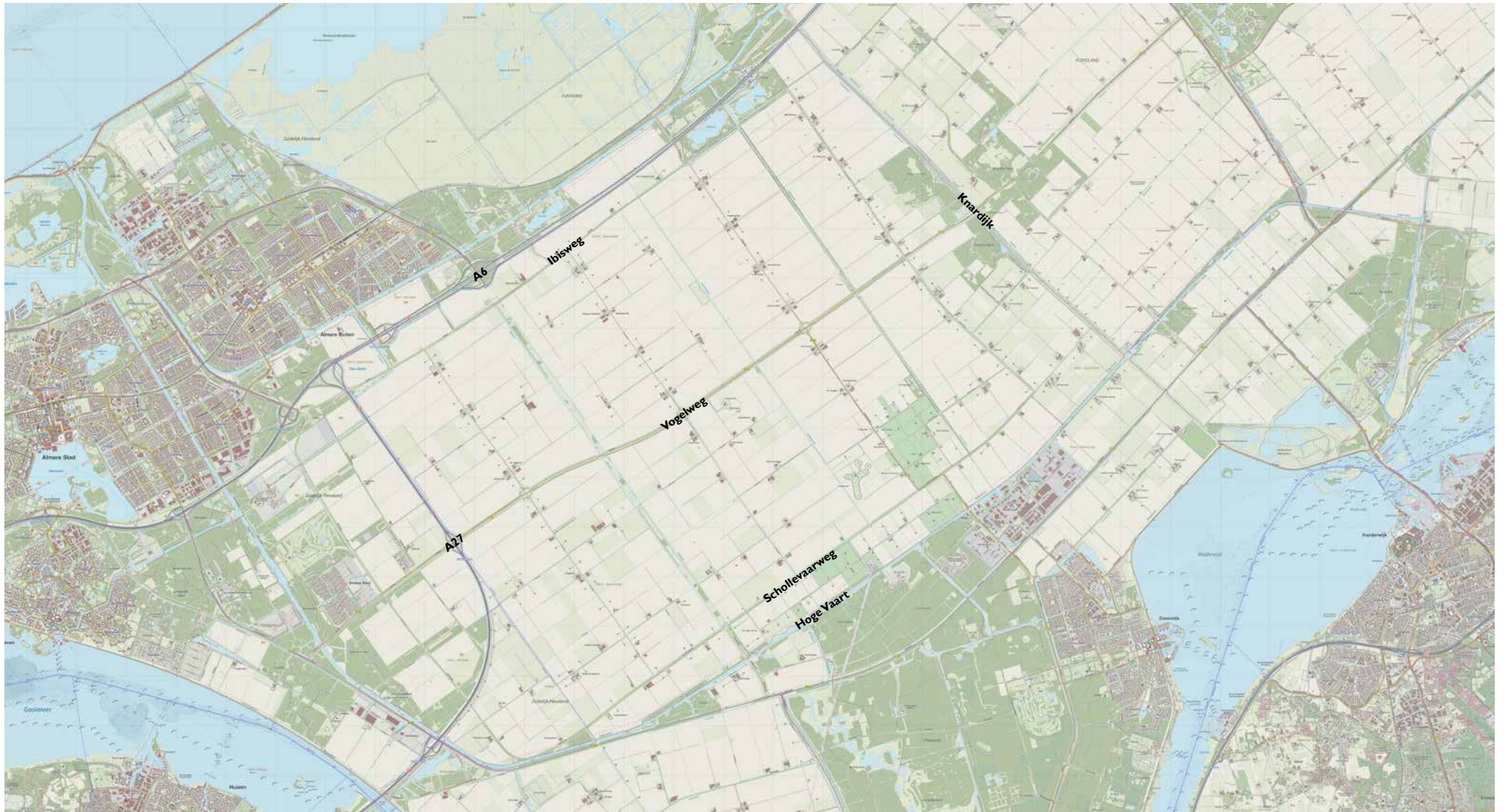
Windenergie in Zeewolde: bestaande turbines en plaatsingszones, versie 17; 01-09-2015

1.3 Regioplan en alternatieven

Het Regioplan is een uitwerking van de ambitie om het windturbinelandschap van Flevoland ingrijpend opnieuw in te richten. Nu staan er in de provincie Flevoland 600, relatief oude en kleine, windturbines die samen een vermogen hebben van 629 MW. In Zeewolde staan er 220 windturbines. Het doel van het Regioplan is om met de helft van de molens twee keer zoveel energie op te wekken. Dit alles dient zijn beslag te krijgen voor 2030, in verschillende fases.

In het Regioplan zijn plaatsingszones vastgesteld door de overheden, na onderzoek in het Plan-m.e.r. en na afstemming met de windverenigingen. Binnen de plaatsingszones dienen lijnopstellingen te komen (zie figuur).

In het project-MER (ihkv het Rijksinpassingsplan) is gebleken dat de lijnen langs de Ibisweg (parallel aan de A6) moeilijk realiseerbaar zijn. Daarom is er reeds voor gekozen om bij de vaststelling van het Regioplan (eind juni 2016) deze plaatsingszone te vervangen door een lijn ter hoogte van de Middengolfzendinstallatie (zie figuur). Hierna tonen we alleen alternatieven die hieraan voldoen.



Hoofdstuk 2

Ruimtelijke uitgangspunten

Karakteristiek landschap

Het landschap van Zeewolde is een jong en geometrisch agrarisch landschap. Het is zeer open. Kenmerkend zijn lange parallelle wegen en sloten, met daartussen kavels in vaste afmetingen. De meeste boerderijen staan aan vier parallelle wegen. Deze wegen worden in het noorden begrensd door de Ibisweg en in het zuiden door de Schollevaarweg. Midden hiertussen loopt de zwaar beplante Vogelweg van oost naar west. Buiten dit stramien zijn er enkele boerderijen met een eigen insteekweg. In de oostkant van de gemeente is er een afwijkende richting van wegen en kavels. Dit wordt veroorzaakt door de Knardijk en door een bocht in de Hoge Vaart.

Karakteristiek voor Zeewolde is ook dat het vlakke land hoge verticale objecten bevat: de windturbines, die hier al lang het landschapsbeeld bepalen en daarnaast zendstations met hoge antennes. De huidige windturbines staan niet in een duidelijk samenhangend patroon. Er zijn enkele parallelle lijnen maar deze tonen geen strak ritme en de turbines staan niet exact in een rechte lijn. Daarnaast zijn er individuele turbines herkenbaar en is er interferentie van verschillende opstellingen door elkaar, waardoor soms niet goed zichtbaar is of turbines onderdeel zijn van een lijn.

Het open gebied wordt aan de west- en de noordzijde begrensd door de snelwegen A27 en de A6. Over deze wegen bewegen vele reizigers die tevens toeschouwer zijn van het windturbine landschap.

Zicht

De beleving van mogelijke toekomstige opstellingen is zeer verschillend, al naar gelang de positie van waarnemers in en om het gebied. Vanaf de A6 zal er een overzichtelijk beeld ontstaan van opstellingen die de lange wegen volgen in noord zuid richting. Zicht vanaf de A27 is anders. Hier ontstaat volgens het regioplan allereerst een lijn langs de snelweg die dominant zal zijn voor de snelweggebruiker. Daarachter, op enkele kilometers afstand, kijkt de waarnemer op de zijkant van parallelle lijnopstellingen. Hierin zal men niet goed structuur kunnen ontwaren. Specifiek vanuit Zeewolde is er nu en in de toekomst niet goed zicht op turbines. Vanaf de noordrand gezien staan turbines met de voet verscholen achter bos en bedrijven. Dit vermindert de ervaring van structuur.

Visie op ordening

In het zeer open landschap van Zeewolde staan nu en ook na uitvoering van het Regioplan heel veel turbines in beeld. Om hiermee een landschap met kwaliteit te realiseren is structuur noodzakelijk. Structuur of orde zorgt voor de beleving van samenhang en rust.

Structuur kan in het overzichtelijke landschap van Zeewolde worden bereikt door lijnen te ontwikkelen met gelijke richtingen, gelijke types en met gelijke ritmes (afstanden) binnen lijnen en tussen lijnen. Dit sluit dan aan bij de zeer regelmatige opbouw van het landschap in het projectgebied, met 4 parallelle wegen.

Afwijkingen en botsingen tussen richtingen, types en ritmes verstoren de beleving van rust in het landschap. Dit kan worden verzacht door afstand aan te houden tussen lijnen met verschillende eigenschappen.

Turbineopstellingen in het landschap van Zeewolde bestaan in de toekomst uit lange lijnen, naast elkaar en op verschillende afstanden van elkaar.



Hoofdstuk 3

Ontwerpprincipes gebied

Voor de windturbinesopstellingen in het middengebied van Zeewolde zijn 12 ontwerpprincipes opgesteld. Deze zijn te beschouwen als criteria waarmee opstellingen kunnen worden getoetst.

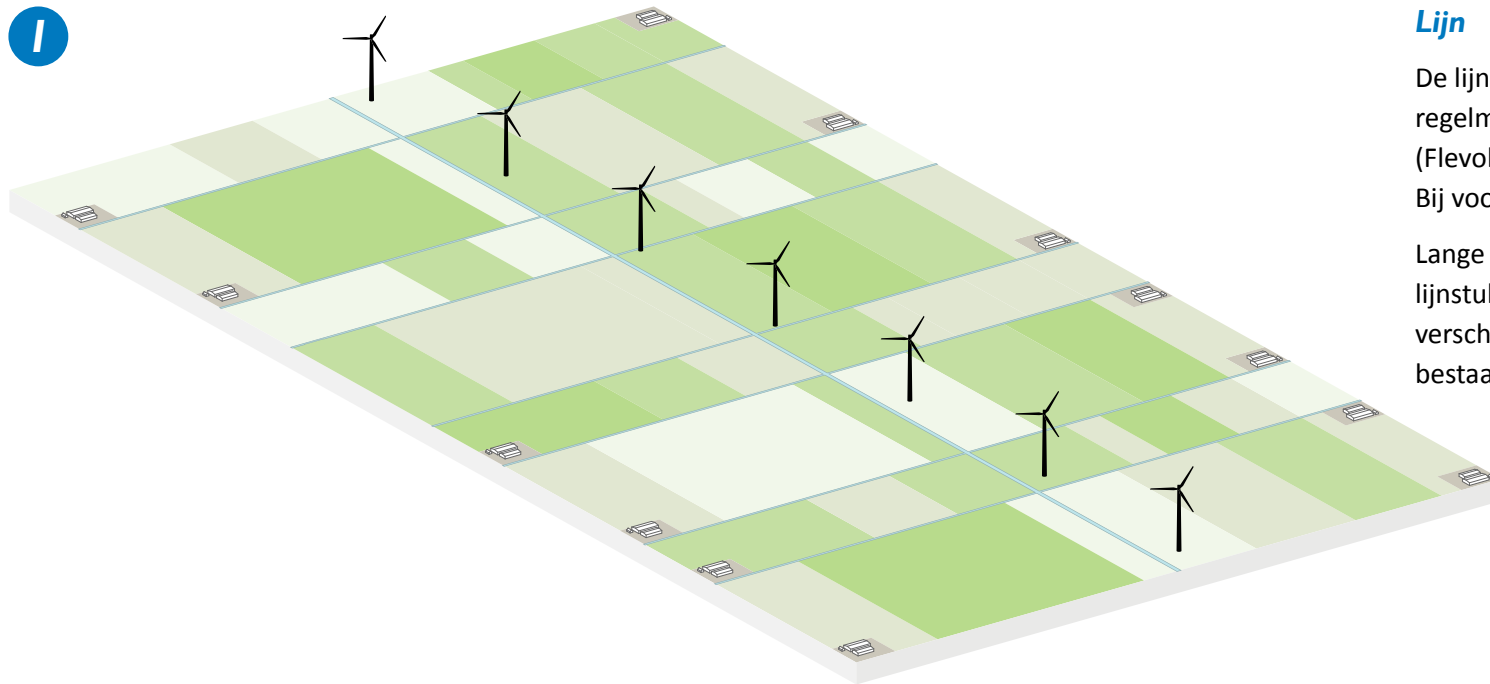
De ontwerpprincipes zijn gebaseerd op de visie die beoogt rustige opstellingen te vormen die passen bij hoofdstructuren in het landschap. Daarnaast gaan de principes in op hiervoor geconstateerde knelpunten.

Er wordt ook ingegaan op de boogopstelling langs de A27, waarover in de literatuur tegenstrijdige uitgangspunten worden genoemd.

Ontwerpprincipes zijn verdeeld in vier categorieën:

- 1 kenmerken van een lijn
- 2 variatie in ritme binnen de lijn
- 3 afwijkingen ten opzichte van de hartlijn
- 4 samenhang tussen lijnen

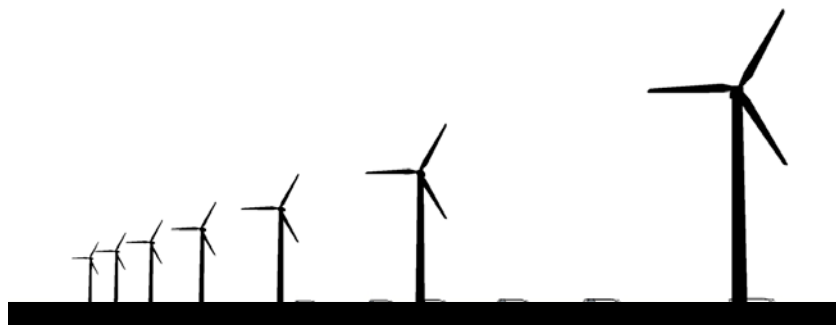
1



Lijn

De lijnopstellingen in Zeewolde bestaan uit regelmatige rechte lijnen van minstens 7 turbines (Flevoland, 2011; Leidraad Ruimtelijke Kwaliteit). Bij voorkeur zijn de lijnen nog langer.

Lange lijnen van turbines kunnen bestaan uit lijnstukken. Dit zijn delen van een lange lijn met verschillende turbine-eigenschappen. Lijnstukken bestaan minimaal uit 4 windturbines.

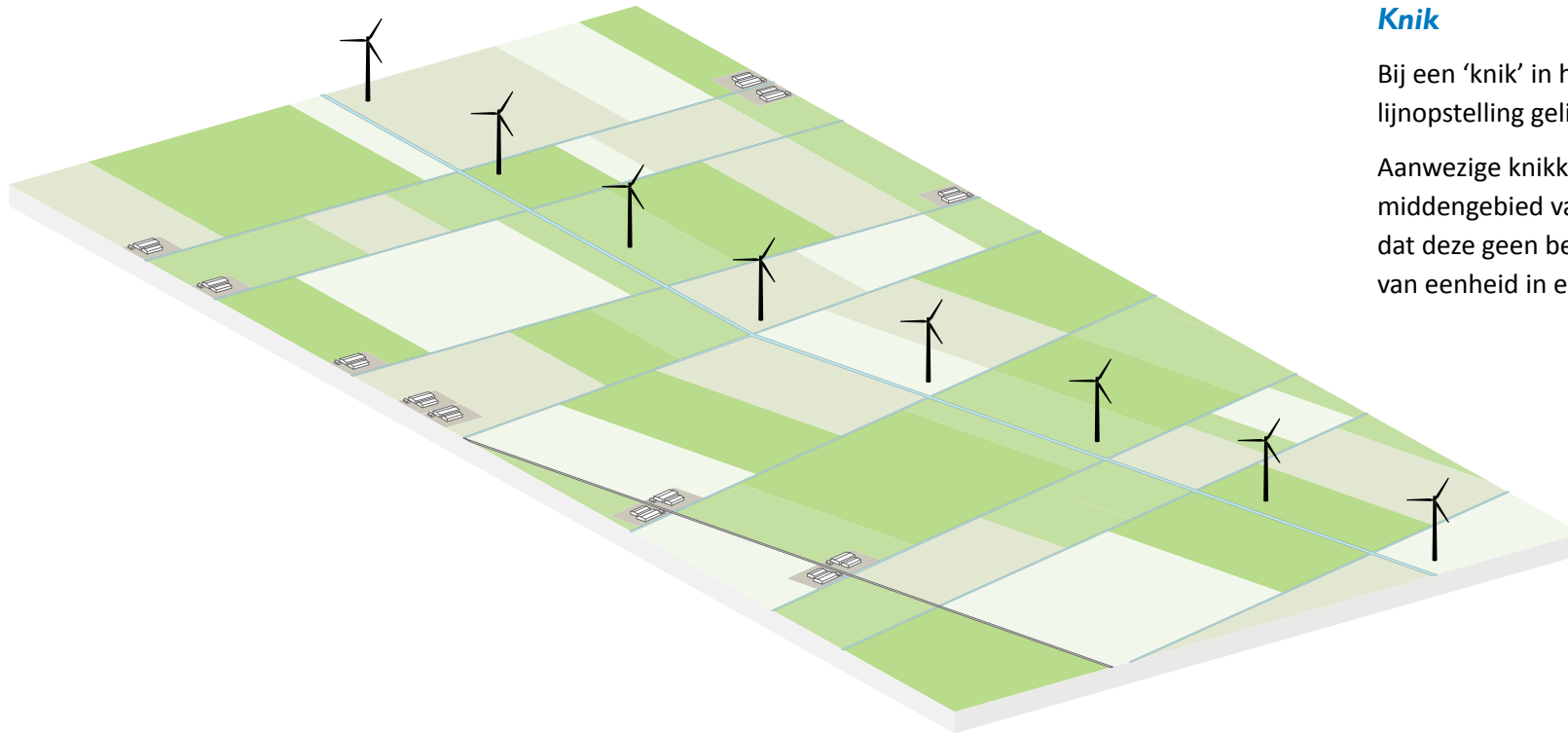


Een lijnopstelling bestaat uit minimaal 7 turbines



Uitzondering: Bij een afwijkend lijnstuk van 4 gelijke windturbines bestaat een lijnopstelling uit minimaal 8 turbines.

Hoofdstuk 3 Ontwerpprincipes gebied

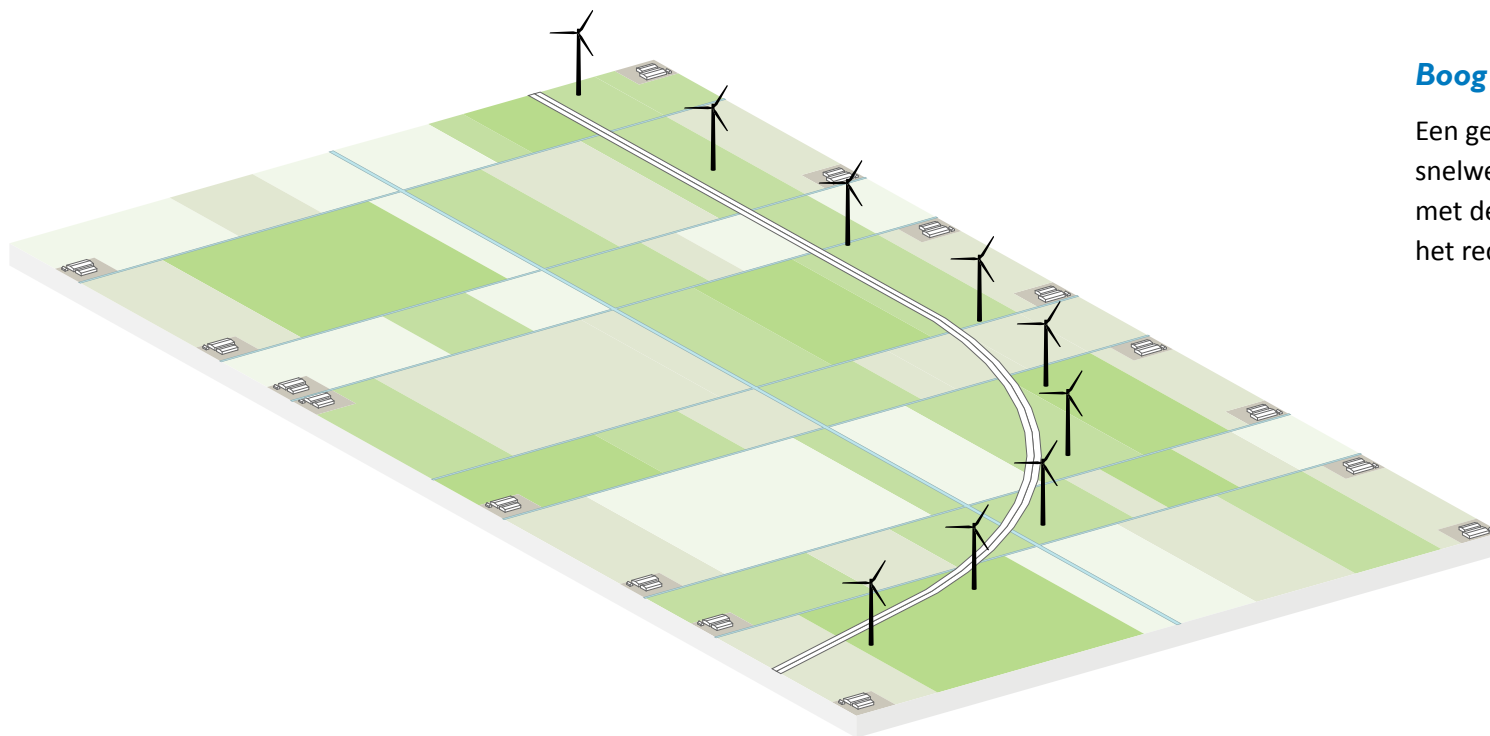


Knik

Bij een 'knik' in het landschap loopt de lijnopstelling gelijkmatig door.

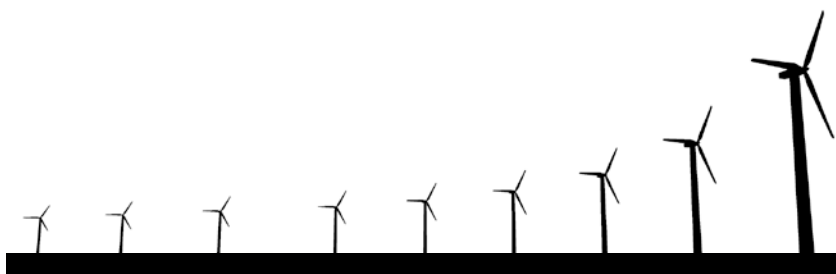
Aanwezige knikken in het landschap in het middengebied van Zeewolde zijn namelijk zo klein dat deze geen bedreiging vormen voor het beleven van eenheid in een lijnopstelling.





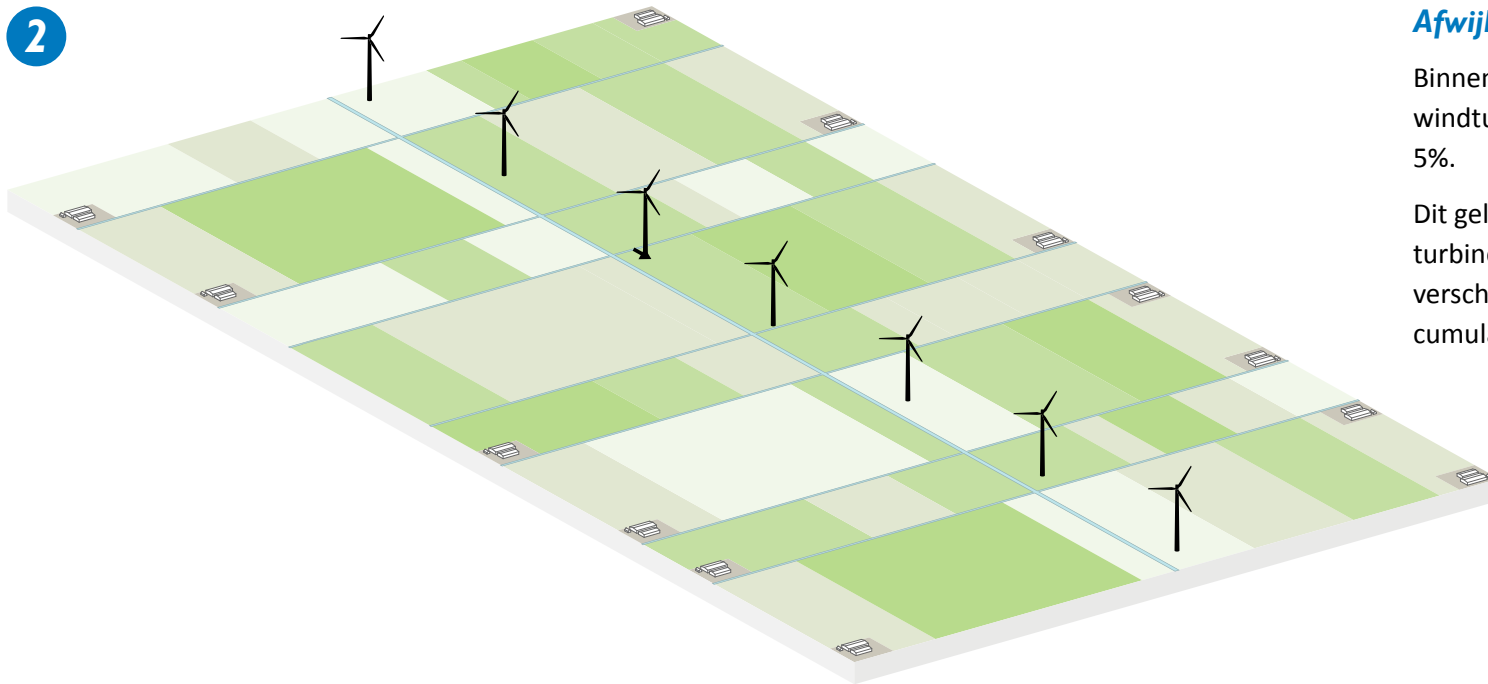
Boog

Een gebogen opstelling zoals langs de bocht van de snelweg A27 is voorgesteld, loopt gelijkmatig door, met dezelfde afstanden tussen windturbines als in het rechte gedeelte van de lijn.



Hoofdstuk 3 Ontwerpprincipes gebied

2

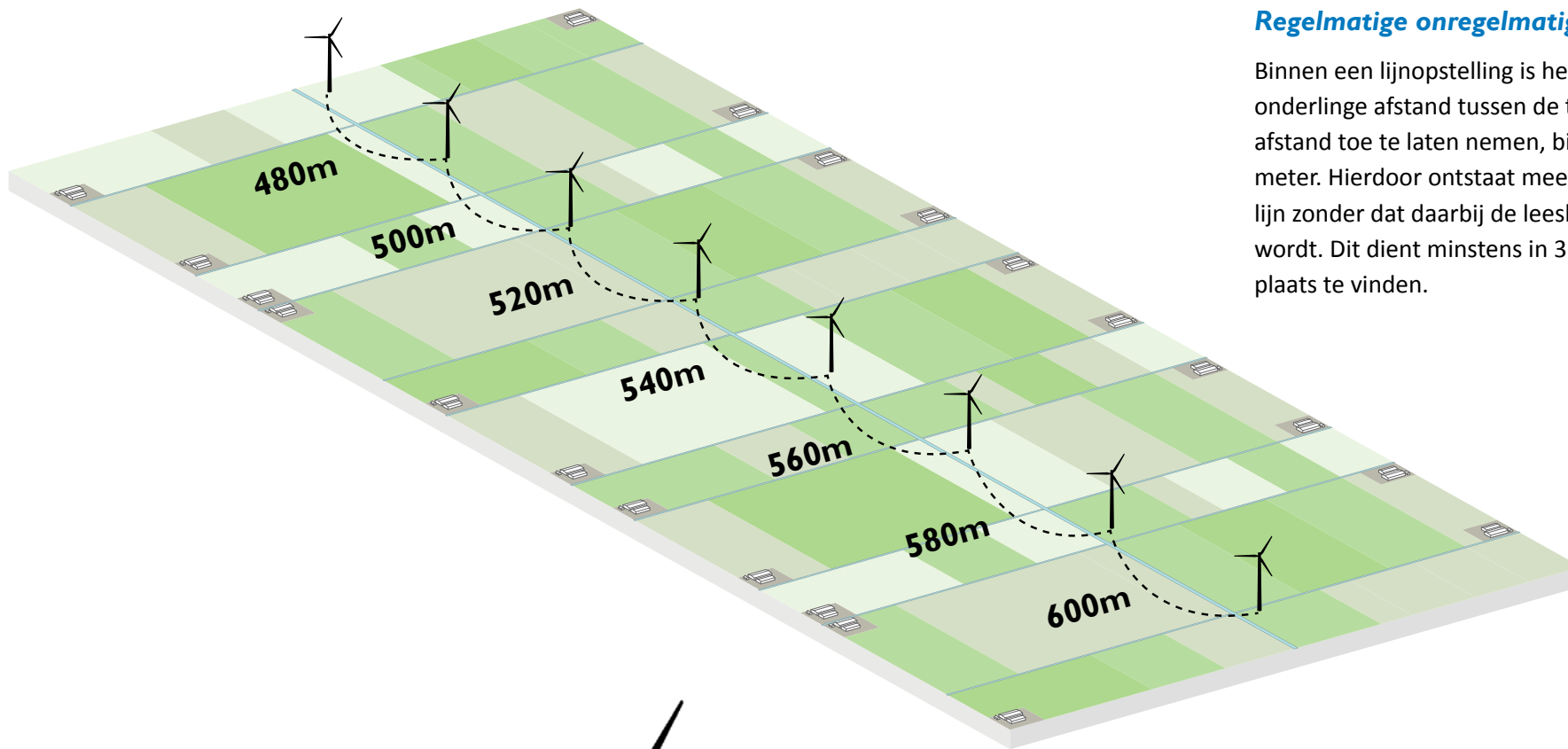


Afwijking binnen de lijn

Binnen een lijn is een kleine maatafwijking tussen windturbines mogelijk. Dit is in een rij maximaal 5%.

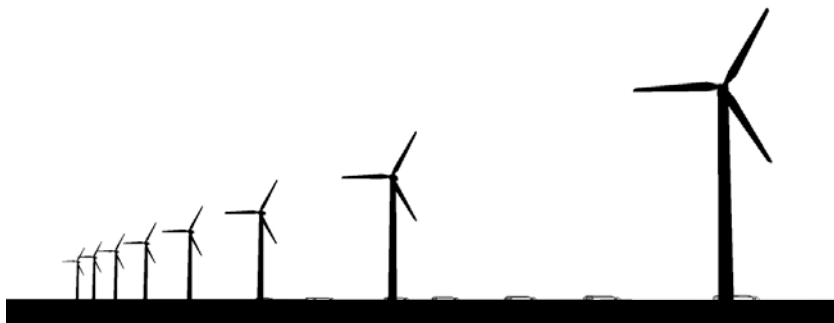
Dit geldt voor een incidentele afwijking. Twee turbines naast elkaar dienen niet 5% naar verschillende richtingen te schuiven. Met dergelijke cumulatie wordt de afwijking te groot.



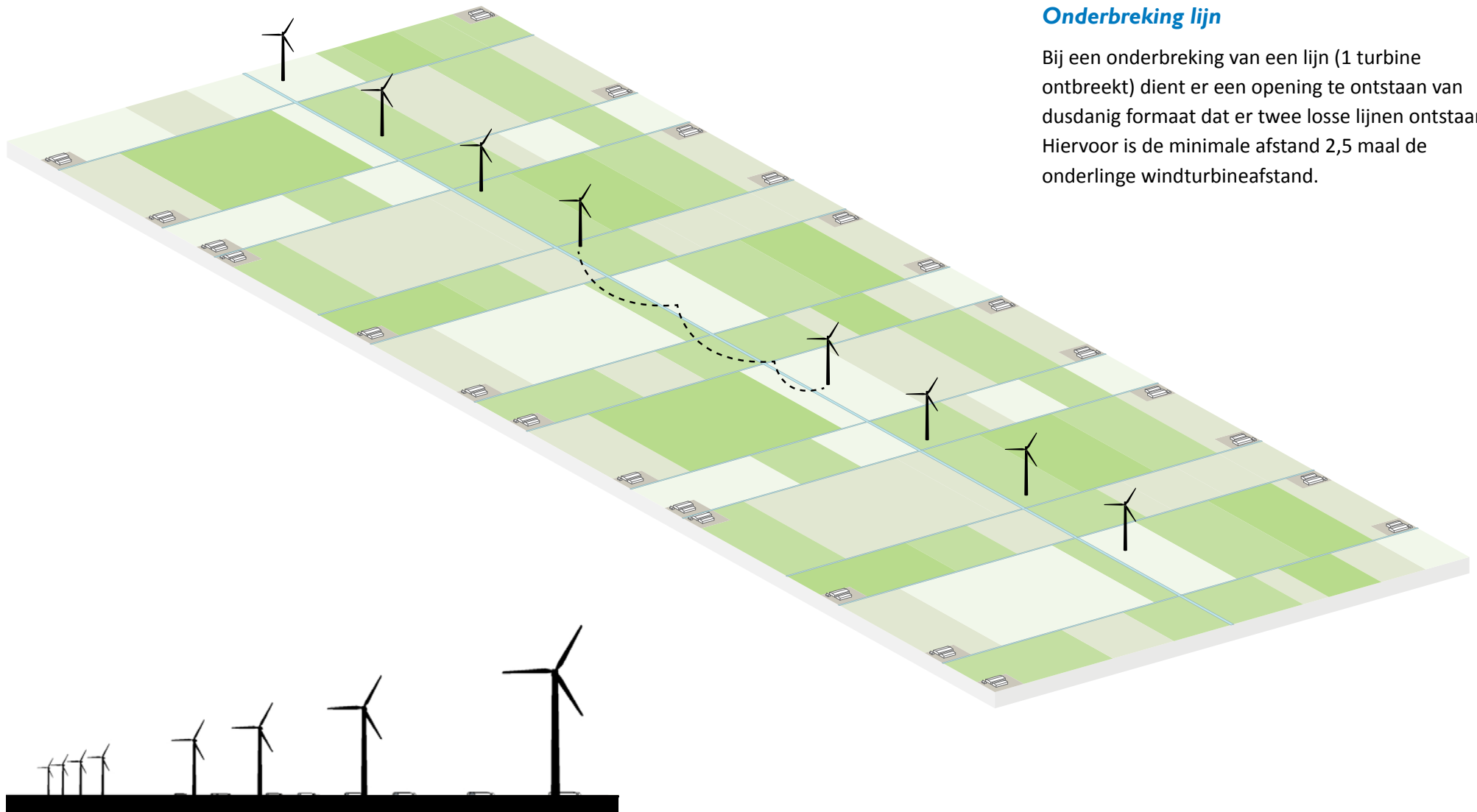


Regelmatige onregelmatigheid

Binnen een lijnopstelling is het mogelijk om de onderlinge afstand tussen de turbines met dezelfde afstand toe te laten nemen, bijvoorbeeld met 20 meter. Hierdoor ontstaat meer variatie binnen een lijn zonder dat daarbij de leesbaarheid verstoord wordt. Dit dient minstens in 3 stappen (4 turbines) plaats te vinden.

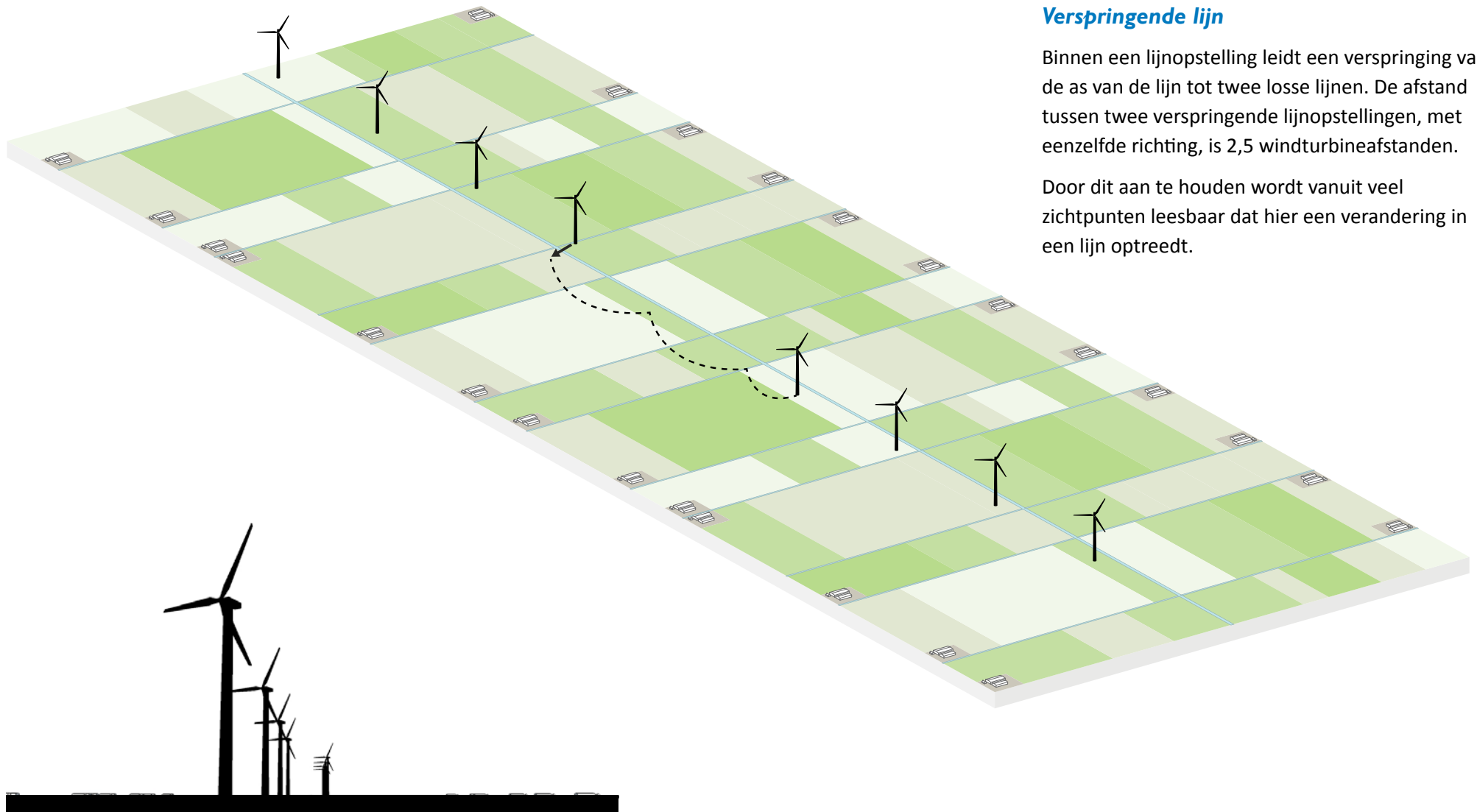


Hoofdstuk 3 Ontwerpprincipes gebied



Onderbreking lijn

Bij een onderbreking van een lijn (1 turbine ontbreekt) dient er een opening te ontstaan van dusdanig formaat dat er twee losse lijnen ontstaan. Hiervoor is de minimale afstand 2,5 maal de onderlinge windturbineafstand.



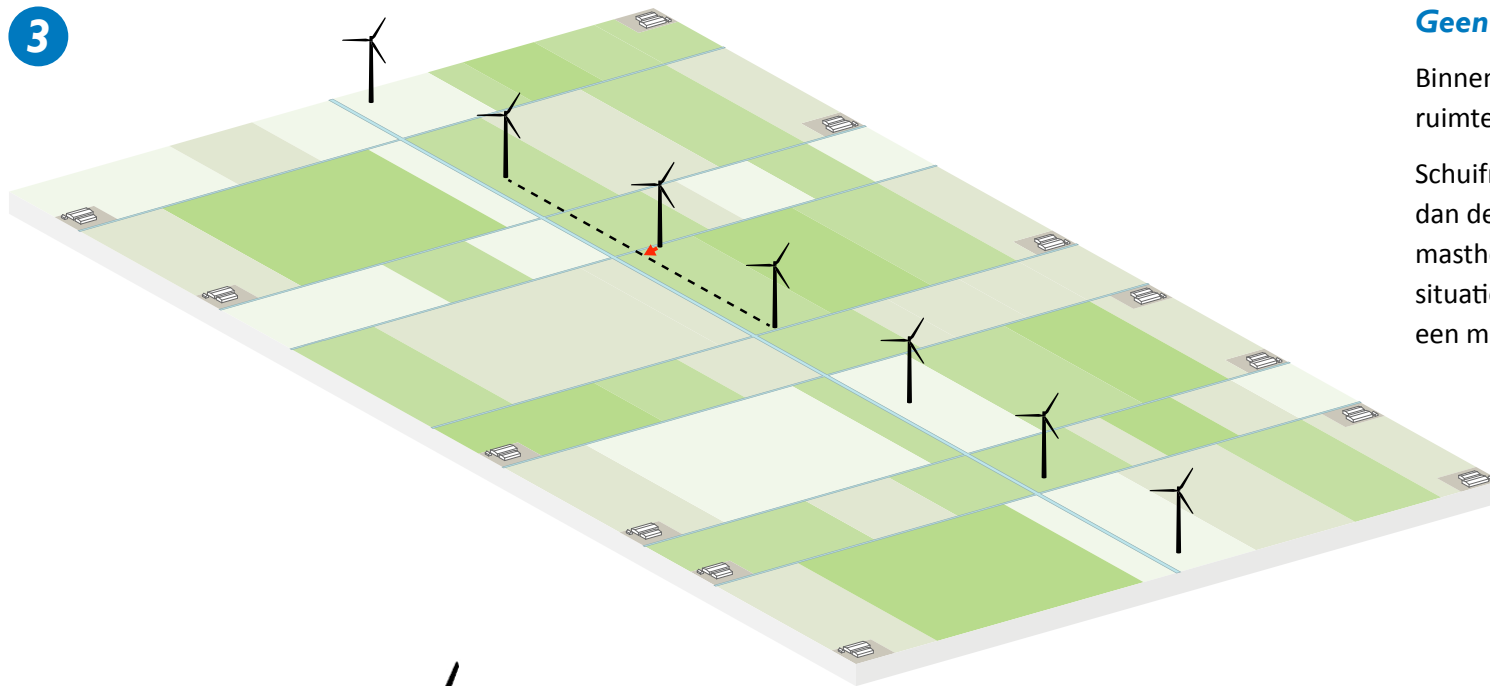
Verspringende lijn

Binnen een lijnopstelling leidt een verspringing van de as van de lijn tot twee losse lijnen. De afstand tussen twee verspringende lijnopstellingen, met eenzelfde richting, is 2,5 windturbineafstanden.

Door dit aan te houden wordt vanuit veel zichtpunten leesbaar dat hier een verandering in een lijn optreedt.

Hoofdstuk 3 Ontwerpprincipes gebied

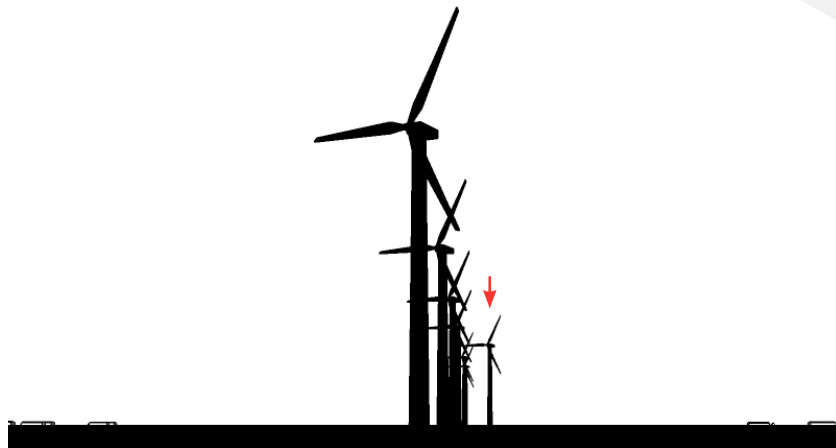
3



Geen afwijking buiten de lijn

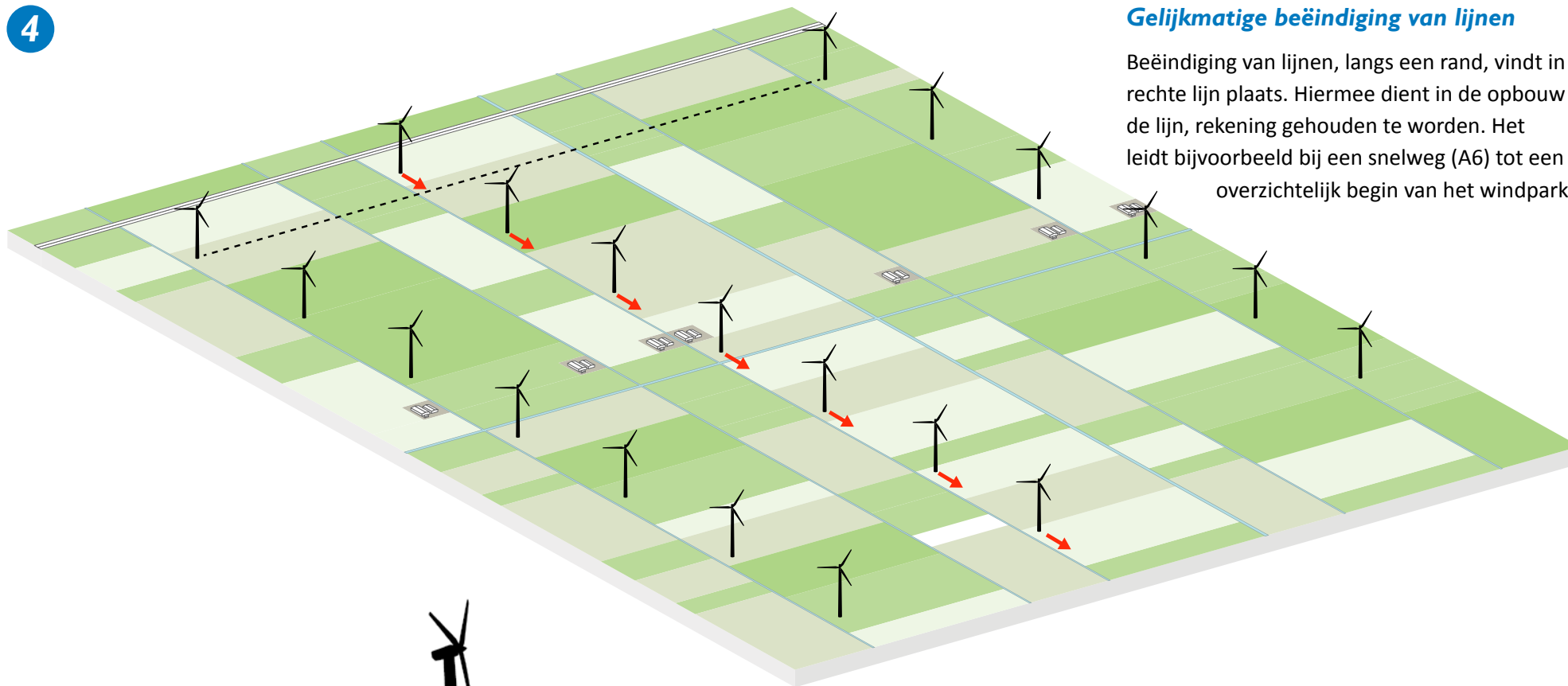
Binnen een aaneengesloten lijn is nauwelijks ruimte voor individuele afwijkingen, buiten de lijn.

Schuifruimte is beperkt tot een maat kleiner dan de mastdikte, gezien op halverwege de mastroogte. Door deze beperkingen zul je niet de situatie krijgen zoals hieronder verbeeld, waarbij je een mast uit de rij ziet springen.



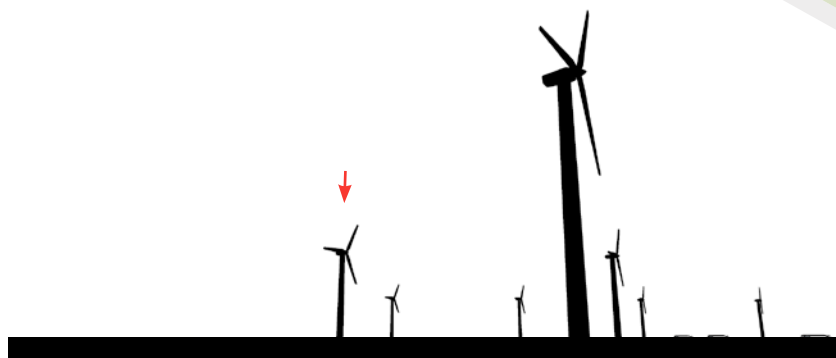
 *niet gewenst*

4



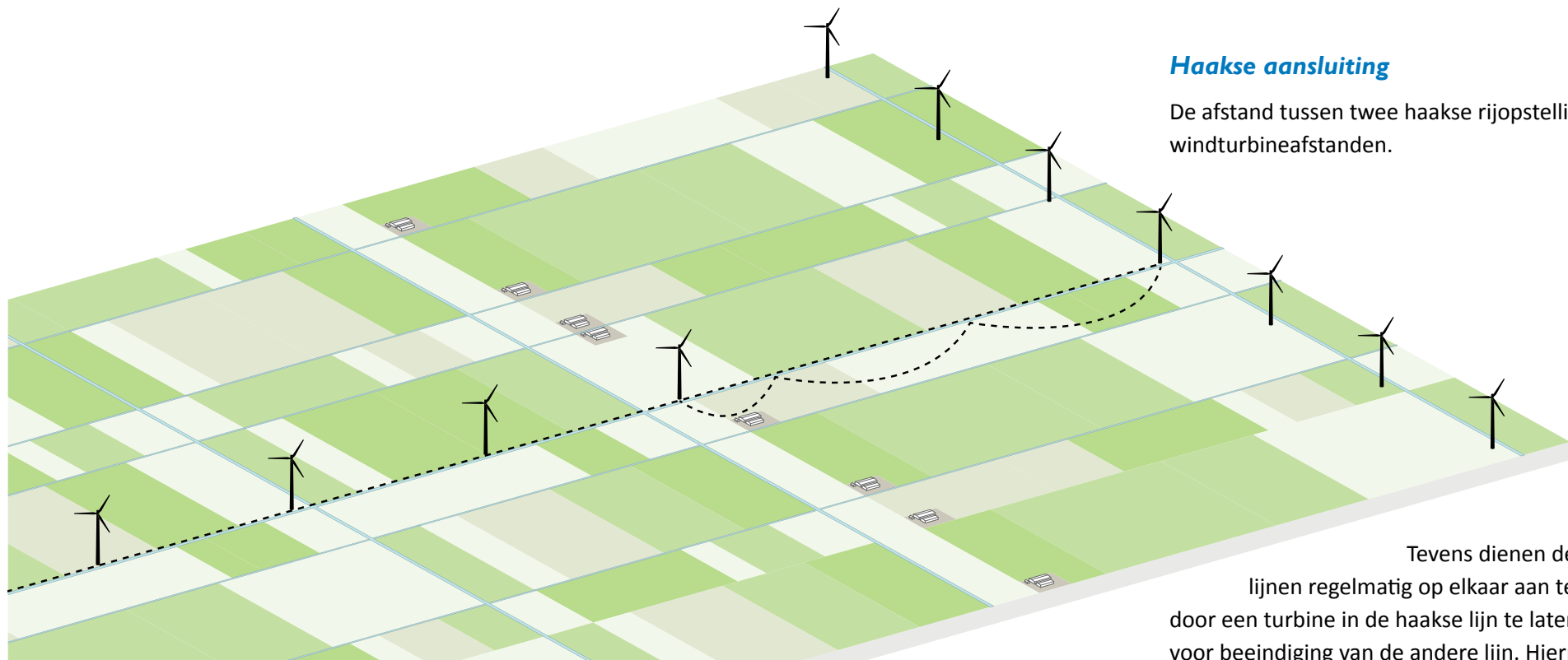
Gelijkmatige beëindiging van lijnen

Beëindiging van lijnen, langs een rand, vindt in een rechte lijn plaats. Hiermee dient in de opbouw van de lijn, rekening gehouden te worden. Het leidt bijvoorbeeld bij een snelweg (A6) tot een overzichtelijk begin van het windpark.



niet gewenst

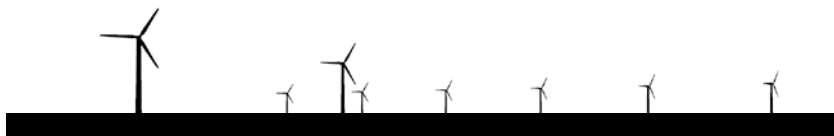
Hoofdstuk 3 Ontwerpprincipes gebied

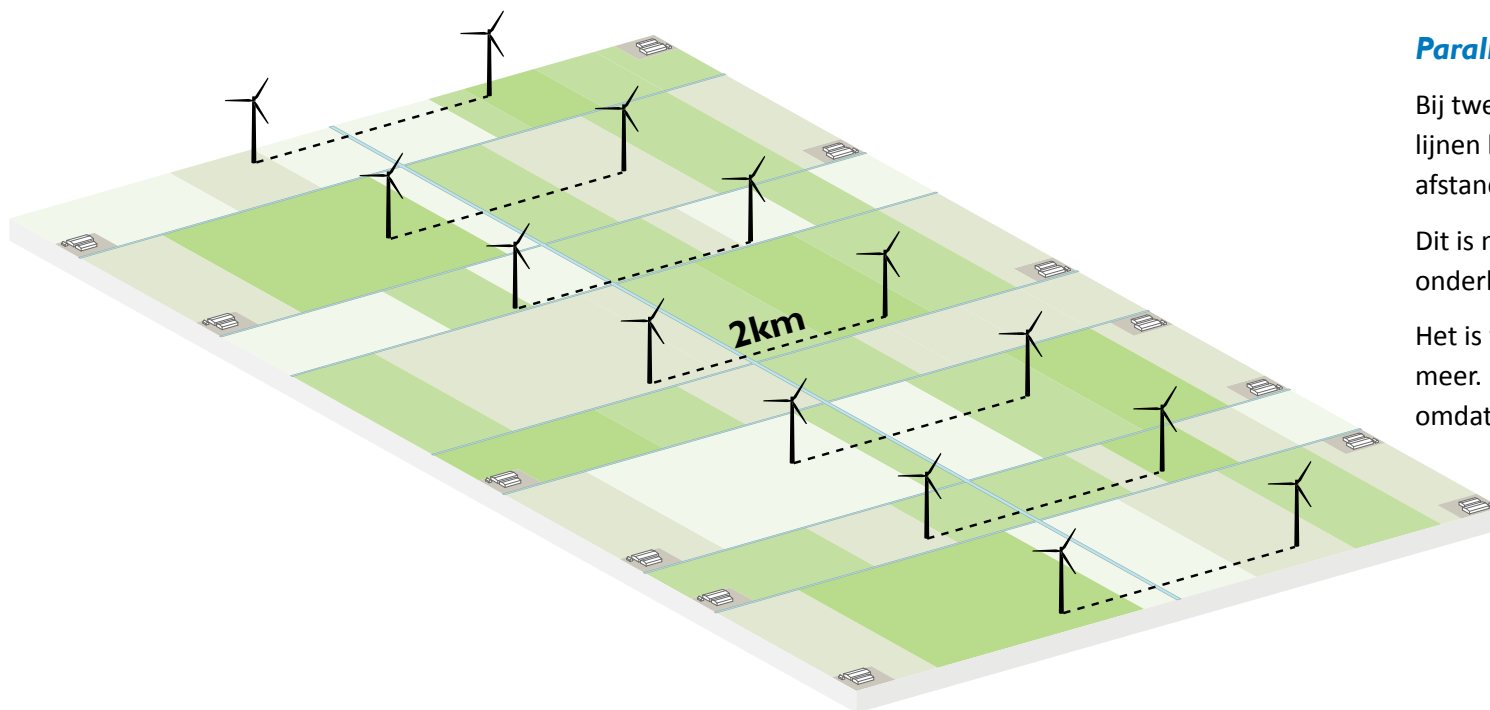


Haakse aansluiting

De afstand tussen twee haakse rijopstellingen is 2,5 windturbineafstanden.

Tevens dienen de twee lijnen regelmatig op elkaar aan te sluiten, door een turbine in de haakse lijn te laten zorgen voor beëindiging van de andere lijn. Hiermee krijgen de twee lijnen vanuit het ene gezichtspunt een geometrische relatie, terwijl vanuit een ander gezichtspunt het onderscheid tussen de lijnen wordt benadrukt.





Parallel ritme

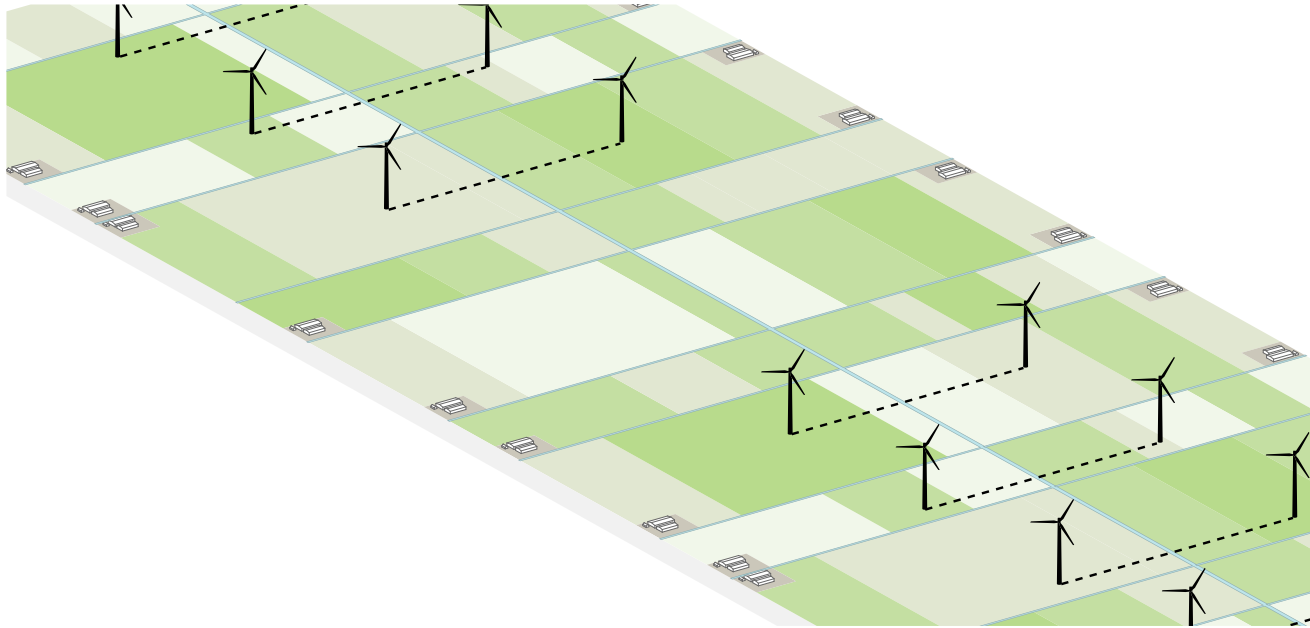
Bij twee lijnopstellingen dichtbij elkaar, hebben de lijnen hetzelfde ritme, oftewel dezelfde onderlinge afstanden tussen windturbines.

Dit is noodzakelijk voor parallelle lijnen met onderlinge afstand tot 2 km.

Het is wenselijk tot afstanden van wel 5 km of meer. Dit laatste wordt minder dwingend gesteld omdat het leidt tot grote inflexibiliteit en beperking van opstellingsmogelijkheden.



Hoofdstuk 3 Ontwerpprincipes gebied



Onderbreking in parallelle lijnen

Als in een van de lijnen een gat ontstaat, is het wenselijk dat de opening in de parallelle lijn ook wordt doorgevoerd.

Alternatief is het fors vergroten van de afstand tussen de parallelle lijnen.



Het algemene standpunt voor de vormgeving van turbines in Zeewolde en Almere is dat deze een rustig en eenduidig beeld moeten opleveren. Om dit te bereiken zijn de volgende kenmerken leidend voor de beeldkwaliteit:

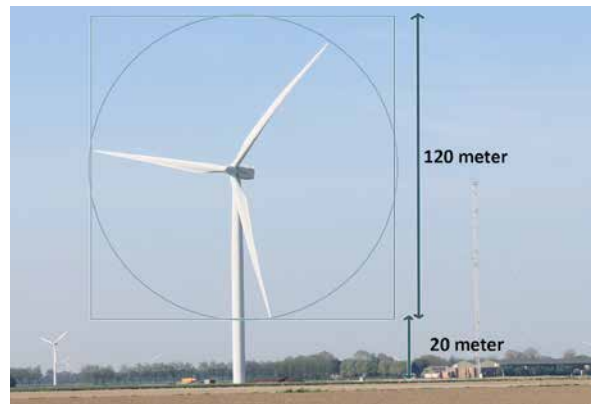
Tiphoogte en tiplaagte

De verhouding tussen masthoogte (mh) en rotordiameter (rd) bij een windturbines heeft aanzienlijke invloed op de beleving van windturbines in het landschap. In Zeewolde is er sprake van toepassing van windturbines met maatverhoudingen die afwijken van gebruikelijke maatverhoudingen in Nederland. De gangbare verhouding in Nederland is 1:1. Vanwege laagvliegzones en vanwege noodzaak om veel vermogen te realiseren is hier de wens ontstaan om relatief grote rotoren te plaatsen op relatief lage masten. Dit leidt tot de vraag: hoe laag mag de tiplaagte in Zeewolde zijn?

Een tiplaagte, lager dan 30 meter, bij een rotordiameter van 120 meter, is ongewenst vanwege het gevoel van veiligheid en vanwege interactie met hoge landschapselementen. Deze getallen horen bij een verhouding $mh:rd = 0,75 : 1$.

Indien windturbines geplaatst worden in een omgeving met veel bomen is de tiplaagte van

30 meter te laag. Rotorbladen die op de zelfde hoogte komen als boomtoppen zullen leiden tot (toekomstige) conflicten tussen bomen en turbines. Voorkomen moet worden dat door de plaatsing van windturbines een impliciete keuze ontstaat voor een boomloos landschap, zonder dat er een gedragen visie is op de rol van beplanting in het toekomstige landschap. Om conflicten te voorkomen is een aanzienlijk hogere tiplaagte in bos wenselijk. Verder onderzoek naar ecologie en veiligheid kan hiervoor hoogtenormen bieden. Zie de bijlage voor een nadere onderbouwing van de tiplaagte.



Voorbeeld van een te lage tiplaagte, $mh:rd=0,67:1$ (Siemens turbine in de Wieringermeer)

Wieken en draairichting

De turbines hebben drie wieken en hebben dezelfde draairichting. De turbines draaien bij voorkeur synchroon.

Kleurgebruik

De kleur van de windturbine is ingetogen (wit/lichtgrijs) zonder toevoeging van accenten. De gemeentelijke welstandsnota heeft hiervoor de kleuren RAL 7035 of RAL 9002 vastgesteld.

Materiaal

De turbine heeft geen zichtbare materiaalverschillen aan de buitenkant.

Reclame

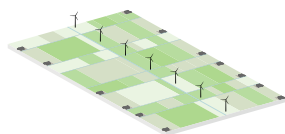
De buitenkant van de turbine is vrij van commerciële reclame. Uitzondering hierop is de mogelijkheid om de naam van de fabrikant op een ingetogen manier op de gondel af te beelden.

Verlichting

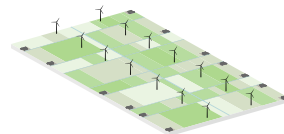
Lichtmarkering kan verstorend zijn voor omwonenden tot in de (verre) omgeving. Beperk deze overlast. Pas geen verlichting toe die zichtbaar is vanaf de grond. Gebruik één kleur licht voor alle turbines.

Hoofdstuk 4

Ontwerpprincipes inrichting

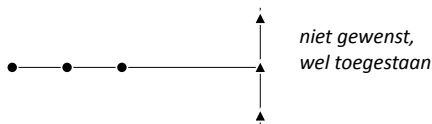
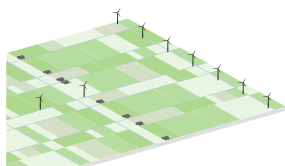


Binnen één lijn, één type



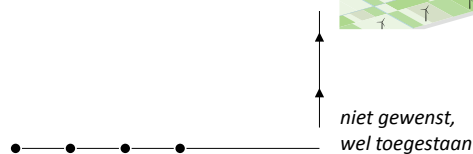
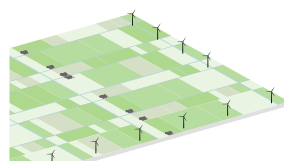
*niet gewenst,
wel toegestaan*

Bij twee parallelle lijnen bij voorkeur één type



*niet gewenst,
wel toegestaan*

Bij twee haakse lijnen bij voorkeur één type

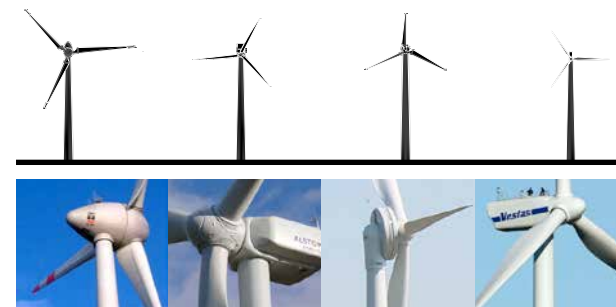


*niet gewenst,
wel toegestaan*

Bij twee afzonderlijke lijnen zonder raakpunten is de samenhang tussen lijnen minder groot. Onderscheidt in typen - indien noodzakelijk - is toegestaan.

Eenheid binnen lijnopstellingen

Om een rustig en eenduidig beeld tussen verschillende lijnen en turbine typen te creëren is er bij voorkeur zoveel mogelijk gebruik gemaakt van dezelfde turbine typen. In het geval waar dit onmogelijk blijkt te zijn zal er gekozen moeten worden voor een vergelijkbaar type. Voorbeelden van vergelijkbare typen zijn Vestas, Siemens, Nordex en Senvion. Voorbeelden van turbines die ten opzichte van bijvoorbeeld Vestas nadrukkelijk van elkaar verschillen zijn Enercon, Alstom en EWT DW 54.

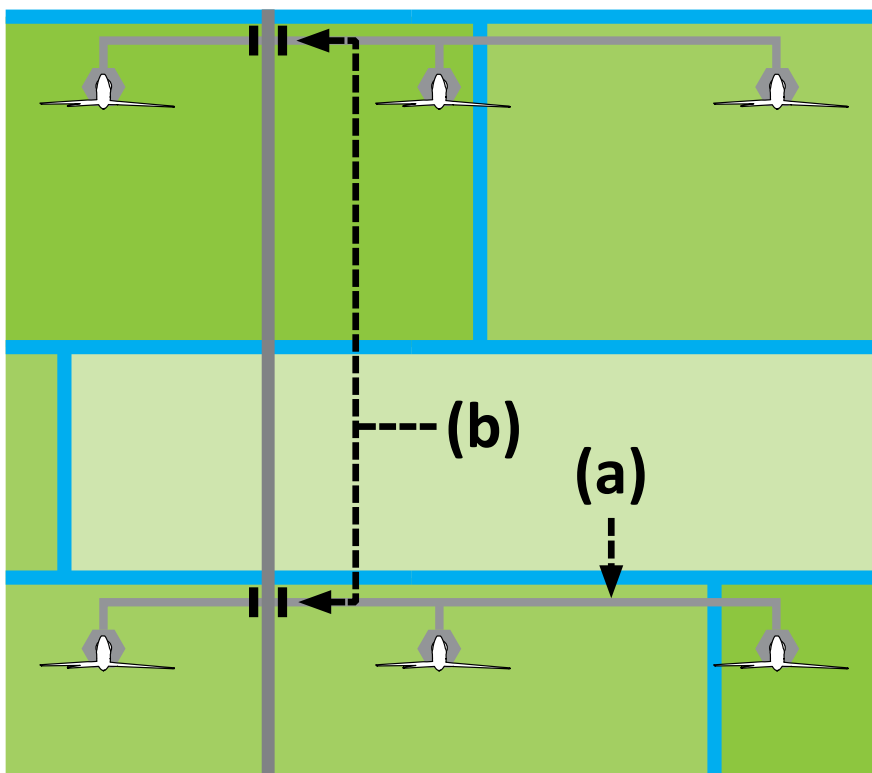


Enercon

Alstom

EWT DW 54

Vestas



Voorbeeld ontsluitingsprincipe

Ontsluiting en toegankelijkheid

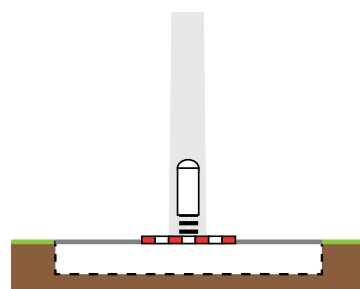
Langs alle tochten waar turbines staan is een parallelle weg aanwezig (a) die de turbines met elkaar verbindt. Deze ontsluitingsweg heeft een ingetogen uitstraling met een terughoudende kleur en wordt bij voorkeur begeleidt door een grasberm aan weerszijden. Bij voorkeur heeft de weg ook een functie voor landbouwverkeer of recreatieverkeer (indien hieraan behoefte bestaat).

Indien de weg vanwege beveiliging moet worden afgesloten vindt de afsluiting plaats met hekken aan het begin van de opstelling (b), aan de openbare weg.

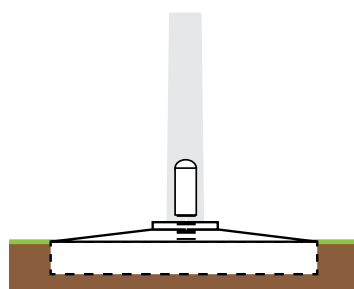
Onderstation

Voor het hele gebied zal een groot onderstation worden ontwikkeld (ca 0,5 ha). Het programma voor dit bouwwerk is bij ons nu niet bekend. De omgeving daarvan is maatwerk. Belangrijk is om in de vormgeving een architect te betrekken.

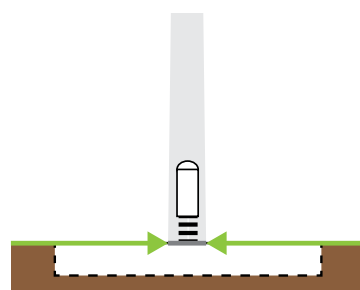
Hoofdstuk 4 Ontwerpprincipes inrichting



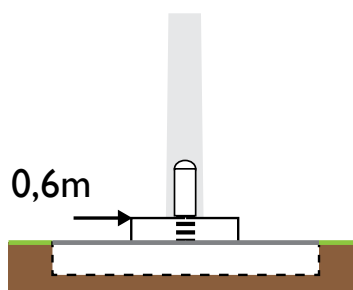
1a



1b

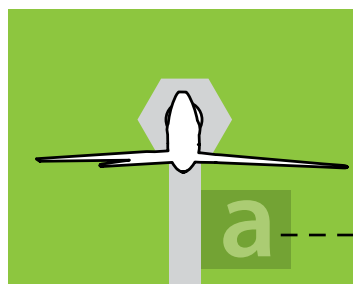


1c



2

✗ niet gewenst



3



Voorbeeld oplopende betonnen mastvoet in de Wieringermeer

Nevenfuncties mogelijk zoals een onregelmatige plaat met rotsbeplanting / mos (ecologie), of op elke plaat een woord of letter die een tekst vormt vanuit google maps (kunst).

Mastvoet

Het algemene standpunt voor de vormgeving van de mastvoet is dat deze uit een ranke constructie bestaat en een rustig beeld oplevert. Om dit te bereiken zijn de volgende kenmerken leidend voor de beeldkwaliteit:

1. De mast is verbonden met een fundering, die deel uitmaakt van de ondergrond. De fundering wordt niet zichtbaar als object in het landschap. Drie mogelijkheden: a) een klein deel van de fundering komt boven de grond, tot een hoogte van max 0,6 meter. b) de betonnen fundering is zichtbaar en is subtiel verbonden met de mastvoet. c) de fundering bevindt zich onder de grond (zie illustraties hiernaast).
2. De mast is sober uitgevoerd: zonder aangehangen constructies, een gelijk kleurgebruik, geen losse objecten naast de turbine, geen hekwerken. De deur inclusief ranke trap is zichtbaar onderdeel van de mast.
3. De opstelplaats krijgt bij voorkeur een nevenfunctie in de jaren dat deze niet gebruikt wordt. Dit kan bijv. gaan om kunst of ecologie. Hiervoor is een aparte verkenning gewenst.

Hoofdstuk 5 Aanbeveling beeldkwaliteit

1. Ontwerp een rustig en leesbaar windturbinelandschap. Breng structuur en orde aan met hierop toegesneden ontwerpprincipes.
2. Belangrijke opgaves zijn:
 - het naast elkaar ordenen van verschillende lijnen;
 - het realiseren van lange regelmatige lijnen;
 - het bereiken van rust en eenheid binnen een lange lijn;
 - het afstemmen van haaks op elkaar staande lijnen;
 - het bereiken van subtiele eenvoud in de inrichting rond de mastvoet
3. Bij het toepassen van ontwerpprincipes zijn nog keuzes mogelijk. Onderzoek en ontwerp is nodig voor een goede toepassing van de ontwerpprincipes en om tot maatwerk te kunnen komen.

Bijlage

Beeldkwaliteit en de verhouding tussen masthoogte & rotordiameter Frank Stroeken, 13 mei 2016

Aanleiding

Door aanscherpingen in de Rijksluchtvaartnormen voor het gebied rond luchthaven Lelystad, zijn er nieuwe normen voor hoogtebeperking van windturbines. Deze beperken de hoogte tot tiphoogte 150 meter(?). Om toch tot voldoende energieopbrengst en tot een sluitende businesscase te komen is voor de initiatiefnemers een zo groot mogelijke rotordiameter gewenst. Dit leidt mogelijk tot turbines met een rotordiameter die aanzienlijk groter is dan de masthoogte. Er is namelijk sprake van turbines met een verhouding tussen masthoogte (mh) en rotordiameter (rd) van 0,73 : 1 (Enercon of Senvion); 0,76 : 1 (Nordex); 0,79 : 1 (Vestas 117) en 0,78 : 1 (Enercon). Dit wijkt af van de maatverhouding van 1:1 die in Nederland gangbaar is voor moderne windturbines. Voor het beeldkwaliteitsplan ligt de vraag voor of er beeldkwaliteitsregels gelden voor de turbines en de onderlinge maatverhoudingen tussen rotordiameter en masthoogte.

Beschouwing

Er is een aanzienlijk verschil in beleving van enerzijds turbines met een korte mast en lage tiplaagte en anderzijds turbines met een hogere mast en hogere tiplaagte.

Het onderzoek dat er is stelt dat de verhouding tussen masthoogte en rotordiameter 1:1 zou moeten zijn. Daaraan voldoen de voorgestelde turbines in Zeewolde niet. Onderzoek voor de provincie Flevoland stelt dat een afwijking hiervan 10% mag zijn, oftewel $mh:rd = 0,90 : 1$. Harde onderbouwing voor deze normen is er niet (zie bijlage).

Er zijn enkele effecten te benoemen van een turbines met lage tiplaagte in vergelijking met een hogere tiplaagte maar een oordeel hierover is moeilijk te geven aangezien onderzoek ontbreekt.

Enkele effecten:

- Een turbine met een mast van 80 meter en een rotordiameter van 120meter, verheft zicht niet meer hoog boven beplanting en gebouwen in een landschap. De punt van de rotor zwiept zelfs op gelijke hoogte met boomkronen. Dit is een groot verschil met turbines wiens rotorpunt tientallen meter boven de bomen zit (bij een 120m:120m turbine type).
- Sommige mensen zullen een gevoel van onveiligheid ervaren als ze waarnemen dat de punten van de rotor relatief laag bij de grond komen. Een tiplaagte van 20 m of 60 m is dan een wezenlijk verschil. Dit gevoel is niet exact te bepalen zonder onderzoek. Persoonlijke waarneming in het veld zegt ons dat een tiplaagte van 20 meter te laag is vanwege het gevoel van veiligheid. 30 a 40 meter lijkt al aanvaardbaarder.
- Er kan meer wantrouwen ontstaan over de ecologische effecten van turbines. Op basis van bestaand ecologisch onderzoek kunnen we stellen dat er waarschijnlijk ook daadwerkelijk meer vliegende slachtoffers ontstaan bij turbines met een relatief korte mast en een groot rotoroppervlak.

- Rotorbladen die op dezelfde hoogte komen als boomtoppen zullen relatief veel effect hebben van windschaduw. Het landschap van Zeewolde is zeer open maar op sommige plekken staan bomen. Is het gewenst dat (nieuwe) bomen geen leefruimte kunnen krijgen vanwege concurrentie om het luchtruim met windturbines? Hoe lager de tiplaagte, des te sterker zal deze concurrentie optreden. Tot welke hoogtes dit speelt is ons niet bekend.

- Een grote rotordiameter met een lagere mast leidt tot een lagere turbine en leidt dus ook tot mindere zichtbaarheid van grote afstand. Dit effect is omgekeerd gerelateerd aan hogere dominantie op korte afstand.

Zonder concreet onderzoek, komen wij tot de volgende aanbevelingen.

- Het heeft onze grote voorkeur om een zeer lage tiplaagte te voorkomen.
- Een tiplaagte, lager dan 30 meter, bij een rotordiameter van 120 meter, komt erg dichtbij en is ongewenst vanwege het gevoel van veiligheid en de interactie met hoge landschapselementen. Deze getallen horen bij een verhouding $mh:rd = 0,75 : 1$. Een exacte grens tussen gewenst en ongewenst kunnen we hier niet aangeven.
- Rotorbladen die op de zelfde hoogte komen als boomtoppen zullen veel effect hebben voor windschaduw en zullen leiden tot (toekomstige) conflicten tussen bomen en turbines. Het kan een impliciete keuze inhouden voor een boomloos landschap. Een keuze hierover zou samen moeten gaan met een visie op de rol van beplanting in het toekomstige landschap.

Toelichting

Historische kenschets van maatverhoudingen en beleving ervan

De geschiedenis van studie naar beleving van windenergie in het landschap leert dat:

- De meningen over gewenste verhouding tussen masthoogte en rotordiameter zijn historisch niet constant. Ze veranderen. Tien jaar geleden werd de ideale verhouding tussen mast en diameter vaak getypeerd als $mh:rd = 1,2:1$. Tegenwoordig is de ideale verhouding veelal $mh:rd = 1:1$.
- Terwijl voorkeuren over beeldkwaliteit veranderen, veranderen ook technische uitgangspunten over de verhouding tussen mast en rotordiameter.
- In de afgelopen 20 jaren zijn turbinemasten gegroeid van 10 a 20meter naar meer dan 100 meter. Turbines van 40m, 60m en 80m zijn allemaal nog te vinden. Lage turbines van bijv 20 tot 40 meter hadden veelal een mast die langer was dan de rotordiameter omdat deze turbines hinder ondervonden van objecten in de omgeving die wind afvingen (boom of hoge schuur). Dit effect is minder groot bij hoge masten. Er is dus logica voor veranderde maatverhoudingen.
- Technische ontwikkeling en beoordeling door waarnemers staan niet geheel los van elkaar. Door gewinning, of door het zien van leesbare logica kan er begrip ontstaan voor veranderde verhoudingen.

Beleving naar verhoudingen is niet voor ieder gelijk, het is deels subjectief. Er zijn verschillende meningen zijn over wat een mooie turbine is. Sommige oordelen puur vanuit vormgeving en de associaties die vorm oproept; anderen over de rankheid en de gewenste geringe dominantie van een turbine in de omgeving; weer een ander waardeert de productiviteit van een turbines, en de vormeigenschappen die hiertoe bijdragen. Dit overzicht is niet volledig. Dergelijke verschillen in houding kunnen ook doorwerken in de beleving van maatverhoudingen.

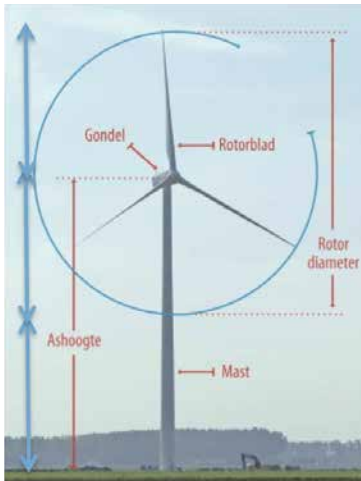


fig 1) Een turbine met 1:1 verhouding

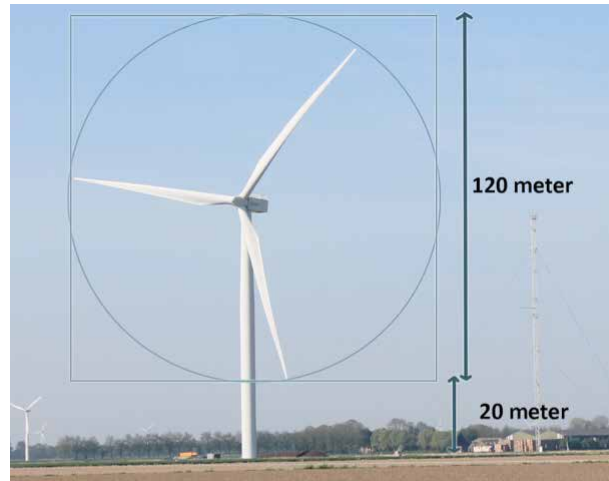


fig 2) Siemens turbine in de Wieringermeer mh:rd = 0,67 : 1

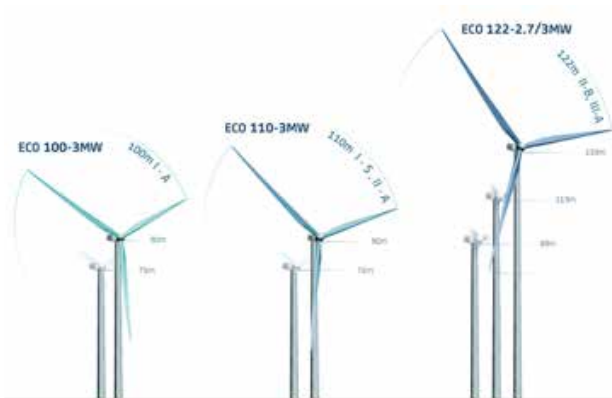


fig 3) Verschillende masten leverbaar voor Alstom windturbines

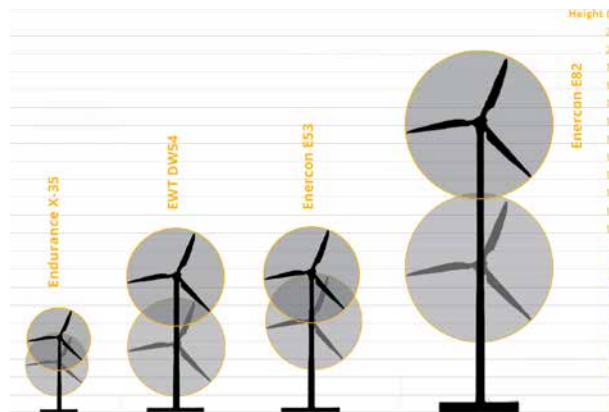


fig 4) Verschillende fabrikanten bieden rotoren met vaste diameter maar met een variabele lengte van de mast. Dit kan in het veld leiden tot een zeer verschillende aanblik. (Zie achterin de bijlage voor de EWT DW 54)

De ideale verhouding

Volgens literatuur is de ideale maatverhouding tussen masthoogte en rotordiameter 1:1. (H+N+S 2013; Arcadis / Flevoland 2011). Zie bijlage.

Bij een verhouding mh:rd = 1:1 (bijv 100 m: 100 m) ontstaan 3 gelijkwaardige compartimenten: Een halve masthoogte buiten de rotor diameter twee halve masthoogtes die overeenkomen met de maat van de rotor. Dit zorgt voor regelmaat en rust. Het beeld is heel anders bij de turbine rechts. Hier ontstaat lage doorgang onder een imposante turbine.

De markt ontwikkeling

- Fabrikanten als Vestas, Alstom en EWT leveren turbines met een vast rotordiameter maar toepasbaar zijn op masten met aanzienlijk verschillende hoogten (zie figuur van Alstom en daaronder een engels schema met een soortgelijke vergelijking voor meerdere fabrikanten).
- Windturbines op water hebben relatief grote diameters op relatief korte masten. Dit kan daar omdat er geen belemmeringen zijn voor windaanvoer. Tegenwoordig zijn deze windturbines ook steeds vaker zichtbaar voor waarnemers. Dit kan de beleving van maatverhoudingen bij waarnemers beïnvloeden. (Vb Windpark Noordoostpolder. De turbines op het water hebben een verhouding van mast tov diameter van 0,89 : 1 terwijl de turbines op land een verhouding hebben van 1,06 : 1.

Betekenis

Maatverhoudingen beoordelen puur op basis van esthetische criteria is ondoenlijk. Het is waarschijnlijk subjectief. Een oordeel zal meestal bewust of onbewust ergens naar verwijzen. Het ontleent bijvoorbeeld betekenis aan de geschiedenis van windenergie of aan de omgeving of aan gebruik of duurzaamheid.

Beleving van veiligheid

“ik vind het altijd eng om bij een windturbine in de buurt te komen” (citaat wandelaar in Nieuwe Niedorp, 12 mei 2016).

Windturbines nemen fysiek een bepaalde ruimte in maar in de beleving van waarnemers verschilt die ruimte nogal. Mensen weten vaak weinig van windenergie of van techniek in het algemeen. Bij lage tiphoogte zal er waarschijnlijk in toenemende mate vrees ontstaan voor windturbines in de nabijheid.

Beleving van de invloed op wat er vliegt

Doorgaans worden er ten aanzien van de toenemende hoogte van windturbines twee effecten geconstateerd:

- Hoe hoger de turbine hoe minder potentiële aanvaringen met vogels.
- Hoe groter het rotoroppervlak hoe meer aanvaringslachtoffers.

Deze effecten werken normaal gesproken tegengesteld bij schaalvergroting. Hierdoor is het vaak onduidelijk of hogere turbines meer slachtoffers maken dan lage turbines. Echter in het geval van een lage mast en grote rotordiameter versterken deze effecten elkaar in negatieve zin. Een toename van aanvaringslachtoffers is waarschijnlijk. Dit maakt ook een gevoel van onveiligheid extra aannemelijk.

Citaten uit literatuur

- “De volgende aspecten dragen bij aan harmonie en rust: Verhouding rotor diameter en masthoogte als 1:1,2 conform de gulden snede. (...)” (Flevoland Royal Haskoning, 2004)
- Ashoogte is minimaal 80 m en maximaal 120 meter. De verhouding tussen rotordiameter en ashoogte is bij voorkeur 1:1. (H+N+S, 2014, beeldkwaliteitsplan windenergie Wieringermeer)
- Minimale ashoogte van 100 meter (of onderbouwen waarom afwijken). (Flevoland 2012; PvE projectplannen i.h.k. van Regioplan windenergie Zuidelijk en Oostelijk Flevoland.)
- “Ideale verhouding rotordiameter – masthoogte = 1:1.” “Bij voorkeur hiervan niet afwijken binnen een bandbreedte van 10%.” Het is balanceren tussen ‘speldekopjes’ en ‘waterhoofd’. (Arcadis, 2011; Leidraad ruimtelijke kwaliteit windmolens Flevoland).
- “Een verhouding tussen masthoogte en rotordiameter van 1:1 wordt doorgaans esthetisch als beste verhouding beschouwd.” (H+N+S, 2013. Handreiking waardering landschappelijke effecten windenergie.)

Referenties Wieringermeer



fig 5) Van voor naar achteren:

1. GE 3.2 – 103 Ashoogte 100 meter. Tiplaagte 49 meter
2. GE 2.75 – 120. Ashoogte 85meter. Tiplaagte 25 meter
3. Darwind XD115. Ashoogte 100 meter. Tiplaagte 43 meter
4. Alstom Eco 122. Ashoogte 88.5 meter. Tiplaagte 27 meter



fig. 6) Siemens SWT 3.6 Tiplaagte 20 meter. De turbine gezien vanaf 780 meter. Wegbeplanting (ca 10m hoog) staat op ongeveer 800 meter hierachter.



fig 7) GE 2.75-120. Tiplaagte 25 meter



fig 8) Siemens SWT 3.6;
Tiplaagte 20 meter



fig 9) Van links naar rechts:

5. GE 3.2 – 103 Ashoogte 100 meter. Tiplaagte 49 meter.
6. GE 2.75 – 120. Ashoogte 85meter. Tiplaagte 25 meter
7. Darwind XD115. Ashoogte 100 meter. Tiplaagte 43 meter
8. Alstom Eco 122. Ashoogte 88.5 meter. Tiplaagte 27 meter.



fig 10) De EWT DW 54, in Nieuwe Niedorp op een extreem lage mast van 35 meter. Zie ook schema figuur 4)



fig 11) Voorbeeld: concurrentie om lucht en wind tussen een (lage) windturbine en gesnoeide bomen, aan de Schervenweg in Wieringerwerf.

Colofon

Het beeldkwaliteitsplan 'Windpark Zeewolde' is opgesteld door Terra Incognita *stedenbouw en landschapsarchitectuur* uit Utrecht in opdracht van de gemeente Zeewolde.

Terra Incognita

Frank Stroeken *projectleider*
Christopher de Boer *assistent ontwerper*

Begeleiding

Gilbert van Dijk *Gemeente Zeewolde (opdrachtgever)*
John Dekker, Gerdien Smit *Provincie Flevoland*

Utrecht, 18 augustus 2016

Literatuur

Flevoland, 2015. Regioplan windenergie Zuidelijk en Oostelijk Flevoland. Plan-Milieueffectrapport.

H+N+S, 2014. Beeldkwaliteitsplan Windenergie Wieringermeer

Provincie Flevoland, 2011. Leidraad Ruimtelijke kwaliteit Windmolens Flevoland.

Provincie Flevoland 2012. Programma van eisen voor projectplannen in het kader van het Regioplan Provincie Flevoland, 2014. Ontwerp regioplan Windenergie.

Royal Haskoning/ Provincie Flevoland, 2004. Met windturbines maak je Landschap!

Bronnen foto's

Pag.1: <http://energeia.nl/incoming/293124-1503/windmolens-flevoland-hh.jpg/ALTERNATES/e/Windmolens+Flevoland-HH.jpg>

Pag.2: http://www.rho.nl/images/uploads/_w1090/2013052238.jpg

Pag.4: http://img0.bouwplaatsonline.nl/upload/bpo_l5vq0yzy16/images/projects/windmolenpark_zeewolde_1_wvrLSH.jpg

Pag.6: <http://www.windvogel.nl/wp-content/uploads/2012/02/Elzevogel-5-klein2.jpg>

Pag.10: <http://www.windwaarts.nl/files/thumbnails/luchtfoto-windmolens.1701x600x1.jpg>

