

Bijlage 4a bij MER Windplan Groen

Natuur - Passende Beoordeling



716137
15 januari 2019

PASSENDE BEOORDELING

WINDPLAN GROEN

Windkoepel Groen

Definitief



Duurzame oplossingen in
energie, klimaat en milieu

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

Documenttitel	Passende beoordeling
	Windplan Groen
Soort document	Definitief
Datum	15 januari 2019
Projectnummer	716137
Opdrachtgever	Windkoepel Groen
Auteur	Martijn ten Klooster, Pondera Consult
Vrijgave	Hans Rijntalder, Pondera Consult

INHOUDSOPGAVE

1	Inleiding.....	2
1.1	Introductie	2
1.2	Passende beoordeling en wettelijk kader.....	4
1.3	Leeswijzer.....	5
2	initiatief en autonome ontwikkelingen.....	6
2.1	Initiatief.....	6
2.2	Autonome ontwikkelingen.....	14
3	Natura 2000-gebieden	16
3.1	Bronnen.....	17
3.2	Soorten, habitatsoorten en habitattypen met een relatie met het gebied.....	22
3.3	Huidige situatie	31
4	Effectbeschrijving Natura 2000-gebieden	32
4.1	Ingreep-gevolg relaties	32
4.2	Potentiele effecten habitattypen.....	37
4.3	Habitatsoorten (soorten van bijlage II van de Habitatrichtlijn)	38
4.4	Vogels.....	38
4.5	Mitigerende maatregelen	48
4.6	Conclusie effectbeschrijving	48
5	Cumulatie.....	50
5.1	Relevante plannen en projecten.....	50
5.2	Cumulatieve sterfte	51
5.3	Aantasting kwaliteit foerageergebied in cumulatie.....	52
6	Conclusie.....	54

Bijlagen

4B. Achtergronddocument natuur inclusief Aeries berekening

4C Notitie aantasting leefgebied herbivore watervogels

4D Notitie Barrierewerking Kleine zwaan

1 INLEIDING

1.1 Introductie

Nederland voert sinds geruime tijd beleid voor duurzame energie en emissiereductie en heeft dit op verschillende momenten vastgelegd in onder meer het Energieakkoord uit 2013, de Energieagenda 2016 en recent in het Regeerakkoord van het kabinet Rutte III (10 oktober 2017) (hierna: het Regeerakkoord). Specifiek voor windenergie zijn in 2013 expliciete doelstellingen voor de korte termijn gesteld. Voor de langere termijn heeft het Rijk ervoor gekozen om een enkelvoudig doel na te streven voor klimaat- en energiebeleid in de vorm van een emissiereductiedoelstelling voor CO₂: 30% reductie ten opzichte van de emissies in 2030 en een verdere reductie tot 95% in 2050¹. Voor wind op land geldt voor de korte termijn een nationale doelstelling van 6.000 MW in 2020 op basis van de Structuurvisie Wind op Land (SVWOL). Voor wind op zee is in het Energieakkoord in 2013 een doelstelling van 4.450 MW voor het jaar 2023 gesteld

De provincie Flevoland levert een grote bijdrage aan de doelstelling voor windenergie op land, en daarmee tevens aan de provinciale doelstellingen gericht op het vergroten van het aandeel duurzame energie. In het Regioplan Windenergie in Zuidelijk en Oostelijk Flevoland (2016) zijn de gebieden aangewezen waar windturbines kunnen worden ontwikkeld. Eén van deze gebieden betreft het plangebied 'groen'. De initiatiefnemers binnen dit gebied werken samen aan de ontwikkeling van windenergie in dit plangebied binnen de Windkoepel Groen (WKG).

Ten behoeve van onder meer de besluitvorming in het kader van het Rijksinpassingsplan dat wordt voorbereidt voor de ruimtelijke inpassing van de windturbines en de vergunningsaanvraag in het kader van de Wet milieubeheer wordt de m.e.r. doorlopen. In de MER zijn meerdere alternatieven onderzocht. Op basis van de effectbeoordeling is een voorkeursalternatief (VKA) gekozen. Aangezien mogelijk significante gevolgen niet zijn uit te sluiten, is deze passende beoordeling opgesteld. Onderhavig rapport betreft de PB voor het VKA van Windplan Groen en beschrijft de effecten op de natuurlijke kenmerken van Natura 2000-gebieden rekening houdend met mitigerende maatregelen en in cumulatie met andere plannen en projecten. De PB maakt onderdeel uit van het MER en de vergunningsaanvraag in het kader van de Wet natuurbescherming.

¹ Het niveau dat behoort bij de realisatie van de doelstellingen van het Verdrag van Parijs ten aanzien van klimaatverandering (PBL, 2017).

1.1.1 Beschrijving Windplan Groen

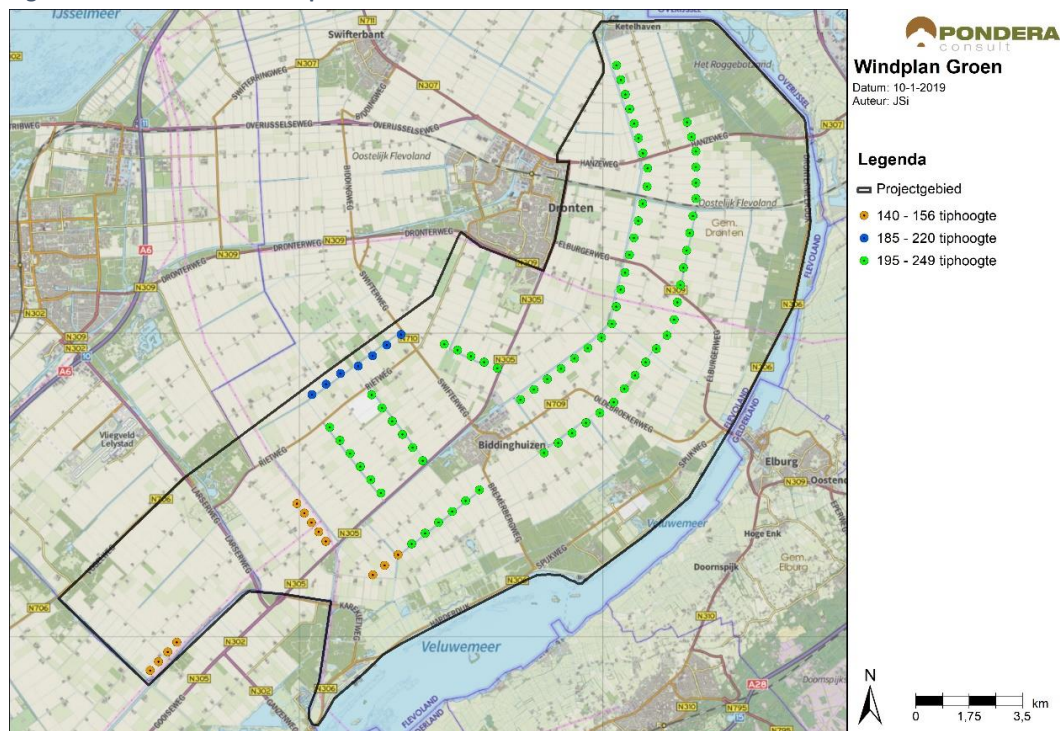
Het project (hierna: het windpark) betreft de realisatie en exploitatie van windparken die gezamenlijk worden aangeduid als Windplan Groen. De windturbines bevinden zich in de gemeente Dronten en Lelystad en worden in meerdere lijnopstellingen geplaatst. Onderdeel van het initiatief betreft de verwijdering (ook wel: sanering) van de windturbines die op dit moment in het gebied aanwezig zijn. De verwijdering van deze turbines is verzekerd door de initiatiefnemer; de fysieke verwijdering van de windturbines vindt plaats door de eigenaren van deze windturbines. Aangezien de verwijdering verzekerd is door het initiatief en conditioneel zijn de effecten van de verwijdering meegenomen in de beoordeling van de PB. De afmetingen van de windturbines variëren als gevolg van het luchtruimgebruik door de luchtvaart.

Het windpark bestaat uit de volgende onderdelen:

- 90 nieuwe windturbines
- Civiele werken: een opstelplaats per locatie en ontsluitingswegen
- Elektrische werken: ondergrondse kabels tussen de windturbines en 1-4 schakelstations per lijn en 2 transformatorstations
- Verwijdering 98 bestaande windturbines

Figuur 1.1 is een kaart van de windturbines die worden gerealiseerd. In hoofdstuk 2 is een meer gedetailleerde beschrijving van het initiatief opgenomen.

Figuur 1.1 Windturbines Windplan Groen



1.2 Passende beoordeling en wettelijk kader

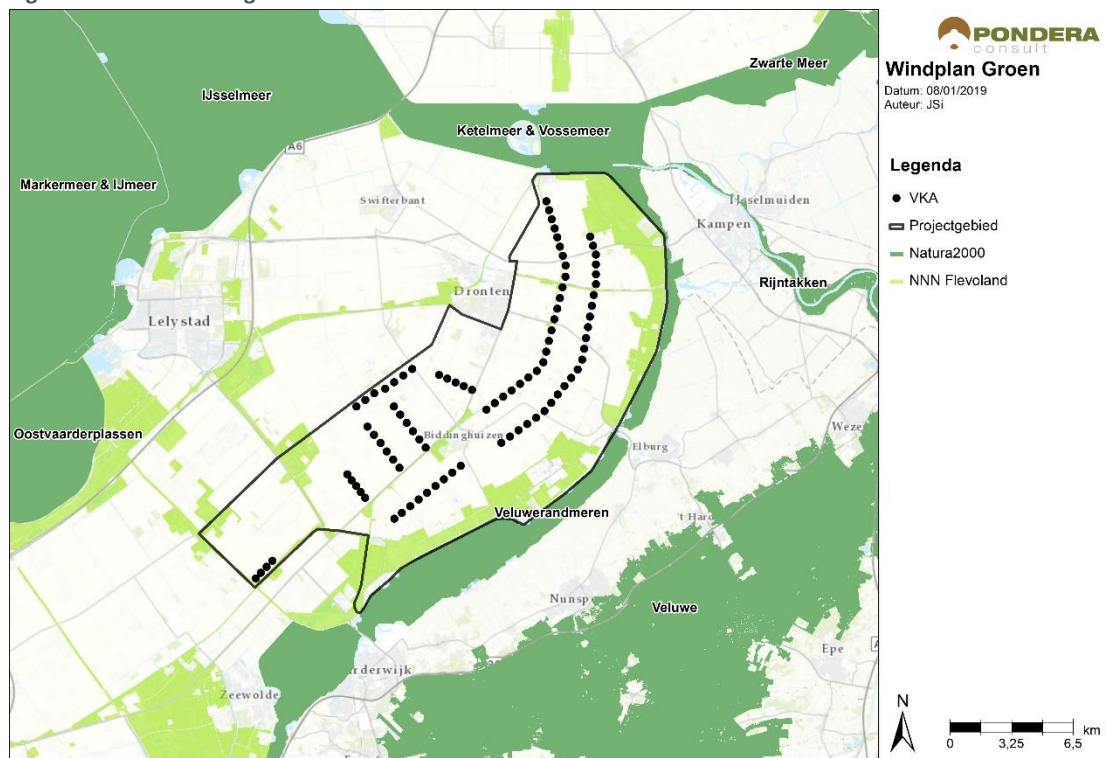
De bescherming van vogels, overige soorten en habitats van soorten is op Europees niveau vastgelegd in de Vogelrichtlijn (1979) en de Habitatrichtlijn (1992). Met deze richtlijnen wordt invulling gegeven aan het biodiversiteitsbeleid van de Europese Unie. De richtlijnen hebben twee hoofddoelstellingen:

- Beschermen van soorten;
- Beschermen van kerngebieden voor specifieke soorten door habitatbescherming, gericht op het realiseren van het Natura 2000-netwerk.

In Nederland zijn deze richtlijnen geïmplementeerd in nationale regelgeving in de vorm van de Wet natuurbescherming (Wnb). Op grond van de genoemde richtlijnen zijn beschermde gebieden aangewezen vanwege de natuurlijke kenmerken van deze gebieden en de functie die zij vervullen voor de instandhouding van soorten en habitat(typen). De beschermde gebieden zijn de zogenaamde 'Natura 2000-gebieden. In Nederland zijn de gebieden door middel van aanwijzingsbesluiten van het Rijk aangewezen. Hierin zijn de te beschermen waarden opgenomen in de algemene doelstellingen en soort specifieke instandhoudingsdoelstellingen.

Het windplan is gesitueerd op land in de provincie Flevoland nabij diverse Natura 2000-gebieden waaronder Veluwerandmeren en Ketel- en Vossemeer. In de volgende figuur zijn de Natura 2000-gebieden aangegeven in de ruime omgeving van het windpark.

Figuur 1.2 Natura 2000-gebieden en NNN



De locatie van het windpark is reeds in de SvWOL en ook in de genoemde provinciale regiovisie voor windenergie aangewezen. Uit de passende beoordelingen die zijn opgesteld ten behoeve van deze structuurvisies, komt naar voren dat een windpark mogelijk significante gevolgen heeft voor verschillende instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden, afhankelijk van de concrete inrichting en vormgeving van het initiatief en de toepassing van mitigerende maatregelen.

Aangezien mogelijk significante gevolgen niet zijn uit te sluiten is deze passende beoordeling opgesteld. In de passende beoordeling wordt onderzocht of aantasting van de natuurlijke kenmerken van Natura 2000-gebieden kan optreden als gevolg van verslechtering van natuurlijke habitats of habitats van soorten, of door een significant verstrend effect voor soorten waarvoor het gebied is aangewezen. Dit vindt plaats door te toetsen aan de instandhoudingsdoelstellingen voor het gebied. Daarbij gaat het niet alleen om direct effecten maar ook als gevolg van een externe werking. Op grond van artikel 2.7 van de Wet natuurbescherming (Wnb) is een vergunning vereist voor activiteiten met potentieel negatieve effecten op de doelstellingen die zijn gesteld voor het gebied. Op grond van artikel 2.8 Wnb is een passende beoordeling (PB) vereist.

Bij de beoordeling van de gevolgen wordt nagegaan of de gevolgen significant negatief zijn. Significant negatieve effecten treden op als de instandhoudingsdoelstellingen van een Natura 2000-gebied niet gehaald kunnen worden (Leidraad bepaling significantie. Steunpunt Natura 2000, 2009). In de leidraad wordt dit nader toegelicht:

‘er sprake is van een significant gevolg wanneer de kwaliteit van een habitattype of leefgebied ten gevolge van menselijk handelen (met uitzondering van het beheer dat gericht is op de instandhoudingsdoelstellingen) in de toekomst, gemiddeld genomen, lager zal zijn dan bedoeld in de instandhoudingsdoelstelling.’

De invloed van het initiatief op Natura 2000-gebieden is mede afhankelijk van de afstand tot het initiatief, de soorten waarvoor instandhoudingsdoelstellingen zijn gesteld voor het betreffende gebied en het gedrag van deze soorten. Sommige soorten trekken bijvoorbeeld over grote afstand van foerageer- naar rustgebied en kunnen de locatie van het initiatief passeren.

1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt een toelichting gegeven op het initiatief en de autonome ontwikkelingen in en rondom het plangebied. In hoofdstuk 3 is vervolgens toegelicht welke bronnen zijn gebruikt voor het beoordelen van de effecten en voor welke soorten en habitattypen geldt dat deze een relatie hebben met het plangebied of invloed kunnen ondervinden vanuit het project. De ingreep-gevolg relaties en de effecten zijn vervolgens in hoofdstuk 4 beschreven. In hoofdstuk 5 worden de effecten die optreden in cumulatie met andere plannen en projecten beschreven. In hoofdstuk 6 is de conclusie van de Passende Beoordeling opgenomen.

2 INITIATIEF EN AUTONOME ONTWIKKELINGEN

Het initiatief betreft de realisatie en exploitatie van windturbines in meerdere lijnopstellingen met bijbehorende elektrische en civiele werken. In dit hoofdstuk wordt een toelichting gegeven op het initiatief, de onderdelen van het initiatief en de activiteiten die worden uitgevoerd. Onderdeel van de toelichting betreft een toelichting op de aanleg en ontmanteling van het initiatief, aangezien potentiële effecten van het initiatief zowel volgen uit de aanleg als de exploitatie als de ontmanteling.

2.1 Initiatief

Het initiatief betreft windparken die worden voorbereid en vervolgens geëxploiteerd door een 11-tal exploitanten. Deze exploitanten werken samen in de vereniging Windkoepel Groen. De voorbereiding op besluitvorming is door de initiatiefnemers gezamenlijk opgepakt naar aanleiding van de voorwaarde die door de regionale en lokale overheden hiertoe is gesteld. Dat heeft ertoe geleid dat ook gezamenlijk vergunning op grond van de Wnb wordt aangevraagd. Dit houdt in dat het totale gezamenlijke effect van de verschillende windparken in het plangebied van Windplan Groen is bepaald. Hierna wordt aan het initiatief en de gezamenlijke opstellingen gerefereerd als 'Windplan Groen'. In de volgende figuur is de ligging van de verschillende lijnen die onderdeel uitmaken van Windplan Groen. De naamgeving en afkorting van de lijnen is daarbij tevens opgenomen. De naamgeving is gebaseerd op de lokale tochten, vaarten of wegen. In tabel 2.1 is per lijn aangegeven wat de benaming van het individuele windpark is en uit hoeveel windturbines deze bestaat.

Kader 2.1 Vergunning zonder Pijlstaartweg

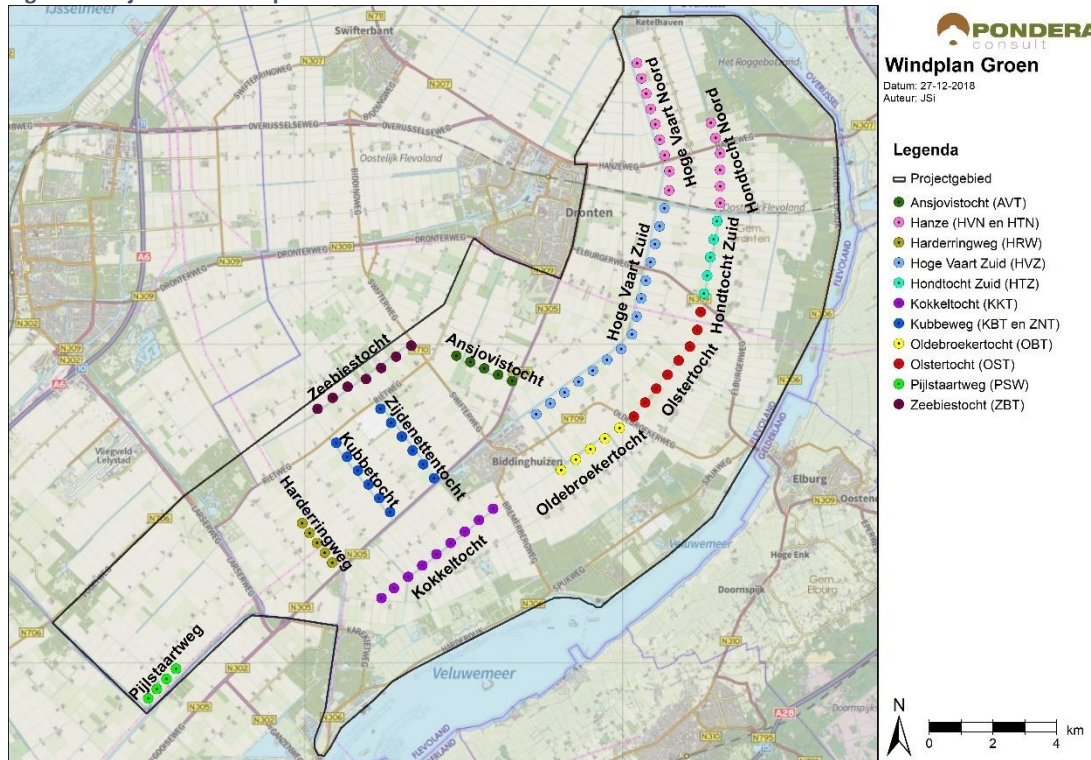
Onderhavige Passende Beoordeling (PB) is opgesteld ten behoeve van het Rijksinpassingsplan (het inpassingsplan) Windplan Groen en maakt onderdeel uit van het MER voor Windplan Groen. De PB is daarnaast opgesteld ten behoeve van de aanvraag voor een vergunning op grond van artikel 2.7 Wet natuurbescherming (Natuurvergunning).

De natuurvergunning wordt aangevraagd voor alle lijnen met uitzondering van de 4 turbines van de Pijlstaartweg. Deze wordt nog niet op dit moment aangevraagd, echter wel ruimtelijk mogelijk gemaakt in het inpassingsplan. Voor de vergunning geldt derhalve de situatie:

- 86 nieuw te bouwen windturbines
- 69 te saneren windturbines

De effectbeoordeling in de PB gaat uit van het voorkeursalternatief van 90 windturbines en sanering van 98 windturbines ten behoeve van het inpassingsplan. In de kaders bij de effectbeschrijving en -beoordeling zal worden aangegeven of het verschil met het initiatief zoals hier vergunning voor wordt aangevraagd relevant is voor de beoordeling.

Figuur 2.1 Lijnen van Windplan Groen



Tabel 2.1 Aanduiding windturbinelijnen en afkorting

Windpark	Lijn	Aantal windturbines	Afkorting
Windpark Hanze	Hoge Vaart Noord	9	HVN
Windpark Hoge Vaart Zuid	Hoge Vaart Zuid	15	HVZ
Windpark Hanze	Hondtocht Noord	6	HTN
Windpark Hondtocht Zuid	Hondtocht Zuid	5	HTZ
Windpark Olstertocht	Olstertocht	8	OST
Windpark Oldebroekertocht	Oldebroekertocht	5	OBT
Windpark Ansjovistocht	Ansjovistocht	5	AVT
Windpark Zeebiestocht	Zeebiestocht	7	ZBT
Windpark Kubbeweg	Kubbetocht	6	KBT
Windpark Kubbeweg	Zijdententocht	6	ZNT
Windpark Harderringweg	Harderringweg	5	HRW
Windpark Kokkeltocht	Kokkeltocht	9	KKT
Windpark Pijlstaartweg	Pijlstaartweg	4	PST

Alle windturbines bevinden zich op gronden die op dit moment in agrarisch gebruik zijn. Geen van deze gronden maakt onderdeel uit van Natura 2000-gebieden of gebieden die onderdeel zijn van het Natuurnetwerk Nederland (NNN). Tevens vindt er geen overdraai van de wieken plaats over dergelijke gebieden.

Voor de verschillende onderdelen en activiteiten wordt in de volgende paragrafen een toelichting gegeven.

2.1.1 Nieuwe windturbines inclusief voorzieningen

Het initiatief heeft betrekking op de realisatie en exploitatie van 98 windturbines. De windturbines worden in lijnen geplaatst van verschillende lengtes zoals weergegeven in figuur 2.1. Verschillende windturbintypes kunnen worden gerealiseerd. Met de windturbines wordt elektriciteit opgewekt uit windenergie. Dit gebeurt door de draaiing van de rotor die met behulp van een generator elektriciteit opwekt. Een voorbeeld van een windturbine is opgenomen in figuur 2.2.

In annex A bij de vergunningsaanvraag is een kaart opgenomen en een tabel met de posities in de vorm van de x,y-coördinaten van het middelpunt van de windturbines. In het Rijksinpassingsplan is schuifruimte opgenomen voor de precieze locaties. Deze schuifruimte is zeer beperkt tot verplaatsing van windturbines in de lijnopstelling of van de lijnopstelling over een afstand van maximaal de diameter van de fundatie (30 m). De schuifruimte leidt niet tot andere effecten. De PB en bijbehorende onderzoeken zijn van toepassing op de locaties uit bijlage A en de maximale schuifruimte.

Windturbines

Elke windturbine bestaat uit de fundatie van beton op heipalen, een mast, gondel (ook wel nacelle) en drie rotorbladen. De afmetingen van de windturbines zijn bepaald met een bandbreedte aangezien een aanbesteding van de te realiseren type of types windturbines plaatsvindt na het verkrijgen van de vergunningen. In de volgende tabel zijn per lijn de minimale en maximale dimensies opgenomen. In de PB is voor de ecologische beoordeling rekening gehouden met de worst case vanuit het aspect ecologie. Dit zijn de maximale rotor bij de minimale ashoogte aangezien dit worst case is voor het optreden van aanvaringssslachtoffers. Voor andere potentiële effecten leiden de verschillende afmetingen van de windturbine niet tot verschillen in de orde van deze effecten. De windturbines moeten worden gemarkeerd voor de luchtvaart door middel van obstakellichten op de gondel en de mast ten einde zichtbaar te zijn voor de luchtvaart. Maximaal betreft dit lichten met een sterkte van 20.000 candela wit licht gedurende de daglichtperiode en 2.000 candela rood daarbuiten voor het licht op de gondel en 50 candela voor de mastverlichting (wit gedurende de dag, rood gedurende de nacht). Mogelijk dat de verlichting mag

Figuur 2.2 Voorbeeld turbine Nordex N149, 4,5 MW



dimmen afhankelijk van zichtcondities of op basis van aanwezigheid van vliegtuigen in- of uitschakelen.

Zoals in figuur 1.1 te zien verschillen de afmetingen van de windturbines als gevolg van hoogtebeperkingen door de luchtvaart. Er zijn drie klassen van windturbines. Onderscheidt wordt gemaakt naar de klassen: innovatief, groot en klein. In de volgende tabel zijn de bandbreedtes opgenomen die van toepassing zijn per klasse. In annex A is voor de bandbreedte eveneens voor elke individuele positie gegevens.

Tabel 2.2 Minimale en maximale afmetingen van categorieën afmetingen windturbines in het VKA.

Scenario	Ashoogte (m+mv)	Rotordiameter (m)	Tiphoogte (m+mv)	Tiplaagte min (m+mv)
Innovatief	130-166 m	130-166 m	195-249 m	54,5
Groot	120-155 m	130-166 m	185-220 m	40
Klein	90-110 m	100-127 m	140-156 m	30

Ondanks dat de samenstelling voor alle windturbines gelijk is (toren, gondel, rotorbladen), heeft elke type een marginaal andere verschijningsvorm door typische vormgeving van bijvoorbeeld de gondel. De windturbines gaan in bedrijf (cut in windspeed) bij een windsnelheid van circa 3-4 m/s (2-3 Beaufort), afhankelijk van het type windturbine, en uit bedrijf (cut out windspeed) bij een windsnelheid van circa 32-34 m/s (11/12 Beaufort). De bedrijfsvoering is dan ook nagenoeg permanent. De exacte cut in en cut out windsnelheden zijn gerelateerd aan de uiteindelijk gekozen windturbintypes.

Elektrische voorzieningen

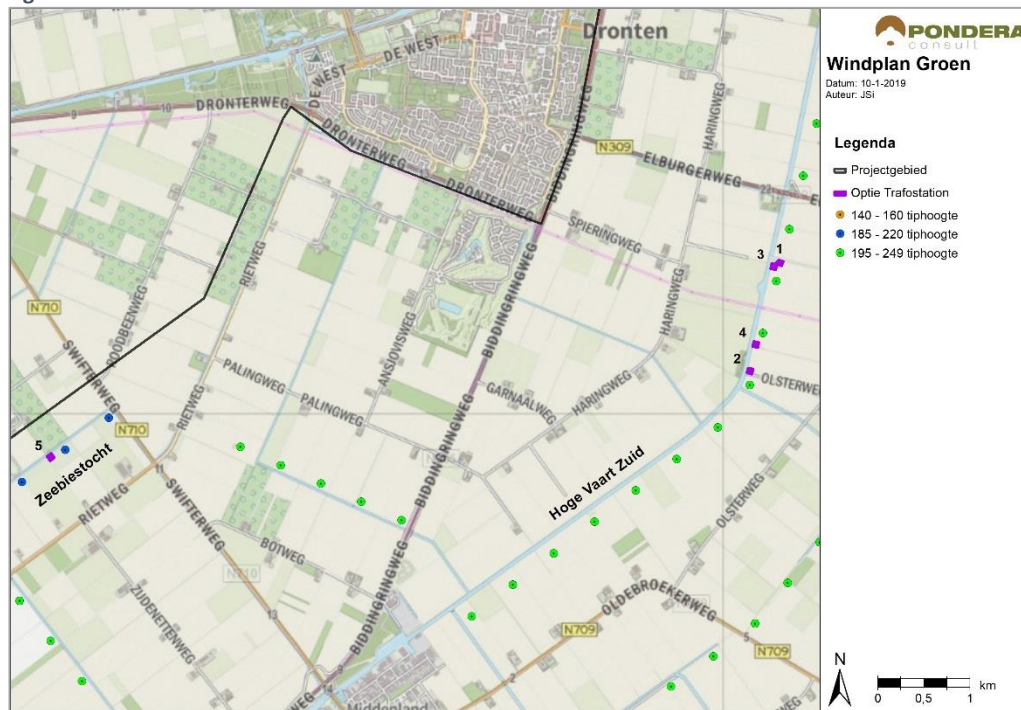
Elke windturbine wordt door middel van elektriciteitskabels met een spanning van circa 33-66 kV verbonden aan het lokale, regionale of landelijke hoogspanningsnet, al dan niet via een inkoopstation en een transformatorstation. De kabels worden op een diepte van globaal 1 tot 1,5 m-mv aangelegd.

De inkoopstations zijn in feite schakelpunten en hebben een hoogte van circa maximaal 3,5 m en een oppervlak van circa maximaal ca 50 m². Per lijn worden 1 tot 4 inkoopstations geplaatst bij de windturbines op gronden die op dit moment agrarisch in gebruik zijn. Van de inkoopstations gaat geen impact naar de omgeving uit in de vorm van geluid of emissies.

Op één of twee locaties is een transformatorstation voorzien. In figuur 2.3 zijn de vier locaties die hiervoor beschikbaar zijn aangegeven, eveneens op gronden met een agrarische functie. In de stations wordt met behulp van transformatoren de spanning van de stroom verhoogd ten behoeve van afzet op een elektriciteitsnet met een hoger niveau. De oppervlakte van een transformatorstation is circa 3.600 m².

De kabels tussen de windturbines, de turbines en inkoopstations en transformatorstations liggen in agrarische gronden of in de berm van wegen. De precieze tracés zijn nog niet bepaald echter het is mogelijk dat vaarten en tochten, die onder meer onderdeel uitmaken van het NNN in Flevoland, worden gekruist. De tracés kruisen geen Natura 2000-gebieden.

Figuur 2.3 Locaties transformatorstations



Civiele voorzieningen

Nabij elke windturbine wordt een verharde kraanopstelplaats gerealiseerd die bestemd is voor de bouw en onderhoud van de turbine. Deze zijn op agrarische gronden voorzien en hebben een oppervlakte van circa 50x70 m maar maximaal 3.500 m². Daarnaast worden alle kraanopstelplaatsen door middel van wegen met een breedte van ca. 5 m ontsloten op de openbare weg, tijdens de bouw kunnen wegen tijdelijk een breedte van 8 m hebben. Ook de wegen zijn op agrarische gronden voorzien.

2.1.2 Bouw windturbines en voorzieningen

De aanleg bestaat uit verschillende werkzaamheden. Deze vinden in ruimte en tijd gespreid plaats en effecten op de omgeving ten gevolge van de aanleg zijn dan ook in ruimte en tijd gefaseerd. Werkzaamheden vinden in principe van 07.00-19.00 uur plaats maar worst case 24/7.

De bouw start met de realisatie van de bouwwegen en opstelplaatsen. Dit betreft het realiseren van een ondiepe grondverbetering en het aanleggen van verhardingen, veelal puinverhardingen. Vooralsnog geldt dat ten behoeve van deze voorzieningen, evenals de windturbines, kap van bomen niet is vereist en dat geen watergangen hoeven te worden gedempt. Waar deze worden gekruist wordt een duiker geplaatst.

Volgend op de civiele werken worden de fundaties voor de windturbines gerealiseerd. Dit vindt plaats door een ontgraving, het heien van heipalen en vervolgens vlechten van

betonijzer en beton storten. Met behulp van kranen kunnen vervolgens de torendelen worden geplaatst op het fundament. Dit betreft een stalen toren uit een beperkt aantal delen of een betontoren die veelal uit meer delen bestaat. Op de toren worden achtereenvolgens de gondel en de rotor bevestigd. De rotor gaat in delen (per blad) of in zijn geheel omhoog. De windturbine wordt vervolgens ingesteld.

Parallel vindt realisatie van de elektrische werken plaats. Aanleg van verhardingen en fundaties voor de inkoop- en transformatorstations en het plaatsen van de installaties. De kabels worden aangelegd door middel van een open ontgraving of ploegmethode.

Figuur 2.4 Beelden bouw windturbine en kabelploeg (windpark NOP Agrowind)



Bron: www.nopagrowind.nl

Ontmanteling

De effecten voor de ecologie van de ontmanteling van het windpark zijn kleiner of maximaal gelijk aan die tijdens de aanleg. De ontmanteling zal qua duur minder tijd in beslag nemen vergeleken met de aanlegfase. Er is verder geen sprake van grootschalige geluidseffecten, zoals bij het heien van windturbines, en de potentiële verstoring van de ontmanteling zal dan ook kleiner zijn dan tijdens de aanlegfase. Na ontmanteling van het windpark is er geen effect meer op soorten en de ontmanteling heeft dan ook slechts beperkte tijdelijke effecten tot gevolg. Significant negatieve effecten zijn dan ook met zekerheid uit te sluiten. De ontmantelingsfase wordt derhalve niet verder separaat behandeld.

2.1.3 Verwijdering bestaande windturbines

In het plangebied van Windplan Groen staan reeds 98 windturbines. Deze staan grotendeels op de locaties waar de nieuwe windturbines zijn voorzien. Alle 98 bestaande windturbines worden verwijderd. De verwijdering van de bestaande windturbines is gekoppeld aan de bouw van de nieuwe windturbines. In de volgende figuur is te zien aan welke lijnen de verwijdering van de bestaande windturbines is gekoppeld. Voor een deel van de nieuwe lijnen geldt dat deze mogelijk niet direct wordt gerealiseerd. De aanpak voor de verwijdering van de gekoppelde windturbines is echter gelijk.

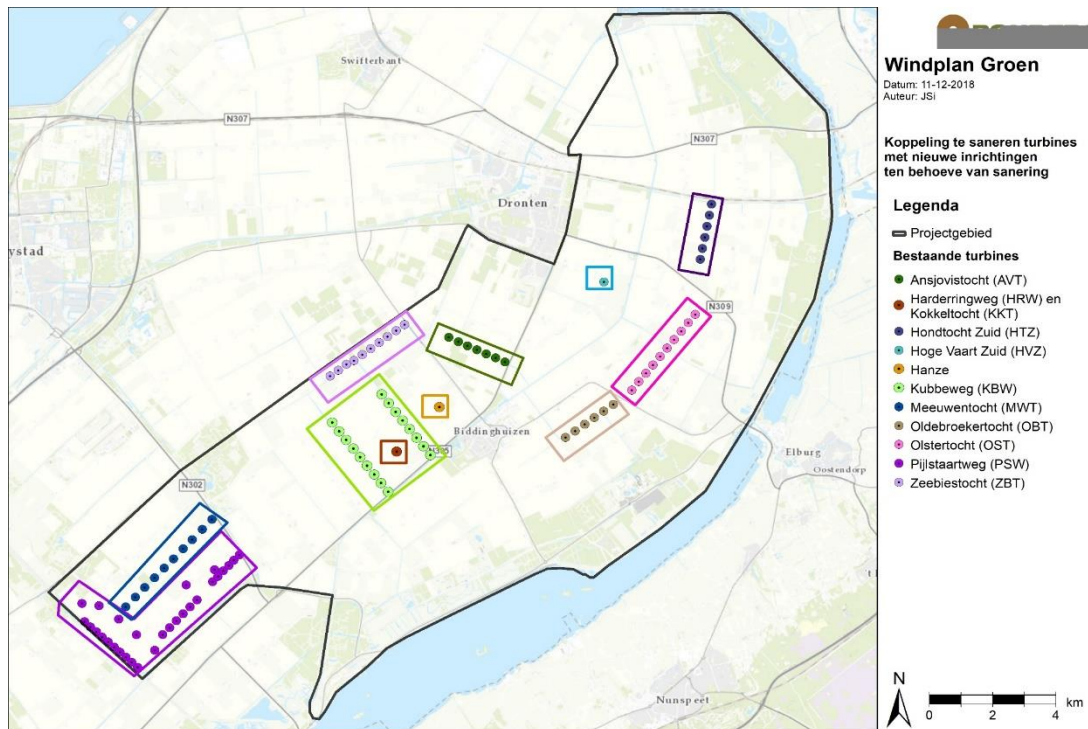
Ten aanzien van de verwijdering geldt samengevat:

- Bestaande windturbine worden buiten gebruik genomen op het moment dat 60% van de bouw van de nieuwe windturbines (directe sanering) is verzekerd².
- De 10 windturbines van Meeuwentocht worden niet vervangen. De bestaande windturbines draaien door tot en met uiterlijk medio 2029.

In de volgende figuur is voor de bestaande windturbines aangegeven met een kleur aan welke nieuwe lijn de verwijdering is gekoppeld. In de tabel die erop volgt is de verwijdering conform voorgaande samenvatting uitgewerkt. Figuur 2.5 geeft vervolgens een ruimtelijk beeld van het moment van verwijdering.

² Voor sommige nieuwe lijnen geldt dat voorafgaand aan de bouw de bestaande turbines reeds verwijderd moeten worden ten einde ten behoeve van de bouw van de nieuwe windturbines.

Figuur 2.5 Koppeling bestaande windturbines aan nieuwe lijnen

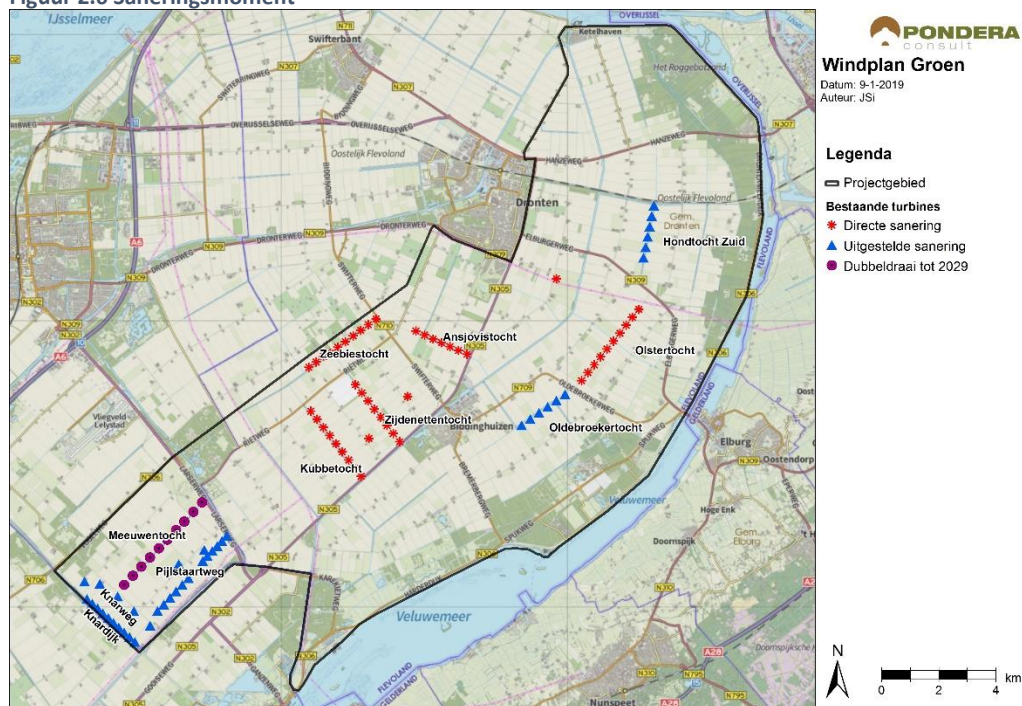


De fasering van de sanering is in tabel 2.3 (saneringsplan) en figuur 2.5 weergegeven.

Tabel 2.3 Saneringsplan

Bestaande lijnen/turbines	Moment van sanering	Aantal bestaande turbines
Zeebiestocht, Ansjovistocht, Zijdenenttocht, Kubbetocht, Olstertocht, 3 solitaire	<ul style="list-style-type: none"> - Stilgezet als 60% van de gekoppelde nieuwe lijn in gebruik is genomen (zie figuur 2.2) - Verwijderd binnen 6 maanden na in gebruik name gehele gekoppelde nieuwe lijn (zie figuur 2.2) 	47
Hondtocht Zuid, Olderbroekertocht	<ul style="list-style-type: none"> - Uitgestelde bouw nieuwe turbines - Stilgezet als 60% van de gekoppelde nieuwe lijn in gebruik is genomen (zie figuur 2.2) - Verwijderd binnen 6 maanden na in gebruik name gehele gekoppelde nieuwe lijn (zie figuur 2.2) 	12
Meeuwentocht	<ul style="list-style-type: none"> - Verwijdering uiterlijk 1 juli 2029 	10
Knardijk, Knarweg, Pijlstaartweg – geen onderdeel aanvraag	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Uitgestelde bouw nieuwe turbines</i> - Stilgezet als 60% van de gekoppelde nieuwe lijn in gebruik is genomen (zie figuur 2.2) - Verwijderd binnen 6 maanden na in gebruik name gehele gekoppelde nieuwe lijn (zie figuur 2.2) 	29

Figuur 2.6 Saneringsmoment



2.2 Autonome ontwikkelingen

Naast de ontwikkeling van Windplan Groen zijn er andere plannen en projecten waarvan de realisatie invloed kan hebben op de natuurlijke kenmerken van Natura 2000-gebieden en de habitattypen en soorten waarvoor instandhoudingsdoelstellingen zijn gesteld in deze gebieden. De beoordeling van de effecten van Windplan Groen vindt plaats in cumulatie met deze plannen projecten. Deze cumulatie beperkt zich tot plannen en projecten waarvoor reeds een vergunning op grond van de Wet natuurbescherming is verleend maar welke nog niet zijn gerealiseerd.

Alleen plannen en projecten die effecten hebben op habitattypen en soorten van Natura 2000-gebieden waar Windplan Groen eveneens effect op heeft zijn relevant voor de beoordeling. Habitattypen en soorten waarop Windplan Groen geen effect veroorzaakt ondervinden ook in cumulatie geen effect van Windplan Groen.

De volgende plannen en projecten zijn een autonome ontwikkeling, niet voor alle plannen en projecten is een vergunning op grond van de Wet natuurbescherming verleend:

- Windplan Zeewolde: realisatie van 91 windturbines en verwijdering van 221 bestaande windturbines binnen de gemeente Zeewolde en Almere.
- Windplan Blauw: realisatie van 61 windturbines en verwijdering van 74 bestaande windturbines binnen de gemeente Lelystad en Dronten

- Windpark Jaap Rodenburg: vervanging van 10 bestaande windturbines door 10 nieuwe, grotere windturbines in de gemeente Almere
- Uitbreiding Luchthaven Lelystad. Vliegveld Lelystad is in de huidige situatie een vliegveld voor onder andere lesvluchten, rondvluchten, vliegtuighuur en vliegtuigonderhoud. De ontwikkeling van Lelystad Airport voorziet in een gefaseerde bouw van de infrastructuur en faciliteiten. In 2019 zal de uitbreiding gereed zijn en is de opening van Amsterdam Lelystad Airport voor 'leisure' verkeer (vakantievluchten). Tot 2043 kan een verdere groei van het aantal vliegbewegingen plaatsvinden
- Bedrijventerrein Poort van Dronten. Het gebied tussen de Rendiertocht en de huidige bebouwing van Dronten wordt een bedrijventerrein met enkele woon-werkkavels (vastgesteld bestemmingsplan Poort van Dronten, 2016);
- Industriehaven Flevokust: ten noorden van Lelystad wordt een buitendijkse haven met overslaglocatie aan het IJsselmeer ontwikkeld. In december 2014 is het provinciale inpassingsplan voor de realisatie vastgesteld.
- Staand want visserij IJsselmeer en Markermeer & IJmeer.
- Zandwinning Smals IJsselmeer: op 5,5 km uit de kust van de gemeente de Fryske Marren (7 km van de kust van de Noordoostpolder) wordt een zandwinning met een oppervlakte van maximaal 250 ha ontwikkeld in het IJsselmeer, bestaande uit onder meer een werkeiland van 7 ha wordt tot op 60 meter diep zand gewonnen
- Windpark Fryslân: realisatie van 89 windturbines nabij Breezanddijk (Afsluitdijk) in het IJsselmeer.
- Vismigratierivier: realisatie van een doorgang door de Afsluitdijk nabij Kornwerderzand naar de Waddenzee om vismigratie te bevorderen
- Versterking Afsluitdijk: uitvoeren van een algehele versterking van de Afsluitdijk ten behoeve van het verhogen van het beschermingsniveau van de dijk door stijgende zeespiegel.

3 NATURA 2000-GBIEDEN

Windplan Groen is niet gelegen in een Natura 2000-gebied maar er zijn in de omgeving van het plangebied meerdere Natura 2000-gebieden waarop het project in potentie effect kan uitoefenen. Dit betreft effecten door externe werking doordat soorten uit deze gebieden buiten het Natura 2000-gebied foerageren of slapen en daarvoor het plangebied passeren of benutten. Ook kan er sprake zijn van effecten ten gevolge van de activiteit in het betreffende gebied (van buiten naar binnen). In dit hoofdstuk is een beschrijving van deze gebieden en de instandhoudingsdoelstellingen die zijn vastgesteld voor de Natura 2000-gebieden. Deze informatie is gebaseerd op het achtergronddocument natuur die is opgenomen in bijlage 4B³. In meer detail is in deze bijlage de huidige situatie voor de soorten uit de Natura 2000-gebieden beschreven (bijlage 2 van bijlage 4B) voor het plangebied van Windplan Groen evenals de resultaten van het uitgevoerde veldwerk ten behoeve van de PB.

De beschrijving beperkt zich tot Natura 2000-gebieden waar in potentie een effect kan optreden. Voor veel van de omliggende Natura 2000-gebieden geldt dat deze zijn aangewezen vanwege de broed-, rust- en/of foerageerfunctie van het gebied voor vogels. Deze vogels gebruiken gebieden buiten het Natura 2000-gebied en kunnen daarbij Windplan Groen passeren of dit gebied benutten. De gebieden die een relatie hebben met het gebied van Windplan Groen vanwege nabijheid of de soorten waarvoor deze gebieden zijn aangewezen zijn in de volgende tabel opgenomen. In de tabel is de kortste afstand van de windturbines tot omliggende Natura 2000-gebieden opgenomen. In figuur 1.2 in paragraaf 1.2 zijn deze gebieden op kaart weergegeven.

Tabel 3.1 Afstand Natura 2000-gebieden tot dichtstbijzijnde windturbine

Natura 2000-gebied	Afstand (+/-)
Ketelmeer & Vossemeer	1 km
Rijntakken	2 km
Veluwerandmeren	2,3 km
Zwarte meer	6 km
Oostvaardersplassen	7 km
Veluwe	8 km
IJsselmeer	9 km
Markermeer & IJmeer	12 km
Arkenheem	13 km
Eem- en Gooimeer Zuidoever	16,5 km
De Wieden	18 km
Lepelaarplassen	18,5 km

³ Annex C voor de Wnb vergunningsaanvraag

Andere Natura 2000-gebieden liggen op grote afstand van het plangebied (>20 km) en zijn bovendien niet aangewezen voor (vogel)soorten die op dergelijke afstanden nog een functionele relatie met het plangebied kunnen hebben. Effecten op deze verder weg liggende Natura 2000-gebieden zijn op voorhand uitgesloten en worden niet nader behandeld.

Ten behoeve van het bepalen van het voorkomen van soorten uit deze Natura 2000-gebieden zijn verschillende bronnen gebruikt. Daarnaast is veldonderzoek uitgevoerd naar voorkomen en vliegbewegingen van zwanen en ganzen en naar vleermuizen.

In paragraaf 3.1 wordt kort samengevat welke bronnen zijn gebruikt en wat de hoofdbevindingen van het veldonderzoek zijn. Vervolgens wordt in paragraaf 3.2 toegelicht voor welke soorten in potentie effecten kunnen optreden en voor welke soorten effecten bij voorbaat zijn uitgesloten. Daarbij wordt een korte beschrijving gegeven van de aard van het gebruik van het gebied.

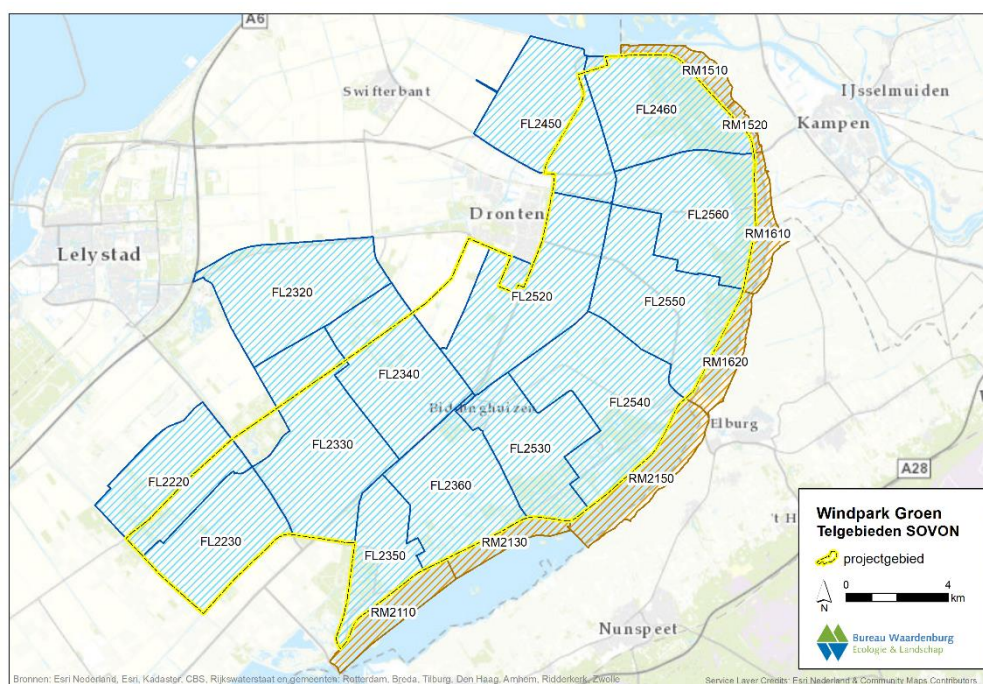
3.1 Bronnen

Ten behoeve van het MER en de PB is informatie over het voorkomen van soorten in het plangebied verzameld. Enerzijds betrof dit informatie die reeds verzameld is en beschikbaar via literatuur/databanken en anderzijds aanvullend veldonderzoek om leemten in kennis in te vullen.

De volgende informatie is benut:

- De NDFF is geraadpleegd (2017) voor telgegevens van watervogels in het plangebied en Veluwerandmeren (figuur 3.1) en slaapplaatstellingen (inclusief Ketelmeer & Vossemeer);
- De gegevens zijn aangevuld met informatie van SOVON (www.sovon.nl) over vogels in de ruimere omgeving, onder meer de recente ;
- De NDFF is geraadpleegd (2017) voor actueel inzicht in overige beschermde flora en fauna;
- De resultaten van uit het brede veldwerk in de periode 2013-2015 ten behoeve van de Vogelatlas. De concept-verspreidingskaarten zijn inmiddels online beschikbaar. Hier is gebruik van gemaakt om in meer detail de aanwezige dichtheden van vogelsoorten in het plangebied weer te kunnen geven (www.vogelatlas.nl).

Figuur 3.1 Telvakken NDFF watervogels plangebied en Veluwerandmeren



Veldonderzoek Windplan Groen

Om kennisleemtes in te vullen voor het plangebied is aanvullend veldonderzoek uitgevoerd.

Dit betreft:

- Veldonderzoek naar dagelijkse vliegbewegingen van watervogels in het plangebied en directe omgeving om inzicht te verkrijgen vliegbewegingen van watervogels in schemer en donker in relatie tot de locaties waar watervogels overdag en 's nachts verblijven;
- Veldonderzoek naar het voorkomen van vleermuizen in het plangebied in voorjaar en nazomer en het voorkomen op hoogte door onderzoek vanuit twee windturbines (Oldebroekertocht en Hondtocht-Zuid) van eind juli tot half oktober.

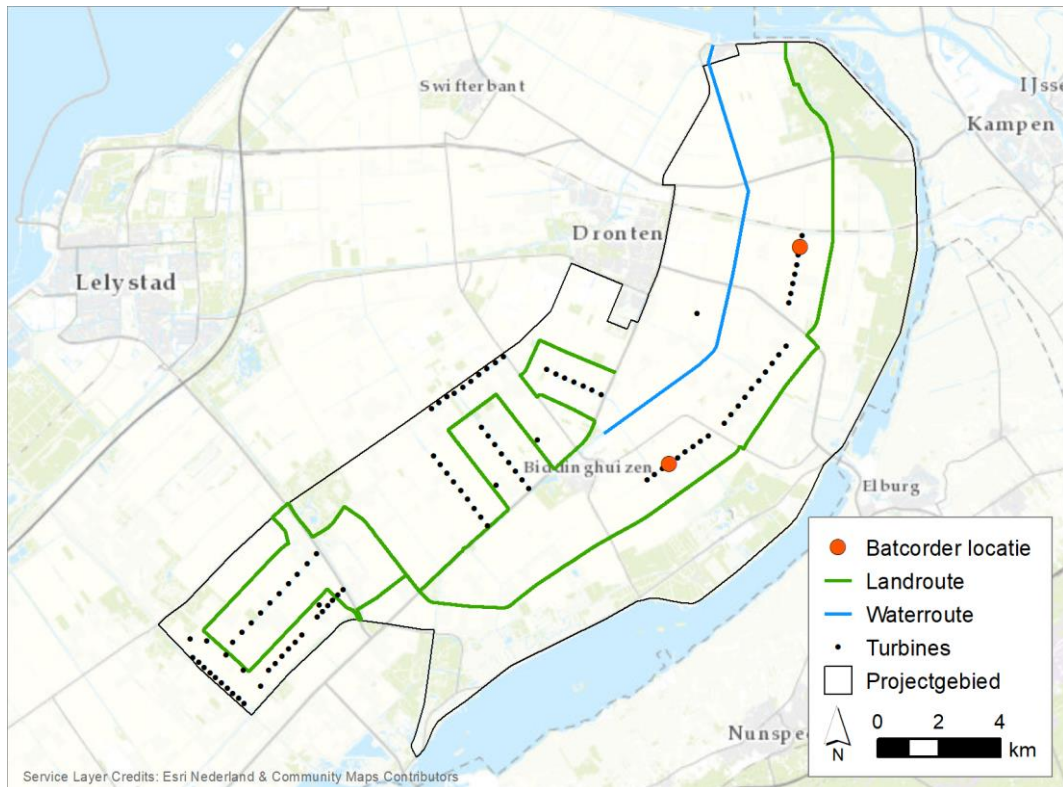
3.1.1 Resultaten veldwerk vleermuizen

Veldonderzoek naar de betekenis van het plangebied voor vleermuizen is uitgevoerd gedurende de zomer (kraamtijd) en nazomer (paartijd en doortrek) door met een batlogger een vaste route in het onderzoeksgebied in de zomer (kraamtijd) en nazomer (paartijd en doortrek) te onderzoeken. De routes betreffen 71 km verharde wegen in het gebied en 15 km water (Hoge Vaart). De verschillende habitats die in het zoekgebied aanwezig zijn, zijn als volgt opgenomen in de route / het transect:

- | | |
|---|---------|
| • open landschap met verspreid boerderijen met erfbepanting | 49 km |
| • bomenrijen langs wegen of bosrand | 19 km |
| • loofbos | 3,4 km |
| • Hoge Vaart (kanaal) | 14,8 km |

Figuur 3.2 geeft de onderzochte transecten en de locatie van de turbines met batcorders.

Tabel 3.2 Route transecten en locatie batcorders



De vleermuisactiviteit op zichzelf is relatief laag. Met 0,2 vleermuis/ km/ uur is deze aanmerkelijk lager dan in andere delen van Flevoland (plangebied windpark Zeewolde 0,4-0,9 en plangebied windplan Blauw 0,6-2). De minste vleermuisactiviteit werd in de intensief gebruikte open agrarische gebieden zonder hogere begroeiing vastgesteld. Langs bomenlanen of bos was sprake van een verhoogde vleermuisactiviteit. Boven de Hoge Vaart was de activiteit beduidend hoger (2,9 vleermuizen /km/ uur) vanwege geschikt foerageergebied en aanwezigheid bosjes, zij het niet aanmerkelijk hoger aangezien bijvoorbeeld activiteit boven de IJsselmeerdijken (meer dan 10 vleermuizen/km/uur). Binnen het open bouwland waren geen duidelijke ruimtelijke verschillen in vleermuisactiviteit zichtbaar (bijvoorbeeld een toename van noord naar zuid). De gewone dwergvleermuis en de ruige dwergvleermuis zijn verreweg de meest frequent waargenomen soorten. Samen vormen ze bijna 90% van alle waarnemingen. Er werden slechts enkele tientallen laatvliegers en rosse vleermuizen waargenomen. Boven de Hoge Vaart zijn tijdens iedere ronde tientallen watervleermuizen en meervleermuizen waargenomen. Het aandeel migrerende soorten is boven de Hoge Vaart gelijk aan dat boven land. Het is onduidelijk of hier behalve een waardevol foerageergebied ook sprake is van een migratieroute.

De resultaten van het veldonderzoek naar vleermuizen zijn opgenomen in bijlage 4C van bijlage 4B.

3.1.2 Resultaten veldwerk vogels

In januari en februari 2017 is door middel van visuele waarnemingen in combinatie met radar onderzoek gedaan naar watervogels. Er zijn 7 rondes uitgevoerd. Dit betreft overigens soorten afkomstig uit Natura 2000-gebieden en soorten die hier niet uit afkomstig zijn.

De waargenomen soorten en aantallen die zijn waargenomen zijn in tabel 3.3 opgenomen. Het overgrote deel is foeragerend waargenomen.

Tabel 3.3 Waargenomen aantallen en soorten watervogels in het plangebied

Soort	05-01-2017	20-01-2017	25-01-2017	06-02-2017	16-02-2017	Totaal
Kleine zwaan	170	584	1.000	500	1.428	3682
Kolgans	570		2.200		160	2930
Grauwe gans	1.200	640	180	236	2.256	4.512
Toendrarietgans		1.360		20	1.380	2.760
Goudplevier		500	340			840
Wilde zwaan	9	130	194	112	264	709
Kievit			390			390
Knobbelzwaan	8	17	64	204	293	586
Brandgans	100		100			200
Nijlgans			40			40
Grote zilverreiger		1	3			4

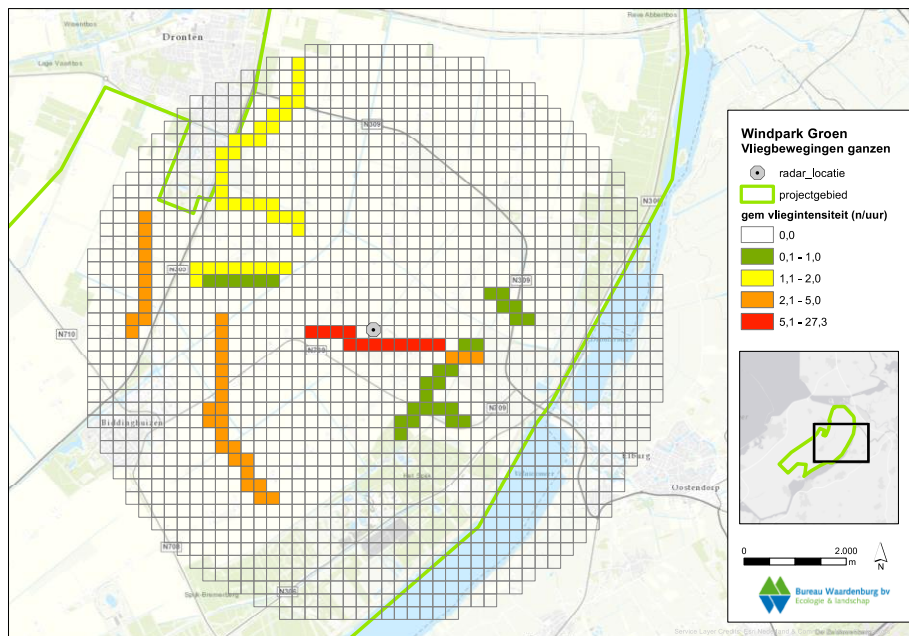
Ten aanzien van de waargenomen vliegbewegingen zijn in tabel 3.5 de gemeten vlieghoogtes van opgenomen. In figuur 3.2 zijn de cumulatieve vliegpatronen van ganzen gegeven en in figuur 3.3 voor zwanen. Voor ganzen is er geen sprake van gerichte slaaptrek. De vliegbewegingen zijn diffuus en in verschillende richtingen terwijl voor zwanen sprake is van gerichte vliegbewegingen in het donker naar slaapplekken in de Veluwerandmeren en het Drontermeer. Bij deze vliegbewegingen was de vlieghoogte voor het merendeel onder de 20 m. Een deel van de zwanen bleef in het gebied en gebruikte de Hoge Vaart als slaapplek. Voor ganzen was voor de meeste soorten door het donker de soort niet te onderscheiden.

Tabel 3.4 Waargenomen vlieghoogtes ganzen en zwanen

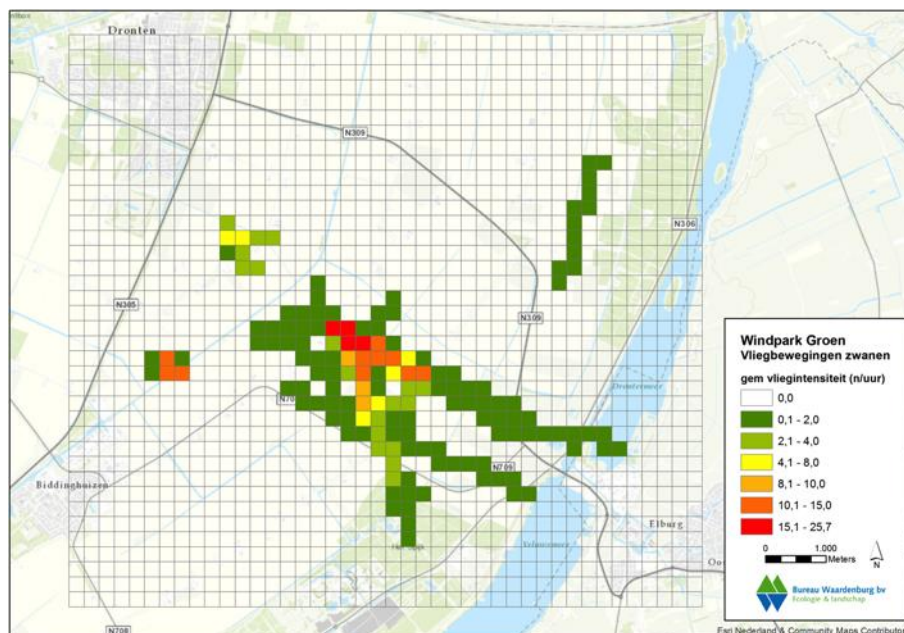
Soort	0-10 m	11-20 m	21-30 m	31-40 m	41-50 m	51-75 m	Onbekend
Kleine zwaan	541	270	22	64	0	0	0
Knobbelzwaan	12	0	0	0	0	0	0
Wilde zwaan	0	22	0	2	0	0	0
Kolgans	0	0	0	0	120	515	0
Gans spec	0	0	0	0	0	0	110

Samengevat geldt dat voor kleine zwaan, kolgans, grauwe gans, brandgans, toendrarietgans en kleine rietgans afkomstig uit verschillende Natura 2000-gebieden geldt dat er een relatie is met het plangebied waardoor effecten kunnen optreden. In paragraaf 6.2.5 van bijlage 4B is nader toegelicht welke Natura 2000-gebieden dit betreft.

Figuur 3.2 Vliegbewegingen cumulatief ganzen



Figuur 3.3 Vliegbewegingen cumulatief zwanen



De resultaten van het veldwerk naar vliegbewegingen zijn in bijlage 9 van het Achtergronddocument natuur (bijlage 4B), opgenomen.

3.2 Soorten, habitatsorten en habitattypen met een relatie met het gebied

Het plangebied van windplan Groen is geen Natura 2000-gebied. Om het gebied heen liggen diverse Natura 2000-gebieden. In bijlage 4B zijn de kerndoelen en de gestelde instandhoudingsdoelen voor de habitattypen, -soorten en de vogels voor de 13 Natura 2000-gebieden opgenomen in bijlage 2.

Voor habitattypen, habitatsorten, broedvogels en niet-broedvogels is beschreven of deze voorkomen of gebruik maken van het plangebied en in welke mate. Daarbij is aangegeven welke Natura 2000-gebieden hieraan zijn gerelateerd. Op basis van de analyse wordt vastgesteld op welke soorten en of habitattypen een effect kan optreden ten gevolge van de realisatie en exploitatie van Windplan Groen. Voor de overige doelstellingen geldt dat een negatief effect is uitgesloten. Hierna wordt een onderbouwing per soortgroep gegeven.

3.2.1 Beschermde habitattypen

In het plangebied bevinden zich geen beschermde habitattypen op grond van Natura 2000. De beschermde habitattypen betreffen delen van Natura 2000-gebieden met specifieke condities en flora die zijn aangewezen. In de volgende tabel zijn de Natura 2000-gebieden weergegeven die instandhoudingsdoelstellingen kennen voor habitattypen. De minimale afstand tot de habitattypen in deze gebieden en de dichtstbijzijnde windturbine bedraagt circa 2 km. Een direct effect door ruimtebeslag is dan ook uitgesloten.

Effecten beperken zich tot emissies van stikstof dat vrijkomt tijdens de aanleg door de inzet van bouwverkeer en -installaties. Vanwege de tijdelijkheid van de werkzaamheden en de grote afstand kunnen op voorhand negatieve effecten worden uitgesloten voor de volgende gebieden aangezien een dergelijke emissie verwaarloosbaar is: Markermeer & IJmeer, IJsselmeer, Uiterwaarden Zwarte water en Vecht en de Wieden. Voor de overige gebieden wordt het effect van stikstofemissies bepaald. In tabel 3.3 is dit samengevat.

Tabel 3.5 Natura 2000-gebieden met beschermde habitattypen effect van stikstofemissies wordt bepaald

Gebied	
Rijntakken (11 habitattypen)	Veluwe (18 habitattypen)
Veluwerandmeren (2 habitattypen)	Zwarte water (4 habitattypen)

3.2.2 Habitatsorten

De Natura 2000-gebieden Markermeer & IJmeer, Rijntakken, Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht, Veluwe, Veluwerandmeren De Wieden, IJsselmeer en Zwarte Meer zijn aangewezen voor enkele soorten van bijlage II van de Habitatrictlijn (zie bijlage 4B). Met uitzondering van de meervleermuis zijn betreffende soorten gebonden aan de Natura 2000-gebieden en komen niet of niet ver buiten deze gebieden voor. Er bestaat voor deze soorten daarom geen relatie met het plangebied. Hierdoor is met zekerheid geen sprake van verstoring (inclusief sterfte)

van de betrokken soorten of verslechtering van de kwaliteit van de natuurlijke habitats van deze soorten in de Natura 2000-gebieden als gevolg van de bouw en het gebruik van het windpark.

De Natura 2000-gebieden Markermeer & IJmeer, Rijntakken, Veluwe, Veluwerandmeren, De Wieden, IJsselmeer en Zwarte Meer zijn aangewezen voor de meervleermuis. De meervleermuis maakt gebruik van gescheiden foerageergebieden en verblijfplaatsen. De meervleermuis foerageert tot 20 km vanaf de verblijfplaats.

Uit het veldonderzoek dat in paragraaf 3.1 is beschreven komt naar voren dat de meervleermuis wordt waargenomen in het plangebied. De vleermuisactiviteit in het gebied is laag en ook aanmerkelijk lager dan in andere delen van Flevoland. 97% van de waarnemingen van de meervleermuis is boven de Hoge Vaart wat overeenkomt met het gebiedsgebruik. Op hoogte is een incidentele waarneming gedaan van de meervleermuis (0,5% van de waarnemingen).

Voor de genoemde Natura 2000-gebieden geldt dat het Windplan Groen binnen het bereik van de meervleermuis ligt en derhalve worden de effecten voor deze soort in de PB beschreven.

3.2.3 Broedvogels

Met uitzondering van Arkenheem zijn alle in tabel 3.1 genoemde Natura 2000-gebieden aangewezen voor broedvogels. Relevant zijn de soorten die op een dergelijke afstand van het Natura 2000-gebied foerageren dat zij Windplan Groen passeren of benutten voor foerageren. Deze worden hieronder beschreven. De overige broedvogels hebben geen relatie met het plangebied waardoor effecten bij voorbaat zijn uit te sluiten. Deze worden niet nader beschreven. In tabel 3.6 zijn de soorten broedvogels uit de betreffende Natura 2000-gebieden beschreven die een relatie kunnen hebben met het plangebied.

Enkele bijzonderheden zijn hier nader toegelicht.

- Roerdomp

De roerdomp kan het gebied bereiken vanuit nabijgelegen Natura 2000-gebieden of passeren bij uitwisseling tussen Natura 2000-gebieden en moerasgebieden in het gebied. Uit de NDFF en de Vogelatlas.nl (2017) komt echter naar voren dat er in het broedseizoen geen roerdompen in het plangebied aanwezig zijn. Effecten op de roerdomp zijn dan ook uitgesloten.

- Aalscholver

De aalscholver heeft een regionale instandhoudingsdoelstellingen voor de gebieden Lepelaarsplassen, Oostvaardersplassen, IJsselmeer en Markermeer & IJmeer. De vogels gebruiken gebieden in een ruime omgeving van de broedlocaties in de Oostvaardersplassen en de Lepelaarsplassen om te foerageren. In principe foerageren deze vogels in de genoemde meren en plassen. Echter tijdens periodes met veel wind is het doorzicht van het water slecht

en vliegen dagelijks grote aantallen aalscholvers vanuit de kolonies in de Oostvaardersplassen, de Lepelaarsplassen, het Markermeer en/of het IJsselmeer naar onder andere het Wolderwijd, het Veluwemeer en over de Houtribdijk naar het IJsselmeer. Voor de aalscholver uit de Oostvaardersplassen en het Markermeer en IJmeer geldt dat zij het westelijk deel van het plangebied kunnen passeren. Voor Natura 2000-gebieden Rijntakken en De Wieden geldt dat deze binnen bereik liggen van de aalscholver. Er is echter geen uitwisseling te verwachten omdat er veel geschikt foerageergebied nabij de verblijfslocaties aanwezig is.

Samengevat geldt dat alleen voor aalscholvers uit de Oostvaardersplassen en het Markermeer & IJmeer een relatie met het plangebied bestaat.

- Grote zilverreiger

Gelet op het beperkte aantal waarnemingen in het broedseizoen (NDFF) en de omvang van geschikt leefgebied, is er geen sprake van dagelijkse uitwisseling van (grote aantallen) grote zilverreigers tussen de Oostvaardersplassen en het plangebied. Ook zijn er geen aanwijzingen voor een belangrijke vliegroute van grote zilverreigers tussen de Natura 2000-gebieden over het plangebied. Effecten voor deze soorten zijn derhalve uitgesloten.

- Lepelaar

Voor verschillende Natura 2000-gebieden geldt een instandhoudingsdoel voor de lepelaar als broedvogel. Voor de Lepelaarsplassen geldt een instandhoudingsdoel maar zijn geen broedexemplaren aanwezig sinds 2005. In het IJsselmeer broeden lepelaars op de Vooroever bij Onderdijk. Dit is buiten bereik van het plangebied (de foerageerafstand betreft ca. 40 km maximaal). De lepelaar ontbreekt in de broedtijd geheel in het plangebied (NDFF, Vogelatlas.nl 2017). Binnen het broedseizoen komen binnendijks niet of nauwelijks lepelaars in het plangebied voor. Er is geen sprake van dagelijkse uitwisseling van (grote aantallen) lepelaars tussen de Natura 2000-gebieden en het plangebied. Ook zijn er geen aanwijzingen voor een belangrijke vliegroute van lepelaars tussen de Natura 2000-gebieden over het plangebied. De lepelaar wordt als broedvogel daarom verder buiten beschouwing gelaten in de beoordeling van effecten op Natura 2000-gebieden.

Alleen voor de lepelaars uit de Oostvaardersplassen (15 paren in 2015) geldt dat deze voornamelijk in de Oostvaardersplassen foerageren maar bij voedselschaarste over lange afstanden foerageren, uit waarneming blijkt dat dit niet of slechts incidenteel naar de randmeren is. Er is geen sprake van regelmatige uitwisseling waardoor effecten niet aan de orde zijn.

- Wespendif

Onderzoek in de periode 2008-2010 wijst uit dat de wespendif uit de Veluwe soms foerageert in de bossen in het plangebied en een enkele in agrarisch gebied. Slechts 10% van de activiteit vindt plaats op een afstand van meer dan 5 km van het nest. Gezien de incidentele aard van de foerageervluchten van (enkele) Wespendifen uit Natura 2000-gebied Veluwe over het

agrarische deel van het plangebied (plaatsingszones voor windturbines) van Windpark Groen, is een effect van de bouw en het gebruik van het windpark op de wespandieven die op de Veluwe broeden op voorhand met zekerheid uitgesloten.

In het plangebied komen diverse vogels voor die locaties voor broeden gebruiken. Aangezien deze broeden buiten Natura 2000-gebieden betreft dit geen broedvogels waarvoor instandhoudingsdoelstellingen op grond van Natura 2000-gebieden van toepassing zijn.

3.2.4 Niet-broedvogels

De hiervoor in tabel 3.1 genoemde Natura 2000-gebieden zijn, met uitzondering van Natura 2000-gebied Veluwe, ook aangewezen voor een aantal niet-broedvogelsoorten. Veelal betreft het soorten die gebiedsgebonden zijn tijdens de broedperiode, zoals dwergmeeuw, fuut, meerkoet, nonnetje, grote zaagbek, grutto reuzenstern, krooneenden zwarte stern. Dit zijn vogelsoorten waarvoor het gebied niet als broedgelegenheid functioneert maar wel een belangrijke functie heeft bijvoorbeeld om te rusten of foerageren. Het plangebied ligt voor een deel van deze soorten binnen bereik. Deze soorten worden nader beoordeeld in de PB. De maximale foerageerafstanden zijn hiervoor leidend. In tabel 3.7 is een overzicht gegeven van de soorten die wel en niet nader worden beoordeeld in de PB.

Voor niet-broedvogels geldt samengevat dat:

- Ganzen en zwanen

In het plangebied en directe omgeving komen in het winterhalfjaar diverse soorten ganzen en zwanen voor. De vogels foerageren op de akkers en graslanden in het plangebied en directe omgeving. De toendrarietgans is binnen het noordoostelijke deel van het plangebied de talrijkste soort. De soort komt in wisselende aantallen voor in een groot deel van het plangebied. De grauwe gans is met name talrijk in het zuidwestelijke deel van het plangebied en in mindere mate ook in het noordoostelijke deel van het plangebied. De kolgans komt onregelmatig en met relatief kleine aantallen in het noordoostelijke deel van het plangebied voor. Kleine aantallen van de wilde zwaan en kleine zwaan komen verspreid in het plangebied voor. De verspreiding van de kleine zwaan concentreert zich ten oosten van Dronten.

Uit veldonderzoek in de winter van 2015/2016 in het plangebied van Windpark Zeewolde blijkt dat de ganzen die ten westen van het plangebied van Windpark Groen foerageren, voornamelijk in de Oostvaardersplassen slapen. Ook zijn in het westelijk deel van het plangebied van Windpark Groen geen belangrijke vliegroutes van ganzen aanwezig. Er is derhalve geen sprake van een relatie met andere Natura 2000-gebieden dan de Oostvaardersplassen. Uit het veldonderzoek dat is uitgevoerd in de winter van 2016/2017 in het plangebied van Windpark Blauw, blijkt dat de ganzen die ten noorden van het plangebied van Windpark Groen foerageren niet of nauwelijks in andere Natura 2000-gebieden dan de Oostvaardersplassen en het Ketelmeer slapen. Ook liggen aan de oostzijde van Windpark Groen geen belangrijke vliegroutes van ganzen over het plangebied van- en naar andere

Natura 2000-gebieden dan de Oostvaardersplassen en het Ketelmeer. Effecten op ganzen uit de andere Natura 2000-gebieden ten gevolg van het project zijn dan ook bij voorbaat uitgesloten.

Kleine zwanen die in het nabijgelegen Natura 2000-gebied Veluwerandmeren slapen (relatief kleine aantallen), foerageren overdag in dit gebied en (voor een deel) in de omliggende agrarische gebieden. De meeste kleine zwanen die in het plangebied foerageren slapen in het Veluwemeer en in het Drontermeer. In de periode dat de kleine zwaan aanwezig is in de randmeren is er dus sprake van een dagelijkse uitwisseling (en dus een relatie) van kleine zwanen uit de Veluwerandmeren met het plangebied. Er zijn geen aanwijzingen voor de aanwezigheid van een belangrijke regelmatig gebruikte vliegroute van kleine zwanen tussen het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren en het plangebied (anders dan verspreid over een breed front). Voor de overige Natura 2000-gebieden met een doelstelling voor de kleine zwaan geldt dat deze uitwisseling er niet is vanwege de afstand tot het plangebied. Er zijn daarbij geen aanwijzingen voor de aanwezigheid van belangrijke vliegroutes.

- Overige grote watervogels

In het plangebied en de directe omgeving komen diverse soorten grote watervogels (anders dan ganzen en zwanen) voor.

Voor de aalscholvers, lepelaars en grote zilverreiger geldt dat deze grotendeels slapen en foerageren binnen de Natura 2000-gebieden waarvoor ze zijn aangewezen. In het plangebied foerageren ze met kleine aantallen en er bevinden zich geen slaapplekken binnen het plangebied. Er zijn geen aanwijzingen van regelmatige uitwisseling van (grote aantallen) deze soorten tussen de Natura 2000-gebieden en het plangebied. Ook zijn er geen aanwijzingen voor een belangrijke vliegroutes van aalscholvers tussen de Natura 2000-gebieden over het plangebied. Een negatief effect is bij voorbaat uitgesloten.

- Eenden

De Natura 2000-gebieden Ketelmeer & Vossemeer, Markermeer & IJmeer Oostvaardersplassen, Rijntakken, Veluwerandmeren, IJsselmeer en Zwarte Meer zijn aangewezen voor één of meerdere soorten eenden (bergeend, smient, krakeend, wintertaling, pijlstaart, tafeleend, kuifeend, brilduiker, wilde eend en toppereend). Veel van deze soorten foerageren en rusten voornamelijk in of in de directe omgeving van voornoemde Natura 2000-gebieden. Het plangebied biedt grotendeels ook geen geschikt foerageergebied. Tijdens het veldonderzoek in 2017 zijn geen vliegbewegingen van eenden over het plangebied vastgesteld. Voor al deze soorten geldt dat er geen sprake is van dagelijkse uitwisseling van (grote) aantallen van soorten eenden uit Natura 2000-gebieden met het plangebied van Windpark Groen. Effecten op de genoemde soorten zijn dan ook bij voorbaat uitgesloten.

- Steltlopers

Steltlopers foerageren en rusten voornamelijk in of in de directe omgeving van Natura 2000-gebieden waarvoor zij zijn aangewezen. Tijdens het veldonderzoek in 2017 zijn enkele malen groepen Kieviten en Goudplevieren ter plaatse in het plangebied vastgesteld. Van de Kieviten is vastgesteld dat een deel met zekerheid het plangebied gebruikt als rustgebied. Er zijn geen vliegbewegingen van steltlopers over het plangebied vastgesteld in de richting van Natura 2000-gebieden die voor deze soorten zijn aangewezen. Hierdoor en door het ontbreken van waarnemingen van deze soorten in het plangebied (NDFP) ontbreken concrete aanwijzingen voor een relatie van steltlopersoorten in het plangebied met de betreffende Natura 2000-gebieden, waarvoor instandhoudingsdoelen gelden.

Voor alle voornoemde soorten geldt dat er geen sprake is van dagelijkse uitwisseling (en dus geen relatie) van soorten steltlopers uit Natura 2000-gebieden met het plangebied van Windpark Groen.

- Visarend en zeearend

Voor de vis- en zeearend geldt dat deze leven in waterrijke gebieden en hoofdzakelijk foerageren op vis. Het plangebied van Windpark Groen is, gezien het hoofdzakelijk intensieve agrarische karakter, niet van betekenis als leefgebied. De waterrijke gebieden in de ruime omgeving van het plangebied, zoals bijvoorbeeld het Ketelmeer, het Vossemeer, de IJssel, het Drontermeer, en het Veluwemeer hebben veel meer te bieden. Incidenteel kan er een visarend vanuit het Ketelmeer & Vossemeer en een zeearend uit de Oostvaardersplassen over het plangebied van Windpark Groen vliegen. Omdat dit een zeer beperkt aantal vliegbewegingen zal betreffen (het gaat immers slechts om enkele arenden die in de wijde omtrek van het plangebied aanwezig zijn) en het plangebied van Windpark Groen verder geen betekenis heeft voor de visarend, zijn effecten op deze soorten van de bouw en het gebruik van Windpark Groen op voorhand met zekerheid uitgesloten.

Tabel 3.6 Relevante broedvogels Natura 2000-gebieden

Gebied	Relevante soorten	Motivatie
Arkenheem	Geen	Niet aangewezen voor broedvogels
Eemmeer- en Gooimeer	Geen	Aangewezen voor visdief die tot 12 km van broedgelegenheid foerageert. Windplan Groen ligt op grotere afstand
Ketelmeer & Vossemeer	Geen	Plangebied ligt op circa 1 km van het Natura 2000-gebied en daarmee binnen de foerageerafstand van de roerdomp (3 km). Uit de NDFF volgt dat deze in het broedseizoen niet aanwezig is in het plangebied. De overige broedvogels (porseleinhoen en grote karekiet) zijn sterk gebonden aan het Natura 2000-gebied tijdens de broedtijd.
Lepelaarplassen	Geen	De lepelaar kan vanuit broedkolonies het plangebied bereiken maar is niet aanwezig sinds 2005 in het Natura 2000-gebied. Voor de aalscholver geldt dat deze bij gebruik van de randmeren het plangebied niet passeert.
Markermeer & Ijmeer	Aalscholver	De aalscholver kan vanuit broedkolonies het plangebied bereiken. Hij passeert het plangebied richting de randmeren. De visdief is eveneens aangewezen als broedvogel maar in de broedtijd sterk gebonden aan het Natura 2000-gebied
Oostvaardersplassen	Aalscholver	Deze soorten foerageren tot op grote afstand en kunnen het plangebied bereiken. Voor de aalscholver geldt dat deze het plangebied passeert richting de randmeren. Voor de lepelaar geldt dat er geen sprake is van regelmatige uitwisseling. De roerdomp foerageert tot op 3 km en dat is buiten bereik van het plangebied. De roerdomp wisselt ook uit met moerasgebieden nabij het plangebied, echter uit de NDFF volgt dat deze in het broedseizoen niet aanwezig is. De kleine zilverreiger broedt niet meer in de Oostvaardersplassen. Er is derhalve geen binding met het plangebied. De overige (9) broedvogelsoorten zijn sterk gebonden aan het Natura 2000-gebied tijdens de broedtijd.
Rijntakken	geen	Aalscholver foerageert tijdens het broedseizoen dagelijks tot op grote afstand van de broedgebieden, echter dichterbij bevinden zich ruim geschikte foerageergebieden. De roerdomp foerageert tot op 3 km en dat is buiten bereik van het plangebied. De roerdomp wisselt ook uit met moerasgebieden nabij het plangebied, echter uit de NDFF volgt dat deze in het broedseizoen niet aanwezig is. Voor de overige (12) broedvogelsoorten geldt dat het plangebied buiten het bereik van deze soorten ligt
Uiterwaarden zwarte water en vecht	Geen	De broedvogelsoorten zijn sterk gebonden aan het Natura 2000-gebied tijdens de broedtijd. Daarbij geldt voor de roerdomp dat er gezien de afstand tot het plangebied van meer dan 15 km eveneens geen uitwisseling is met moerasgebieden nabij het plangebied
Veluwe	Geen	De wespandief foerageert tot op grote afstand van het Natura 2000-gebied. Vliegbewegingen in het plangebied zijn echter incidenteel van aard blijkt uit literatuur. Dit geldt ook voor de nachtzwaluw echter geschikt foerageergebied ontbreekt in het plangebied. De overige (8) broedvogelsoorten zijn sterk gebonden aan het Natura 2000-gebied tijdens de broedtijd

Veluwerandmeren	Geen	Het plangebied ligt binnen 3 km van het Natura 2000-gebied en daarmee binnen het bereik van de roerdomp voor foerageren. Uit de NDFF volgt dat deze in het broedseizoen niet aanwezig is in het plangebied. Het gebied is ook aangewezen voor de grote karekiet. Deze is sterk gebonden aan het Natura 2000-gebied tijdens de broedtijd
De Wieden	Geen	De aalscholver foerageert tijdens het broedseizoen dagelijks tot op grote afstand van de broedgebieden, en kan het plangebied bereiken, er zijn echter ruim voldoende geschikte foerageergebieden dichtbij het gebied.. De purperreiger foerageert ook tot op grote afstand echter het plangebied kent geen geschikt leefgebied voor de purperreiger en heeft derhalve geen relatie. Voor de roerdomp dat het gebied buiten de foerageerafstand ligt van de roerdomp en dat er gezien de afstand tot het plangebied van meer dan 15 km eveneens geen uitwisseling is met moerasgebieden nabij het plangebied. De overige (11) broedvogelsoorten zijn sterk gebonden aan het Natura 2000-gebied tijdens de broedtijd
IJsselmeer	Geen	De aalscholver foerageert tijdens het broedseizoen dagelijks tot op grote afstand van de broedgebieden, deze gebieden liggen echter buiten bereik. De lepelaar broedt in het IJsselmeer op meer dan 40 km van het plangebied. Dit ligt buiten het foerageergebied van de lepelaar.
Zwarte meer	Geen	De roerdomp foerageert tot op 3 km en dat is buiten bereik van het plangebied. Echter de roerdomp wisselt ook uit met moerasgebieden nabij het plangebied, echter uit de NDFF volgt dat deze in het broedseizoen niet aanwezig is. De purperreiger foerageert ook tot op grote afstand echter het plangebied kent geen geschikt leefgebied voor de purperreiger en heeft derhalve geen relatie. De overige (4) broedvogelsoorten zijn sterk gebonden aan het Natura 2000-gebied tijdens de broedtijd

Tabel 3.7 Relevante niet-broedvogels Natura 2000-gebieden

Gebied	Relevante soorten	Motivatie
Arkenheem	Geen	Aangewezen voor kleine zwaan en smient maar het plangebied ligt buiten bereik van deze soorten
Eemmeer- en Gooimeer	Geen	Voor alle soorten niet-broedvogels geldt dat deze of buiten het broedseizoen gebiedsgebonden zijn, dat het plangebied buiten de maximale foerageerafstand ligt of het plangebied niet of nauwelijks gebruiken en geen belangrijke vliegroutes aanwezig zijn naar het plangebied.
Ketelmeer & Vossemeer	Toendrarietgans Kolgans Grauwe gans	Geschikt foerageergebied aanwezig, plangebied binnen de maximale foerageerafstand. Zoals hiervoor aangegeven is de Smient niet relevant door afwezigheid van geschikt foerageergebied. Voor overige (14) soorten geldt dat het plangebied buiten de maximale foerageerafstand ligt of dat deze buiten het broedseizoen gebiedsgebonden zijn of het plangebied niet of nauwelijks gebruiken en geen belangrijke vliegroutes aanwezig zijn naar het plangebied

Lepelaarplassen	Geen	Voor alle soorten geldt dat het plangebied buiten de maximale foerageerafstand ligt, dat deze buiten het broedseizoen gebiedsgebonden zijn of het plangebied niet of nauwelijks gebruiken en geen belangrijke vliegroutes aanwezig zijn naar het plangebied
Markermeer & Ijmeer	Geen	Voor alle soorten geldt dat het plangebied buiten de maximale foerageerafstand ligt, dat deze buiten het broedseizoen gebiedsgebonden zijn of het plangebied niet of nauwelijks gebruiken en geen belangrijke vliegroutes aanwezig zijn naar het plangebied
Oostvaardersplassen	Kolgans Grauwe gans Brandgans	Geschikt foerageergebied aanwezig, plangebied binnen de maximale foerageerafstand. Voor overige (16) soorten geldt dat het plangebied buiten de maximale foerageerafstand ligt, dat deze buiten het broedseizoen gebiedsgebonden zijn of het plangebied niet of nauwelijks gebruiken en geen belangrijke vliegroutes aanwezig zijn naar het plangebied
Rijntakken	Geen	Voor alle soorten geldt dat het plangebied buiten de maximale foerageerafstand ligt, dat deze buiten het broedseizoen gebiedsgebonden zijn of het plangebied niet of nauwelijks gebruiken en geen belangrijke vliegroutes aanwezig zijn naar het plangebied
Uiterwaarden zwarte water en vecht	Geen	Voor alle soorten geldt dat het plangebied buiten de maximale foerageerafstand ligt, dat deze buiten het broedseizoen gebiedsgebonden zijn of het plangebied niet of nauwelijks gebruiken en geen belangrijke vliegroutes aanwezig zijn naar het plangebied
Veluwe	Geen	Voor de niet-broedvogelsoorten (10) geldt dat het plangebied buiten de maximale foerageerafstand ligt of dat deze buiten het broedseizoen gebiedsgebonden zijn.
Veluwerandmeren	Kleine zwaan	Geschikt foerageergebied aanwezig, plangebied binnen de maximale foerageerafstand. Voor overige (16) soorten geldt dat het plangebied buiten de maximale foerageerafstand ligt, dat deze buiten het broedseizoen gebiedsgebonden zijn of het plangebied niet of nauwelijks gebruiken en geen belangrijke vliegroutes aanwezig zijn naar het plangebied
De Wieden	Geen	Voor alle soorten geldt dat het plangebied buiten de maximale foerageerafstand ligt, dat deze buiten het broedseizoen gebiedsgebonden zijn of het plangebied niet of nauwelijks gebruiken en geen belangrijke vliegroutes aanwezig zijn naar het plangebied
IJsselmeer	Geen	Voor alle soorten geldt dat het plangebied buiten de maximale foerageerafstand ligt, dat deze buiten het broedseizoen gebiedsgebonden zijn of het plangebied niet of nauwelijks gebruiken en geen belangrijke vliegroutes aanwezig zijn naar het plangebied
Zwarte meer	Geen	Voor alle soorten geldt dat het plangebied buiten de maximale foerageerafstand ligt, dat deze buiten het broedseizoen gebiedsgebonden zijn of het plangebied niet of nauwelijks gebruiken en geen belangrijke vliegroutes aanwezig zijn naar het plangebied

3.3 Huidige situatie

Voor de habitattypen, habitatsoorten en vogels, die in potentie een negatief effect ondervinden van het initiatief is in de volgende tabel een overzicht gegeven van de huidige staat van instandhouding ten opzichte van de instandhoudingsdoelstelling.

Tabel 3.8 Samenvatting habitattypen/-soorten en vogels die in potentie effect ondervinden

Soort	Natura 2000-gebied	
Meervleermuis	Diverse Natura 2000-gebieden	PM
Brandgans	Oostvaardersplassen	
Grauwe gans	Ketelmeer & Vossemeer	
	Oostvaardersplassen	
Kleine zwaan	Veluwerandmeren	
Kolgans	Ketelmeer & Vossemeer	
	Oostvaardersplassen	
Toendrarietgans	Ketelmeer & Vossemeer	
Aalscholver	Markermeer & IJmeer	
	Oostvaardersplassen	

4 EFFECTBESCHRIJVING NATURA 2000-GEBIEDEN

In dit hoofdstuk vindt de effectbeschrijving plaats van het initiatief op de soorten waarvan in hoofdstuk 3 is gemotiveerd dat in potentie effecten kunnen optreden door externe werking.

In paragraaf 4.1 wordt ingegaan op de ingreep-gevolg relaties: met andere woorden welke ingrepen worden gedaan en tot welke gevolgen kan dit leiden.

Per soortgroep en algemeen voor de habitattypen wordt vervolgens ingegaan op de effectrelaties en de potentiële effecten ten gevolge van het windplan. De effectbepaling is uitgevoerd op basis van de best beschikbare kennis en de meest recente inzichten.

De effectbeschrijving, de methodes, de achterliggende aannames en uitgangspunten zijn beschreven in de bijlagen bij de Passende Beoordeling. Dit betreft het Achtergronddocument Natuur (bijlage 4B), waarin ook de effecten van de alternatieven die in het MER zijn beschreven en beoordeeld voor ecologie in zijn algemeen waaronder voor Natura 2000-gebieden, een tweetal notities waarin respectievelijk een analyse is gemaakt van het beschikbaar areaal foerageergebied voor herbivore watervogels (bijlage 4C) en potentiële barrièrewerking voor de kleine zwaan (bijlage 4D).

4.1 Ingreep-gevolg relaties

Effecten op de status van soorten kunnen optreden door veranderingen in de omgeving of directe effecten. Generiek zijn deze beschreven in de rapportage 'Effectenindicator Natura 2000-gebieden; achtergronden en verantwoording ecologische randvoorwaarden en storende factoren' (Alterra, 2005, diverse updates). De verschillende typen effecten worden onderscheiden in groepen:

- Groep 1: Achteruitgang kwantiteit van habitatype en leefgebied:
 - Verlies aan oppervlakte
- Groep 2: Achteruitgang kwaliteit van habitatype en leefgebied: chemische factoren
 - Verzuring
 - Vermesting
 - Verzoeting
 - Verzilting
 - Verontreiniging
- Groep 3: Achteruitgang kwaliteit habitat en leefgebied: fysische factoren:
 - Verdroging
 - Vernatting
 - Verandering stroomsnelheid
 - Verandering overstromingsfrequentie
 - Verandering dynamiek substraat
- Groep 4: Achteruitgang kwaliteit leefgebied: verstorende factoren
 - Geluid
 - Licht

- Trillingen
- Verstoring door mensen (of bebouwing)
- Mechanische effecten (betreding, luchtwervelingen, golfslag)
- Groep 5: Achteruitgang kwaliteit leefgebied: ruimtelijke factoren
 - Barrièrewerking
 - Versnippering
- Groep 6: Introductie of uitbreiding van gebiedsvreemde of genetisch gemodificeerde soorten
 - Verbreiding van soorten

Afhankelijk van de soort /habitatype geldt dat effecten zijn in te delen in klassen als zeer gevoelig, gevoelig, niet gevoelig, onbekend of niet van toepassing (zoals stroomsnelheid voor vogels).

Onder mechanische effecten kan ook het optreden van aanvaringslachtoffers worden verstaan.

4.1.1 Aanlegfase

In de aanlegfase worden alle onderdelen van het initiatief gerealiseerd. Tijdens deze fase zijn er een aantal activiteiten die tot effecten op soorten en habitatypen kunnen leiden. Het betreft de aanleg van de turbines (fundament, turbine, kabels, etc.) waarvoor met installaties bouwwerkzaamheden worden uitgevoerd waaronder graafwerkzaamheden, heien en hijswerkzaamheden, de aanleg van de civiele werken (kraanopstelplaats, wegen) en de aanleg van de elektrische werken (kabels en het transformatorstations) met installaties waaronder graven, hijsen, etc. en tenslotte de transport- en verkeersdynamiek. De verkeersdynamiek betreft de auto's/vrachtwagens en bouwinstallaties die betrokken zijn bij de aanleg. In zijn algemeenheid geldt dat de aanlegfase tijdelijke effecten met zich meebrengt, aangezien na afronding van de werkzaamheden de effecten stoppen.

Het gebied waar de werkzaamheden worden uitgevoerd ligt buiten Natura 2000-gebieden en in het gebied bevinden zich geen habitatypen of beschermde fauna, die permanent vernietigd zouden kunnen worden door deze tijdelijke effecten.

Relevante effecten in potentie zijn:

- Vermesting door de uitstoot van stikstofoxiden
- Oppervlakteverlies van leefgebied door ruimtebeslag
- Verstoring door bouwactiviteiten en verkeersdynamiek wat leidt tot:
 - Geluid
 - Licht
 - Verstoring door mensen (aanwezigheid/dynamiek)

Ten aanzien van oppervlakteverlies geldt dat dit een potentieel effect is voor gebieden die door soorten worden gebruikt die afkomstig zijn uit omliggende Natura 2000-gebieden en waarvoor het gebied van belang is bijvoorbeeld als foerageergebied.

Effecten ten gevolge van de overige verstoringfactoren zijn niet aan de orde. De aard van de ingrepen is dermate beperkt dat overige chemische en fysieke factoren die de kwaliteit van leefgebieden kunnen aantasten niet aan de orde zijn.

4.1.2 Exploitatie

In de exploitatiefase zijn effecten van het in bedrijf zijn van de windturbines en de aanwezigheid van de voorzieningen relevant. De verkeersdynamiek is verwaarloosbaar aangezien onderhoud en inspectie van windturbines slechts periodiek plaatsvindt. Dit is incidenteel en de effecten hiervan zijn verwaarloosbaar.

De windturbines leiden tot beweging en produceren geluid. De windturbines zijn voorzien van obstakelverlichting voor de luchtvaart. De aanwezigheid van windturbines kan een belemmering vormen voor soorten om leefgebied te bereiken en tenslotte kunnen soorten in aanvaring komen. Er is geen sprake van emissies.

Relevante effecten in de exploitatiefase zijn in potentie:

- Oppervlakteverlies van leefgebied door ruimtebeslag
- Verstoring door in bedrijf zijnde windturbines wat leidt tot:
 - Geluid
 - Licht
 - Verstoring door bouwwerken (aanwezigheid/dynamiek)
 - Mechanische effecten in de vorm van aanvaring
- Achteruitgang kwaliteit leefgebied: ruimtelijke factoren: barrièrewerking

Effecten ten gevolge van de overige verstoringfactoren zijn niet aan de orde.

4.1.3 Effecten vogelsoorten exploitatie

Zoals blijkt uit paragraaf 3.2 beperken de potentiële effecten van het initiatief op de natuurlijke kenmerken van Natura 2000-gebieden zich voornamelijk tot vogelsoorten die het plangebied buiten Natura 2000-gebied gebruiken of passeren en daarbij invloed van het initiatief kunnen ondervinden. De hiervoor genoemde effecten voor vogels kunnen vertaald worden naar de volgende drie effecten:

- Aanvaringslachtoffers
- Verstoring
- Barrièrewerking

Aanvaringslachtoffers

Vogels kunnen met de rotor, mast of het zog achter de windturbine in aanraking komen en gewond raken of sterven. Dit gevaar is voor de soorten die 's nachts het windpark passeren het grootste, met name in donkere nachten of nachten met slecht weer (regen) en voor soorten die overdag in het windpark in hoge dichtheden foerageren.

Voor de effectberekening van de aantallen vogelslachtoffers voor de relevante vogelsoorten is uitgegaan van de meest recente kennis en wetenschappelijke inzichten over verspreiding, aantallen in het plangebied, vlieggedrag en aanvaringskans. Voor een deel van de soorten zijn het aantal slachtoffers berekend. Voor het berekenen van de mogelijke aantallen aanvaringslachtoffers is gebruik gemaakt van bestaande literatuur onder meer over slachtofferaantallen bij windparken in Nederland en België. Er is rekening gehouden met het feit dat het aantal slachtoffers niet recht evenredig toeneemt met het groter worden van de turbines. Het rotoroppervlak van de windturbines die voorzien zijn voor Windpark Groen is tot ruim twee maal groter dan de grootste turbines waarvan in Nederland en België tot nu toe resultaten van slachtofferonderzoek beschikbaar zijn. Grotere rotoren beslaan een groter oppervlak, waardoor de kans dat vogels in het risicovlak van de rotor van een turbine vliegen ook groter is. Tegelijkertijd is bij een grotere rotordiameter ook sprake van een lager toerental, wat de kans op een aanvaring verkleint. Een uitgebreide toelichting op de methodiek, toegepaste uitgangspunten (zoals ten aanzien van macro uitwijking: het percentage van soorten die om of over het gehele windpark vliegen; aanvaringskans: de kans dat een vogel die in het windpark vliegt in aanvaring komt met de rotor; en vlieggedrag) en onderbouwing van de gemaakte aannamen is opgenomen in bijlage 4B (zie bijlage 7 van bijlage 4B). Voor de ganzensoorten en de kleine zwaan is het aantal aanvaringslachtoffers dat maximaal per jaar voor de betreffende soort kan optreden bepaald door Bureau Waardenburg aan de hand van het flux-collision model (zie bijlage 7 van Bijlage 4B). In dit model wordt gebruik gemaakt van soort specifieke aanvaringskansen gebaseerd op slachtofferonderzoek bij bestaande windparken, toegepast op de opstelling van het voorkeursalternatief op de locatie in het IJsselmeer.

Ter beoordeling van de omvang van het effect van het aantal aanvaringslachtoffers van een Natura 2000-soort, is 1% van de gemiddelde jaarlijkse sterfte (ook wel 1% van de 'natuurlijke mortaliteit') van die soort in het Natura 2000-gebied als eerste beoordelingsgrens aangehouden (Steunpunt Natura 2000, 2009 en uitleg hierna). Deze norm is gebaseerd op het advies van het ORNIS-comité om te beoordelen of gesproken kan worden van kleine aantallen. Additionele sterfte van minder dan 1% van de natuurlijke sterfte betekent een verwaarloosbaar effect op de populatie en een significant negatief effect is daarom in dat geval met zekerheid uit te sluiten. Als de additionele (cumulatieve) sterfte meer dan 1% van de natuurlijke sterfte bedraagt, is in potentie wel sprake van een negatief effect en wordt nagegaan op basis van een nadere analyse van de soort of dit een significant effect op de populatie (of in dit geval het instandhoudingsdoel van de betreffende vogelsoort) kan hebben. Daarbij is onder meer de huidige populatieomvang in het Natura 2000-gebied ten opzichte van de in de instandhoudingsdoelstelling genoemde populatie van belang.

Verstoringseffect

Verstoringsreacties kunnen zich op verschillende manieren uiten, zoals een verandering in fysiologie, gedrag, voortplanting en locatie. Dit kan uiteindelijk leiden tot een verandering in de omvang van de populatie.

Vogels kunnen als gevolg van de aanwezigheid van een draaiende windturbine, door geluid en beweging van de windturbine, een bepaald gebied rond de windturbine of het windpark verlaten. Per soort geldt een eigen verstoringafstand waarbinnen het grootste deel van de soort het gebied mijdt. Door de verstoringseffecten kan een bepaald oppervlak voor gebruik door vogels verloren gaan (zogenoemd habitatverlies). De bepaling van de verstoringseffecten is gebaseerd op bestaande literatuur. In sommige gevallen gaat het om tijdelijke effecten en keren vogels naar verloop van tijd weer terug.

Voor het bepalen van het aantal verstoorte vogels als gevolg van de aanwezigheid van turbines, is gekeken naar de dichtheid van vogels op grond van de beschikbare gegevens over de spreiding en de dichtheid van vogels en het additioneel uitgevoerde veldonderzoek. Ook is er rekening mee gehouden dat binnen de verstoringzone niet alle vogels verstoord zullen worden (70 – 90% van de vogels wordt verstoord) en dat dit per soort verschillend is, evenals de van toepassing zijnde verstoringafstand

Als gevolg van verstoring kan habitatverlies optreden, afhankelijk van omvang en duur van de verstoring, van rust- en/of foerageergebieden waardoor de kwaliteit van Natura 2000-gebieden voor soorten achteruitgaat en deze het gebied zullen verlaten door gebrek aan rust- en/of foerageergebieden, ervan uitgaande dat zij in de nabijheid van het initiatief, buiten de verstoringafstanden, geen alternatieve rust- en/of foerageergebied kunnen vinden binnen het Natura 2000-gebied. Een negatief effect op de instandhoudingsdoelstelling treedt op als vogels ten gevolge van de verstoring het Natura 2000-gebied verlaten. In dat geval wordt gesproken van maatgevende verstoring.

Barrièrewerking

Om aanvaringen met turbines te voorkomen, kunnen vogels hun vliegrouten verleggen bij nadering van een windpark. Uit veldonderzoek blijkt dat diverse vogelsoorten afbuigen voor windturbines en om de windturbines heen vliegen. Een lijn van turbines kan zo een barrière in een vliegroute worden. Een dergelijke barrièrewerking kan tot gevolg hebben dat vogels rust- en/of foerageergebieden niet meer kunnen bereiken en het Natura 2000-gebied gaan mijden/verlaten. Als de om te vliegen afstand groot is, zullen vogels energie verliezen en vervolgens meer moeten eten om het energieverlies te compenseren. Als dit niet vrij direct lukt, kan hun conditie achteruit gaan.

Voor het inschatten van de mate waarin barrièrewerking een probleem vormt, is gebruik gemaakt van literatuur en eigen waarnemingen van Bureau Waardenburg uit veldonderzoek bij windturbineopstellingen van situaties waarin vogels omvlogen. Op grond hiervan en

informatie over de dimensies van de geplande turbineopstellingen is ingeschat of vogels de turbineopstellingen zullen kruisen, of dat ze omvliegen, en de mate waarin dat valt te verwachten. Daarnaast wordt ingeschat of de kans bestaat dat een foerageer- of rustgebied onbereikbaar wordt voor een soort waardoor de soort mogelijk het gebied verlaat of in welke mate hinder ontstaat.

4.1.4 Ontmanteling

De windturbines van Windplan Groen worden na een exploitatieperiode van minimaal 25 jaar verwijderd. Daarnaast worden, als voorwaarde voor de realisatie van nieuwe windturbines, de bestaande windturbines in het plangebied verwijderd. De activiteiten van ontmanteling zijn vergelijkbaar met die van de aanleg zij het beperkter van omvang en aard, zo vinden er geen heiwerkzaamheden plaats. Aangezien de aard van de effecten niet afwijkt of kleiner zijn dan die van de aanlegfase worden deze niet separaat behandeld in de PB.

4.2 Potentiele effecten habitattypen

Habitattypen bevinden zich niet in het plangebied waardoor directe effecten zijn uitgesloten. In nabijgelegen Natura 2000-gebieden bevinden zich diverse habitattypen die gevoelig zijn voor vermesting ten gevolg van stikstof (NO_x) dat vrijkomt bij de verbranding van fossiele brandstoffen. Uitstoot van stikstof vindt plaats tijdens de bouw van het windpark door de bouwinstallaties (kranen, hei-installaties) en transporten van materieel en mensen. Veel materieel werkt met diesel als brandstof waarbij NO_x komt vrij dat vervolgens neerslaat als NO₂. De afstand van de plaatsingszones locaties waar werkzaamheden plaatsvinden in het plangebied tot de dichtstbijzijnde Natura 2000-gebieden met 'ongevoelige' habitattypen (Veluwerandmeren) voor stikstof bedraagt meer dan 2 kilometer. De afstand van de plaatsingszones in het plangebied tot de dichtstbijzijnde Natura 2000-gebieden met stikstof gevoelige habitattypen (Veluwe) bedraagt 8 kilometer. De potentiële emissie en de lokale verhoging van de stikstofdepositie zijn zeer beperkt.

Met behulp van het programma Aerius is de depositie van stikstof bij stikstofgevoelige habitattypen van Natura 2000-gebieden berekend. De resultaten van de berekening zijn opgenomen in bijlage 10 van bijlage 4B. Hieruit volgt dat er geen additionele belasting van stikstof in gevoelige habitattypen plaatsvindt. Daarmee is de, tijdelijke, belasting verwaarloosbaar en is een negatief effect op habitattypen in natura 2000-gebieden uitgesloten, evenals op de soorten waarvoor instandhoudingsdoelstellingen zijn gesteld waarvoor de habitattypen van belang zijn.

Significant negatieve effecten op habitattypen ten gevolg van het initiatief zijn met zekerheid uit te sluiten.

4.3 Habitatsoorten (soorten van bijlage II van de Habitatrictlijn)

Uit paragraaf 3.2.2 komt naar voren dat de meervleermuis de enige habitatsoort is met een instandhoudingsdoel in de relevante Natura 2000-gebieden die in potentie een negatief effect kan ondervinden. De meervleermuis komt in het plangebied voor, maar is wel een schaarse soort. Mogelijk hebben de meervleermuizen die tijdens het veldonderzoek zijn geregistreerd binding met het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren.

De meervleermuis is gevoelig voor licht. Tijdens de aanlegfase kan gewerkt worden met bouwverlichting indien tijdens schemer of donker wordt gewerkt. Dit betreft echter lokale verlichting van tijdelijke aard waardoor eventuele verstoring beperkt is qua tijd en locatie en barrierewerking is uitgesloten. De luchtvaartverlichting die aanwezig is op de windturbines ten behoeve van de markering van de windturbines voor de luchtvaart heeft geen aantrekkende of versturende werking (zie bijlage 4 Effecten van luchtvaartverlichting op vogels en vleermuizen in bijlage 4B).

De kans op sterfte van meervleermuizen als gevolg van aanvaring met windturbines is uiterst klein vanwege de lage vlieghoogte van deze soort. In deze studie is de soort waarschijnlijk voor de eerste maal in Nederland op rotorhoogte vastgesteld (incidenteel), dit betreft turbines met een ashoogte van 70 m. De kans op aanvaring is uitzonderlijk klein gezien het gedrag van de meervleermuis. Eventuele sterfte betreft incidenten en wordt niet jaarlijks verwacht. Effecten op het behalen van instandhoudingsdoelstellingen van de meervleermuis in het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren kunnen dan ook met zekerheid worden uitgesloten.

In paragrafen 4.1.1 en 4.2 is reeds uitgesloten dat verslechtering van de kwaliteit van leefgebieden door het initiatief optreedt, dit geldt derhalve ook voor habitatsoorten in Natura 2000-gebieden.

Significant negatieve effecten op habitatsoorten ten gevolg van het initiatief zijn met zekerheid uit te sluiten.

4.4 Vogels

In paragraaf 3.2.3 en 3.2.4 is vastgesteld voor welke vogelsoorten in potentie negatieve effecten kunnen optreden op basis van de afstand tot het plangebied, het vlieggedrag waaronder de maximale foerageerafstand en kennis over daadwerkelijk voorkomen en gebiedsgebruik. De volgende soorten zijn hieruit naar voren gekomen.

Tabel 4.1 Natura 2000 broed- en niet-broedvogelsoorten die mogelijk negatieve effecten ondervinden

Soort	type	Natura 2000-gebied
Aalscholver	broedvogel	Markermeer & Ijmeer en Oostvaardersplassen
Toendrarietgans	niet-broedvogel	Ketelmeer & Vossemeer
Kolgans	niet-broedvogel	Ketelmeer & Vossemeer en Oostvaardersplassen
Grauwe gans	niet-broedvogel	Ketelmeer & Vossemeer en Oostvaardersplassen
Brandgans	niet-broedvogel	Oostvaardersplassen
Kleine Zwaan	niet-broedvogel	Veluwerandmeren

4.4.1 Aanlegfase

Het gebied wordt gebruikt als foerageergebied door ganzen en zwanen. In en nabij het onderzoeksgebied is nog op grote schaal potentieel foerageergebied beschikbaar waar de tijdelijk verstoorte vogels gebruik van kunnen maken. De afstand tot de Natura 2000-gebieden is dermate grote dat er geen directe effecten in de vorm van verstoring op nesten of slaapplaatsen.

In de aanlegfase is wezenlijke verstoring (effect op draagkracht van het gebied) uitgesloten. In de aanlegfase vindt de bouw en sloop van de windturbines gefaseerd plaats. Hierdoor zijn de versturende effecten voor alle vogels slechts tijdelijk en lokaal van aard. Vogels kunnen in de directe omgeving alternatieve foerageer- of rustplekken benutten als ze tijdens werkzaamheden op een locatie verstoord worden. Dit leidt derhalve met zekerheid niet tot significant negatieve effecten (zoals uit paragraaf 4.4.4. blijkt is tevens sprake van een ruime overcapaciteit aan foerageergebied beschikbaar).

4.4.2 Gebruiksfase

Achtereenvolgens worden effecten in de vorm van aanvaringslachtoffers, verstoring en het optreden van barrièrewerking beschreven voor de soorten uit tabel 4.1.

4.4.3 Aanvaringslachtoffers vogels

De ganzensoorten en de kleine zwaan maken gebruik van het plangebied om te foerageren en passeren daarbij de windturbines. Ganzen foerageren in het plangebied en overnachten op het Ketelmeer, de Veluwerandmeren (geen instandhoudingsdoelen voor ganzen) en/of de Oostvaardersplassen. De aantallen kunnen hoog zijn. Kleine zwanen foerageren binnendijks in het plangebied als de foerageermogelijkheden uitgeput zijn in de Veluwerandmeren en overnachten vervolgens weer op de Veluwerandmeren

Voor de aalscholver, als broedvogel, is vastgesteld dat deze, bij condities waarin foerageren op het Markermeer en IJmeer en de Oostvaardersplassen moeilijk is, het plangebied kan passeren op weg naar de Veluwerandmeren en daarbij de windturbines in het westelijk deel van het plangebied passeren. De aalscholver is niet als aanvaringslachtoffer aangetroffen in slachtofferonderzoeken in Nederland, België en Duitsland. In het plangebied van Windpark Groen is relatief veel ruimte tussen de lijnopstellingen en turbines aanwezig, waardoor de kans op passages door het rotoroppervlak in lijnopstelling(en) beperkt zal zijn. Uitgaande van deze gegevens zijn slachtoffers te beschouwen als incidenten voor de aalscholver binnen de broedperiode ten gevolge van een aanvaring met windturbines van Windpark Groen. In de referentiesituatie geldt dezelfde situatie. In de referentiesituatie zijn namelijk reeds een (relatief) groot aantal windturbines aanwezig in het westelijk deel van het plangebied.

Voor de ganzen en de kleine zwaan is zoals aangegeven een berekening uitgevoerd met het flux collision model. In de volgende tabel zijn de resultaten van de berekening opgenomen. De invoer in het model, zoals ten aanzien van het aantal vliegbewegingen, de aannames ten aanzien van vlieghoogte en uitwijking, zijn opgenomen en toegelicht in bijlage 4B (zie paragraaf 5.3.1 van bijlage 4B).

Tabel 4.2 Aanvaringsslachtoffers Natura 2000-vogelsoorten

Soort	Slachtoffers per jaar	Natura 2000-gebied
Aalscholver (broedvogel)	<1	Markermeer- en IJmeer, Oostvaardersplassen, Lepelaarsplassen en IJsselmeer
Brandgans	<1	Oostvaardersplassen
Grauwe gans	1-2	Ketelmeer & Vossemeer
Grauwe gans	1-2	Oostvaardersplassen
Kleine zwaan	<1	Veluwerandmeren
Kolgans	<1	Ketelmeer & Vossemeer
Kolgans	<1	Oostvaardersplassen
Toendrarietgans	1-2	Ketelmeer & Vossemeer

Om te kunnen bepalen of de sterfte relevant is wordt bepaald hoe deze zich verhoudt tot de jaarlijkse sterfte van de soorten. Indien de additionele sterfte niet meer is dan 1% van de jaarlijkse sterfte van de betreffende Natura 2000-populatie is deze verwaarloosbaar (zie ook paragraaf 4.1.3). De 1% norm is derhalve bepaald door de huidige populatie. Voor de meeste soorten is de basis de maximale maandgemiddelden voor de seizoenen 2010/2011 – 2014/2015 (Sovon, 2017).

Voor de grauwe gans in het Ketel- en Vossemeer geldt dat het instandhoudingsdoel gebaseerd is op de slaapplaatsfunctie. De slaapplaatsstellingen zijn als aantal meer representatief dan de getelde aantallen overdag. Overdag foerageren grauwe ganzen die op het Ketel- en Vossemeer slapen echter ook buiten het Natura 2000-gebied waardoor de gehanteerde getallen van de tellingen lager zijn dan de aantallen op de slaapplaats in werkelijkheid. Echter er zijn geen gegevens bekend over de omvang van de populaties op de slaapplaatsen. Er is gebruik gemaakt van telgegevens die overdag zijn verzameld over de aantallen in het Natura 2000-gebied. Derhalve is sprake van een worst case beoordeling. Voor de toendrarietgans geldt eveneens dat het instandhoudingsdoel gebaseerd is op de slaapplaatsfunctie; zijn wel gegevens beschikbaar van de slaapplaats (seizoen 2015/2016, Sovon, 2018) en hier is de populatiegrootte op bepaald. Voor de kleine zwaan zijn eveneens aantallen beschikbaar van de slaapplaats voor het seizoen 2011-2012 (sovon.nl 2018) en hier is de populatiegrootte (en 1%-mortaliteitsnorm) op gebaseerd omdat dit aantal meer representatief is in vergelijking met getelde aantallen overdag. De jaarlijkse natuurlijke sterfte is gebaseerd op informatie van de BTO (www.bto.org/about-birds/birdfacts).

Voor de aalscholver, brandgans en de kolgans geldt dat er geen jaarlijkse sterfte wordt verwacht. Eventuele aanvaringsslachtoffers moeten worden gezien als incidenten. De kans op aanvaring is verwaarloosbaar klein en voor deze soorten geldt dan ook een significant negatief effect voor deze soorten ten gevolge van additionele sterfte met zekerheid is uit te sluiten.

Voor de overige soorten (grauwe gans, toendrarietgans en kleine zwaan) is in de volgende tabel een overzicht gegeven van de populatie de 1% mortaliteitsnorm gecombineerd met de sterfte die wordt verwacht.

Tabel 4.3 Aanvaringsslachtoffers in relatie tot 1% mortaliteit

Soort	Natura 2000-gebied	Populatie	1% norm	Slachtoffers per jaar
Grauwe gans	Ketelmeer & Vossemeer	2.000	3	1-2
Grauwe gans	Oostvaardersplassen	6.100	10	1-2
Kleine zwaan	Veluwerandmeren	3.300	6	<1
Toendrarietgans	Ketelmeer & Vossemeer	1.600	3	1-2

Kader 4.1 Aanvaringsslachtoffers initiatief 86 windturbines

Voor de natuurvergunning is sprake van 86 windturbines in plaats van 90 windturbines. De sterfte ten gevolge van het initiatief zal derhalve vergelijkbaar en met zekerheid niet groter zijn dan de aantallen in tabel 4.3. De conclusie ten aanzien van het effect van sterfte is derhalve gelijk aan die voor het voorkeursalternatief.

Bij de beoordeling is geen rekening gehouden met de verwijdering van de 98 bestaande windturbines. Voor de vergunning is sprake van de verwijdering van 69 windturbines. Dit heeft derhalve geen gevolgen voor de conclusie. De verwijdering van de bestaande windturbines zal er toe leiden dat de toename in de sterfte naar verwachting kleiner is of vergelijkbaar met de huidige situatie.

Ketel- en Vossemeer

De sterfte voor grauwe gans en toendrarietgans ligt lager dan de 1% mortaliteitsnorm en is daarmee verwaarloosbaar klein. Er is geen invloed op de omvang en kwaliteit van leefgebied binnen het Natura 2000-gebied. De landelijke trend van beide soorten laat een significante toename zien van <5% jaar (laatste 10 seizoenen; Sovon, 2017) en de landelijke staat van instandhouding van beide soorten is gunstig. Uit het Beheerplan Natura 2000-gebied Ketel- en Vossemeer (Rijkswaterstaat, 2016) volgt daarnaast dat het instandhoudingsdoel, het behoud van de slaapplaatsfunctie, behaald wordt. Gezien het effect en de situatie leidt de sterfte ten gevolge van het initiatief met zekerheid niet tot significant negatieve effecten. Er is echter sprake van een negatief effect dat in cumulatie moet worden beoordeeld. Dit gebeurt in hoofdstuk 5.

Oostvaardersplassen

Voor de grauwe gans uit de Oostvaardersplassen geldt hetzelfde voor de landelijke situatie als hiervoor aangegeven. De sterfte is ruim onder de 1% mortaliteitsnorm en er is geen invloed op de omvang en kwaliteit van leefgebied binnen het Natura 2000-gebied. Gezien het effect leidt de sterfte ten gevolge van het initiatief met zekerheid niet tot significant negatieve effecten. Er is echter sprake van een negatief effect dat in cumulatie moet worden beoordeeld. Dit gebeurt in hoofdstuk 5.

Veluwerandmeren

Voor de kleine zwaan geldt dat eventuele sterfte incidenten betreft en derhalve ruim lager dan de 1% mortaliteitsnorm. Gezien het effect leidt de sterfte ten gevolge van het initiatief met zekerheid niet tot significant negatieve effecten. De sterfte is in cumulatie beoordeeld in hoofdstuk 5.

4.4.4 Verstoring vogels

Ten gevolge van het geluid, de beweging en/of de fysieke aanwezigheid van (draaiende) windturbines kunnen vogels verstoord worden. Door de versturende werking is het leefgebied in de directe omgeving van windturbines minder geschikt. Hierdoor kunnen vogels een bepaald gebied rond de windturbine c.q. het windpark verlaten. De verstoringafstand verschilt per soort. Ook de mate waarin vogels verstoord worden verschilt tussen soorten. Dergelijke effecten zijn met name aangetoond voor rustende vogels, maar ook voor foeragerende watervogels (zie in bijlage 4B specifiek bijlage 6). In bijlage 4C⁴ is de aantasting door het initiatief in detail beschreven, inclusief de gehanteerde literatuur, in de notitie 'Beoordeling effect aantasting leefgebied voor herbivore vogels als gevolg van Windpark Groen.' Gezien de afstand van de windturbines tot Natura 2000-gebieden is direct verstoring van delen van Natura-gebieden niet aan de orde.

Zoals in paragraaf 3.2 is aangegeven zijn er soorten uit Natura 2000-gebieden die een binding kunnen hebben met het plangebied. Het plangebied wordt door een aantal ganzensoorten (grauwe gans, brandgans, kolgans en toendrarietgans) en de kleine zwaan uit verschillende Natura 2000-gebieden gebruikt om te foerageren, zie tabel 4.1, de niet-broedvogels. Voor de broedvogels geldt dat zij het gebied niet benutten waardoor verstoring van leefgebied is uitgesloten. De ganzen en de kleine zwaan maken gebruik van agrarisch gras- en bouwland en lokaal andere biotopen zoals met riet begroeide oevers en niet-agrarische graslanden. Er zijn geen aanwijzingen dat de aanwezigheid van de bestaande windturbines een belemmering heeft gevormd voor foeragerende ganzen en/of kleine zwanen uit de Natura 2000-gebieden Ketelmeer & Vossemeer, Oostvaardersplassen en/of Veluwerandmeren.

Voor de ganzensoorten geldt dat een deel van de ganzen binnen een straal van 400 m van de windturbines het gebied zullen vermijden. Voor kleine zwanen is dit een straal van 600 m. De afmetingen van de windturbine zijn daarbij niet relevant; een grotere windturbine leidt niet tot een ander verstoord oppervlak ten opzichte van een kleinere windturbine. Het leefgebied blijft aanwezig binnen de verstoringcontour maar de kwaliteit is afgenomen. Voor de kolgans en de brandgrans Voor de beoordeling wordt worst case aangenomen dat het gebied innen deze straal in zijn geheel niet meer beschikbaar is. Binnen de gehanteerde verstoringafstand is niet alle oppervlakte geschikt voor foeragerende ganzen, een deel van de oppervlakte bestaat uit ongeschikte delen zoals verhard oppervlak, bos en bebouwing. Tegelijkertijd worden voor de windturbines ook voorzieningen gerealiseerd in de vorm van opstelplaatsen en bouwwegen, deels zijn deze al aanwezig als onderdeel van de bestaande windparken in het gebied. De oppervlakte die potentieel verstoord wordt als gevolg van de nieuw geplande windturbines valt in werkelijkheid dan ook lager uit.

Om te beoordelen wat het effect is van het oppervlak aan foerageergebied dat in kwaliteit wordt aangetast is beoordeeld wat het areaal aan foerageergebied is dat beschikbaar is voor

⁴ Bijlage 4C is in de vergunningsaanvraag bijgevoegd als annex C1

de genoemde soorten vanuit de Natura 2000-gebieden waar zij afkomstig van zijn. Dat biedt de mogelijkheid te bepalen of er voldoende alternatieven beschikbaar blijven. Vervolgens wordt beoordeeld of de eventuele afname van potentieel beschikbaar leefgebied van invloed kan zijn op de capaciteit aan foerageergebied en daarmee op de natuurlijke kenmerken en draagkracht van het Natura 2000-gebied waarvoor een instandhoudingsdoel geldt.

In de volgende tabel is aangegeven wat de oppervlakte is waarvan de kwaliteit afneemt. Dit is de oppervlakte van cirkels met een straal van 400 m respectievelijk 600 m om alle windturbines, verminderd met de overlap. In de huidige situatie is er door de kleinere tussenafstand tussen de (kleinere) windturbines derhalve een kleiner oppervlak dat wordt aangetast met meer windturbines.

Tabel 4.4 Oppervlakte aantasting kwaliteit foerageergebied

Bron	Relevante oppervlakte (ha)	
	Ganzen (straal 400 m)	Zwanen, (straal 600 m)
Huidige windturbines (98)	2.992 ha	4.869 ha
Initiatief Groen (90 turbines)	3.662 ha	6.087 ha
Netto	670 ha	1.218 ha

In de volgende tabel is het oppervlak dat in kwaliteit afneemt afgezet tegen het totaal areaal dat beschikbaar is aan foerageergebied. Dit totaal areaal is gebaseerd op de maximale foerageerafstand van de soorten rondom de Natura 2000-gebieden waar de soorten voor zijn aangewezen. Dit is overschatting omdat er geen rekening is gehouden met ongeschikte elementen. Voor de ganzensoorten is een maximale foerageerafstand vanaf de Natura 2000-gebieden waar ze afkomstig uit zijn aangehouden van 30 km en voor de kleine zwaan 12 km.

Tabel 4.5 Oppervlakte potentieel verstoord oppervlak ten opzichte van beschikbaar areaal

Gebied	Omvang	Aandeel plangebied vs totaal beschikbaar
N2000 Ketel- en Vossemeer		
Beschikbaar areaal (r=30 km)	205.790 ha	100%
Huidige turbines (obv 400 m)	2.992 ha	1,5%
Initiatief Groen (obv 400 m)	3.662 ha	1,8%
N2000 Oostvaardersplassen		
Beschikbaar areaal (r=30 km)	151.115 ha	100%
Huidige turbines (obv 400 m)	2.992 ha	2,0%
Initiatief Groen (obv 400 m)	3.662 ha	2,4%
N2000 Veluwerandmeren		
Beschikbaar areaal (r=12 km)	91.058 ha	100%
Huidige turbines (obv 600 m)	4.869 ha	5,3%
Initiatief Groen (obv 600 m)	6.087 ha	6,7%

De tabel laat zien dat er een toename is van het verstoord oppervlak. Deze toename is het gevolg van het verschil in onderlinge afstand tussen de windturbines. De verstoringcirkels van de turbines in de huidige situatie kennen een grotere overlap omdat deze turbines een kleinere onderlinge afstand hebben.

Om te kunnen beoordelen of de toename van het areaal foerageergebied dat in kwaliteit wordt aangetast voor de genoemde soorten tot een negatief effect kan leiden is een draagkrachtberekening uitgevoerd. De berekening is gebaseerd op de voedselbeschikbaarheid en de mate van verstoring van het foerageergebied. De berekening laat zien wat de beschikbare draagkracht is die resteert na realisatie van het initiatief ten opzichte van de benodigde draagkracht.

De volgende factoren spelen daarbij een rol (zie ook bijlage 4C):

- De aantallen vogels in de Natura 2000-gebieden; dit bepaald de benodigde draagkracht bezien vanuit deze Natura 2000-gebieden
- De maximale foerageerafstanden (zie reeds hiervoor) in verband met het beschikbare areaal
- De oppervlakte grasland en bouwland binnen de actieradius, op basis van recent kaartmateriaal en aanwezigheid van verschillende gewastypen
- Dezelfde oppervlakte maar dan binnen de verstoringcontour
- De draagkracht per eenheid oppervlakte grasland en bouwland

In de volgende tabel is het resultaat van de draagkrachtberekeningen opgenomen. Dit betreft de aanwezige draagkracht, rekening houdend met de aantasting van de kwaliteit van een deel van het gebied ten gevolge van de aanwezigheid van windturbines, versus de benodigde draagkracht. Als basis voor de benodigde draagkracht is uitgegaan van de volgende scenario's:

- Ketelmeer- en Vossemeer: alle kolganzen, grauwe ganzen en toendrarietganzen conform het instandhoudingsdoel moeten binnen een straal van 30 km kunnen foerageren
- Oostvaardersplassen: alle kolganzen, grauwe ganzen en brandganzen conform het instandhoudingsdoel moeten binnen een straal van 30 km kunnen foerageren
- Veluwerandmeren: alle kleine zwanen conform het instandhoudingsdoel moeten binnen een straal van 12 km kunnen foerageren

Tabel 4.6 Resultaat draagkrachtberekening

Alternatief	Aanwezige draagkracht als % van benodigde draagkracht
Ketel- & Vossemeer	Grauwe gans, Kolgans en toendrarietgans
Huidige turbines (98)	55.412%
VKA (90 turbines)	55.318%
Oostvaardersplassen	Grauwe gans, Brandgans Kolgans
Huidige turbines (98)	6.262 %
VKA (90 turbines)	6.251 %
Veluwerandmeren	Kleine zwaan
Huidige turbines (98)	18.159 %
VKA (90 turbines)	18.030 %

De draagkrachtberekening wijst uit dat voor zowel de huidige als de toekomstige situatie sprake is van een ruime overcapaciteit (respectievelijk ruim 500x voor Ketel- en Vossemeer, 60x voor de Oostvaardersplassen en 180x voor de Veluwerandmeren). De beschikbare draagkracht is geen limiterende factor voor de aanwezige ganzen en de kleine zwaan voor de kwaliteit van de Natura 2000-gebieden. Ten gevolge van de aantasting van de kwaliteit van foerageergebied zijn significant negatieve effecten dan ook met zekerheid uit te sluiten.

Gedurende de herstructureringsfase blijven 10 windturbines langer in bedrijf (de turbines bij de Meeuwentocht). Gezien de overmaat in draagkracht heeft dit geen invloed op de conclusie.

Kader 4.2 Aantasting kwaliteit van foerageergebied initiatief 86 windturbines

Voor de natuurvergunning is sprake van 86 windturbines in plaats van 90 windturbines. De aantasting ten van de kwaliteit van foerageergebied ten gevolge van het initiatief zal derhalve vergelijkbaar en met zekerheid niet groter zijn dan de aantallen in tabel 4.3. De conclusie ten aanzien van de impact op foerageergebied is derhalve gelijk aan die voor het voorkeursalternatief.

Bij de beoordeling is een vergelijk gemaakt met de verstoring ten gevolge van de 98 bestaande windturbines. Voor de vergunning is sprake van de verwijdering van 69 windturbines. Het verschil van 27 windturbines is niet relevant aangezien dit betekent dat een deel van de bestaande verstoring aanwezig blijft. Gezien de ruime overmaat aan beschikbaar areaal is dit niet van invloed op de conclusie.

4.4.5 Barrièrewerking

De aanwezigheid van een lijn van windturbines kan leiden tot barrièrewerking doordat vogels uitwijken. De vogels moeten dan omvliegen om een gebied achter de windturbines te kunnen bereiken waardoor deze gebieden minder interessant worden. Het bereiken ervan kost meer energie en de gebieden kunnen buiten de maximale foerageer - trekafstand komen te liggen. Dit kan ertoe leiden dat de draagkracht afneemt van het Natura 2000-gebied waaruit de soorten afkomstig zijn en waarvoor de foerageer- en/of rustgebieden een

belangrijke rol spelen. Voor het bepalen van de mate waarin barrièrewerking een probleem vormt is literatuur gebruikt en bevindingen van Bureau Waardenburg bij in het verleden uitgevoerde veldonderzoeken (zie paragraaf 5.3.1 van bijlage 4B). Op grond van de informatie is bepaald of te verwachten is dat vogels de opstellingen zullen kruisen of omvliegen en in welke mate er barrièrewerking optreedt.

In de huidige situatie zijn reeds windturbines in lijnopstellingen aanwezig. Deze vormen geen wezenlijke barrière aangezien uit de telgegevens en het veldonderzoek blijkt dat (water)vogels die afkomstig zijn van buiten het plangebied foerageren in het gebied. Vogels die hier foerageren zullen met name laag vliegen waardoor de nieuwe turbines geen barrière vormen voor de vogels die op lage hoogten vliegen.

Uit het veldonderzoek dat is uitgevoerd (zie ook paragraaf 3.2.4.) komt naar voren dat in het plangebied sprake is van vliegbewegingen van kleine zwaan die afkomstig zijn uit de Veluwerandmeren. Deze hebben een gerichte slaaptrek in het donker met de hoogste intensiteit in het midden van het plangebied. De vlieghoogte bedraagt circa 20 m. Het betreft kleine zwanen die slapen in het Veluwemeer en het Drontermeer en daaruit vertrekken naar het plangebied om te foerageren. Een deel van de kleine zwanen uit deze meren verlaat de meren overigens niet en foerageert binnen het Natura 2000-gebied. Voor de overige soorten, de ganzen uit ketelmeer- en Vossemeer en uit de Oostvaardersplassen zijn de vliegbewegingen zo gericht dat geen barrièrewerking optreedt in combinatie met de oriëntatie van de lijnopstellingen van het initiatief.

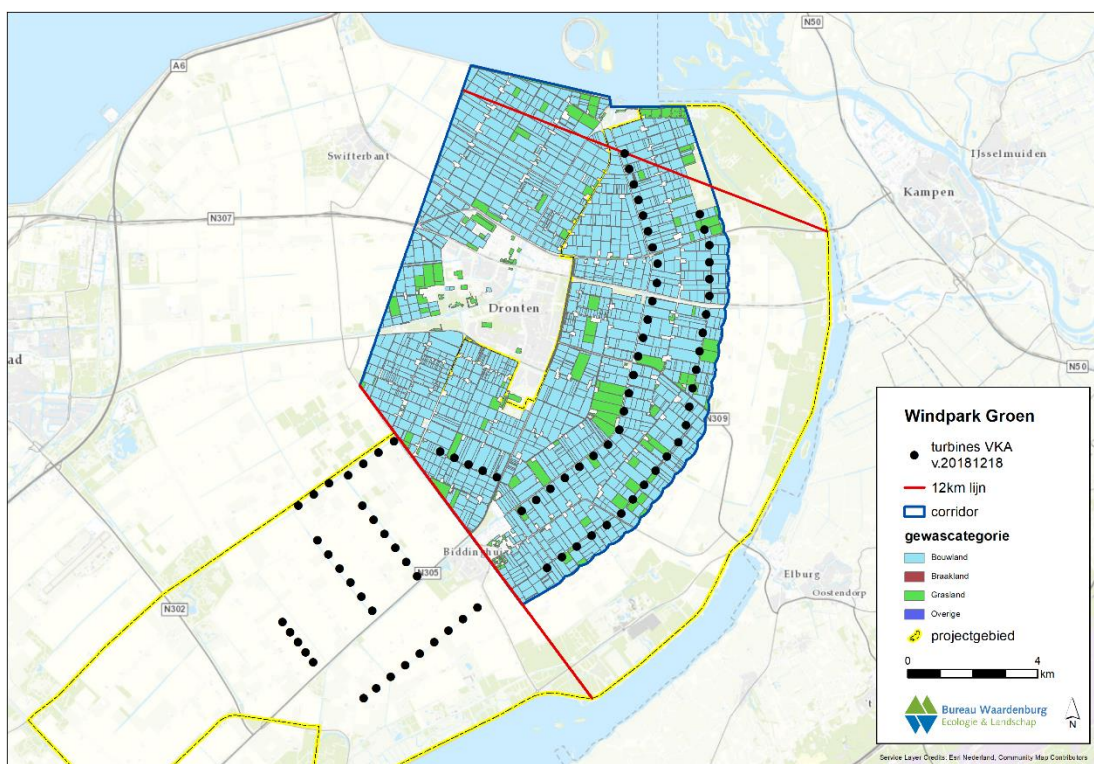
De lijnopstellingen van het initiatief staan met name aan de (noord)oostzijde van het plangebied loodrecht op de vliegroute van kleine zwanen die dagelijks tussen de slaapplekken in de Veluwerandmeren en foerageergebieden in het plangebied pendelen. Dit betreft de lijnen langs de Oldebroekertocht en de Hoge Vaart. Deze opstellingen zijn ononderbroken over relatief grote afstanden. Het is niet met zekerheid uit te sluiten dat kleine zwanen uitwijken voor lange lijnen. De maximale foerageerafstand van de kleine zwaan is ca. 12 km. Aangezien de totale vliegafstand tussen de slaapplek en de lijn relatief klein is (3 tot 5 km) moeten kleine zwanen die het windpark willen mijden veel kilometers omvliegen. Dit leidt tot grote hinder aangezien dit twee keer per dag optreedt. Mogelijk leidt dit ertoe dat het huidig foerageergebied in de toekomst minder of niet gebruikt wordt.

Overigens bleek tijdens veldonderzoek (zie paragraaf 3.2.4 en meer uitgewerkt bijlage 9 van bijlage 4B) dat een deel van de kleine zwanen op slaaptrek de huidige turbinelijn Olstertocht kruist. De huidige situatie kent vrije ruimtes (onder meer ter hoogte van de N309) en is korter ten opzichte van de toekomstige situatie, echter het aantal turbines neemt toe van 24 naar 26, de tussenafstand tussen de turbines is groter en de ruimte onder de rotoren (de vrije ruimte) neemt eveneens toe. Het is echter niet met zekerheid te zeggen in hoeverre het samenspel van factoren leidt tot een hogere of lagere kans op barrièrewerking ten opzichte van de huidige situatie. Ook in veldonderzoek in de Wieringermeer is vastgesteld dat een

deel van de kleine zwanen tussen windturbines doorvliegt. De tussenafstand daar was kleiner dan bij het initiatief (Fijn et al 2012).

Vanuit het oogpunt van zekerheid is aangenomen dat sprake is van barrierewerking met als gevolg dat grote delen van de in de huidige situatie beschikbare foerageergebieden in potentie niet of minder geschikt zijn als foerageergebied. In bijlage 4D⁵ is geanalyseerd welk areaal aan potentieel foerageergebied in potentie niet meer beschikbaar is. Vervolgens is bepaald wat het effect op het beschikbaar areaal aan foerageergebied is, mede in het licht van de reeds geconstateerde overmaat.

Figuur 4.1 Potentieel foerageergebied dat gemeden wordt bij barrierewerking



Het betreffende areaal heeft een oppervlakte van 7.100 ha. Ten opzichte van de huidige situatie betreft dit een afname van 1,4%. Het beschikbaar areaal is immers 91.058 ha.

De draagkrachtberekening laat zien dat de draagkracht voor de kleine zwaan na realisatie van het VKA 17.843% bedraagt. Met andere woorden: er is en blijft sprake van een ruime overmaat aan beschikbaar areaal. Barrierewerking leidt dan ook met zekerheid niet tot een

⁵ In de vergunningsaanvraag is bijlage 4D opgenomen als Annex C2.

significant negatief aangezien er voldoende uitwijkmogelijkheden zijn. De herstructureringsfase met uitgestelde sanering van de Meeuwentocht is niet relevant.

Gezien de beschikbare overcapaciteit aan draagkracht zal een eventuele potentiële barrièrewerking geen beperkende factor vormen voor de kleine zwanen uit het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren. Significant negatieve effecten voor de natuurlijke kenmerken van de Veluwerandmeren en specifiek het instandhoudingsdoel voor de kleine zwaan kunnen dan ook met zekerheid worden uitgesloten.

Kader 4.3 Barrièrewerking initiatief 86 windturbines

Voor de natuurvergunning is sprake van 86 windturbines in plaats van 90 windturbines. Aangezien de 4 turbines die geen onderdeel van de aanvraag niet in de lijnen zijn gelegen die in potentie barrièrewerking veroorzaken. De conclusies zijn daarmee ook voor de aanvraag van kracht.

De verwijdering van de 29 bestaande windturbines die geen onderdeel van de aanvraag is betreft turbines in het gebied nabij de Pijlstaartweg. Deze zijn niet relevant voor de beoordeling ten aanzien van barrièrewerking en dit heeft derhalve geen invloed op de conclusies.

Monitoring barrièrewerking

Het is niet zeker dat barrièrewerking, zonder de corridor(s) van stilstaande turbines, op zal treden. Met monitoring gedurende een periode van 2-3 jaar in de gebruiksfase kan worden onderzocht of er sprake is van barrièrewerking voor de kleine zwaan bij de twee noordelijke lijnopstellingen.

4.5 Mitigerende maatregelen

In de voorgaande (sub)paragrafen zijn de effecten beschreven ten gevolge van het initiatief voor de habitattypen en (-)soorten waarvoor in omliggende Natura 2000-gebieden instandhoudingsdoelstellingen zijn gesteld en welke invloed of effect kunnen ondervinden van het initiatief.

Er zijn diverse potentiële effecten geïdentificeerd waarvoor is geconcludeerd dat deze niet leiden tot significant negatieve effecten waardoor instandhoudingsdoelen of natuurlijke kenmerken van de Natura 2000-gebieden in het geding zijn. Er is dan ook geen aanleiding voor het treffen van mitigerende maatregelen.

4.6 Conclusie effectbeschrijving

De effectbeschrijving voor het initiatief van Windplan Groen laat zien dat er negatieve effecten optreden voor diverse soorten waarvoor instandhoudingsdoelstellingen zijn gesteld in omliggende Natura 2000-gebieden. De effectbeoordeling wijst uit dat met zekerheid is uit te sluiten dat deze potentiële effecten op zichzelf significant negatieve effecten veroorzaken voor de Natura 2000-gebieden. De effecten zijn op zichzelf of in het licht van de beschikbare draagkracht (aantasting kwaliteit leefgebied/ barrièrewerking) verwaarloosbaar klein.

In hoofdstuk 5 worden de effecten aanvullend in cumulatie met andere plannen en projecten beoordeeld om na te gaan of de effecten van het Windplan in combinatie met de effecten van andere plannen en projecten tot significant negatieve effecten kunnen leiden.

In de volgende tabel zijn de resultaten van de effectbeschrijving samengevat voor de betreffende habitattypen, - habitatsoorten en vogels. Voor overige instandhoudingsdoelen is uit hoofdstuk 3 naar voren gekomen dat deze geen relatie hebben met het plangebied en dat uitgesloten is dat er door externe werking negatieve effecten kunnen optreden

Tabel 4.7 Samenvatting effecten initiatief Windplan Groen

Instandhoudingsdoel	Natura 2000-gebied	Effect	Beoordelen in cumulatie
Habitattypen	Diverse	Emissie van stikstof. Aeries berekening toont aan <0,05 mol/ha/jr waardoor effect verwaarloosbaar klein is	Nee, geen effect
Meervleermuis	Diverse	-aanvaringsslachtoffers worden niet verwacht -rust- en verblijfplaatsen zijn niet aanwezig -verstoring van foerageergebied of migratieroutes treedt niet op. Eventuele verstoring tijdens de bouw is tijdelijk en lokaal	Nee, geen effect
Aalscholver	Markermeer & IJmeer, IJsselmeer, Lepelaarsplassen en Oostvaardersplassen	-Aanvaringsslachtoffers <1/jr	Nee, geen effect
Kleine zwaan	Veluwerandmeren	-Aanvaringsslachtoffers <1/jr, <1% -Aantasting kwaliteit leefgebied door verstoring (afname) -Barrièrewerking leidt tot aantasting kwaliteit leefgebied	Ja
Grauwe gans	Oostvaardersplassen / Ketel- en Vossemeer	-Aanvaringsslachtoffers 1-2/ jr (beide gebieden) <1% -Aantasting kwaliteit leefgebied door verstoring (afname)	Ja
Toendrarietgans	Ketel- en Vossemeer	-Aanvaringsslachtoffers 1-2/ jr <1% -Aantasting kwaliteit leefgebied door verstoring (afname)	Ja
Brandgans	Oostvaardersplassen	-Aanvaringsslachtoffers <1/jr, -Aantasting kwaliteit leefgebied door verstoring (afname)	Ja
Kolgans	Oostvaardersplassen / Ketel- en Vossemeer	-Aanvaringsslachtoffers <1/jr, -Aantasting kwaliteit leefgebied door verstoring (afname)	Ja

Voor de sterfte van de aalscholver, de brandgans en de kolgans geldt dat voor deze soorten de sterfte slechts incidenten betreft. Deze kan derhalve nooit in cumulatie met de effecten van andere projecten leiden tot significant negatieve effecten.

5 CUMULATIE

Ten gevolge van het initiatief zijn negatieve effecten te verwachten voor een aantal niet-broedvogelsoorten in de vorm van additionele sterfte, aantasting kwaliteit beschikbaar foerageergebied door verstoring en barrièrewerking met als gevolg eveneens aantasting van de kwaliteit van beschikbaar foerageergebied. Deze effecten op zichzelf leiden niet tot significant negatieve effecten voor de natuurlijke kenmerken en instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden. Deze effecten dienen daarnaast in cumulatie met andere plannen en projecten te worden beschouwd. Het gaat om plannen en projecten waarvoor reeds een vergunning op grond van hoofdstuk 2 Wet natuurbescherming is verleend maar die nog niet is of zijn gerealiseerd.

5.1 Relevante plannen en projecten

In hoofdstuk 2 is een opsomming gegeven van autonome ontwikkelingen in een breed perspectief. Alleen de plannen en projecten die een effect hebben op de soorten waarop het initiatief Windplan Groen negatieve effecten veroorzaakt in potentie zijn relevant omdat daar een cumulatief effect kan optreden. In tabel 5.1 zijn deze soorten weergegeven evenals het Natura 2000-gebied waarvoor deze zijn aangewezen.

Tabel 5.1 Natura 2000 broed- en niet-broedvogelsoorten waarvoor negatieve effecten in potentie optreden

Soort	type	Natura 2000-gebied
Toendrarietgans	niet-broedvogel	Ketelmeer & Vossemeer
Grauwe gans,	niet-broedvogel	Ketelmeer & Vossemeer en Oostvaardersplassen
Kleine Zwaan	niet-broedvogel	Veluwerandmeren
Kolgans	niet-broedvogel	Ketelmeer & Vossemeer en Oostvaardersplassen
Brandgans	Niet-broedvogel	Oostvaardersplassen

Effecten kunnen in potentie optreden in cumulatie met de andere windparken in Zuidoostelijk Flevoland waarvoor recent vergunning op grond van de Wnb is verleend. Het betreft windpark Zeewolde, Windplan Blauw en Windpark Jaap Rodenburg II. Allen betreffen opschalings-/vervangingsprojecten van bestaande windturbines in de betreffende gebieden. Windpark Noordoostpolder is reeds gerealiseerd en daarbij geldt dat het windpark niet leidt tot additionele effecten op soorten uit Natura 2000-gebieden Oostvaardersplassen, Ketel- en Vossemeer of Veluwerandmeren waarop Windplan Groen een potentieel effect heeft. Andere plannen en projecten, die effecten op het behalen van instandhoudingsdoelstellingen voor Natura 2000-gebied Veluwerandmeren kunnen veroorzaken, zoals het IIVR (Heunks et al. 2013), zijn reeds afgerond of in een ver gevorderd stadium en leiden niet tot additionele sterfte of aantasting van leefgebied van genoemde soorten en dragen derhalve niet bij aan een cumulatief effect.

Deze projecten kunnen ook additionele sterfte veroorzaken op een aantal van de genoemde soorten. Bij het beoordelen van de effecten van Windplan Groen dienen effecten van deze projecten op dezelfde soorten uit de betreffende Natura 2000-gebieden te worden betrokken.

5.2 Cumulatieve sterfte

De genoemde windparken leiden tot additionele sterfte onder verschillende soorten. De effecten van de genoemde windparken zijn overgenomen uit de Passende Beoordelingen die zijn opgesteld voor Windplan Blauw (Bureau Waardenburg, 2018), voor Windpark Zeewolde (Bureau Waardenburg, 2016) en Windpark Pampus (ook wil Windpark Jaap Rodenburg II) (Bureau Waardenburg, 2018). In tabel 5.2 is voor de soorten waarbij Windplan Groen additionele sterfte veroorzaakt in potentie ook de sterfte van de genoemde windparken opgenomen. De totale sterfte is vergeleken met de 1% mortaliteitsnorm.

Tabel 5.2 Aanvaringsslachtoffers in relatie tot 1% mortaliteit

Soort	Natura 2000-gebied	Populatie	1% norm	Slachtoffers per jaar			
				Groen	Zeewolde	Blauw	J.RodenburgII
Grauwe gans	Ketel- & Vossemeer	2.000	3	1-2	-	<1	-
Grauwe gans	Oostvaarders-plassen	6.100	10	1-2	1-5	-	<1
Kleine zwaan	Veluwerand-meren	3.300	6	<1	<1	<1	
Toendrarietgans	Ketel- & Vossemeer	1.600	3	1-2		1	

Cumulatie draagt in beperkte mate bij aan de sterfte van Windplan Groen voor deze soorten. Op basis van de optelsom van aanvaringsslachtoffers voor Windplan Groen en Windplan Blauw wordt de 1%-mortaliteitsnorm benaderd voor de toendrarietgans en de grauwe gans. Hierbij dient in acht genomen te worden dat de telgegevens op basis waarvan de 1%-mortaliteitsnorm berekend is, (deels) gebaseerd is op overdag aanwezige ganzen. Dit betekent een ruime onderschatting van de aantallen ganzen die in het gebied komen slapen. Door een gebrek aan betere kwantitatieve informatie is daarom een onrealistisch worst-case scenario toegepast.

Op basis van kwalitatieve gegevens is een verdiepingsslag gemaakt. Voor beide soorten geldt dat de landelijke trend in aantallen een significante toename van <5% per jaar vertonen (laatste 10 seizoenen; sovon.nl 2017). De landelijke staat van instandhouding van beide soorten is gunstig. In het Beheerplan Natura 2000 Ketel- en Vossemeer (Rijkswaterstaat 2016) wordt gesteld dat de instandhoudingsdoelstelling (behoud slaapplaatsfunctie) voor beide soorten in de huidige situatie behaald wordt. De sterfte van de grauwe gans en toendrarietgans is dermate beperkt dat significant negatieve effecten van Windplan Groen op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van deze soorten in het Natura 2000-gebied Ketel- en Vossemeer, met inbegrip van cumulatie, zijn uit te sluiten.

De additionele sterfte van Windplan Groen voor alle soorten in cumulatie met de andere windparken is lager dan 1% van de jaarlijkse sterfte van de betreffende soorten. Deze sterfte is derhalve verwaarloosbaar klein en significant negatieve effecten ten gevolge van het optreden van aanvaringslachtoffers kunnen met zekerheid worden uitgesloten.

5.3 Aantasting kwaliteit foerageergebied in cumulatie

De effectbeoordeling wijst uit dat areaal dat benut wordt als foerageergebied voor diverse ganzensoorten uit de Natura 2000-gebieden (Ketel- en Vossemeer en Oostvaardersplassen) en de kleine Zwaan in kwaliteit afneemt als gevolg van de verstoring van de windturbines. Daarbij is er zowel in de herstructureringsperiode als de eindfase sprake van een lichte toename. De beoordeling heeft uitgewezen dat er sprake is van een zeer ruime overmaat aan beschikbaar areaal (zie ook tabel 4.6). De draagkrachtberekening wijst uit dat voor zowel de huidige als de toekomstige situatie sprake is van een ruime overcapaciteit voor ganzen (respectievelijk ruim 500x voor Ketel- en Vossemeer, 60x voor de Oostvaardersplassen) en voor de kleine zwaan 180x voor de Veluwerandmeren). De beschikbare draagkracht is geen limiterende factor voor de aanwezige ganzen en de kleine zwaan voor de kwaliteit van de Natura 2000-gebieden. Ten gevolge van de aantasting van de kwaliteit van foerageergebied zijn significant negatieve effecten dan ook met zekerheid uit te sluiten.

Voor de kleine zwaan geldt dat additioneel in het licht van een worst case uitgangspunt van een volledige barrierewerking een deel van het potentieel areaal aan foerageergebied ten westen van de lange lijnopstellingen bij de Hondtocht en de Hoge Vaart minder geschikt wordt. Als wordt aangenomen dit het betreffende gebied, ca 7.100 ha, niet meer beschikbaar is, treedt een verder afname op van het beschikbaar areaal. Ook in die situatie is er sprake van een zeer ruime overmaat aan areaal foerageergebied. Er zijn geen andere plannen en projecten die in cumulatie bijdragen aan de barrierewerking.

Tabel 5.3 Resultaat draagkrachtberekening

Alternatief	Aanwezige draagkracht als % van benodigde draagkracht
Ketel- & Vossemeer	Grauwe gans, Kolgans en toendrarietgans
Huidige turbines (98)	55.412%
VKA (90 turbines)	55.318%
Oostvaardersplassen	Grauwe gans, Brandgans Kolgans
Huidige turbines (98)	6.262 %
VKA (90 turbines)	6.251 %
Veluwerandmeren	Kleine zwaan
Huidige turbines (98)	18.159 %
VKA (90 turbines), inclusief barrierewerking	17.843 %

Uit de Passende Beoordeling van Windplan Blauw komt naar voren dat ten aanzien van ganzen uit het Natura 2000-gebied Ketel- en Vossemeer zowel in de dubbeldraaiperiode als de eindfase slechts sprake is van een verwaarloosbare aantasting van de draagkracht (omvang en behoud leefgebied) voor genoemde soorten. Voor windpark Zeewolde geldt dat deze een effect kan hebben op het areaal foerageergebied voor grauwe ganzen, brandganzen en kolganzen uit Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen. Op basis van een worst case uitgangspunt waarin is aangenomen dat alle grauwe ganzen, kolganzen en brandganzen waarvoor de Oostvaardersplassen als Natura 2000-gebied is aangewezen (instandhoudingsdoelstellingen) binnen 10 km van het middelpunt van de Oostvaardersplassen moeten kunnen foerageren. Hiervoor blijkt in de huidige situatie reeds sprake van een overcapaciteit van 233%. Dit wil zeggen dat ruim tweemaal de benodigde draagkracht (voor het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van de Oostvaardersplassen) aanwezig is. In de eindsituatie is dit 250%. In de herstructureringsperiode is nog steeds sprake van een overcapaciteit (199%)

Op grond van voorgaande blijft de conclusie ten aanzien van het effect door verstoring, ook in combinatie met barrierewerking, op (de kwaliteit van) het beschikbaar areaal aan foerageergebied voor de genoemde soorten gelijk. Het effect is als gevolg van de ruime overmaat aan foerageergebied verwaarloosbaar en leidt met zekerheid niet tot significant negatieve effecten op de instandhoudingsdoelstellingen gesteld voor deze soorten in de genoemde Natura 2000-gebieden en daarmee de natuurlijke kenmerken in deze gebieden.

Kader 5.1 Effecten in cumulatie initiatief 86 windturbines

Voor de vergunningsaanvraag heeft het initiatief betrekking op 86 in plaats van 90 nieuwe windturbines. Dit maakt dat de beoordeling ten aanzien van de effecten van de nieuwe windturbines in feite kleiner uitvalt, alhoewel de ordegrrootte van de effecten vergelijkbaar zal zijn.

Tevens is geen sprake van verwijdering van 98 maar van 69 windturbines. Aangezien er geen rekening is gehouden met de verwijdering van deze turbines heeft dit geen gevolgen voor de beoordeling ten aanzien van het aantal aanvaringslachtoffers en de gevolgen daarvan. Voor barrierewerking geldt dat de turbines die niet verwijderd worden geen relatie hebben met de potentiële barrierewerking. De beperking in aantal heeft dan ook geen gevolgen voor de beoordeling.

Voor de aantasting van foerageergebied geldt dat de huidige situatie is vergeleken met de realisatie van het initiatief. De aantasting in de kwaliteit van foerageergebied door deze turbines wijzigt niet, echter de totale omvang van het areaal dat hierdoor beïnvloedt wel. Gezien de zeer ruime overmaat aan beschikbaar areaal heeft dit echter geen gevolgen voor de beoordeling en conclusies.

6 CONCLUSIE

Windplan Groen veroorzaakt in potentie negatieve effecten voor een aantal vogelsoorten (diverse ganzensoorten en kleine zwaan) waarvoor instandhoudingsdoelstellingen zijn gesteld in de Natura 2000-gebieden Oostvaardersplassen, Ketel- en Vossemeer en de Veluwerandmeren.

Uit de effectbeoordeling blijkt dat, ook in cumulatie met andere plannen en projecten, deze effecten gezamenlijk dermate beperkt zijn dat deze met zekerheid niet leiden tot significant negatieve effecten ten aanzien van de natuurlijke kenmerken van Natura 2000-gebieden of de instandhoudingsdoelstellingen van deze gebieden.

Kader 6.1 Conclusie initiatief 86 windturbines

Voor de vergunningsaanvraag heeft het initiatief betrekking op 86 windturbines en de verwijdering van 69 bestaande windturbines. De conclusies van de Passende Beoordeling zijn onverkort van toepassing op de vormgeving van het initiatief zoals hiervoor vergunning op grond van de Wet natuurbescherming wordt gevraagd.

Bijlage 4b bij MER Windplan Groen

Natuur - Achtergrondrapport Natuur



Windplan Groen en effecten op natuur

**Achtergrondrapport natuur en
alternatievenafweging in het kader van het MER**

R.J. Jonkvorst
M. Boonman
C. Heunks



Bureau Waardenburg bv
Ecologie & landschap

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

Windplan Groen en effecten op natuur

Achtergrondrapport natuur en alternatievenafweging in het kader van het MER

R.J. Jonkvorst MSc., drs. M. Boonman & drs. C. Heunks

Status uitgave: definitief

Rapportnummer: 18-017
Projectnummer: 16-851
Datum uitgave: 14 januari 2019
Projectleider: drs. C. Heunks
Naam en adres opdrachtgever: Pondera Consult b.v. (Hengelo)
Postbus 579
7550 AN Hengelo (Ov)
Referentie opdrachtgever: e-mail d.d. 2 januari 2017
Akkoord voor uitgave: drs. H.A.M. Prinsen,
Paraaf:



Graag citeren als: Jonkvorst, R.J., M. Boonman & C. Heunks. 2019. Windplan Groen en effecten op natuur. Achtergrondrapport natuur en alternatievenafweging in het kader van het MER. Bureau Waardenburg Rapportnr. 18-017. Bureau Waardenburg, Culemborg.

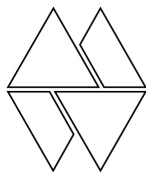
Trefwoorden: MER, windenergie, Windplan Groen, kleine zwaan, vleermuizen

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 b.v.

Dit rapport is vervaardigd op verzoek van opdrachtgever en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport mag worden veeelvoudigd 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.

Lid van de branchevereniging Netwerk Groene Bureaus. Het kwaliteitsmanagementsysteem van Bureau Waardenburg bv is door CERTIKED gecertificeerd overeenkomstig ISO 9001: 2015. Bureau Waardenburg bv hanteert als algemene voorwaarden de DNR 2011, tenzij schriftelijk anders wordt overeengekomen.



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

Vereniging Windkoepel Groen is voornemens om in het zoekgebied voor windenergie “Deelgebied Oost” uit het Regioplan Windenergie van de Provincie Flevoland, Windplan Groen te realiseren. Door middel van opschaling, sanering en nieuwbouw zal ongeveer 300-400 MW aan nieuwe windenergie ontwikkeld worden. De bouw en het gebruik van dit windpark kan effecten hebben op beschermde soorten planten en dieren, beschermde natuurgebieden en Natuurnetwerk Nederland.

Pondera Consult heeft Bureau Waardenburg opdracht verstrekt om de effecten op beschermde natuurwaarden in beeld te brengen en aan te geven op welke wijze negatieve effecten kunnen worden beperkt en/of gecompenseerd.

Dit rapport is te beschouwen als de oriëntatiefase van de habitattoets, zoals omschreven in de Wet natuurbescherming (artikelen 2.7 t/m 2.9) en vormt een “nee, tenzij-toets” ten aanzien van Natuurnetwerk Nederland.

Aan de totstandkoming van dit rapport werkten mee:

Camiel Heunks	projectleiding, eindredactie
Robert Jan Jonkvorst	rapportage
Martijn Boonman	rapportage vleermuizen
Astrid Potiek	rapportage
Hein Prinsen	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 werd de opdracht begeleid door de heren M. Ten Klooster en M. Edink. Wij danken hen voor de prettige samenwerking.

Disclaimer

De studie betreft een beoordeling van de huidige aanwezigheid van beschermde soorten planten en dieren. Deze beoordeling is gebaseerd op bronnenonderzoek, veldonderzoek en deskundigenoordeel. Veldonderzoek is altijd een momentopname. Bureau Waardenburg waarborgt dat het onderzoek is uitgevoerd door deskundige onderzoekers volgens de gangbare standaardmethoden. Het bureau is niet aansprakelijk voor waarnemingen van soorten door derden en waarnemingen die na afronding van de studie bekend worden gemaakt.

Inhoud

Voorwoord	3
DEEL 1: INLEIDING en PLANGEBIED.....	9
1 Inleiding.....	11
1.1 Aanleiding en doel	11
1.2 Leeswijzer	11
2 Inrichting windpark en plangebied.....	13
2.1 Plangebied en onderzoeksgebied.....	13
2.2 Inrichting windpark.....	16
2.3 Autonome ontwikkelingen.....	22
DEEL 2: AANPAK en AFBAKENING ONDERZOEK	23
3 Aanpak beoordeling in het kader van natuurwetgeving en natuurbeleid	25
3.1 Natura 2000-gebieden	25
3.2 Soortenbescherming.....	26
3.3 Natuurnetwerk Nederland.....	27
3.4 Provinciaal natuurbeleid.....	28
3.5 MER beoordelingskader	28
3.6 Huidige versus nieuwe situatie	30
4 Beschermd gebied en afbakening onderzoek	33
4.1 Natura 2000-gebieden in de omgeving.....	33
4.2 Afbakening effectbepaling en -beoordeling Natura 2000-gebieden.....	34
4.3 Natuurnetwerk Nederland.....	44
4.4 Overige gebieden	44
5 Materiaal en methoden.....	47
5.1 Brongegevens	47
5.2 Effectbepaling en –beoordeling habitattypen en soorten bijlage II HR	49
5.3 Effectbepaling en –beoordeling vogelrichtlijnsoorten	49
DEEL 3: BESCHERMDE SOORTEN IN EN NABIJ HET PLANGEBIED	61
6 Vogels in en nabij het plangebied.....	63
6.1 Broedvogels.....	63
6.2 Niet-broedvogels	78
6.3 Seizoenstrek	91
7 Vleermuizen in en nabij het plangebied.....	99
7.1 Betekenis plangebied voor vleermuizen	99

7.3	Verblijfplaatsen	104
8	Overige beschermde soorten in en nabij het plangebied.....	105
8.1	Flora	105
8.2	Ongewervelden.....	106
8.3	Vissen	107
8.4	Amfibieën.....	107
8.5	Reptielen.....	107
8.6	Grondgebonden zoogdieren	108
	DEEL 4: EFFECTBEPALING en -BEOORDELING.....	109
9	Effecten op vogels	111
9.1	Effecten in de aanlegfase	111
9.2	Aanvaringslachtoffers in de gebruiksfase	113
9.3	Verstoring in de gebruiksfase	120
9.4	Barrièrewerking in de gebruiksfase.....	129
10	Effecten op vleermuizen.....	133
10.1	Effecten in de aanlegfase	133
10.2	Effecten in de gebruiksfase	134
11	Effectbeoordeling Natura 2000-gebieden	139
11.1	Beoordeling van effecten op habitattypen	139
11.2	Beoordeling van effecten op soorten van bijlage II van de Habitatrichtlijn	139
11.3	Beoordeling van effecten op broedvogels	140
11.4	Beoordeling van effecten op niet-broedvogels	140
11.5	Cumulatieve effecten	147
11.6	Samenvatting effectbeoordeling Natura 2000-gebieden	149
12	Effectbeoordeling beschermde soorten	153
12.1	Vogels.....	153
12.2	Vleermuizen	154
12.3	Overige beschermde soorten	156
12.4	Scoretabellen	156
13	Effectbepaling en –beoordeling NNN en overige beschermde gebieden.....	157
13.1	Natuurnetwerk Nederland.....	157
13.2	Overige gebieden	159
13.3	Scoretabellen	161
	DEEL 5: CONCLUSIES	163
14	Conclusies en aanbevelingen.....	165

14.1	Natura 2000-gebieden (Wnb Hoofdstuk 2)	165
14.2	Beschermde soorten (Wnb Hoofdstuk 3)	166
14.3	Natuurnetwerk Nederland	167
14.4	Overig provinciaal natuurbeleid	167
14.5	Mitigerende maatregelen	167
DEEL 6: EFFECTBEPALING en -BEOORDELING VKA		171
15	Voorkeursalternatief	173
15.1	Inrichting en eigenschappen	173
15.2	Gebiedenbescherming	175
15.3	Soortbescherming	187
16	Literatuur	191
Bijlage 1	Wettelijk kader	197
Bijlage 2	Instandhoudingsdoelstellingen Natura 2000-gebieden	203
Bijlage 3	Afpeltabellen effecten op Natura 2000-gebieden	227
Bijlage 4	Effecten van luchtvaartverlichting windturbines op vogels en vleermuizen	235
Bijlage 5	Resultaten vleermuisonderzoek	241
Bijlage 6	Windturbines en vogels	249
Bijlage 7	Flux-Collision Model	257
Bijlage 8	Windturbines en vleermuizen	261
Bijlage 9	Resultaten natuuronderzoek Windplan Groen januari en februari 2017	265
Bijlage 10	Aerius	277

DEEL 1: INLEIDING en PLANGEBIED

1 Inleiding

1.1 Aanleiding en doel

In het zoekgebied voor windenergie “Deelgebied Oost” staan een groot aantal windturbines. Een groot deel van deze turbines is toe aan vervanging. In het Regioplan Windenergie van de Provincie Flevoland zijn voor dit deelgebied kaders gegeven voor de ontwikkeling van windenergie in dit gebied. Vereniging Windkoepel Groen is voornemens Windplan Groen te realiseren. Op dit moment staan er 98 windturbines in het gebied. Door middel van opschaling, sanering en nieuwbouw zal het grootste deel van de bestaande windturbines worden verwijderd en zal ongeveer 300-400 MW aan windenergie ontwikkeld worden. De bouw en het gebruik van dit windpark kan in potentie effecten hebben op beschermde natuurwaarden. In voorliggend rapport worden de effecten van de verschillende alternatieven beschreven. Hierbij is rekening gehouden met de Wet natuurbescherming (kortweg: Wnb) en natuurbeleid en is onderzocht hoe de bouw en het gebruik van de geplande windturbines zich verhoudt tot:

- Natura 2000-gebieden (Hoofdstuk 2 van de Wnb);
- Beschermde soorten (Hoofdstuk 3 van de Wnb);
- het Natuurnetwerk Nederland (NNN; voormalig EHS);
- het overig provinciaal natuurbeleid.

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

In dit rapport wordt verslag gedaan van bronnen- en/of veldonderzoek¹, bepaling van de effecten op beschermde natuurgebieden (Natura 2000-gebieden), beschermde soorten planten en dieren en op het NNN en mogelijkheden voor mitigatie en compensatie van deze effecten.

Het doel is te bepalen of de ingreep kan leiden tot negatieve effecten en overtredingen van de wetten en regels die toezien op de bescherming van natuur. Als dat het geval is, wordt bepaald onder welke voorwaarden ontheffing (Hoofdstuk 3 van de Wnb), vergunning (Hoofdstuk 2 van de Wnb) en/of toestemming (NNN) kan worden verkregen en of mitigatie of compensatie nodig is om effecten te beperken om daarmee wezenlijke negatieve effecten te voorkomen. In het kader van Hoofdstuk 2 (Natura 2000-gebieden) van de Wnb, is dit rapport te beschouwen als een oriëntatiefase (voortoets).

1.2 Leeswijzer

Hoofdstukken 2 t/m 5 bevatten een omschrijving van het project, het plangebied, de aanpak van de beoordeling van effecten van het windpark in het kader van de natuurwetgeving, de beschermde gebieden in het studiegebied en van de toegepaste

¹ Voor informatie over waarnemingen van soorten is de Nationale Database Flora en Fauna geraadpleegd dd. december 2017

methoden en gebruikte bronnen. Vervolgens is in hoofdstuk 6, 7 en 8 het gebiedsgebruik en verspreiding van vogels, vleermuizen en overige beschermde soorten in het studiegebied beschreven. In hoofdstukken 9 en 10 worden de effecten van de ingreep op beschermde soorten en gebieden bepaald. De effecten worden in hoofdstuk 11,12 en 13 beoordeeld in het kader van relevante natuurwetgeving. De overkoepelende conclusies en aanbevelingen voor mitigerende maatregelen zijn beschreven hoofdstuk 14. Dit hoofdstuk kan eveneens gelezen worden als de samenvatting van het rapport. Hoofdstuk 15 betreft een effectbepaling en -beoordeling van het Voorkeursalternatief (VKA).

2 Inrichting windpark en plangebied

2.1 Plangebied en onderzoeksgebied

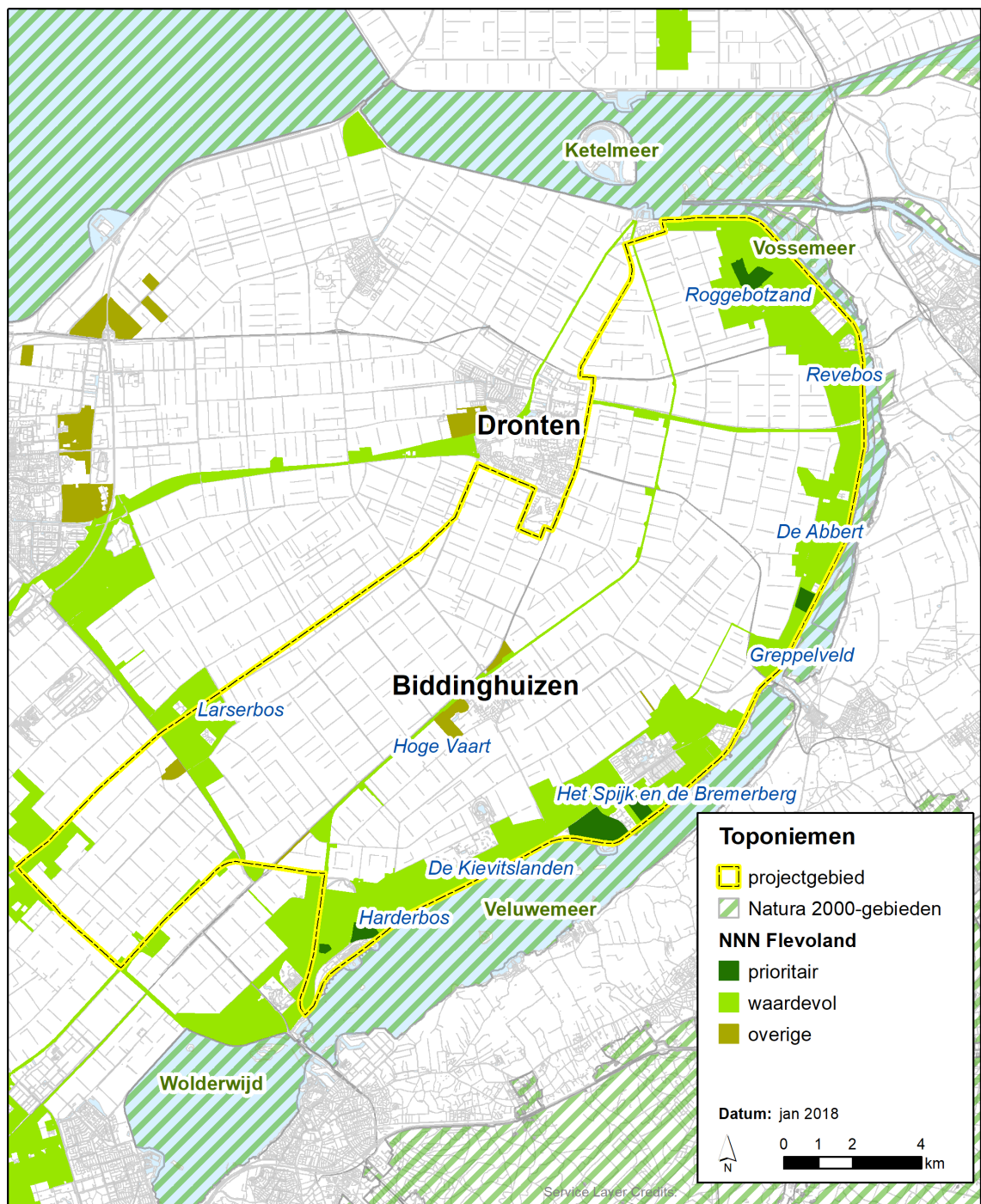
Het **plangebied** ligt in het oostelijk deel van de Flevopolder in de gemeenten Lelystad en Dronten. Het plangebied grenst aan de kernen van Dronten en Biddinghuizen. In het oosten en zuiden grenst het plangebied aan achtereenvolgens het Ketelmeer, het Vossemeer, het Drontermeer en het Veluwemeer (figuur 2.1).

In en rond de plaatsingszones is het landgebruik overwegend agrarisch. Het grondgebruik bestaat hoofdzakelijk uit akkerbouw en in mindere mate uit grasland, bloementeelt, bollenteelt en fruitteelt. Bebouwing is aanwezig in de vorm van vrijstaande gebouwen (agrarische bedrijven). Centraal in het plangebied ligt het dorp Biddinghuizen. In het noorden van het plangebied ligt het dorp Dronten. In het plangebied zijn reeds windturbines aanwezig (figuur 2.2).

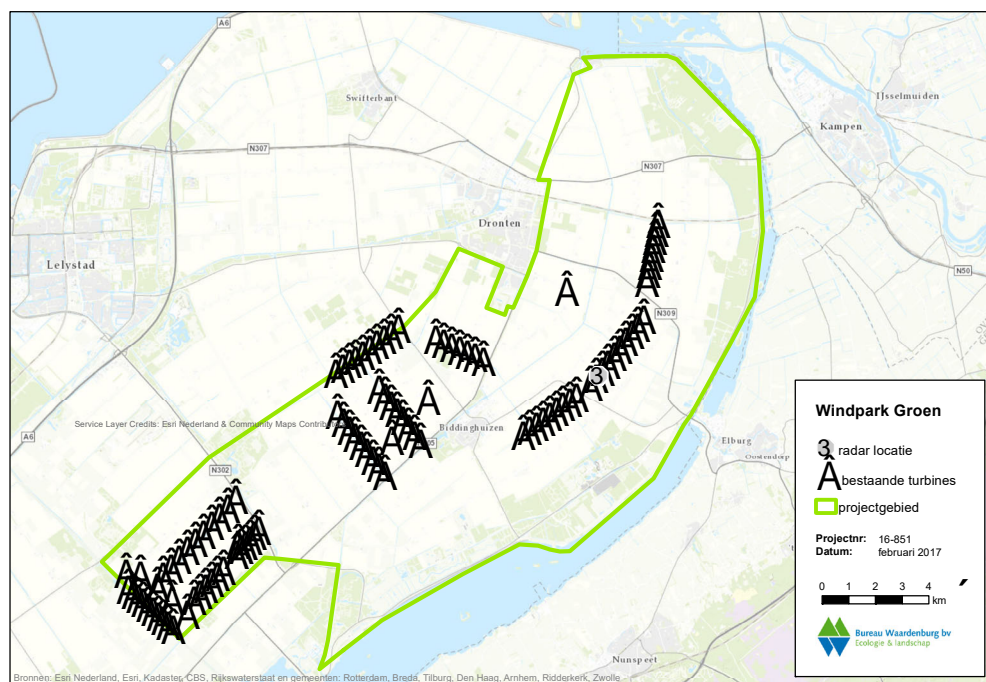
Binnen het plangebied liggen enkele natuurgebieden. Langs de Veluwerandmeren zijn dit van noord naar zuid: het Roggebotveld, het Roggebotzand, Reve Abbert, het Greppelveld, de bossen Spijk-Bremerberg, de Kievitslanden en het Harderbos (figuur 2.1). In de binnendijkse polders zijn dit van oost naar west: bossen rond Biddinghuizen en ecologische verbindingen Oostelijk Flevoland, Larservaart-strook en het Larserbos en Knarbos en Wilgenreservaat. De bossen zijn meest in de tweede helft van de vorige eeuw als loofbos aangeplant.

Het plangebied is voor het onderdeel ecologie ingedeeld in diverse 'clusters' met daarin plaatsingszones (zie tabel 2.1 en figuur 2.3). Deze 'clusters' zijn gebaseerd op overeenkomsten of verschillen in ligging, situering en ecologische karakteristieken.

Het **onderzoeksgebied** is voor het onderdeel ecologie in een aantal gevallen ruimer genomen dan het plangebied. Dit verschilt per effecttype of per diersoort. Voor mobiele soorten met een grote actieradius (o.a. vogels) beslaat het onderzoeksgebied een groot deel van Flevoland. Plaatsingzones van windturbines bevinden zich niet in de aanwezige bebouwing of waterpartijen in het plangebied.



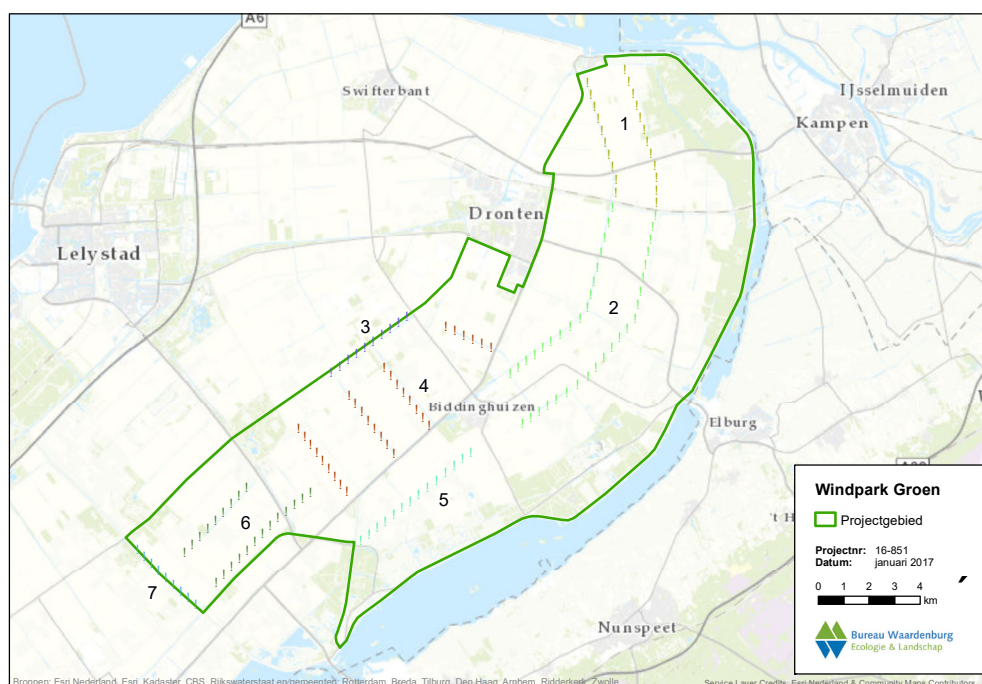
Figuur 2.1 Ligging plangebied en in dit rapport veel gebruikte toponiemen.



Figuur 2.2 Ligging plangebied en de aanwezigheid van 98 windturbines in de huidige situatie.

Tabel 2.1 Alternatieven met indeling opstellingen in clusters t.b.v. beoordeling ecologie

Cluster	Opstelling	Afkorting
1	Hoge Vaart Noord	HVN
	Hondtocht Noord	HTN
2	Hoge Vaart Zuid	HVZ
	Hondtocht Zuid	HTZ
	Olstertocht	OST
	Oldebroekertocht	OBT
3	Zeebiestoht	ZBT
4	Harderringweg	HRW
	Kubbetocht	KBT
	Zijdenettentocht	ZNT
	Ansjovistoht	AVT
5	Kokkeltocht	KKT
6	Meeuwentocht	MWT
	Pijlstaartweg	PSW
7	Knardijk	KND



Figuur 2.3 Ligging deelgebieden (clusters) Windplan Groen in het kader van onderdeel ecologie (alternatief 2 als voorbeeld weergegeven). De nummers verwijzen naar de verschillende clusters (zie tabel 2.1)

2.2 Inrichting windpark

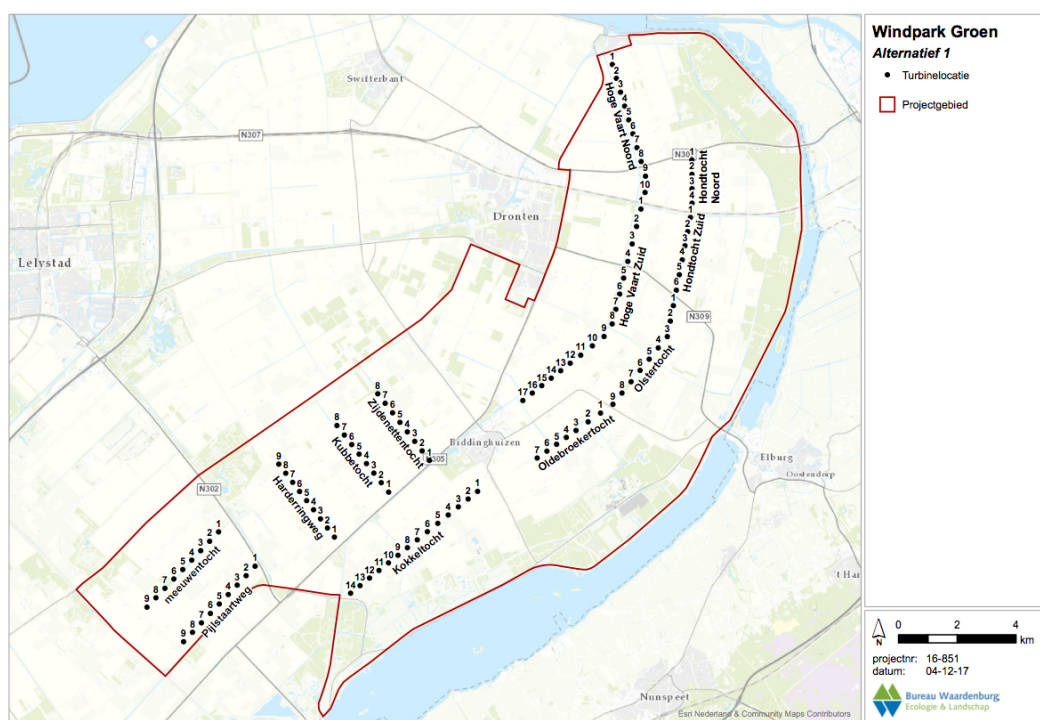
De voorgenoemde ingreep van de realisatie van Windplan Groen bestaat uit de aanleg en het gebruik van nieuwe windturbines en de sanering van bestaande windturbines in het agrarisch gebied van zuidoost Flevoland. Op het moment van schrijven waren geen concrete gegevens bekend over de aanleg van onderhoudswegen en kraanopstelplaatsen, anders dan dat elke turbine voorzien wordt van een opstelplaats en een aansluiting met een weg en kabels heeft. Deze onderdelen zijn in het stadium van de alternatievenvergelijking buiten beschouwing gelaten. In het VKA is dit beoordeeld op hoofdlijnen.

2.2.1 Aanleg en gebruik geplande windturbines

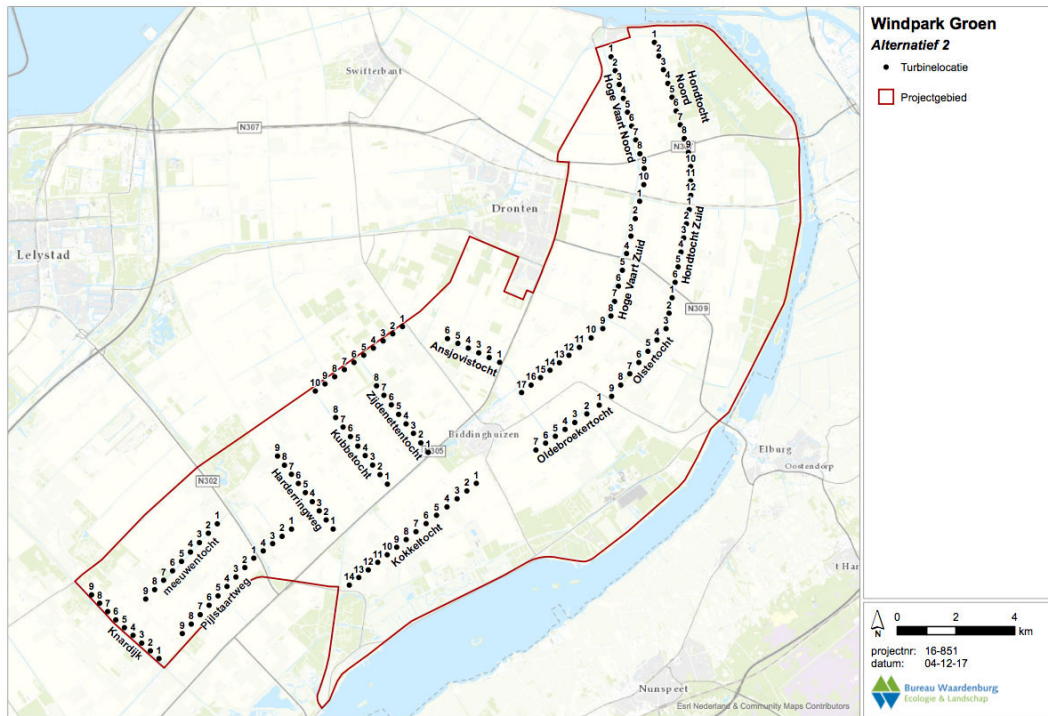
In voorliggend rapport zijn zes alternatieven onderzocht (tabel 2.2; figuur 2.4-2.9). Op basis van de afweging van de alternatieven wordt in een vervolgfase het Voorkeursalternatief (VKA) bepaald.

Tabel 2.2 Alternatieven met aantallen turbines

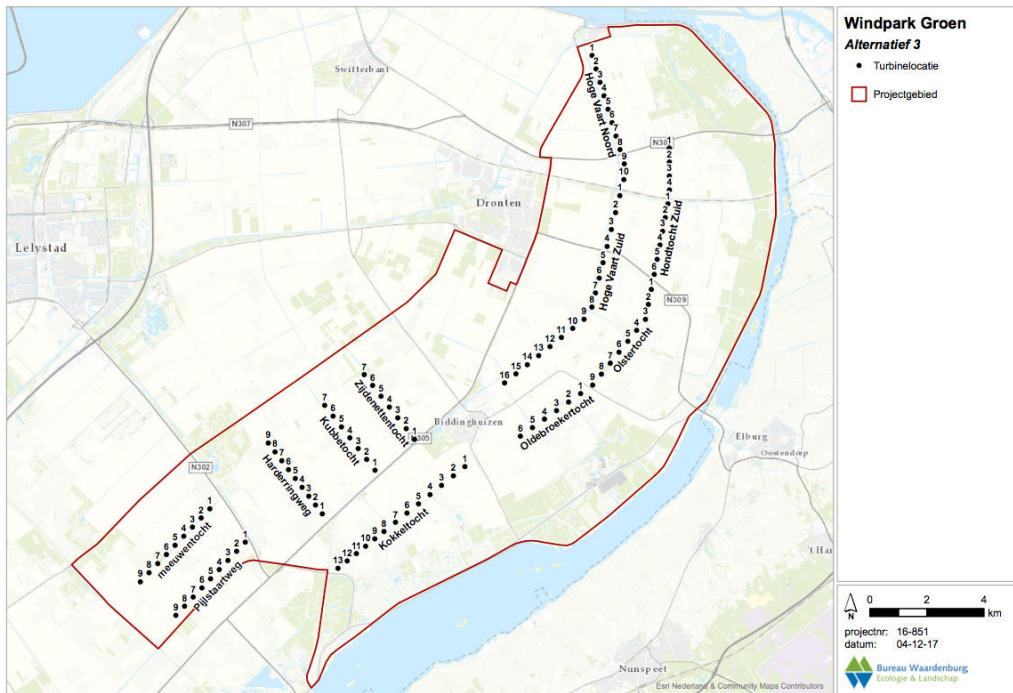
Alternatief	Aantal windturbines
Huidige situatie	98
Alternatief 1	110
Alternatief 2	147
Alternatief 3	105
Alternatief 4	136
Alternatief 5	97
Alternatief 6	123



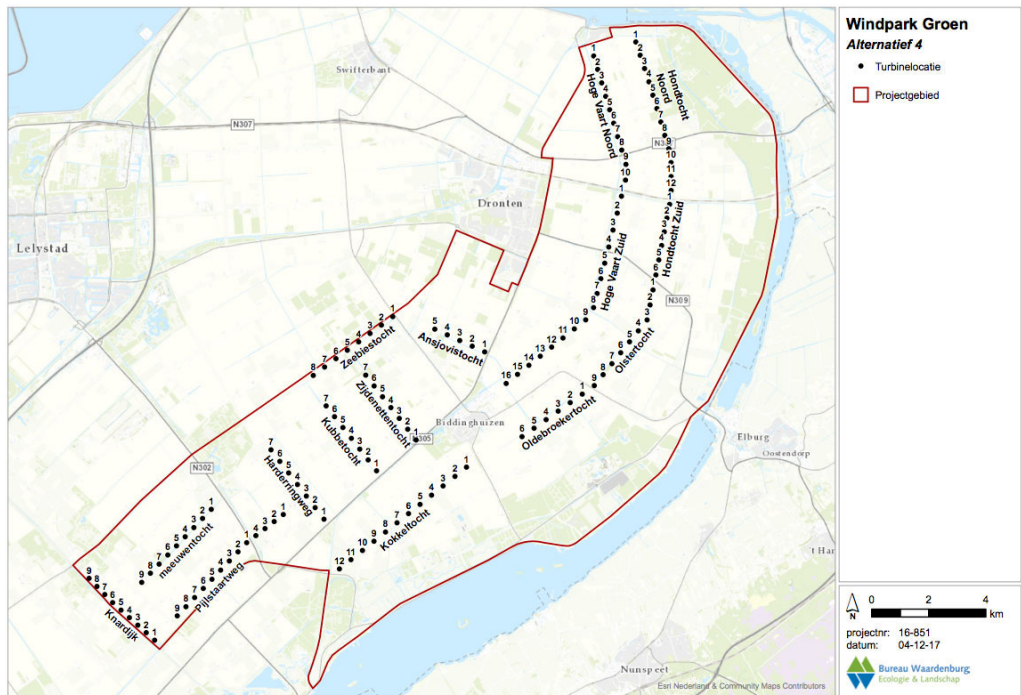
Figuur 2.4 Plaatsingszones met windturbines van Alternatief 1 van Windplan Groen.



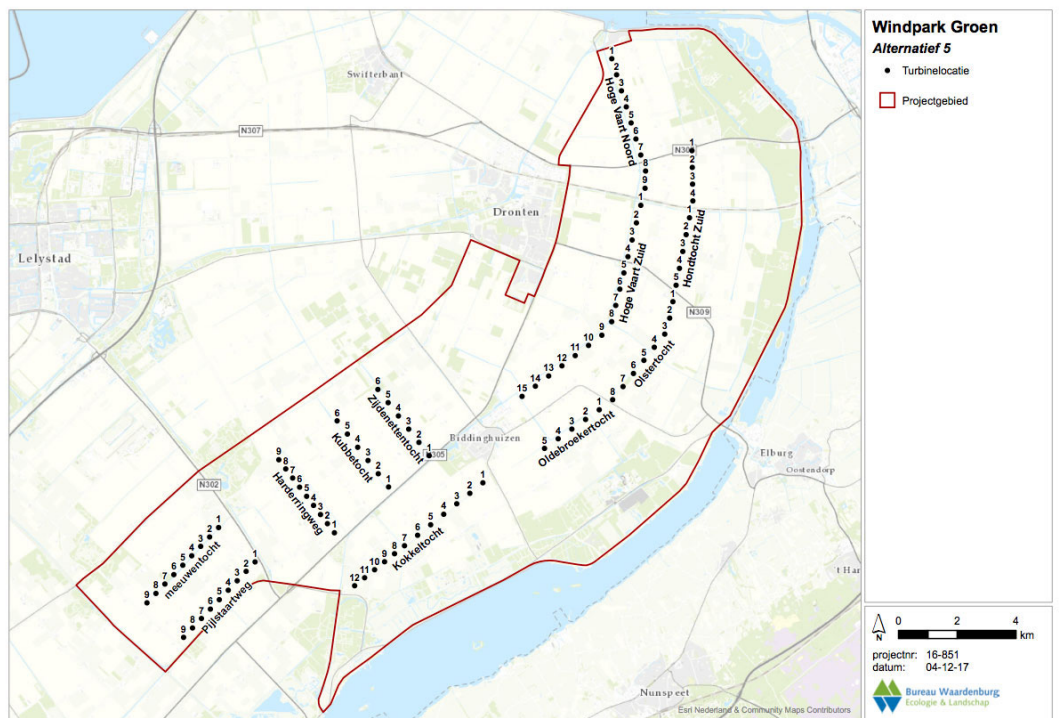
Figur 2.5 Plaatsingszones met windturbines van Alternatief 2 van Windplan Groen.



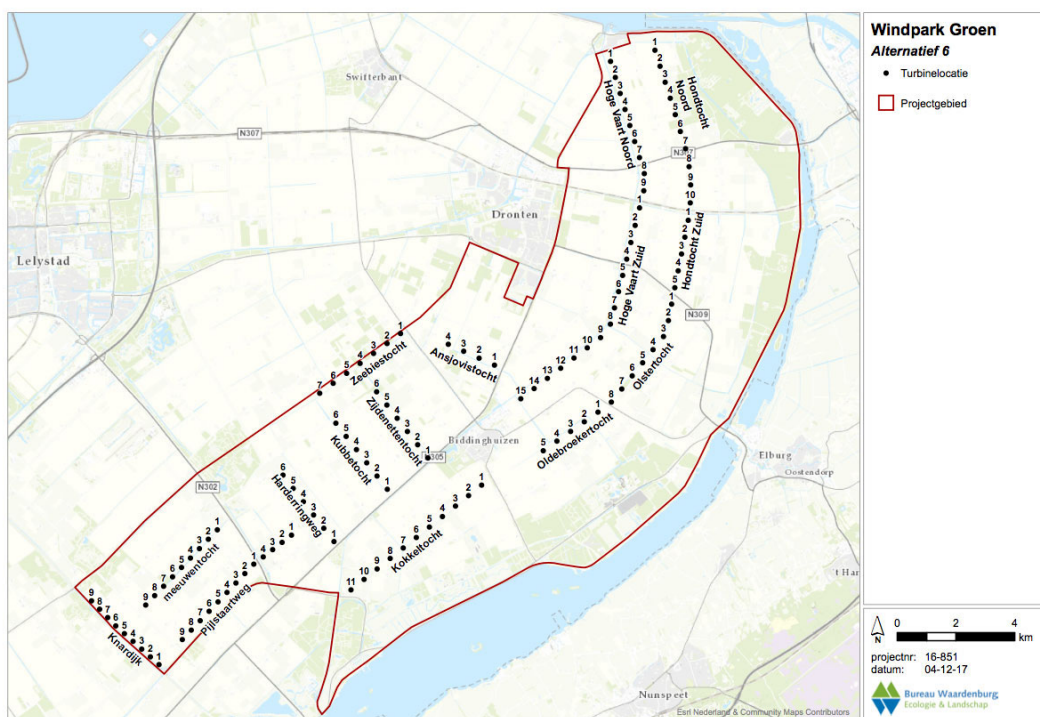
Figur 2.6 Plaatsingszones met windturbines van Alternatief 3 van Windplan Groen.



Figuur 2.7 Plaatsingszones met windturbines van Alternatief 4 van Windplan Groen.



Figuur 2.8 Plaatsingszones met windturbines van Alternatief 5 van Windplan Groen.



Figuur 2.9 Plaatsingszones met windturbines van Alternatief 6 van Windplan Groen.

2.2.2 Sanering bestaande windturbines

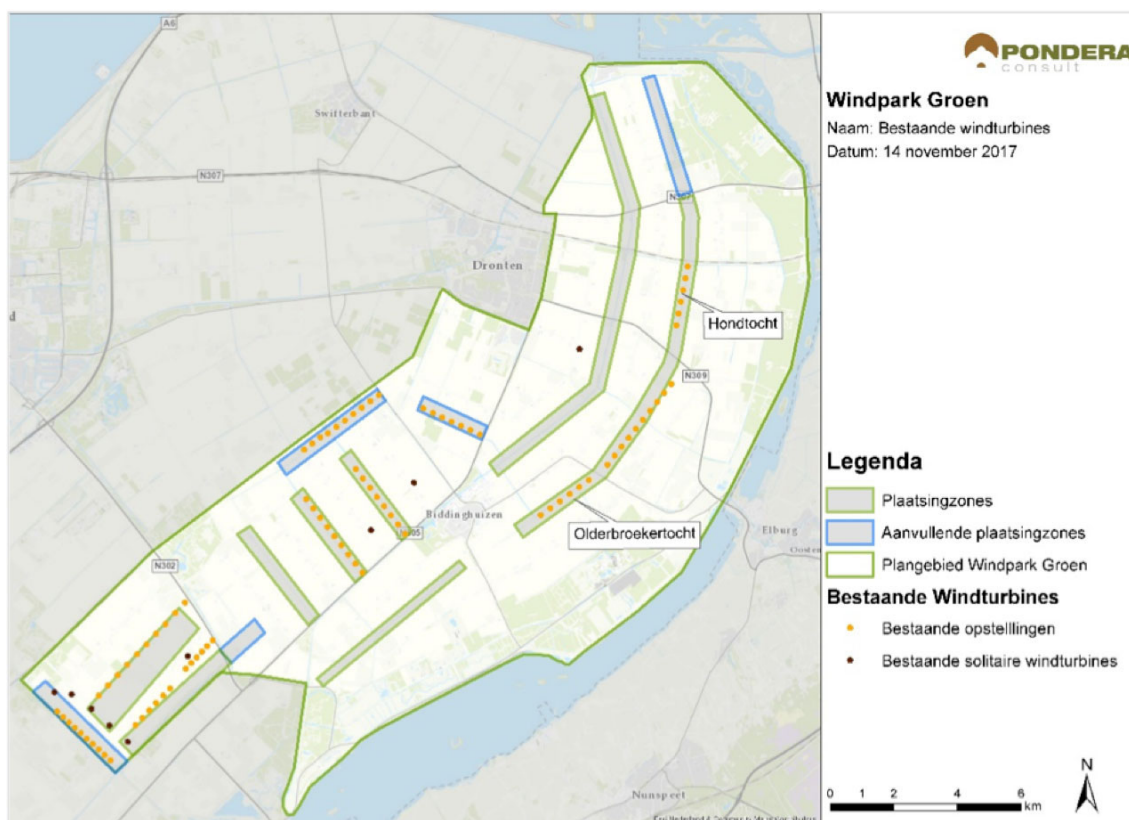
Uitgangspunt is dat uiteindelijk alle huidige turbines gesaneerd worden met uitzondering van de windturbines bij de Zeebieslocht en de Ansovistocht aangezien deze over een vergunning voor herbouw beschikken. In alternatief 1, 3 en 5 blijven deze turbines met het huidige formaat operationeel. In alternatieven 2, 4 en 6 worden deze lijnen opgeschaald. Bestaande windturbines die in een lijn liggen die wordt opgeschaald zijn niet tegelijk operationeel met de nieuwe windturbines op het betreffende lijnstuk.

Conservatief wordt aangenomen dat er sprake is van een dubbeldraaiperiode. Mogelijk is sprake van een dubbeldraai periode voor 9 bestaande solitaire windturbines voor een periode van maximaal 5 jaar (figuur 2.9). Rond 2030 kunnen alle oude windturbines in het plangebied vervangen zijn door nieuwe windturbines (Provincie Flevoland 2016a).

Voor de opschaling gelden twee bijzonderheden:

1. De windturbines van de Oudebroekertocht en de Hondtocht zijn relatief jong (2011). Deze windturbines zullen opgeschaald worden, maar pas meerdere jaren na realisatie van het grootste deel van het windplan. Deze windturbines zijn niet aanwezig als in het betreffende deel van de plaatsingszone de

- opgeschaalde windturbines worden gerealiseerd aangezien deze bestaande en de nieuwe niet tegelijk kunnen worden geëxploiteerd;
2. De windturbines bij de Meeuwentocht en de Pijlstaartweg kunnen mogelijk niet worden opgeschaald als gevolg van hoogtebeperkingen vanuit de luchtvaart. Het is mogelijk dat deze twee lijnen niet worden opgeschaald en dat de bestaande turbines in bedrijf blijven tot het einde van de levensduur. Bij het beoordelen van het VKA wordt dit betrokken in de beoordeling.



Figuur 2.10 Huidige windturbines (98) die gesaneerd worden i.v.m. de realisatie van Windplan Groen (bron Pondera Consult).

2.2.3 Aanleg civiele en elektrische werken (onderhoudswegen en kraanopstelplaatsen)

In de huidige fase van de alternatievenafweging is beperkt informatie beschikbaar over de locaties van onderhoudswegen en kraanopstelplaatsen. Uitgangspunt in dit rapport is dat er geen gebouwen en bomen moeten wijken voor de realisatie van de civiele en elektrische werken. Ecologisch gezien hebben deze locaties dan ook hooguit een beperkt onderscheidend vermogen. Hierdoor heeft de realisatie van de onderhoudswegen en kraanopstelplaatsen geen gevolgen voor de alternatievenafweging en zal dit onderdeel niet nader behandeld worden in dit rapport met uitzondering van het VKA (H15). Dat geldt ook voor de twee transformatorstations die

onderdeel uitmaken van het windpark. Ook deze zullen uitsluitend voor het VKA (H15) worden behandeld.

2.3 Autonome ontwikkelingen

- Uitbreiding vliegveld Lelystad (op basis van luchthavenbesluit Lelystad 2015). Vliegveld Lelystad is in de huidige situatie een vliegveld voor onder andere lesvluchten, rondvluchten, vliegtuighuur en vliegtuigonderhoud. De ontwikkeling van Lelystad Airport voorziet in een gefaseerde bouw van de infrastructuur en faciliteiten. In 2019 zal de uitbreiding gereed zijn en is de opening van Amsterdam Lelystad Airport voor 'leisure' verkeer (vakantievluchten). Tot 2043 kan een verdere groei van het aantal vliegbewegingen plaatsvinden. Bij de beoordeling in dit MER wordt rekening gehouden met de hoogtebeperkingen van de outer horizontal (een algemene zone rondom de luchthaven), de invliegroute en de VFR-route (vliegroute voor vliegen op zicht). Deze zorgen mogelijk voor een hoogtebeperking in het westelijke deel van het zoekgebied;
- Bedrijventerrein Poort van Dronten. Het gebied tussen de Rendiertocht en de huidige bebouwing van Dronten wordt een bedrijventerrein met enkele woon-werkkavels (vastgesteld bestemmingsplan Poort van Dronten, 2016);
- Zoekgebied woningbouwlocatie bij Swifterbant. Deze plannen zijn opgenomen in de structuurvisie van Dronten, maar nog niet opgenomen in het bestemmingsplan. Het plan is nog te weinig concreet om rekening mee te kunnen houden of effecten aan te geven, maar kan dit nog wel worden als het nog in besluitvorming gaat in 2018;
- Windpark Zeewolde. 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. In totaal worden ca. 220 van de bestaande windturbines binnen de gemeente Zeewolde gesaneerd. Cumulatieve effecten van het windpark zijn op hoofdlijnen beoordeeld in het plan-MER voor het Regioplan (Prinsen *et al.* 2013);
- Windplan Blauw. Nuon en SwifterwinT hebben het voornemen een windpark van 61 windturbines (Windplan Blauw) te realiseren en 73 bestaande windturbines in het IJsselmeer en in noordoostelijk Flevoland te saneren. Dit betreft de uitwerking van het zoekgebied voor windenergie "Deelgebied Noord" uit het Regioplan Windenergie Zuidelijk en Oostelijk Flevoland. Voor windplan Blauw is eind 2018 vergunning verleend en een inpassingsplan vastgesteld. Cumulatieve effecten van het windpark zijn op hoofdlijnen beoordeeld in het plan-MER voor het Regioplan (Prinsen *et al.* 2013);
- Windpark Jaap Rodenburg II. Almeerse Wind en Nuon Wind Development B.V. hebben het voornemen een windpark van 10 windturbines (Windpark Jaap Rodenburg II) te realiseren en 10 bestaande windturbines te saneren. Ecologische effecten zijn in dit stadium beoordeeld door middel van een orientatiefase (Radstake & Prinsen 2018);

DEEL 2: AANPAK en AFBAKENING ONDERZOEK

3 Aanpak beoordeling in het kader van natuurwetgeving en natuurbeleid

3.1 Natura 2000-gebieden

Het juridisch kader voor de gebiedsbescherming is in de Wnb beschreven in 'Hoofdstuk 2 Natura 2000-gebieden'. Voor een samenvatting van dit hoofdstuk uit de Wnb wordt verwezen naar bijlage 1 (Wettelijk kader).

Het plangebied ligt in de omgeving van diverse Natura 2000-gebieden. Als de bouw of het gebruik van het windpark negatieve effecten heeft op het behalen van instandhoudingsdoelstellingen (kortweg: IHD's) van de betreffende Natura 2000-gebieden, is een vergunning op grond van de Wet natuurbescherming (kortweg: Wnb) vereist. Ook kunnen maatregelen om negatieve effecten te voorkomen, te verminderen of te compenseren nodig zijn.

In voorliggend rapport zijn de resultaten van een oriëntatiefase van de habitattoets beschreven, dat wil zeggen een verkennend onderzoek naar de effecten op de natuurlijke kenmerken van Natura 2000-gebieden voor het behalen van de IHD-en van Natura 2000-gebieden. De centrale vraag van deze toetsing is: bestaat er een reële kans op significant negatieve effecten op het behalen van de IHD-en van beschermde natuurgebieden of kan het optreden van significant negatieve effecten met zekerheid worden uitgesloten?

Meer in detail geeft deze rapportage antwoord op de volgende vragen:

- Welke beschermde natuurgebieden liggen binnen de invloedssfeer van het windpark? Wat zijn de instandhoudingsdoelstellingen voor deze natuurgebieden?
- Wat is de ligging van het plangebied ten opzichte van de habitattypen, de leefgebieden van soorten of andere natuurwaarden waarvoor de betreffende natuurgebieden zijn aangewezen? Welke functies heeft het plangebied en zijn invloedssfeer voor deze beschermde natuurwaarden?
- Welke effecten op beschermde natuurgebieden heeft de bouw en het gebruik van het geplande windpark?
- Welke maatregelen kunnen worden genomen om eventuele effecten te vermijden of te verminderen? Hoe effectief zijn deze mitigerende maatregelen?
- Wat zijn de effecten van het windpark als deze worden beschouwd in samenhang met andere activiteiten en plannen, met andere woorden, wat zijn de cumulatieve effecten?
- Kunnen significante effecten (inclusief cumulatieve effecten) met zekerheid worden uitgesloten?

De effecten van de ingreep worden getoetst aan de instandhoudingsdoelstellingen die voor de Natura 2000-gebieden Arkemheen, Eemmeer & Gooimeer Zuidoever,

IJsselmeer, Ketelmeer & Vossemeer, Lepelaarplassen, Markermeer & IJmeer, Oostvaardersplassen, Rijntakken, Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht, Veluwe, Veluwerandmeren, De Wieden en Zwarte Meer zijn opgesteld. Voor deze gebieden wordt getoetst aan de definitieve aanwijzingsbesluiten en/of wijzigingsbesluiten die voor deze gebieden gelden (d.d. augustus 2017). De afweging van gebieden is gebaseerd op de binding (ecologische relatie) die soorten met IHD uit de betreffende Natura 2000-gebieden in potentie met het plangebied kunnen hebben (zie H4).

3.2 Soortenbescherming

De bescherming van soorten is in de Wnb beschreven in 'Hoofdstuk 3. soorten'. Voor een samenvatting van dit hoofdstuk uit de Wnb wordt verwezen naar bijlage 1 (Wettelijk kader).

Bij de realisatie van Windplan Groen moet rekening worden gehouden met het huidige voorkomen van beschermde soorten planten en dieren in het plangebied. 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 moet worden verkregen.

De effecten van de bouw en het gebruik van het windpark op beschermde soorten planten en dieren zijn in beeld gebracht en getoetst aan de verbodsbepalingen uit de Wnb. Daarbij is ingegaan op de volgende vragen:

- Welke beschermde soorten planten en dieren komen mogelijk of zeker voor in de invloedssfeer van het windpark?
- Welke effecten op beschermde soorten heeft de realisatie van het windpark?
- Kunnen deze effecten een wezenlijke negatieve invloed op de betrokken soorten hebben?
- Welke verbodsbepalingen worden overtreden en is hiervoor een ontheffing nodig?
- Is er mogelijk sprake van een effect op de Staat van Instandhouding (Svl) van de betrokken soorten?
- Welke maatregelen voor mitigatie en compensatie van schade aan beschermde soorten zijn noodzakelijk?

De Wet natuurbescherming onderscheidt bij de bescherming van soorten drie beschermingsregimes:

- Beschermingsregime soorten Vogelrichtlijn (Wnb § 3.1),
- Beschermingsregime soorten Habitatrichtlijn (Wnb § 3.2) en
- Beschermingsregime andere soorten (Wnb § 3.3).

Met het in werking treden van de Wet natuurbescherming (d.d. 1 januari 2017) is het beschermingsregime voor een aantal soorten veranderd dan wel komen te vervallen. Ook zijn een aantal soorten beschermd die dat voorheen niet waren. Voor soorten vallend onder 'Beschermingsregime andere soorten' kan de provincie een vrijstelling

verlenen voor handelingen in het kader van de ruimtelijke inrichting of ontwikkeling van gebieden (Wnb Art. 3.10 lid 2a).

3.3 Natuurnetwerk Nederland

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

- Bestaande natuurgebieden, waaronder de 20 nationale parken;
- Gebieden waar nieuwe natuur wordt aangelegd;
- Landbouwgebieden, beheerd volgens agrarisch natuurbeheer;
- Ruim 6 miljoen hectare grote wateren: meren, rivieren, de kustzone van de Noordzee en de Waddenzee.²
- Alle Natura 2000-gebieden.

Voor gebieden die zijn begrensd binnen het Natuurnetwerk Nederland, ecologische verbindingzones en gebieden met agrarisch natuurbeheer, geldt een planologisch beschermingsregime. Ingrepen in deze gebieden zijn alleen toegestaan als ze geen negatieve effecten hebben op deze gebieden, of als negatieve effecten kunnen worden tegengegaan door het nemen van mitigerende maatregelen. Heeft een ingreep wel een (significant) negatief effect op de wezenlijke kenmerken en waarden van een gebied dat behoort tot het Natuurnetwerk Nederland, dan geldt het 'nee, tenzij-regime'. Een project kan dan alleen doorgaan als er geen reële alternatieven zijn en als sprake is van een groot openbaar belang. Als een ingreep wordt toegestaan moet de schade zoveel mogelijk worden beperkt door mitigerende maatregelen en moet de resterende schade door de initiatiefnemer worden gecompenseerd. Dit beschermingsregime is verankerd in de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR)/Besluit Algemene regels ruimtelijke ordening (Barro) en in de Verordening voor de Fysieke Leefomgeving (Provincie Flevoland 2016) en Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR)/Besluit Algemene regels ruimtelijke ordening (Barro) en in Verordening voor de fysieke leefomgeving Flevoland 2012 (inclusief vijfde wijziging per 8 januari 2018) (provincie Flevoland 2012; 2018). De wezenlijke waarden en kenmerken van de gebieden zijn beschreven in twee documenten van de Provincie Flevoland (Greve & Miedema 2011a en 2011b). In bijlage 1 zijn de ruimtelijke regels omtrent het Natuurnetwerk Nederland (voorheen EHS) opgenomen. Deze regels gelden voor ruimtelijke plannen of besluiten binnen of nabij het aangewezen NNN.

In de provincie Flevoland is het vereist de mogelijke externe werking te beoordelen (Provincie Flevoland 2016). Daarom zijn ook de mogelijke negatieve effecten op de wezenlijke waarden en kenmerken van het NNN, van de windturbines die buiten het NNN liggen beoordeeld.

² <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/natuur0en0biodiversiteit/inhoud/natuurnetwerk0nederland>; geraadpleegd d.d. januari 2017.

Voor Windplan Groen is een beoordeling uitgevoerd die antwoord geeft op:

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

Bij de bepaling en beoordeling van effecten op het NNN is als uitgangspunt gehanteerd dat de aan de windturbines gerelateerde infrastructuur (o.a. toegangswegen en kraanopstelplaatsen), buiten het NNN plaats vindt. Hierdoor vormt dit onderdeel geen onderscheidend criterium in de vergelijking van alternatieven in het MER. Dit vormt geen belemmering voor de vergelijking van alternatieven in het MER.

3.4 Provinciaal natuurbeleid

In Flevoland zijn door de provincie ‘leefgebied open akker’ en ‘leefgebied open grasland’ aangewezen (Provincie Flevoland 2017) waarvoor subsidies worden verstrekt voor collectief akker- en weidevogelbeheer (binnen de Subsidieverordening Natuur- en Landschapsbeheer Flevoland). Binnen het plangebied van Windplan Groen zijn alleen gebieden aangewezen voor akkervogels. Dit betekent dat grondeigenaren binnen de Subsidie-verordening Natuur- en Landschapsbeheer Flevoland subsidies kunnen krijgen indien zij aan de eisen voldoen zoals het verbouwen van bepaalde gewassen die het gebied aantrekkelijk maken voor akkervogels om te foerageren (winterperiode) en/of te broeden (zomerperiode). Voor ieder van de alternatieven van Windplan Groen zijn de effecten voor akkerfauna in deze gebieden in kaart gebracht.

3.5 MER beoordelingskader

In voorliggend rapport worden de varianten van het VKA beoordeeld volgens een aantal beoordelingscriteria (tabel 3.1). De beoordelingscriteria worden beoordeeld volgens een zevenpuntsschaal (tabel 3.2).

Tabel 3.1 MER beoordelingskader Windplan Groen voor ecologie.

Thema	aspect	beoordelingscriterium
	verstoring	effect van verstoring tijdens de aanlegfase - vogels
		effect van verstoring tijdens de aanlegfase - vleeemuizen
		effect van verstoring tijdens de gebruiksfase - broedvogels
		effect van verstoring tijdens de gebruiksfase - niet-broedvogels
		effect van verstoring tijdens de gebruiksfase -

ecologie		vleermuizen
	aanvaringsslachtoffers	aantallen aanvaringsslachtoffers onder vogels
		aantallen aanvaringsslachtoffers onder vleermuizen
	barrièrewerking	effect van barrièrewerking voor vogels
	Natura 2000-gebieden	beoordeling van de kans op significante negatieve effecten
	overige gebieden	effecten op overige gebieden
	beschermde en bedreigde soorten	effect op beschermde en bedreigde soorten

Tabel 3.2 *Beoordelingsmethodiek via zevenpuntsschaal Windplan Groen voor de ecologische aspecten: aanleg vogels, invloed op verstoring tijdens de gebruiksfase op broedvogels, invloed op verstoring en vernietiging tijdens de aanlegfase, invloed op verstoring tijdens de gebruiksfase, barrièrewerking voor vogels.*

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

Tabel 3.3 *Beoordelingsmethodiek Windplan Groen voor ecologie voor beoordelingscriteria sterfte van vogels, invloed op aantallen aanvaringsslachtoffers onder vleermuizen tijdens de gebruiksfase.*

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

Tabel 3.4 *Beoordelingsmethodiek Windplan Groen voor ecologie voor beoordelingscriterium significant negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen Natura 2000-gebieden.*

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

Tabel 3.5 *Beoordelingsmethodiek Windplan Groen voor ecologie voor beoordelingscriterium invloed op beschermde en bedreigde soorten.*

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

Tabel 3.6 *Beoordelingsmethodiek Windplan Groen voor ecologie voor beoordelingscriterium invloed op NNN en overige gebieden.*

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

3.6 Huidige versus nieuwe situatie

In § 2.2 is een overzicht gegeven van de windturbines die in de huidige situatie in (de omgeving van) het plangebied operationeel zijn en die ten behoeve van Windplan Groen verwijderd zullen worden. Dit betekent dat uiteindelijk het aantal in het plangebied aanwezige windturbines in de nieuwe situatie (106) licht zal toenemen ten opzichte van de huidige situatie (98). In de effectbepaling en –beoordeling van voorliggend rapport is t.a.v. slachtoffers van vogels en vleermuizen geen rekening gehouden met de effecten van de huidige windturbines. Dit betekent dat in dat kader geen effectsaldering van de geplande windturbines met de huidige windturbines plaatsvindt. Ten behoeve van het MER beperkt dit rapport zich tot het vergelijken van het effect dat de zes inrichtingsalternatieven in de eindsituatie zullen hebben (dus zonder effectsaldering). In de effectbeoordeling is het effect getoetst aan de staat van instandhouding van de verschillende soorten gebaseerd op de meest recent beschikbare informatie. Deze staat van instandhouding is al beïnvloed door de effecten van de huidige windturbines. Door op deze wijze te toetsen is een duidelijk worst case scenario gehanteerd.

Gedurende een beperkt aantal jaren (maximaal 5 jaar) zijn zowel een klein deel van het bestaande windpark (10 turbines) als het geplande windpark (106 turbines) operationeel. De effecten op natuur van deze zogenoemde 'herstructureringsperiode' of 'dubbeldraaitemijn' worden waar mogelijk inzichtelijk gemaakt in voorliggend rapport.

4 Beschermde gebieden en afbakening onderzoek

4.1 Natura 2000-gebieden in de omgeving

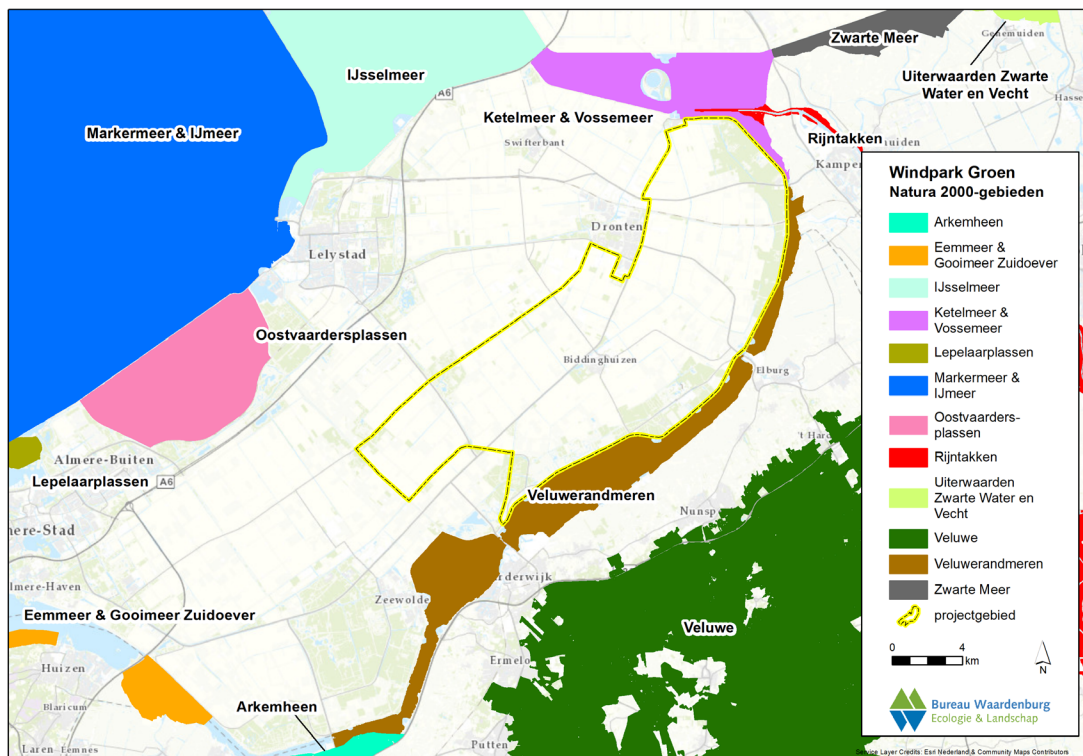
In en nabij het plangebied liggen diverse Natura 2000-gebieden (figuur 4.1). De soorten en habitattypen waarvoor deze gebieden zijn aangewezen kunnen een relatie met het plangebied hebben en/of de effecten van Windplan Groen kunnen tot in deze Natura 2000-gebieden reiken. Voor de volgende Natura 2000-gebieden is dit mogelijk het geval. De gebieden die opgenomen zijn in tabel 4.1 worden in dit hoofdstuk nader behandeld.

Tabel 4.1 Overzicht Natura 2000-gebieden die in onderhavige rapportage zijn beoordeeld in relatie tot de minimale afstand (km) vanuit de dichtstbijzijnde plaatsingszones van één van de alternatieven in het plangebied van Windplan Groen tot aan de grens van deze Natura 2000-gebieden.

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

In bijlage 2 zijn de instandhoudingsdoelstellingen opgenomen van deze dertien Natura 2000-gebieden.

Andere Natura 2000-gebieden liggen op grote afstand van het plangebied (>20 km) en zijn bovendien niet aangewezen voor (vogel)soorten die op dergelijke afstanden nog een functionele relatie met het plangebied kunnen hebben. Effecten op deze verder weg liggende Natura 2000-gebieden zijn op voorhand uitgesloten en worden niet nader behandeld in voorliggend rapport.



Figuur 4.1 Ligging van Natura 2000-gebieden in ruime omgeving van het plangebied.

4.2 Afbakening effectbepaling en -beoordeling Natura 2000-gebieden

In deze paragraaf wordt voor de habitattypen en soorten waarvoor de dertien Natura 2000-gebieden in de omgeving van het plangebied zijn aangewezen, beschreven of er (mogelijk) sprake is van een relatie met het plangebied. Op basis hiervan wordt bepaald of de ingreep mogelijk een effect heeft op het behalen van de desbetreffende instandhoudingsdoelstelling. Wanneer geen sprake is van een relatie met het plangebied zijn effecten van de bouw en het gebruik van Windplan Groen op voorhand uitgesloten, en worden de desbetreffende habitattypen of soorten in dit rapport verder niet meer in detail behandeld. Zie ook de apeltabellen in bijlage 3.

4.2.1 Beschermd habitattypen

Acht van de in §4.1 genoemde Natura 2000-gebieden zijn (geheel of ten dele) aangewezen voor één of een aantal beschermd habitattypen (zie bijlage 2). Dit betreft de Natura 2000-gebieden Markermeer & IJmeer, Rijntakken, Uiterwaarden Zwarte water en Vecht, Veluwe, Veluwerandmeren, De Wieden, IJsselmeer en het Zwarte Water.

Ruimtebeslag

De beschermde habitattypen in Natura 2000-gebied Veluwerandmeren en Rijntakken liggen (van alle beschermde habitattypen in de omgeving) het dichtst bij het plangebied van Windplan Groen. Desalniettemin bedraagt de minimale afstand tussen een beschermd habitatype binnen deze gebieden en een geplande windturbine minimaal 2 kilometer. Er is daarom met zekerheid geen sprake van verlies van areaal van de beschermde habitattypen in Natura 2000-gebieden door ruimtebeslag. Daarnaast is er geen sprake van relevante emissie van schadelijke stoffen naar lucht, water en of bodem of van veranderingen in grond- of oppervlaktewateren.

Externe werking

Weliswaar wordt in de aanlegfase gebruik gemaakt van vracht- en kraanwagens die stikstof kunnen uitstoten, maar vanwege de tijdelijkheid van de werkzaamheden en gezien de grote afstand tot onderstaande Natura 2000-gebieden, is de omvang van dergelijke emissie verwaarloosbaar. Effecten op beschermde habitattypen van de Natura 2000-gebieden Markermeer & IJmeer (>12 km afstand), IJsselmeer (>9,5 km afstand), Uiterwaarden Zwarte Water & Vecht (>18,5 km afstand) en De Wieden (>18 km afstand) als gevolg van externe werking zijn daarom niet aan de orde. Verslechtering van de kwaliteit van de natuurlijke habitats in voornoemde Natura 2000-gebieden als gevolg van de aanleg en het gebruik van Windplan Groen zijn daarom op voorhand met zekerheid uit te sluiten.

Vanwege de kleine afstand tot onderstaande Natura 2000-gebieden worden eventuele effecten door emissie van stikstof (externe werking) op beschermde habitattypen als gevolg op de Natura 2000-gebieden Veluwerandmeren (ca. 2 km afstand), Veluwe ca. 8 km afstand) Rijntakken (>0.8 km afstand) en Zwarte Meer (>6 km afstand) in voorliggende rapportage nader behandeld.

4.2.2 Soorten van bijlage II van de Habitatrictlijn

Van de in §4.1 genoemde gebieden zijn de Natura 2000-gebieden Markermeer & IJmeer, Rijntakken, Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht, Veluwe, Veluwerandmeren De Wieden, IJsselmeer en Zwarte Meer aangewezen voor enkele soorten van bijlage II van de Habitatrictlijn (zie bijlage 2). Met uitzondering van de meervleermuis zijn betreffende soorten gebonden aan de Natura 2000-gebieden en komen niet of niet ver buiten deze gebieden voor. Er bestaat voor deze soorten daarom geen relatie met het plangebied. De geplande windturbines van Windplan Groen liggen buiten deze Natura 2000-gebieden. Hierdoor is met zekerheid geen sprake van verstoring (inclusief sterfte) van de betrokken soorten of verslechtering van de kwaliteit van de natuurlijke habitats van deze soorten in de Natura 2000-gebieden als gevolg van de bouw en het gebruik van het windpark.

Diverse Natura 2000-gebieden zijn o.a. aangewezen voor de meervleermuis. De meervleermuis heeft gescheiden foerageergebieden en verblijfplaatsen. Hierbij wordt gefoerageerd tot 20 km vanaf de verblijfplaats (synbiosys.alterra.nl). Op basis van deze foerageer afstand worden effecten in voorliggend rapport nader behandeld voor

de Natura 2000-gebieden Markermeer & IJmeer, Rijntakken, Veluwe, Veluwerandmeren, De Wieden, IJsselmeer en Zwarte Meer.

4.2.3 Broedvogels

Van de in §4.1 genoemde gebieden zijn met uitzondering van Arnhemmeer alle Natura 2000-gebieden aangewezen voor een aantal broedvogelsoorten.

Eem- en Gooimeer Zuidoever

Het Natura 2000-gebied Eem- en Gooimeer Zuidoever is aangewezen voor de **visdief**. Deze soort kan tijdens het broedseizoen vanuit de broedkolonie(s) tot op 12 kilometer afstand foerageren (van der Hut *et al.* 2007). Het plangebied van Windplan Groen ligt op meer dan 15 kilometer afstand. Er bestaat daarom geen relatie met het plangebied. Voor de visdief zijn effecten van de bouw en het gebruik van Windplan Groen op voorhand uitgesloten en wordt daarom niet nader geanalyseerd.

Ketelmeer & Vossemeer

Het Natura 2000-gebied Ketelmeer & Vossemeer is aangewezen voor 3 soorten broedvogels. De **roerdomp** foerageert tot op 3 km afstand van de broedlocatie (RvO 2015). Geschikte broedgebieden binnen het Ketelmeer & Vossemeer liggen binnen een afstand van 3 km van het plangebied. De vogels kunnen in potentie in het plangebied foerageren. Daarnaast kan de roerdomp mogelijk ook regelmatig uitwisselen met moerasgebieden in de regio. Daarom wordt voor deze soort de mogelijke relatie met het plangebied in hoofdstuk 6 nader beschouwd. De andere soorten broedvogels zijn in de broedtijd sterk gebonden aan het betreffende Natura 2000-gebied en maken dan geen gebruik van (de omgeving van) het plangebied.

Lepelaarplassen

Het Natura 2000-gebied Lepelaarplassen is aangewezen voor de **lepelaar** en **aalscholver**. Beide soorten kunnen vanuit de broedkolonies in het plangebied foerageren. Deze soorten worden in voorliggend rapport daarom nader geanalyseerd.

Markermeer & IJmeer

Het Markermeer & IJmeer is aangewezen voor 2 soorten broedvogels. De **aalscholver** kan tijdens het broedseizoen vanuit de broedkolonies in het plangebied foerageren. Deze soort wordt in voorliggend rapport nader geanalyseerd. De **visdief** is in de broedtijd sterk gebonden aan het Natura 2000-gebied en maakt dan geen gebruik van (de omgeving van) het plangebied.

Oostvaardersplassen

Het Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen is aangewezen voor 14 soorten broedvogels. Alleen **aalscholver**, **grote zilverreiger**, **lepelaar** en **kleine zilverreiger** foerageren tijdens het broedseizoen dagelijks tot op grote afstand van de broedgebieden, waaronder in het plangebied. Deze soorten worden in voorliggend rapport nader geanalyseerd.

De **roerdomp** foerageert tot op 3 km afstand van de broedlocatie (RvO 2015). Geschikte broedgebieden binnen de Oostvaardersplassen liggen op een afstand groter dan 3 km van het plangebied. De vogels zullen daarom niet in het plangebied foerageren. De roerdomp kan echter regelmatig uitwisselen met moerasgebieden in de regio. Daarom wordt ook voor deze soort de mogelijke relatie met het plangebied in hoofdstuk 6 nader beschouwd. De andere soorten broedvogels zijn in de broedtijd sterk gebonden aan het betreffende Natura 2000-gebied en maken dan geen gebruik van (de omgeving van) het plangebied.

Rijntakken

Het Natura 2000-gebied Rijntakken is aangewezen voor 14 soorten broedvogels. Alleen de **aalscholver** foerageert tijdens het broedseizoen dagelijks tot op grote afstand van de broedgebieden, waaronder in het plangebied. Deze soort wordt in voorliggend rapport nader geanalyseerd.

De **roerdomp** foerageert tot op 3 km afstand van de broedlocatie (RvO 2015). Geschikte broedgebieden binnen de Rijntakken liggen op een afstand groter dan 3 km van het plangebied. De vogels zullen daarom niet in het plangebied foerageren. De roerdomp kan echter regelmatig uitwisselen met moerasgebieden in de regio. Daarom wordt ook voor deze soort de mogelijke relatie met het plangebied in hoofdstuk 6 nader beschouwd. De andere soorten broedvogels zijn in de broedtijd sterk gebonden aan het betreffende Natura 2000-gebied en maken dan geen gebruik van (de omgeving van) het plangebied.

Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht

Het Natura 2000-gebied Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht is aangewezen voor 5 soorten broedvogels. Geen van de soorten foerageert tijdens het broedseizoen dagelijks tot op grote afstand van de broedgebieden. De soorten broedvogels zijn in de broedtijd sterk gebonden aan het betreffende Natura 2000-gebied en maken dan geen gebruik van (de omgeving van) het plangebied.

De **roerdomp** foerageert tot op 3 km afstand van de broedlocatie (RvO 2015). Geschikte broedgebieden binnen het gebied Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht liggen op een afstand groter dan 3 km van het plangebied. De vogels zullen daarom niet in het plangebied foerageren. Vanwege de afstand van minimaal 15 kilometer bestaat geen kans dat roerdompen uit dit gebied regelmatig uitwisselen met moerasgebieden in de omgeving van het plangebied. Er bestaat daarom geen relatie met het plangebied. De andere soorten broedvogels zijn in de broedtijd sterk gebonden aan het betreffende Natura 2000-gebied en maken dan geen gebruik van (de omgeving van) het plangebied.

Veluwe

Het Natura 2000-gebied Veluwe is aangewezen voor 10 soorten broedvogels. De **wespendief** kan tijdens het broedseizoen regelmatig tot op vele kilometers afstand van de broedlocatie foerageren. Eventuele effecten van het windpark worden voor

deze soort daarom in voorliggend rapport nader geanalyseerd. In geval van de **nachtzwaluw** ligt het plangebied tevens binnen het maximale bereik (6 km, Cleere & Nurney 1998) van de soort. Echter voor deze soort ontbreekt potentieel foerageerbied in de nabijheid van het plangebied. Er bestaat daarom geen relatie van de nachtzwaluw met het plangebied. De andere soorten broedvogels zijn in de broedtijd sterk gebonden aan het betreffende Natura 2000-gebied en maken dan geen gebruik van (de omgeving van) het plangebied. Voor deze soorten zijn effecten van de bouw en het gebruik van Windplan Groen op voorhand uitgesloten.

Veluwerandmeren

De Veluwerandmeren zijn aangewezen voor de roerdomp en grote karekiet. De **grote karekiet** is in de broedtijd sterk gebonden aan het betreffende Natura 2000-gebied en maakt tijdens het broedseizoen geen gebruik van (de omgeving van) het plangebied. De broedgebieden van de **roerdomp** liggen in het noordelijk deel van de Veluwerandmeren (sovon.nl 2017) en daarmee ligt het plangebied van Windplan Groen binnen de actieradius van 3 kilometer (RvO 2015) van deze roerdompen. Daarom wordt voor deze soort de mogelijke relatie met het plangebied in hoofdstuk 6 nader beschouwd.

De Wieden

Het Natura 2000-gebied de Wieden is aangewezen voor 13 soorten broedvogels. Alleen **aalscholver** foerageert tijdens het broedseizoen dagelijks tot op grote afstand van de broedgebieden, waaronder in het plangebied. De aalscholver wordt in voorliggend rapport nader geanalyseerd.

Voor de **purperreiger** is geen geschikt leefgebied aanwezig in de omgeving van het plangebied. Er bestaat daarom geen relatie met het plangebied. De **roerdomp** foerageert tot op 3 km afstand van de broedlocatie (RvO 2015). Geschikte broedgebieden binnen het gebied de Wieden liggen op een afstand groter dan 3 km van het plangebied. De vogels zullen daarom niet in het plangebied foerageren. Vanwege de afstand van minimaal 15 kilometer bestaat geen kans dat roerdompen uit dit gebied regelmatig uitwisselen met moerasgebieden in de omgeving van het plangebied. Er bestaat daarom geen relatie met het plangebied. De andere soorten broedvogels zijn in de broedtijd sterk gebonden aan het betreffende Natura 2000-gebied en maken dan geen gebruik van (de omgeving van) het plangebied.

IJsselmeer

Het IJsselmeer is aangewezen voor 10 soorten broedvogels. De **aalscholver** kan tijdens het broedseizoen vanuit de broedkolonies in het plangebied foerageren. Deze soort wordt in voorliggend rapport nader geanalyseerd. De **lepelaar** broedt op meer dan 40 km afstand van het plangebied. De maximale foerageer afstand van de lepelaar bedraagt 40 km (Van der Winden *et al.* 2004). Het plangebied ligt daarom buiten het bereik van deze lepelaars. De andere soorten broedvogels zijn in de broedtijd sterk gebonden aan het betreffende Natura 2000-gebied en maken dan geen gebruik van (de omgeving van) het plangebied. De **visdief** kan vanuit de

broedkolonie(s) tot 12 kilometer afstand foerageren (van der Hut *et al.* 2007). Het plangebied van Windplan Groen ligt op meer dan 12 kilometer afstand van de in het gebied aanwezige broedkolonies. Er bestaat daarom geen relatie met het plangebied. Voor de visdief zijn effecten van de bouw en het gebruik van Windplan Groen op voorhand uitgesloten en wordt daarom niet nader geanalyseerd.

Zwarte Meer

Het Natura 2000-gebied Zwarte Meer is aangewezen voor 6 soorten broedvogels. Alleen de **purperreiger** foerageert tijdens het broedseizoen dagelijks tot op grote afstand van de broedgebieden. Voor de purperreiger is geen geschikt leefgebied aanwezig in de omgeving van het plangebied. Er bestaat daarom geen relatie met het plangebied. Deze soort wordt in voorliggend rapport niet nader geanalyseerd.

De **roerdomp** foerageert tot op 3 km afstand van de broedlocatie (RvO 2015). Geschikte broedgebieden binnen het gebied Zwarte Meer liggen op een afstand groter dan 3 km van het plangebied. De vogels zullen daarom niet in het plangebied foerageren. De roerdomp kan echter regelmatig uitwisselen met moerasgebieden in de regio. Daarom wordt ook voor deze soort de mogelijke relatie met het plangebied in hoofdstuk 6 nader beschouwd. De andere soorten broedvogels zijn in de broedtijd sterk gebonden aan het betreffende Natura 2000-gebied en maken dan geen gebruik van (de omgeving van) het plangebied.

De soorten broedvogels die in de broedtijd sterk gebonden zijn aan het betreffende Natura 2000-gebied, of waarvan de actieradius niet tot in het plangebied reikt hebben geen binding met het plangebied. Significant versturende effecten (inclusief sterfte) van de aanleg en het gebruik van Windplan Groen op de broedpopulaties van deze soorten in de Natura 2000-gebieden zijn op voorhand met zekerheid uit te sluiten en worden in dit rapport niet nader behandeld.

4.2.4 Niet-broedvogels

De in §4.1 genoemde Natura 2000-gebieden zijn met uitzondering van de Veluwe aangewezen voor een aantal niet-broedvogelsoorten. De gebieden liggen binnen het bereik van een deel van de aangewezen soorten niet-broedvogels.

Soorten met IHD niet behandeld in dit rapport

Voor een aantal niet-broedvogelsoorten, waarvoor instandhoudingsdoelstellingen gelden ligt het plangebied vanuit de betreffende natura 2000-gebieden buiten het bereik van gemeten foerageerafstanden. Significant versturende effecten (inclusief sterfte) van de aanleg en het gebruik van Windplan Groen op de niet-broedvogelpopulaties van deze soorten in de Natura 2000-gebieden zijn op voorhand met zekerheid uit te sluiten. Daarom worden deze soorten in voorliggend rapport niet nader behandeld (zie uitleg hieronder).

De **dwergmeeuw**, **fuut**, **meerkoet**, **nonnetje**, **grote zaagbek**, **grutto**, **reuzenster**, **krooneend** en **zwarte stern** zijn buiten het broedseizoen gebiedsgebonden (Van der

Vliet *et al.* 2011) en komen daardoor niet tot in het plangebied voor. Of, in het geval van o.a. de zwarte stern beschikt het plangebied niet over geschikt foerageergebied. Deze soorten niet-broedvogels uit de omliggende Natura 2000-gebieden hebben daarom geen binding met het plangebied van Windplan Groen.

Eenden

De **slobeend** en **pijlstaart** hebben slechts een kleine actieradius, van respectievelijk 1 en 2 km (Van der Vliet *et al.* 2011). Hierdoor kunnen potentieel alleen slobeenden uit Natura 2000-gebied Rijntakken en pijlstaarten uit Natura 2000-gebieden Ketelmeer & Vossemeer, Rijntakken en Veluwerandmeren tot in het plangebied voorkomen. Voor de overige Natura 2000-gebieden (Veluwerandmeren, Zwarte Meer, Oostvaardersplassen, IJsselmeer, Markermeer & IJmeer, Eem- en Gooimeer Zuidoever, Lepelaarplassen & Uiterwaarden Zwarte Meer en Vecht) valt de foerageerafstand van de betreffende eenden buiten deze actieradius en hebben zij geen binding met het plangebied.

De **bergeend**, **brilduiker** en **krakeend** hebben een actieradius van respectievelijke 3, 5 en 5 km (Van der Vliet *et al.* 2011). De Natura 2000-gebieden Ketelmeer & Vossemeer, Rijntakken, Veluwerandmeren en Zwarte Meer zijn aangewezen voor één of enkele van deze eendensoorten en liggen binnen de actieradius van de betreffende eendensoorten. De bergeend, brilduiker en krakeend worden in relatie tot deze Natura 2000-gebieden in voorliggend rapport nader geanalyseerd. Voor de overige Natura 2000-gebieden (Zwarte Meer, Oostvaardersplassen, IJsselmeer, Markermeer & IJmeer, Eem- en Gooimeer Zuidoever, De Wieden & Lepelaarplassen) die zijn aangewezen voor enkele/ alle van deze eendensoorten is de afstand met het plangebied groter dan de actieradius van de vogel, deze worden verder buiten beschouwing gelaten.

De **wintertaling** heeft een actieradius van 9 km (Van der Vliet *et al.* 2011). De Natura 2000-gebieden Ketelmeer & Vossemeer, Rijntakken, Zwarte Meer, Oostvaardersplassen en IJsselmeer zijn aangewezen voor de wintertaling. Voor al deze Natura 2000-gebieden, behalve IJsselmeer geldt dat de afstand tussen het plangebied en het Natura 2000-gebied kleiner is dan de actieradius van de wintertaling. De wintertaling wordt in voorliggend rapport in relatie tot deze gebieden nader geanalyseerd.

De actieradius van de **smient**, **kuifeend** en **tafeleend** reiken verder dan de eerder genoemde eendensoorten (9 - 15 km; Van der Vliet *et al.* 2011). De Natura 2000-gebieden Ketelmeer & Vossemeer, Rijntakken, Veluwerandmeren, Zwarte Meer, Oostvaardersplassen, IJsselmeer en Markermeer & IJmeer zijn aangewezen voor enkele of alle van deze eendensoorten en liggen binnen de actieradius van de betreffende eendensoorten. Deze soorten niet-broedvogels uit de omliggende Natura 2000-gebieden hebben daarom mogelijk een binding met het plangebied van Windplan Groen en worden in voorliggend rapport nader geanalyseerd. De overige Natura 2000-gebieden liggen buiten de actieradius van de betreffende soorten en worden buiten beschouwing gelaten.

Kleine zwaan

De maximale foerageerafstand van **kleine zwaan** is 12 km (van Gils & Tijssen 2007). De afstand vanuit de Natura 2000-gebieden Arkemheen, Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht, de Wieden en Eem- en Gooimeer Zuidoever is groter. Het plangebied ligt buiten het maximale bereik van de kleine zwaan. Voor de Natura 2000-gebieden Rijntakken, IJsselmeer, Zwarte Meer, Veluwerandmeren en Ketelmeer & Vossemeer geldt dat deze gebieden ruim binnen de maximale foerageerafstand liggen. In het plangebied bevindt zich voor de kleine zwaan potentieel foerageergebied in de vorm van open akkergebieden. Tevens zijn in het plangebied vliegbewegingen van kleine zwanen vastgesteld (zie ook §6.2.5 en bijlage 9).

Steltlopers

De **tureluur** heeft een actieradius van 2 km (Van der Vliet *et al.* 2011). Het Natura 2000-gebied Rijntakken is aangewezen als foerageer- en slaapfunctie voor deze steltlopersoort en ligt binnen de actieradius. Binnen het betreffende Natura 2000-gebied is voldoende foerageergebied en slaapplaatsen beschikbaar voor de tureluur, waardoor deze niet tot in het plangebied zal voorkomen. De **kluut** heeft een actieradius van 10 km (Van der Vliet *et al.* 2011). De Natura 2000-gebieden Oostvaardersplassen, IJsselmeer en Lepelaarplassen zijn aangewezen voor deze steltlopersoort. De twee eerstgenoemde Natura 2000-gebieden vallen binnen de actieradius. Echter, het plangebied beschikt niet over geschikt foerageergebied voor de kluut en deze zal dan ook niet tot in het plangebied voorkomen. De tureluur en kluut worden verder buiten beschouwing gelaten.

Visarend

De **visarend** heeft een actieradius van 11 km (Van der Vliet *et al.* 2011). De Natura 2000-gebieden Ketelmeer & Vossemeer en de Wieden zijn aangewezen voor deze steltlopersoort. Alleen Natura 2000-gebied Ketelmeer & Vossemeer ligt binnen de actieradius van de visarend en zal in voorliggend rapport nader worden geanalyseerd.

Soorten met IHD wel behandeld in dit rapport

Voor de overige soorten (**aalscholver, brandgans, goudplevier, grauwe gans, grote zilverreiger, kemphaan, Kievit, kleine rietgans, kolgans, lepelaar, scholekster, toendrarietgans, toppereend, tureluur, wilde eend, wilde zwaan en wulp, zeearend**) geldt dat de maximale foerageerafstand kleiner is dan de afstand tussen het plangebied en alle Natura 2000-gebieden waarvoor instandhoudingsdoelstellingen voor de betreffende soort zijn geformuleerd. Deze soorten worden in voorliggend rapport nader geanalyseerd.

4.2.5 Samenvatting

In tabel 4.1 is een overzicht opgenomen van de habitattypen en soorten, waarvoor Natura 2000-gebieden in de omgeving van het plangebied zijn aangewezen, die in voorliggend rapport nader aanbod zullen komen. Voor de overige, niet in tabel 4.1 genoemde, habitattypen en soorten waarvoor omliggende Natura 2000-gebieden zijn

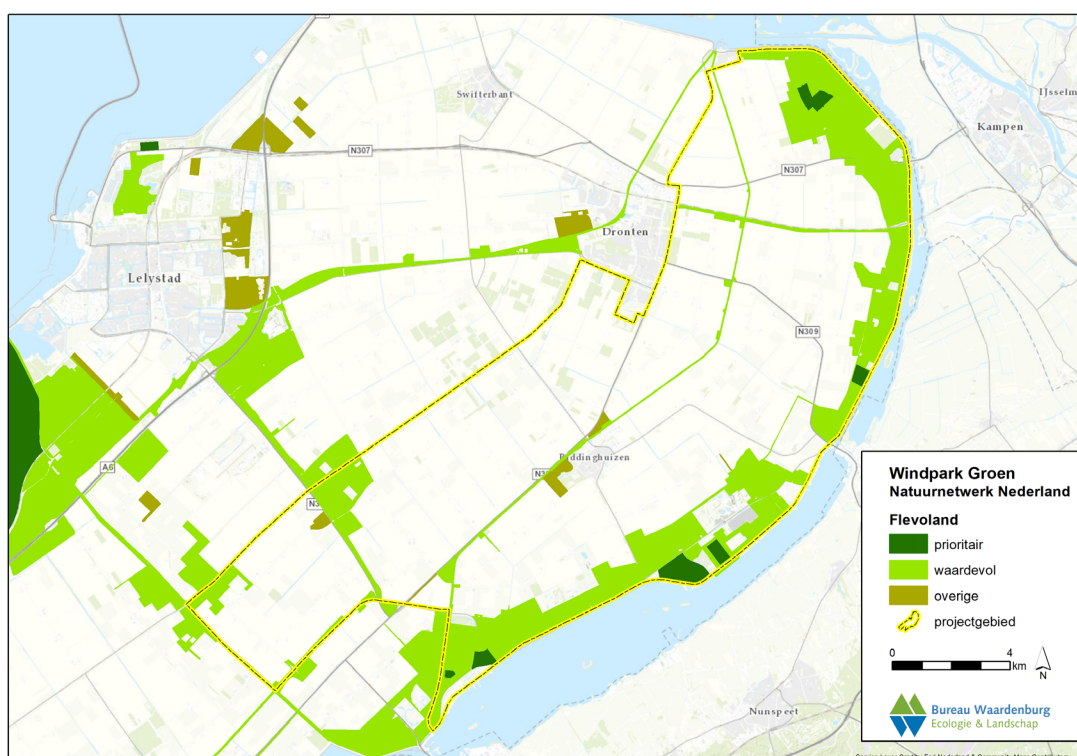
aangewezen, zijn effecten van de bouw en het gebruik van Windplan Groen op voorhand met zekerheid uit te sluiten. Dit overzicht is per Natura 2000-gebied in detail uitgewerkt in de afpeltabellen in bijlage 3.

Tabel 4.1 Overzicht van habitattypen en soorten, waarvoor Natura 2000-gebieden in de omgeving van het plangebied zijn aangewezen, die in voorliggend rapport nader worden behandeld. Habitattypen en soorten die niet in de tabel zijn opgenomen worden verder buiten beschouwing gelaten.

Eem- en Gooi- meer Zuidoever	<i>Broedvogels</i>	<i>Broedvogels</i>	Veluwerandmeren	<i>Niet-broedvogels</i>
	Aalscholver	Aalscholver	<i>Habitattypen</i>	Aalscholver
	<i>Niet-broedvogels</i>	Roerdomp	2 typen (zie §4.2.1)	Lepelaar
Aalscholver	<i>Niet-broedvogels</i>			Kleine Zwaan
Grauwe gans	Aalscholver	<i>Niet-broedvogels</i>	<i>HR Soorten</i>	Toendrarietgans
	Lepelaar	Aalscholver	Meervleermuis	Kleine rietgans
Ketelmeer & Vossemeer	Grauwe gans	Kleine Zwaan		Kolgans
	Brandgans	Wilde Zwaan	<i>Broedvogels</i>	Grauwe Gans
<i>Broedvogels</i>	Smient	Toendrarietgans	Roerdomp	Brandgans
Roerdomp	Tafeleend	Kolgans		Smient
	Kuifeend	Grauwe Gans	<i>Niet-broedvogels</i>	Wilde eend
<i>Niet-broedvogels</i>	Toppereend	Brandgans	Aalscholver	Tafeleend
Aalscholver		Smient	Grote zilverreiger	Kuifeend
Lepelaar	Oostvaarders- plassen	Krakeend	Lepelaar	Toppereend
Kleine Zwaan		Wintertaling	Kleine zwaan	Goudplevier
Toendrarietgans	<i>Broedvogels</i>	Wilde eend	Smient	Kemphaan
Kolgans	Aalscholver	Pijlstaart	Krakeend	Wulp
Grauwe Gans	Kleine zilverreiger	Slobeend	Pijlstaart	
Krakeend	Grote zilverreiger	Tafeleend	Tafeleend	Zwarte Meer
Wintertaling	Lepelaar	Kuifeend	Kuifeend	<i>HR Soorten</i>
Pijlstaart	Roerdomp	Scholekster	Brilduiker	Meervleermuis
Tafeleend		Goudplevier		
Kuifeend	<i>Niet-broedvogels</i>	Kievit	De Wieden	<i>Broedvogels</i>
Visarend	Grote zilverreiger	Kemphaan	<i>HR Soorten</i>	Roerdomp
	Lepelaar	Wulp	Meervleermuis	
Lepelaarplassen	Wilde zwaan	Bergeend		<i>Niet-broedvogels</i>
<i>Broedvogels</i>	Kolgans		<i>Broedvogels</i>	Aalscholver
Aalscholver	Grauwe gans	Uiterwaarden	Aalscholver	Lepelaar
Lepelaar	Brandgans	Zwarte Water		Kleine Zwaan
	Smient	en Vecht	<i>Niet-broedvogels</i>	Toendrarietgans
<i>Niet-broedvogels</i>	Wintertaling	<i>Niet-broedvogels</i>	Aalscholver	Kolgans
Lepelaar	Tafeleend	Kolgans	Kolgans	Grauwe gans
Grauwe gans	Kuifeend		Grauwe Gans	Smient
	Zeearend	Veluwe		Krakeend
Markermeer & IJmeer	Kemphaan	<i>Habitattypen</i>	IJsselmeer	Wintertaling
		18 typen (zie §4.2.1)	<i>HR Soorten</i>	Tafeleend
<i>HR Soorten</i>	Rijntakken		Meervleermuis	Kuifeend
Meervleermuis	<i>Habitattypen</i>	<i>HR Soorten</i>		
	11 typen (zie §4.2.1)	Meervleermuis	<i>Broedvogels</i>	
			Aalscholver	
	<i>HR Soorten</i>	<i>Broedvogels</i>		
	Meervleermuis	Wespendief		

4.3 Natuurnetwerk Nederland

In het plangebied liggen enkele onderdelen van het Natuurnetwerk Nederland (NNN) (figuur 4.3 en 4.4). Langs de Veluwerandmeren zijn dit van noord naar zuid: het Roggebotveld, het Roggebotzand, Reve-Abbert, het Greppelveld, de bossen Spijk-Bremerberg, de Kievitslanden en het Harderbos. In het binnenland zijn dit van oost naar west: bossen rond Biddinghuizen en ecologische verbindingen Oostelijk Flevoland, Larservaart-strook en het Larserbos en Knarbos en Wilgenreservaat. In H13 wordt hier nader op ingegaan.



Figuur 4.3 Ligging plangebied en Natuurnetwerk Nederland (NNN). Bron: Natuurbeheerplan 2018 (provincie Flevoland, 2017).

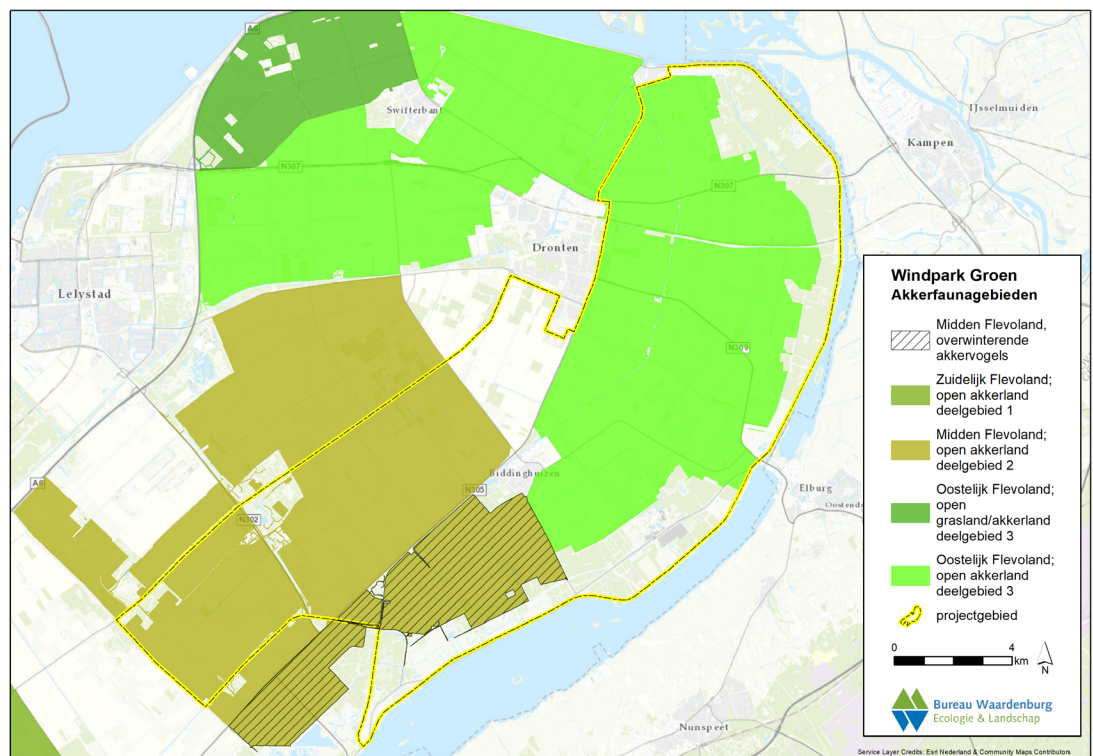
4.4 Overige gebieden

In het plangebied zijn door de provincie akkerfauna-gebieden (Leefgebied open akker) aangewezen. Voor deze gebieden zijn subsidies beschikbaar voor collectief akkervogelbeheer (figuur 4.4). Binnen het plangebied gaat het om al het agrarische gebied. In dit gebied gaat het om:

- Midden Flevoland (2a): beheertype 'open akker voor broedende akkervogels'. Dit beheertype kent maatregelen binnen het broedseizoen (maart tot en met augustus). Het gaat voor dit gebied om behoud van de grauwe kiekendief. Mogelijk kan de veldleeuwrik meeliften, maar de maatregelen zijn gericht op de eisen die de grauwe kiekendief stelt (uit: Provincie Flevoland 2017).

- Oostelijk Flevoland (3a): beheertype 'open akker voor broedende akkervogels'. Dit beheertype kent maatregelen binnen het broedseizoen (maart tot en met augustus). Het gaat voor dit gebied om behoud van de veldleeuwerik. Mogelijk kunnen de gele kwikstaart en de graspieper meeliften, maar de maatregelen zijn gericht op de eisen die de veldleeuwerik stelt (uit: Provincie Flevoland 2017).
- Midden Flevoland (2a): beheertype 'open akker voor overwinterende akkervogels'. Dit beheertype kent maatregelen buiten het broedseizoen. Het gaat voor dit gebied om behoud van de kleine en wilde zwaan (uit: Provincie Flevoland 2017).

In het plangebied zijn geen gebieden aangewezen voor weidevogelbeheer en ganzenopvang (provincie Flevoland 2016).



Figuur 4.4 Ligging akkerfauna-gebieden in en nabij het plangebied. Bron: Natuurbeheerplan 2018 (provincie Flevoland 2017).

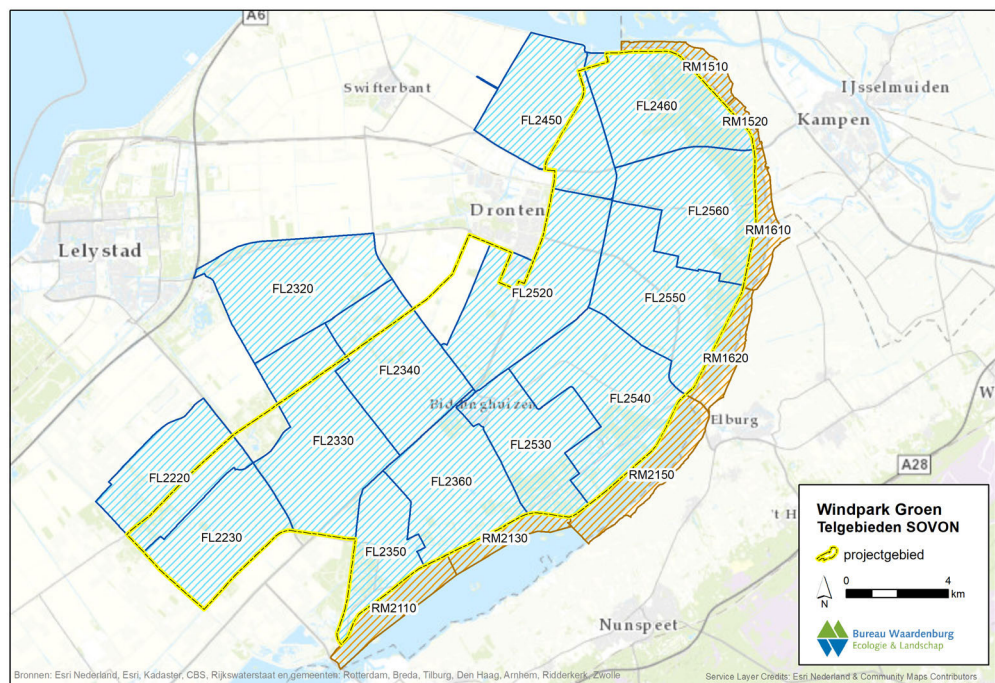
5 Materiaal en methoden

5.1 Brongegevens

5.1.1 Vogels

Watervogeltellingen Veluwerandmeren en plangebied

Bij de NDFF (geraadpleegd december 2017) zijn gegevens verkregen van watervogeltellingen van de Veluwerandmeren en het plangebied (figuur 5.1). Het gaat om de seizoenen 2010/11 tot en met 2014/15. De geleverde dataset omvat maandgemiddelden en/of seizoensgemiddelden.



Figuur 5.1 Telvakkens van watervogels waar gegevens van gebruikt zijn in voorliggende studie. (bron NDFF).

Slaaplaatstellingen vogels

Bij de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF, geraadpleegd december 2017) zijn gegevens verkregen van slaaplaatstellingen van het Ketelmeer & Vossemeer, de Veluwerandmeren en binnen het plangebied. Het gaat om gegevens vanaf 2010 tot aan 2015. Deze gegevens zijn aangevuld met telgegevens voor de ruime omgeving van het plangebied (sovon.nl).

Veldonderzoek vogeltrek en vliegbewegingen watervogels

Uit de bestaande gegevens (vogeltellingen) is onvoldoende informatie te halen over de dagelijkse vliegbewegingen van watervogels in het plangebied en directe omgeving. Deze informatie is nodig om de effecten van aanleg en gebruik van de windturbines op vogels te kunnen bepalen. Daarom is in 2017 het volgende onderzoek uitgevoerd:

- veldonderzoek naar het patroon van vliegbewegingen van watervogels in schemer en donker in relatie tot de locaties waar watervogels overdag en 's nachts verblijven.

De methode en resultaten van dit veldonderzoek zijn in een separate notitie gerapporteerd (Potiek 2017; bijlage 9).

Broedvogels en niet-broedvogels

In 2013-2015 is heel Nederland op een semi-kwantitatieve wijze onderzocht op het voorkomen van broedvogels en niet-broedvogels. De verzamelde gegevens worden gebundeld in een boek; dit wordt de opvolger in de serie standaardwerken Atlas van de Nederlandse broedvogels 1972-1977 (Teixeira 1979) en 1998-2000 (Sovon 2002), en de Atlas van de Nederlandse vogels (Bekhuis *et al.* 1987). De concept-verspreidingskaarten als resultaat van het veldwerk 2013-2015 zijn inmiddels online beschikbaar. Hier is gebruik van gemaakt om in meer detail de aanwezige dichtheden van vogelsoorten in het plangebied weer te kunnen geven (www.vogelatlas.nl). Dit is meest recente bron waarin gebiedsdekkend gegevens beschikbaar zijn voor het gehele plangebied.

5.1.2 Gegevens van andere soorten

Nationale Databank Flora en Fauna

Voor een actueel overzicht van beschermde soorten die in de regio voorkomen is de NDFF geraadpleegd³. Daarnaast is, voor zover nodig, gebruik gemaakt van achtergronddocumentatie en andere informatiebronnen (zie literatuurlijst en verwijzingen in tekst).

Veldonderzoek vleermuizen

Uit de bestaande gegevens is onvoldoende informatie te halen over de ruimtelijke verschillen in activiteit en vleermuisactiviteit op rotorhoogte in het plangebied. Deze informatie is nodig om de effecten van aanleg en gebruik van de windturbines op vleermuizen te kunnen bepalen. In 2017 zijn daarom de volgende onderzoeken uitgevoerd:

- veldonderzoek naar de ruimtelijke verschillen in activiteit van vleermuizen binnen het studiegebied in het voorjaar en in de nazomer;
- meting van vleermuisactiviteit op rotorhoogte vanuit twee windturbines (Oldebroekertocht en Hondtocht) van eind juli tot half oktober.

³ Nationale Database Flora en Fauna geraadpleegd dd. december 2017

De methode en resultaten van dit veldonderzoek zijn apart gerapporteerd (bijlage 5).

5.2 Effectbepaling en –beoordeling habitattypen en soorten bijlage II HR

5.2.1 Bepaling van effecten op habitattypen

De aanleg van Windplan Groen zal gepaard gaan met de inzet van materieel dat overwegend op dieselmotoren draait. Hierbij komt NO_x vrij dat vervolgens neerslaat als NO₂. Deze additionele depositie kan gevolgen hebben voor natuur. In deze fase van Windplan Groen is volstaan met een inschatting op basis van expert-judgement. In de vervolgfase wanneer het VKA is bepaald wordt het effect in detail bepaald (Aerius berekening).

5.2.2 Bepaling van effecten op soorten van bijlage II van de Habitatrictlijn

De achtergronden van de bepaling van effecten op meervleermuis zijn beschreven in onderdeel § 5.4.

5.3 Effectbepaling en –beoordeling vogelrichtlijnsoorten

5.3.1 Bepaling van effecten op vogels

De bouw en het gebruik van Windplan Groen kan effect hebben op vogels die gedurende enige fase van hun levenscyclus in het plangebied verblijven (zie bijlage 6 voor een algemeen overzicht van de effecten van windturbines op vogels). Daarmee kan het windpark ook effect hebben op vogels die een deel van hun tijd in Natura 2000-gebieden doorbrengen. In de effectbepaling voor de gebruiksfase in hoofdstuk 9, zijn de volgende zaken opgenomen:

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

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

Als gevolg van de grootte van de windturbines dienen deze van obstakelverlichting te worden voorzien ten behoeve van de luchtvaart. Dit betreft een toplicht en een of meerder mastlichten conform de vereisten van IL&T. Het effect van de obstakelverlichting op de windturbines op vogels is in deze studie niet nader beschouwd. Uit eerder literatuuronderzoek (Lensink & van der Valk 2013, samengevat in bijlage 4) is vast komen te staan dat luchtvaartverlichting op windturbines, zoals toegepast in Nederland, niet leidt tot extra risico's voor vogels.

Aanvaringssslachtoffers

Voor de bepaling van het aantal aanvaringssslachtoffers is gebruik gemaakt van bestaande kennis over slachtofferaantallen bij windparken in Nederland, België, Duitsland en andere (West-)Europese landen (Winkelman 1989, 1992, Musters *et al.* 1996, Baptist 2005, Schaut *et al.* 2008, Everaert 2008, Krijgsveld *et al.* 2009, Krijgsveld & Beuker 2009, Beuker & Lensink 2010, Brenninkmeijer & van der Weyde 2011, Verbeek *et al.* 2012, Klop & Brenninkmeijer 2014, Langgemach & Dürr 2017). In deze studies is gecorrigeerd voor factoren zoals zoekefficiëntie, verdwijnen van lijken door aaseters, het aantal zoekdagen en type zoekgebied. Op basis van deze kennis, gecombineerd met kennis van de vliegactiviteit van soorten in het plangebied, is op basis van deskundigenoordeel het toekomstige aantal slachtoffers in Windplan Groen bepaald.

Voor sommige soort(groep)en is uit onderzoek in bestaande windparken een aanvaringskans beschikbaar. Voor deze soorten kan het aantal aanvaringssslachtoffers berekend worden met behulp van het Flux-Collision Model. De aanvaringskansen (kans dat een langs vliegende vogel botst met een windturbine) zijn gebaseerd op studies in o.a. de Wieringermeer, de Sabinapolder en in België (o.a. Everaert 2008; Fijn *et al.* 2012, data uit Verbeek *et al.* 2012). De aantallen slachtoffers uit deze studies zijn te vertalen naar nieuw geplande windparken, indien rekening gehouden wordt met de windturbineomvang (ashoogte, rotordiameter), windturbineconfiguratie, locatie (landschapstype), vogelaanbod (flux) en betrokken soorten. Deze factoren zijn geformaliseerd in een berekeningswijze die soort(groep)specifiek is en waarvoor kennis over het vogelaanbod (flux) noodzakelijk is (Flux-Collision Model; versie maart 2016, zie bijlage 7 voor details). De uitkomst van de berekeningen wordt bepaald door de combinatie van de dimensies van het windpark en de eigenschappen en het gedrag van de desbetreffende vogelsoort. Voor Windplan Groen zijn zulke slachtofferberekeningen uitgevoerd voor de volgende soorten (tabel 5.1).

Tabel 5.1 Overzicht soorten waarvoor specifieke slachtofferberekeningen zijn uitgevoerd met het Flux-Collision Model

Kader	Soort
Gebiedenbescherming (Wnb)	brandgans
	grauwe gans
	kolgans
	toendrarietgans
	kleine zwaan
Soortbescherming (Wnb)	wilde zwaan

Voor andere vogelsoorten zijn geen slachtofferberekeningen uitgevoerd, omdat deze afwezig zijn of in zeer lage dichtheden voorkomen (zie H6). Voor deze soorten zijn geen jaarlijkse aanvaringssslachtoffers te verwachten en daarom zijn geen nadere slachtofferberekeningen uitgevoerd. Voor soort(groep)en waarvoor geen aanvaringskans beschikbaar is, kunnen geen modelberekeningen met het Flux-Collision Model worden uitgevoerd. Voorbeelden van soortgroepen waarvoor dit geldt zijn roofvogels

en reigerachtigen. Voor soorten uit deze soortgroepen is het aantal aanvarings-slachtoffers ten gevolge van de windturbines van Windplan Groen bepaald door expert judgement op basis van informatie over 1) aantallen vliegbewegingen over het studiegebied, 2) vlieggedrag en 3) aantallen slachtoffers gevonden in slachtofferonderzoeken in Europa. Voor Windplan Groen is op deze manier een inschatting gemaakt van de sterfte van de aalscholver.

De berekeningen zijn deels gebaseerd op aannames omdat op sommige punten gedetailleerde en locatiespecifieke informatie van betrokken soorten niet voorhanden is. Deze aannames zijn altijd op zo'n manier gedaan dat in alle gevallen met zekerheid het *worst case scenario* is getoetst. Dit geldt voor het aantal vogels dat bij het windpark rondvliegt, uitwijkt voor het windpark, en de berekende 1%-mortaliteitsnorm (zie ook hieronder bij flux, uitwijking en 1%-mortaliteitsnorm).

Aanvaringskans

Zwanen en ganzen worden zelden als aanvarings-slachtoffer gevonden vanwege hun kleine aanvaringskans (Hötker *et al.* 2006; Fijn *et al.* 2007; Fijn *et al.* 2012; Verbeek *et al.* 2012). Fijn *et al.* (2007) vonden bij twee windparken in de Wieringermeer geen aanvarings-slachtoffers onder kleine zwanen, ondanks de dagelijkse aanwezigheid van vele honderden vogels nabij de windparken. In de berekeningswijze is voor de kleine zwaan een aanvaringskans aangehouden van 0,04% (cf. Fijn *et al.* 2012). Dit is de enige soortgroep specifieke aanvaringskans die voor zwanen beschikbaar is. Omdat in het desbetreffende onderzoek geen aanvarings-slachtoffers van zwanen zijn aangetroffen, betreft deze aanvaringskans een overschatting van de werkelijkheid.

Voor ganzen is een aanvaringskans van 0,0008% gehanteerd, zoals vastgesteld in windpark Sabinapolder (Verbeek *et al.* 2012). Omdat in het slachtofferonderzoek in Windpark Sabinapolder enkele aanvarings-slachtoffers van ganzen zijn vastgesteld en in Windpark Sabinapolder de flux hoofdzakelijk bestaat uit slaaptrek door het windpark in de ochtend- en avondschemering, is deze aanvaringskans de best beschikbare optie voor ganzen in windparken op land.

Bepaling soortspecifieke flux

Voor zes soorten vogels is een soortspecifieke berekening gemaakt van het aantal aanvarings-slachtoffers. Voor ieder van deze soorten is de flux (vliegintensiteit) door het studiegebied bepaald. Hierbij zijn onderstaande uitgangspunten gehanteerd.

Brandgans, grauwe gans, kolgans, toendrarietgans

- In de fluxbepaling is er rekening mee gehouden dat de vogels tweemaal per etmaal door het studiegebied vliegen van en naar de slaappleaats;
- De aantallen vliegbewegingen en de ligging van vliegroutes van de ganzen in het studiegebied zijn ingeschat op basis van de verspreiding van de soorten in het telgebied waartoe de turbinelijn behoort. Dit is afgeleid van telgegevens afkomstig uit de NDFF (gegevens Sovon), uitgaande van de maand-gemiddelden van de vijf meest recente (beschikbare) seizoenen (zie § 5.1.1). In

enkele gevallen was data voor het betreffende telgebied ontoereikend en is gerekend met januari gemiddelden voor het betreffende telgebied, aangevuld met data uit het veldonderzoek (Potiek 2017). De data van de ontbrekende maanden is met behulp van fracties voor de overige maanden bepaald. Hiervoor is ten aanzien van de verdeling van voorkomen over de maanden van het jaar data geraadpleegd van het grotere watervogelmonitoringgebied Oost-Flevoland-noord, waartoe het plangebied van Windplan Groen deels toe behoort (sovon.nl);

- Aangenomen wordt, op basis van de kortste route tussen foerageergebieden en slaapplekken, dat de ganzen die in het zuidelijk deel van het studiegebied zitten van en naar de slaapplek in de Oostvaardersplassen (grote slaapplek met duizenden vogels; sovon.nl 2017) vliegen. De ganzen die in het noordelijk deel van het studiegebied zitten vliegen van en naar de slaapplek in het Ketelmeer.

Kleine zwaan, wilde zwaan

- In de fluxbepaling is er rekening mee gehouden dat de vogels tweemaal per etmaal door het studiegebied vliegen van en naar de slaapplek;
- De aantallen vliegbewegingen en de ligging van vliegroutes van de ganzen in het studiegebied zijn ingeschat op basis van de verspreiding van de soorten in het telgebied waartoe de turbinelijn behoort. Dit is afgeleid van telgegevens afkomstig uit de NDFF (gegevens Sovon), uitgaande van de maandgemiddelden van de vijf meest recente (beschikbare) seizoenen (zie § 5.1.1). In enkele gevallen was data voor het betreffende telgebied ontoereikend en is gerekend met januari gemiddelden voor het betreffende telgebied, aangevuld met data uit het veldonderzoek (Potiek 2017). De data van de ontbrekende maanden is met behulp van fracties voor de overige maanden bepaald. Hiervoor is ten aanzien van de verdeling van voorkomen over de maanden van het jaar data geraadpleegd van het grotere watervogelmonitoringgebied Oost-Flevoland-noord, waartoe het plangebied van Windplan Groen deels toe behoort (sovon.nl);
- De aantallen en aanwezigheid zijn gebaseerd op telgegevens van Sovon (maandgemiddelden vijf meest recente seizoenen). Aangenomen wordt dat de vogels overnachten op het Drontermeer en/of Veluwemeer (grote slaapplek met honderden vogels; sovon.nl 2017) en onderweg van en naar de slaapplek de oostelijke lijnopstellingen kunnen passeren.

Clusters

Voor de slachtofferberekeningen met het Flux-Collision Model (versie maart 2016) is het studiegebied opgedeeld in clusters. Deze clusters zijn samengesteld aan de hand van overeenkomsten in ligging en richting van de betreffende turbinelijnen van Windplan Groen (figuur 5.2). Per cluster is een individuele soortspecifieke flux gehanteerd, omdat deze per cluster kan verschillen. Bovendien verschillen de afmetingen van de windturbines per cluster. Uiteindelijk zijn de aantallen slachtoffers van de afzonderlijke clusters per inrichtingsalternatief bij elkaar opgeteld. Met

betrekking tot slachtoffer aantallen van vogels betreft dit een worst-case scenario. Dit is de laagst mogelijk ashoogte, in combinatie met de grootst mogelijke rotordiameter. Aangezien het rotorvlak op de wijze een zo groot mogelijk overlap heeft met het voorkomen van vogels in de lucht.

Tabel 5.2 Gehanteerde afmetingen windturbines per cluster en per alternatief voor berekeningen van maximum aantallen aanvaringslachtoffers onder vogels.

Cluster / turbinelijn*	alternatief	aantal turbines	rotor-diameter	ashoogte	tip-laagte
1) HVN en HTN	1-2	10-22	130 m	90 m	25 m
1) HVN en HTN	3-4	10-22	146 m	120 m	47 m
1) HVN en HTN	5-6	13-19	166 m	140 m	57 m
2) HVZ, HTZ, OST en OBT	1-2	39	130 m	90 m	25 m
2) HVZ, HTZ, OST en OBT	3-4	37	146 m	120 m	47 m
2) HVZ, HTZ, OST en OBT	5-6	32	166 m	140 m	57 m
3) ZBT	2	10	120 m	90 m	30 m
3) ZBT	4	8	146 m	120 m	47 m
3) ZBT	6	7	166 m	140 m	57 m
4) HRW, KBT, ZNT en AVT	1-2	25-31	120 m	90 m	30 m
4) HRW, KBT, ZNT en AVT	3-4	23-26	146 m	90-120 m	17-47m
4) HRW, KBT, ZNT en AVT	5-6	21-22	166 m	90-140 m	7-57m
5) KKT	1-2	14	120 m	90 m	30 m
5) KKT	3-4	12-13	120-146 m	90 m	30-17m
5) KKT	5-6	11-12	166 m	90-140 m	7-57m
6) MWT en PSW	1-2	18-22	120 m	90 m	30 m
6) MWT en PSW	3-4	18-22	124 m	90 m	28 m
6) MWT en PSW	5-6	18-22	124 m	90 m	28 m
7) KND	2	9	120 m	90 m	30 m
7) KND	4	9	124 m	90 m	28 m
7) KND	6	9	124 m	90 m	28 m

* voor ligging en betekenis afkortingen van turbinelijnen zie §2.1

Uitwijking

In de slachtofferberekeningen is rekening gehouden met de mogelijkheid voor horizontale uitwijking tussen de opstellingen (zie lay-out van het windpark in hoofdstuk 2). Voor de **kleine zwaan** is aangenomen dat voor de lange turbineopstellingen parallel aan de randmeren 25% van de berekende flux over het studiegebied in de toekomst zal uitwijken voor het windpark. Van de overige turbineopstellingen parallel aan de randmeren zal 50% van de berekende flux over het studiegebied in de toekomst zal uitwijken voor het windpark en gebruik zal maken van de ruimte tussen de lijnopstellingen. Van de turbineopstellingen die loodrecht ten opzichte van de Veluwerandmeren (belangrijkste vliegrichting) staan is 68% aangehouden. In onderzoek in de Wieringermeer is voor zwanen een gemiddeld uitwijkpercentage van 68% vastgesteld (Fijn *et al.* 2007). Omdat de ruimte tussen de windturbines in

Windplan Groen groter is dan in de windparken in het onderzoek in de Wieringermeer, gaan we er bij wijze van worst case scenario vanuit dat de uitwijking beperkter zal zijn.

Voor **ganzen** is aangenomen dat voor de lange turbineopstellingen parallel aan de randmeren 25% van de berekende flux over het studiegebied in de toekomst zal uitwijken voor het windpark. Van de overige turbineopstellingen parallel aan de randmeren zal 50% van de berekende flux over het studiegebied in de toekomst zal uitwijken voor het windpark en gebruik zal maken van de ruimte tussen de lijnopstellingen. Van de turbineopstellingen die loodrecht ten opzichte van de Veluwrandsmeren (belangrijkste vliegrichting) staan is 81% aangehouden. In onderzoek in de Wieringermeer (Fijn *et al.* 2007) en op zee voor de kust van Engeland (Plonczkier & Simms 2012) zijn voor ganzen uitwijkpercentages van respectievelijk 81% en ruim 94% vastgesteld. Ook voor eenden zijn hogere uitwijkpercentages vastgesteld (Plonczkier & Simms 2012, Dirksen *et al.* 2007, Fernley *et al.* 2006, Poot *et al.* 2001, Tulp *et al.* 1999). Omdat de ruimte tussen de windturbines in Windplan Groen relatief groot is en veel lijnopstellingen aanwezig zijn op de vliegroute, gaan we er bij wijze van worst case scenario vanuit dat de uitwijking beperkter zal zijn.

Aandeel vogels op rotorhoogte

In een berekening met het Flux-Collision Model (versie maart 2016) wordt gecorrigeerd voor een mogelijk verschil in het aandeel van de flux op rotorhoogte tussen het referentiewindpark en het te toetsen windpark.

Tijdens het veldonderzoek zijn weinig vliegbewegingen van **ganzen** vastgesteld en er is daardoor te beperkt informatie verzameld over de vlieghoogte. Het aandeel ganzen op rotorhoogte is daarom ontleend aan veldonderzoek verricht in het kader van de ontwikkeling van het plangebied van Windpark Zeewolde (Verbeek *et al.* 2016b) dat grenst aan het plangebied van windplan Groen. De situatie voor ganzen in het plangebied van Windpark Zeewolde is niet geheel vergelijkbaar met het plangebied van Windplan Groen. In Windpark Zeewolde betreft het hoofdzakelijk trek tussen foerageergebieden en slaappleatsen die op redelijke afstand (vele kilometers) van elkaar verwijderd zijn. In Windplan Groen is deze afstand korter, waardoor de vlieghoogte lager zal zijn. Het toepassen van de gegevens uit Windpark Zeewolde betreft dan ook een *worst-case* scenario. Immers als vogels lager vliegen zal een groter aandeel onder rotorhoogte passeren, waardoor sprake is van een lagere flux. De verdeling van ganzen op vlieghoogten is toegepast op de *worst-case* scenario's (de laagst mogelijk as, in combinatie met de grootst mogelijke rotor) van geplande windturbines.

Tabel 5.3 Gehanteerde percentages ganzen op rotorhoogte in de slachtofferberekeningen, per alternatief en per cluster. Uitgangspunten zijn beschreven in de tekst.

Alternatief	Cluster						
	1	2	3	4	5	6	7
1	88	88	-	85	85	85	-
2	88	88	85	85	85	85	85
3	75	75	-	91	91	87	-
4	75	75	75	75	85	87	87
5	74	74	-	96	96	87	-
6	74	74	74	74	74	87	87

Tijdens het veldonderzoek zijn vliegbewegingen van **zwanen** vastgesteld. De relatieve verhouding in de verdeling van vogels per hoogtecategorie is gebruikt voor de bepaling van de flux van zwanen op rotorhoogte.

Tabel 5.4 Gehanteerde percentages zwanen op rotorhoogte in de slachtofferberekeningen, per alternatief en per cluster. Uitgangspunten zijn beschreven in de tekst.

Alternatief	Cluster						
	1	2	3	4	5	6	7
1	9	9	-	8	8	8	-
2	9	9	8	8	8	8	8
3	4	4	-	23	23	8	-
4	4	4	4	4	8	8	8
5	3	3	-	68	68	8	-
6	3	3	3	3	3	8	8

Verstoring

Verstoring van vogels kan zowel in de aanlegfase als in de gebruiksfase van Windplan Groen plaatsvinden ten gevolge van geluid, licht en menselijke activiteit. Door de bouw en de aanwezigheid van windturbines wordt de kwaliteit van het leefgebied aangetast. De mate van verstoring wordt daarom afzonderlijk voor zowel de aanlegfase als de gebruiksfase getoetst. In de gebruiksfase verschilt de verstoringsafstand (de afstand waarover windturbines effect hebben op de kwaliteit van het leefgebied) van windturbines voor foeragerende en/of rustende vogels tussen soortgroepen en varieert van honderd tot enkele honderden meters (zie bijlage 6). Ook voor broedende vogels verschilt de verstoringsafstand van windturbines in de gebruiksfase tussen soorten. Voor veel soorten bedraagt de verstoringsafstand voor broedende vogels (veel) minder dan 100 meter in de gebruiksfase (bijlage 6).

Binnen de verstoringsafstand wordt de kwaliteit van het leefgebied aangetast door de fysieke aanwezigheid van de windturbines. Uit onderzoek blijkt dat grotere windturbines geen evenredig groter of kleiner verstorend effect hebben (Schekkerman *et al.* 2003). In de soortspecifieke beoordeling van de verstoring is hier rekening mee gehouden en is gewerkt met een voor de desbetreffende soort toepasselijke verstoringsafstand (tabel 5.3). De verstoring in het gebied wat binnen de verstoringsafstand ligt is niet 100% (Krijgsveld *et al.* 2008).

De gehanteerde verstoringsafstanden voor ganzen en eenden zijn eerder toegepast in de Passende Beoordeling voor Windpark Wieringermeer (Kleyheeg *et al.* 2014),

Windpark Fryslân (Pondera 2015), Windpark Noordoostpolder (Pondera 2010) en Windplan Blauw (Verbeek *et al.* 2017).

Op dit moment staan er 98 windturbines in het gebied. Deze leiden eveneens tot verstoring van vogels. De effecten hiervan zijn onderdeel van de huidige staat van de betreffende soorten aangezien de turbines reeds vele jaren aanwezig zijn. De vervanging van windturbines en het verwijderen van windturbines leidt ertoe dat de toename van de verstoring ten opzichte van de huidige situatie wordt beperkt. Dit wordt bij de toetsing van het VKA betrokken. In eerste instantie worden slechts de resultaten van de nieuw te plaatsen windturbines op zichzelf bepaald.

Voor ganzen (niet-broedvogel) is op basis van de maximale foerageerafstand van de betrokken vogelsoorten (zie afbakening § 4.2 en hoofdstuk 6) in een straal rondom het betreffende Natura 2000-gebied het potentieel beschikbaar foerageergebied in kaart gebracht. De maximale foerageerafstand verschilt per soort (tabel 5.3). Het leefgebied dat door de windturbines verstoord kan worden is voor de betrokken soorten vergeleken met het potentieel beschikbare leefgebied.

Tabel 5.3 Gehanteerde verstoringafstand van vogelsoorten die in de effectbepaling nader zijn geanalyseerd. De verstoringafstanden zijn gebaseerd op literatuuronderzoek (zie bijlage 6). Ook zijn de maximale foerageerafstand vanaf rustplaatsen c.q. broedplaatsen opgenomen, inclusief bronvermelding.

soort	verstoring-afstand	verstoring (%)	maximale foerageerafstand (km)	bron
<i>Niet-broedvogels</i>				
Brandgans	400 m	nvt	30	Nolet <i>et al.</i> (2009)
Grauwe gans	400 m	nvt	30	Nolet <i>et al.</i> (2009)
Kolgans	400 m	nvt	30	Nolet <i>et al.</i> (2009)
Toendrarietgans	400 m	nvt	30	Nolet <i>et al.</i> (2009)
Kleine zwaan	600 m	nvt	12	Birdlife Europe (2011)
Wilde zwaan	600 m	nvt	10	Birdlife Europe (2011)

Barrièrewerking

Voor het inschatten van de mate waarin barrièrewerking een probleem voor vogels vormt is gebruik gemaakt van literatuur en eigen waarnemingen uit veldonderzoek (o.a. Beuker *et al.* 2009, Fijn *et al.* 2007, 2012). Op grond hiervan en informatie over de dimensies van de geplande windturbineopstellingen is ingeschat of vogels de windturbine opstellingen zullen kruisen of omvliegen, en de mate waarin dat per variant valt te verwachten. Ook is ingeschat of de bestaande turbineopstellingen tot barrièrewerking kunnen leiden. Een meer gedetailleerde kwantificering van barrièrewerking is, met name bij grote windturbines met ook grotere tussenafstanden, nog niet mogelijk omdat er nog geen onderzoek over beschikbaar is.

5.3.2 Toelichting op het begrip significantie in relatie tot sterfte door aanvaringen

In het kader van de Wnb (Hoofdstuk 2) moet beoordeeld worden of de realisatie van Windplan Groen, op zichzelf of in samenhang met andere plannen en projecten in de omgeving, (significant) negatieve effecten kan hebben op het behalen van de IHD's van de nabijgelegen Natura 2000-gebieden.

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

Volgens dit criterium kan additionele sterfte van minder dan 1% van de totale jaarlijkse sterfte van de betrokken populatie (gemiddelde waarde) als kleine hoeveelheid worden beschouwd. Bij Windpark Scheerwolde is deze 1%-mortaliteitsnorm niet gebruikt om het begrip 'significantie' uit te leggen. Wel is het gebruikt om een orde-grootte van effecten aan te geven, waarbij zeker geen significante effecten op zullen treden, omdat de sterfte procentueel zeer laag is ten opzichte van de natuurlijke sterfte. Een veilige 'eerste zeef' dus. De Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State achtte dit een acceptabele werkwijze.⁴ Een grotere sterfte dan 1% van de totale jaarlijkse sterfte (in cumulatie met andere projecten) noodzaakt een aanvullende toetsing om te bepalen of het behalen van de instandhoudingsdoelstelling voor de desbetreffende soort in gevaar kan komen. Een dergelijke toetsing kan bijvoorbeeld bestaan uit het doorrekenen van de effecten (additionele sterfte) op de betrokken populatie met behulp van een populatiemodel, zoals uitgevoerd voor effecten van offshore windparken op kleine mantelmeeuwen (Lensink & van Horssen 2012).

Berekening 1%-mortaliteitsnorm

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

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

Voor de gegevens over de jaarlijkse natuurlijke sterfte per soort is gebruik gemaakt van de website van de BTO (<http://www.bto.org/about-birds/birdfacts>). In de berekeningen is de jaarlijkse natuurlijke sterfte van adulte vogels gebruikt, omdat hier meer over bekend is en omdat deze sterfte lager is dan die van juveniele vogels.

⁴ Zie uitspraak ABRS van 1 april 2009 in zaaknr. 200801465/1/R2, uitspraak ABRS van 29 december 2010 in zaaknr. 200908100/1/R1 en de uitspraak ABRS van 8 februari 2012 in zaaknr. 201100875/1/R2.

Hierdoor valt de 1%-mortaliteitsnorm iets lager uit waardoor met zekerheid het *worst-case scenario* getoetst is. Voor soorten waarvoor geen gegevens met betrekking tot sterfte beschikbaar zijn is gebruik gemaakt van de sterfte van ecologisch gelijkende soorten.

Voor de effectbeoordeling in het kader van Natura 2000-gebieden zijn voor de broedvogels de populatiegroottes gebruikt die gepubliceerd zijn op sovon.nl (2017) (seizoenen 2011-2015). De gemiddelde broedpopulatie van 2011-2015 is vermenigvuldigd met 2 (aantal individuen in plaats van het aantal paren). Voor de niet-broedvogels zijn de populatiegroottes genoemd op sovon.nl (2017) gehanteerd (het gemiddelde van de seizoenen 2010/2011 - 2014/2015). Voor de kleine zwaan in het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren zijn sinds januari 2018 aantallen beschikbaar van de slaappleaats voor het seizoen 2011/2012. Op deze data is de populatiegrootte (en 1% mortaliteitsnorm) gebaseerd omdat de aantallen overdag minder representatief geacht worden, omdat individuen van een slaappleaats overdag grotendeels buiten het Natura 2000-gebied foerageren (in elders gelegen waterrijke en/of agrarische gebieden).

5.3.3 Effectbepaling en –beoordeling vleermuizen

De bouw en het gebruik van Windplan Groen kan effect hebben op vleermuizen die gedurende enige fase van hun levenscyclus in de omgeving van het plangebied verblijven (zie bijlage 8 voor een algemeen overzicht van de effecten van windturbines op vleermuizen). Het verwijderen van bomen of de sloop van gebouwen tijdens de bouwfase kan effect hebben op verblijfplaatsen van vleermuizen. Omdat voor de realisatie van Windplan Groen hier geen sprake van zal zijn, richt de effectbepaling zich op de gebruiksfase. Tijdens de gebruiksfase kunnen vleermuizen slachtoffer worden als gevolg van een aanvaring met een draaiend rotorblad of barotrauma. In de effectbeoordeling staat het aantal verwachte aanvaringslachtoffers centraal (hoofdstuk 10). Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen het aantal slachtoffers in de huidige situatie, de toekomstige situatie na opschaling en het verschil tussen beide. In tegenstelling tot vogels treedt bij vleermuizen geen verstoring of barrièrewerking op tijdens de gebruiksfase. Vleermuizen worden juist aangetrokken door windturbines (Cryan *et al.* 2014).

Aanvaringslachtoffers

Het aantal aanvaringslachtoffers is bepaald aan de hand van het aantal geregistreerde vleermuizen vanuit de gondel van twee (bestaande) windturbines in het plangebied. 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 Oldebroekertocht en Hondtocht 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.

Voor de berekening van het aantal aanvarings-slachtoffers voor de toekomstige windturbines is dus gebruik gemaakt van het aantal berekende slachtoffers van de twee onderzochte (bestaande) windturbines. 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. Het tekstkader (hieronder) gaat hier uitgebreid op in.

Kader 1. Masthoogte, rotor diameter en vleermuisslachtoffers

Het effect van het opschalen van windturbines op het aantal vleermuisslachtoffers 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 vleermuisslachtoffers 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).

5.3.4 Effectbepaling en –beoordeling overige soorten Wnb

De toetsing van de mogelijke effecten van Windplan Groen op beschermde soorten betreft een effectbepaling en -beoordeling op hoofdlijnen op basis van de huidige aanwezigheid van beschermde soorten planten en dieren in het plangebied, de functie van het plangebied voor deze soorten en de voorgenomen ingreep. De toetsing is opgesteld op basis van literatuur- en veldonderzoek (zie § 5.1). Voor verblijfplaatsen van vleermuizen en jaarrond beschermde nesten van vogels is een inschatting gemaakt van de geschiktheid binnen het plangebied, om de verschillen in effecten tussen de alternatieven te kunnen duiden.

5.3.5 Effectbepaling NNN en overige beschermde gebieden

Effectbepaling NNN

Voor een beoordeling van effecten op de wezenlijke waarden en kenmerken van het NNN zijn de volgende factoren van belang:

- ruimtebeslag;
- verstoring door geluid;
- aanvarings-slachtoffers van vogels en vleermuizen.

Ruimtebeslag

De inrichtingsalternatieven liggen niet binnen gebied dat is aangewezen als onderdeel van het Natuurnetwerk Nederland (NNN). Hierbij is uitgegaan van een turbinefundering met een oppervlakte van 625 m². Hierdoor is geen sprake van fysieke ruimtebeslag binnen het NNN. Wel liggen enkele alternatieven in de directe nabijheid (< 100 meter) van gebieden die behoren tot het NNN. De locaties van kabels, elektrische stations, kraanopstelplaatsen en toegangswegen liggen buiten de fysieke begrenzing van het NNN.

Verstoring door geluid

Windturbines zijn hoge objecten waarvan de rotor beweegt en geluid produceert. Op basis van de ecologische kenmerken zijn natuurbeheertypen aan NNN-gebieden toebedeeld met kwalificerende soorten als biotische kwaliteitsindicatoren. Een aantal van de toegewezen soortgroepen kan in potentie gevoelig zijn voor verstoring. Dit geldt voornamelijk voor vogelsoorten en zoogdiersoorten. Effecten van verstoring op deze soortgroepen worden in §13.1 nader behandeld.

Aanvaringslachtoffers van vogels en vleermuizen

Veel van de gebieden die behoren tot het NNN hebben bepaalde soorten vogels als doelsoort. Vogels en vleermuizen kunnen slachtoffer worden aanvaringen met windturbines. Alle soorten vogels en vleermuizen die in Nederland (van nature in het wild) voorkomen zijn strikt beschermd. De sterfte van vogels en vleermuizen wordt daarom in het kader van Wet natuurbescherming in detail bepaald en beoordeeld. Indien sprake is van effecten op de gunstige staat van instandhouding van de betrokken (lokale) populaties zullen in het kader van soortbescherming mitigerende maatregelen genomen worden om effecten te beperken. In het kader van het NNN wordt dit effect (sterfte als gevolg van aanvaringen met de windturbines) daarom verder buiten beschouwing gelaten.

Effectbepaling overige gebieden

De alternatieven van Windplan Groen liggen grotendeels binnen door de provincie Flevoland aangewezen akkerfaunagebieden. Om een kwantitatieve inschatting te maken van de effecten op broed- en niet-broedvogels is bij wijze van worst case scenario uitgegaan van een verstoringsafstand van 100 meter rondom iedere windturbine die binnen aangewezen akkerfaunagebieden aanwezig is. Voor niet-broedvogels kan verstoring plaatsvinden over een groter gebied (enkele honderden meters). Daartegen staat dat een groot aandeel vogels binnen deze theoretische verstoringsafstanden in de praktijk niet verstoord worden omdat gewinning optreedt aan de nieuwe situatie. Hierdoor vormt een verstoringsafstand van 100 meter rondom iedere windturbine een realistisch worst case scenario. Voor grotere watervogels als ganzen en zwanen die in potentie verstoringsgevoeliger zijn in het kader van verstoring van Natura 2000-gebieden (§9.3.2) zijn verstoringsafstanden van respectievelijk 400 en 600 meter gehanteerd.

DEEL 3: BESCHERMDE SOORTEN IN EN NABIJ HET PLANGEBIED

6 Vogels in en nabij het plangebied

In dit hoofdstuk zijn detailgegevens opgenomen uit de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFP). De detailgegevens uit de NDFP zijn met toestemming van BIJ12 in dit rapport opgenomen. Het gebruik ervan voor andere toepassingen dan deze studie is niet toegestaan.

6.1 Broedvogels

6.1.1 Kolonievogels (excl. Natura 2000-gebieden)

In het plangebied broeden enkele vogelsoorten in kolonieverband. In de omgeving van het plangebied zijn tevens diverse kolonies van broedvogels aanwezig. Deze vogels foerageren (ten dele) binnen het plangebied.

Aalscholver

In het plangebied broeden geen aalscholvers. Enkele tientallen paren aalscholvers broeden in natuurpark Lelystad en in de Wisenttocht bij Dronten (Vogelatlas.nl 2017). Daarnaast broeden grote aantallen aalscholvers in de Oostvaardersplassen (zie § 6.1.4).

Blauwe reiger

In oostelijk Flevoland langs de Veluwemeerkust zijn in het plangebied enkele kleine kolonies van blauwe reiger aanwezig. Deze kolonies variëren van enkele tot enkele tientallen broedparen (vogelatlas.nl 2017). Deze vogels zullen grotendeels binnen het plangebied foerageren.

In het Wisentbos aan de westzijde van Dronten is een kleine kolonie aanwezig (24 broedparen in 2015; NDFP). Deze kolonie grenst aan het plangebied. Deze vogels zullen deels binnen het plangebied foerageren.

In de omgeving van het plangebied zijn in sommige atlasblokken (5x5 km) ca. 50-100 broedparen vastgesteld. Deze liggen ten oosten van Lelystad en in de monding van de IJssel in het Ketelmeer (vogelatlas.nl 2017). Deze vogels zullen deels binnen het plangebied foerageren.

Boerenzwaluw

Zie Broedvogels van de Rode Lijst

Huiszwaluw

Zie Broedvogels van de Rode Lijst

Kleine mantelmeeuw

In het plangebied broeden geen kleine mantelmeeuwen. Buiten het plangebied broeden kleine mantelmeeuwen met enkele tientallen broedparen op IJsseloog in het Ketelmeer (vogelatlas.nl 2017). De vogels foerageren in de ruime omgeving van de broedlocatie, waaronder ook deels binnen het plangebied.

Kokmeeuw

In het plangebied broeden geen kokmeeuwen. Buiten het plangebied broeden honderden broedparen in zowel de Oostvaardersplassen als aan de noordzijde van het Wolderwijd. Daarnaast komen verspreid langs het Veluwemeer nog atlasblokken met vele tientallen tot enkele honderden broedparen voor (vogelatlas.nl 2017). De vogels foerageren in de ruime omgeving van de broedlocatie, waaronder ook deels binnen het plangebied.

Lepelaar

De lepelaar broedt in de Oostvaardersplassen (zie § 6.1.4).

Oeverwaluw

Binnen het plangebied zijn enkele kleine oeverwaluw kolonies aanwezig. Het betreft enkele tot maximaal enkele tientallen broedparen per atlasblok (Vogelatlas.nl 2017). Buiten het plangebied is in Kamperhoek een grote kolonie van ruim 400 broedparen aanwezig (2016). Daarnaast liggen aan de zuidzijde van het Veluwemeer diverse kolonies van enkele honderden broedparen. Oeverwaluwen foerageren in de ruime omgeving van de broedlocatie waaronder binnen het plangebied.

Stormmeeuw

In het plangebied broeden geen stormmeeuwen. Buiten het plangebied broeden stormmeeuwen met enkele tientallen broedparen op IJsseloog in het Ketelmeer (vogelatlas.nl 2017). De vogels foerageren in de ruime omgeving van de broedlocatie, waaronder ook deels binnen het plangebied.

Visdief

In 2013 broedden ruim 30 broedparen op de platen in de IJsselmonding in het Ketelmeer (NDFF). Onduidelijk is of deze vogels hier nog steeds broeden. Tevens broeden visdieven op de Houtribsluizen (ook 30 paren, 2015) en broeden enkele tot vele tientallen broedparen op diverse locaties langs het Veluwemeer (NDFF, vogelatlas.nl 2017). De visdief kan tot 12 km afstand van de broedlocatie foerageren (Van der Hut *et al.* 2012). Deze vogels zullen gelet op de beperkte omvang van geschikt voedselgebied (open water) weinig in het plangebied foerageren. Alleen langs de bredere watergangen in het plangebied (Hoge Vaart, Larservaart) kunnen regelmatig foeragerende visdieven verwacht worden.

Zilvermeeuw

In het plangebied broeden geen zilvermeeuwen. Buiten het plangebied broeden zilvermeeuwen met enkele tientallen broedparen op IJsseloog in het Ketelmeer en

langs de Houtribdijk bij Lelystad (vogelatlas.nl 2017). De vogels foerageren in de ruime omgeving van de broedlocatie, waaronder ook deels binnen het plangebied.

6.1.2 Broedvogels van de Rode Lijst (excl. Natura 2000-gebieden)

Boerenzwaluw

De boerenzwaluw broedt binnen het plangebied in agrarische gebieden. De boerenzwaluw komt hier in totaal met enkele tot lokaal enkele honderden broedparen voor (Vogelatlas.nl 2017). Boerenzwaluwen foerageren in de ruime omgeving van de broedlocatie waaronder binnen het plangebied.

Bontbekplevier

De bontbekplevier broedt in oostelijk Flevoland onregelmatig en verspreid in natte natuurontwikkelingsgebieden. Het gaat om maximaal enkele broedparen per atlasblok (Vogelatlas.nl 2017). De bontbekplevier foerageert hoofdzakelijk in de omgeving van de broedlocatie.

Boomvalk

Zie Vogels met een jaarrond beschermde broedlocatie.

Gele kwikstaart

De gele kwikstaart broedt binnen het plangebied met name in (gewassen (o.a. aardappel en koolzaad) op bouwland. De gele kwikstaart komt gemiddeld met ca. 5 broedparen per km² voor in oostelijk Flevoland (Hakkert *et al.* 2015). Ruimtelijk gezien gaat het om enkele tientallen tot een honderdtal broedparen per atlasblok (vogelatlas.nl 2017). Binnen de provincie Flevoland ligt het zwaartepunt van de verspreiding in en nabij het onderzoeksgebied van Windplan Groen (Slaterus *et al.* 2012). De gele kwikstaart foerageert in de directe omgeving van de broedplaats.

Graspieper

De graspieper broedt binnen het plangebied met name in (verruigde) perceelranden. De graspieper komt gemiddeld met ca. 2 broedparen per km² voor in oostelijk Flevoland (Hakkert *et al.* 2015). Ruimtelijk gezien gaat het om enkele tot vele tientallen broedparen per atlasblok (vogelatlas.nl 2017). Binnen de provincie Flevoland ligt het zwaartepunt van de verspreiding in en nabij het onderzoeksgebied van Windplan Groen (Slaterus *et al.* 2012). De graspieper foerageert in de directe omgeving van de broedplaats.

Grauwe kiekendief

De grauwe kiekendief is aanwezig als broedvogel in het plangebied (NDFF). Grauwe kiekendieven broeden in het agrarisch gebied ten oosten van Dronten en in het gebied tussen Lelystad en Biddinghuizen (Hakkert *et al.* 2015; NDFF). Het gaat om maximaal enkele broedparen per atlasblok (Vogelatlas.nl 2017). Grauwe kiekendieven jagen tot op vele kilometers van de broedlocatie. Het is aannemelijk dat deels binnen het plangebied gefoerageerd wordt.

Grauwe klauwier

De grauwe klauwier broedt schaars en lokaal in halfopen landschappen in natuurgebieden. In het plangebied broedt de grauwe klauwier in de omgeving van de Kievitslanden met maximaal enkele broedparen (Vogelatlas.nl 2017). De grauwe klauwier foerageert in de omgeving van de broedlocatie.

Grauwe vliegenvanger

De grauwe vliegenvanger broedt jaarlijks in delen van het plangebied met opgaande begroeiing. Het gaat om enkele tot maximaal enkele tientallen broedparen per atlasblok (Vogelatlas.nl 2017). De grauwe vliegenvanger foerageert in de directe omgeving van de broedlocatie.

Grote karekiet

De grote karekiet broedt in oostelijk Flevoland verspreid in rietmoerassen in de nabijheid van de Veluwerandmeren (NDFF). Het gaat om enkele tot maximaal een tiental broedparen per atlasblok (Vogelatlas.nl 2017). De grote karekiet foerageert in de directe omgeving van de broedlocatie en heeft geen binding met het plangebied.

Grote zilverreiger

Zie Natura 2000-gebieden.

Grutto

De grutto broedt in oostelijk Flevoland verspreid in vochtige weilanden in de nabijheid van het Veluwemeer (NDFF). Het gaat om maximaal enkele broedparen per atlasblok (Vogelatlas.nl 2017). De grutto foerageert tot op enkele kilometers van de broedlocatie.

Huismus

Zie Vogels met een jaarrond beschermde nestplaats

Huiszwaluw

De huiszwaluw broedt binnen het plangebied in agrarische gebieden. De huiszwaluw komt hier in totaal met enkele tot lokaal enkele honderden broedparen voor (Vogelatlas.nl 2017). Huiszwaluwen foerageren in de ruime omgeving van de broedlocatie, waaronder binnen het plangebied.

Kerkuil

Zie Vogels met een jaarrond beschermde nestplaats.

Kneu

De kneu broedt binnen het plangebied met name in agrarische gebieden. De kneu komt met enkele tientallen tot een honderdtal broedparen per atlasblok voor (vogelatlas.nl 2017). Binnen de provincie Flevoland ligt het zwaartepunt van de verspreiding in en nabij de noordzijde van het onderzoeksgebied van Windplan Groen (Slaterus *et al.* 2012). De kneu foerageert in de directe omgeving van de broedplaats.

Koekoek

De koekoek broedt jaarlijks in en rond het plangebied. Het gaat om enkele tot maximaal een tiental broedparen per atlasblok (Vogelatlas.nl 2017). De koekoek foerageert vermoedelijk tot op meerdere kilometers binnen hun territoria.

Kwartelkoning

De kwartelkoning broedt incidenteel in het plangebied. In 2012 waren mogelijke broedgevallen aanwezig in de Kievitslanden en in het Greppelveld (NDFF). Het plangebied biedt meer potentieel leefgebied voor de kwartelkoning. Niet uitgesloten kan worden dat de kwartelkoning in invasiejaren sporadisch in het plangebied broedt. De kwartelkoning foerageert in de omgeving van de broedlocatie.

Matkop

De matkop broedt jaarlijks in het plangebied (Vogelatlas.nl 2017). Het gaat om enkele tot maximaal enkele tientallen broedparen per atlasblok (Vogelatlas.nl 2017). De matkop foerageert in de omgeving van de broedlocatie.

Nachtegaal

De nachtegaal broedt jaarlijks in delen van het plangebied met natte struwelen. Het gaat om enkele tot maximaal enkele tientallen broedparen per atlasblok (Vogelatlas.nl 2017). De nachtegaal foerageert in de directe omgeving van de broedlocatie.

Patrijs

De patrijs broedt in Flevoland alleen in de omgeving van Zeewolde (Vogelatlas.nl 2017). In het plangebied komt de patrijs niet voor.

Pijlstaart

De pijlstaart broedt schaars en lokaal langs de Veluwerandmeren en het Ketelmeer. Het gaat om maximaal enkele broedparen per atlasblok (Vogelatlas.nl 2017). De pijlstaart foerageert in de omgeving van de broedlocatie.

Porseleinhoen

Het porseleinhoen heeft de afgelopen vijf jaar niet in het plangebied gebroed. In 2009 was sprake van een territorium in het Greppelveld (NDFF). De dichtstbijzijnde actuele broedlocaties bevinden zich in het Harderbroek en in de Oostvaardersplassen (Vogelatlas.nl 2017). Niet uitgesloten kan worden dat het porseleinhoen onder gunstige omstandigheden sporadisch in het plangebied broedt. Het porseleinhoen foerageert in de omgeving van de broedlocatie.

Purperreiger

De purperreiger broedt niet in Flevoland (Vogelatlas.nl 2017). De dichtstbijzijnde kolonies bevinden zich in noordwest Overijssel (>12km). De purperreiger foerageert tot op 20 km van de broedlocatie. In het plangebied is geen potentieel foerageergebied voor de purperreiger aanwezig. De purperreiger heeft daarom geen binding met het plangebied.

Raaf

De raaf is aanwezig als broedvogel in het plangebied. Raven broeden lokaal in 2013 in zowel het Revebos als in het Harderbos en mogelijk in het Roggebotzand (NDFF). Daarnaast broeden raven in de bossen rond de Oostvaardersplassen. Het gaat om enkele broedparen (Vogelatlas.nl 2017). Raven jagen tot op vele kilometers van de broedlocatie.

Ransuil

Zie *Vogels met een jaarrond beschermde broedlocatie*.

Ringmus

De ringmus broedt jaarlijks in delen van het plangebied. De soort is als broedvogel met name gebonden aan extensief gebruikte agrarisch gebieden. Het gaat om enkele tot maximaal enkele tientallen broedparen per atlasblok (Vogelatlas.nl 2017). De ringmus foerageert tijdens het broedseizoen in de directe omgeving van de broedlocatie.

Roerdomp

De roerdomp broedt in brede rietkragen langs de Veluwerandmeren en in de Oostvaardersplassen. Het gaat om enkele tot maximaal een tiental broedparen per atlasblok (Vogelatlas.nl 2017). De roerdomp foerageert tot op enkele kilometers van de broedlocatie. Zie tevens beschrijvingen in onderdeel Natura 2000-gebieden.

Roodhalsfuut

De roodhalsfuut broedt incidenteel langs het Veluwemeer. Van 2013 tot 2015 is jaarlijks één territorium vastgesteld (NDFF). De roodhalsfuut foerageert in de omgeving van de broedlocatie.

Slobeend

De slobeend broedt verspreid langs de Veluwerandmeren en in het Ketelmeer. Het gaat om enkele tot maximaal een tiental broedparen per atlasblok (Vogelatlas.nl 2017). De slobeend foerageert in de omgeving van de broedlocatie.

Snor

De snor broedt in oostelijk Flevoland verspreid in rietmoerassen in de nabijheid van de Veluwerandmeren. Het gaat om enkele tot maximaal enkele tientallen broedparen per atlasblok (Vogelatlas.nl 2017). De snor foerageert in de omgeving van de broedlocatie.

Spotvogel

De spotvogel broedt jaarlijks in struwelen binnen het plangebied. Het gaat om enkele tot maximaal enkele tientallen broedparen per atlasblok (Vogelatlas.nl 2017). De spotvogel foerageert in de omgeving van de broedlocatie.

Steenuil

Zie Vogels met een jaarrond beschermde broedlocatie.

Tureluur

De tureluur broedt in oostelijk Flevoland verspreid in vochtige weilanden in de nabijheid van het Veluwemeer. Het gaat om enkele tot maximaal een tiental broedparen per atlasblok (Vogelatlas.nl 2017). De tureluur foerageert tot op enkele kilometers van de broedlocatie.

Veldleeuwerik

De veldleeuwerik broedt binnen het plangebied in agrarische gebieden. Het gaat om enkele tot vele tientallen broedparen per atlasblok (Vogelatlas.nl 2017). Binnen de provincie Flevoland ligt het zwaartepunt van de verspreiding in en nabij het onderzoeksgebied van Windplan Groen (Slaterus *et al.* 2012). De veldleeuwerik foerageert in de omgeving van de broedlocatie.

Visdief

Zie kolonievogels.

Watersnip

De watersnip broedt in oostelijk Flevoland verspreid in vochtige weilanden in de nabijheid van het Veluwemeer. Het gaat om maximaal enkele broedparen per atlasblok (Vogelatlas.nl 2017). De watersnip foerageert tot op enkele kilometers van de broedlocatie.

Wielewaal

De wielewaal is aanwezig als broedvogel in het plangebied. Wielewalen broeden in het Roggebotzand en in andere bossen langs het Veluwemeer. Het gaat om enkele tot

maximaal een tiental broedparen per atlasblok (Vogelatlas.nl 2017). Wielewalen jagen mogelijk tot op enkele kilometers van de broedlocatie.

Wintertaling

De wintertaling broedt verspreid langs de Veluwerandmeren. Het gaat om enkele tot maximaal een tiental broedparen per atlasblok (Vogelatlas.nl 2017). De wintertaling foerageert tot op 9 km van de broedlocatie.

Zomertaling

De zomertaling broedt langs de Veluwerandmeren. Het gaat om enkele tot maximaal een tiental broedparen per atlasblok (Vogelatlas.nl 2017). De zomertaling foerageert vermoedelijk tot op meerdere kilometers van de broedlocatie.

Zomertortel

De zomertortel broedt jaarlijks in kleinere en grotere bossen in en rond het plangebied. Het gaat om enkele tot maximaal een tiental broedparen per atlasblok (Vogelatlas.nl 2017). De zomertortel foerageert vermoedelijk tot op meerdere kilometers van de broedlocatie.

6.1.3 Vogels met een jaarrond beschermde broedlocatie

Van het voorkomen van vogels met een jaarrond beschermde broedlocatie is alleen globale informatie beschikbaar op basis van bestaande bronnen. Onderstaande beschrijving van het voorkomen is hierop gebaseerd. Voor de beoordeling van het nog nader te bepalen VKA ontbreekt gedetailleerde en actuele informatie over het voorkomen van vogels met een jaarrond beschermde broedlocatie. Afhankelijk van de uitgangspunten van het VKA kan nader veldonderzoek nodig zijn om hier meer informatie over te verkrijgen (§14.5).

Boomvalk

Zekere broedgevallen van boomvalk zijn aanwezig ten oosten van Dronten en in de omgeving van het Harderbroek. Broedgevallen van de boomvalk zijn aanwezig in de omgeving van het Harderbos en/of de Kievitslanden (NDFF, VogelAtlas.nl 2017). Het plangebied biedt meer potentiële broedlocaties voor de boomvalk (bomen, hoogspanningsmasten). Niet uitgesloten kan worden dat de boomvalk jaarlijks in het plangebied broedt.

In het Wisentbos ten westen van Dronten broedde in 2012 een boomvalk (NDFF). Mogelijk broedt deze hier nog steeds. Omdat boomvalken tot op enkele kilometers van de broedlocatie kunnen jagen, is het mogelijk dat deze boomvalken deels binnen het plangebied jagen.

Buizerd

In het plangebied zijn uit de periode 2013-2016 broedgevallen bekend uit het Roggebotzand, het Revebos en het (NDFF). Ook elders binnen het plangebied komen

in vrijwel elk atlasblok broedgevallen van de buizerd voor. Het gaat om enkele tot enkele tientallen broedparen per atlasblok (Vogelatlas.nl 2017). De buizerd jaagt tot op enkele kilometers rond de broedlocatie.

Gierzwaluw

De gierzwaluw broedt in het plangebied in de kernen van Dronten en Biddinghuizen. In de omgeving van het plangebied wordt in vrijwel alle dorpen en steden gebroed (Swifterbant, Lelystad, Elburg, Harderwijk). In andere delen van het plangebied is de gierzwaluw als broedvogel afwezig (Vogelatlas.nl 2017). De gierzwaluw foerageert in de ruime omgeving van de broedlocaties (tot op tientallen kilometers afstand).

Grote gele kwikstaart

De grote gele kwikstaart broedt niet in de nabijheid van het plangebied (sovon.nl 2017, NDFF) en heeft daarom geen binding met het plangebied.

Huismus

De huismus komt voor in de kernen van Dronten en Biddinghuizen. De huismus komt hier in totaal met enkele tientallen tot lokaal een honderdtal broedparen per atlasblok voor (Vogelatlas.nl 2017). Op andere plekken in het plangebied met bebouwing (zoals agrarische bedrijven) broeden kleinere aantallen van de huismus (NDFF; VogelAtlas.nl 2017). Broedvogels foerageren vooral in de directe omgeving van de broedlocatie.

Oehoe

De oehoe broedt niet in de nabijheid van het plangebied (sovon.nl 2017, NDFF) en heeft daarom geen binding met het plangebied.

IJsvogel

In het plangebied broeden verspreid over het plangebied enkele paren ijsvogels per atlasblok. In de omgeving van de Veluwerandmeren is de soort talrijker met maximaal een tiental broedparen per atlasblok (NDFF, VogelAtlas.nl 2017). IJsvogels jagen tot op enkele kilometers rond de broedlocatie.

Kerkuil

In het plangebied broeden verspreid over het plangebied enkele paren kerkuilen per atlasblok (Vogelatlas.nl 2017). De kerkuil jaagt tot op enkele kilometers rond de broedlocatie.

Ooievaar

In het plangebied zijn recente broedgevallen van de ooievaar bekend in de omgeving van het Revebos en het Harderbos (NDFF). Het gaat om een enkel broedgeval. Buiten het plangebied broeden ooievaars in natuurpark Lelystad, langs de A6 bij Lelystad en aan de oostzijde van het Drontermeer. Het gaat om enkele tot maximaal een tiental broedparen per atlasblok (Vogelatlas.nl 2017). Omdat ooievaars tot op vele kilometers van de broedplaats kunnen foerageren, is het mogelijk dat deze ooievaars deels binnen het plangebied foerageren.

Ransuil

In het plangebied broeden verspreid over het plangebied enkele paren ransuilen per atlasblok (Vogelatlas.nl 2017). Ransuilen jagen tot op enkele kilometers rond de broedlocatie.

Roek

De roek is in Flevoland afwezig als broedvogel. Wel broeden roeken aan de oostzijde van het Drontermeer. Het gaat om enkele tot maximaal een tiental broedparen per atlasblok (Vogelatlas.nl 2017). Omdat roeken tot op vele kilometers van de broedplaats kunnen foerageren, is het mogelijk dat deze roeken deels binnen het plangebied foerageren.

Slechtvalk

De slechtvalk broedt niet in het plangebied. Zekere broedgevallen van de slechtvalk zijn in de ruime omgeving aanwezig ten noordwesten van Zeewolde en ten noorden van Kampen (Vogelatlas.nl 2017). De slechtvalk jaagt tot op enkele kilometers rond de broedlocatie, waaronder mogelijk tot in het plangebied.

Sperwer

Recente broedgevallen van de sperwer zijn vastgesteld in het Revebos en in de Abbart (NDFF). Het plangebied beschikt over meer potentiële broedlocaties voor de sperwer (bomen). Dit wordt bevestigd door verspreidingskaarten op atlasblokniveau. Het gaat om een enkel tot maximaal een tiental broedparen per atlasblok (Vogelatlas.nl 2017). De sperwer jaagt tot op enkele kilometers rond de broedlocatie.

Steenuil

De steenuil komt schaars en verspreid in het plangebied voor, met maximaal enkele broedparen per atlasblok (Vogelatlas.nl 2017). De steenuil foerageert uitsluitend in de omgeving van de broedlocatie.

Wespendief

Recente broedgevallen van de wespndief zijn vastgesteld in het Revebos en in de Abbart (NDFF). Wespndieven broeden ook in het Roggebotzand aan de rand van het Vossemeer en mogelijk ook in andere bossen langs het Veluwemeer. Het gaat om enkele broedparen per atlasblok (Vogelatlas.nl 2017). Daarnaast broeden wespndieven buiten het plangebied op de Veluwe en in het Horsterwold (Vogelatlas.nl 2017). Wespndieven jagen tot op vele kilometers van de broedlocatie. Het is aannemelijk dat wespndieven deels binnen het plangebied jagen.

Zeearend

Recente broedgevallen van de zeearend zijn sinds 2012 jaarlijks vastgesteld in het Roggebotzand (NDFF) en in 2017 tevens in boswachterij Spijk-Bremerberg (deStentor.nl). Zeearenden jagen tot op vele kilometers van de broedlocatie. De vliegbewegingen zijn in verband met de aanwezigheid van voedsel hoofdzakelijk

gericht op nabijgelegen waterlichamen als het Veluwemeer, het Drontermeer en de IJsselmonding. Deze zeearenden passeren gedurende het broedseizoen sporadisch het plangebied (NDFF).

Zwarte wouw

De zwarte wouw broedt niet in de nabijheid van het plangebied (NDFF, Vogelatlas.nl 2017) en heeft daarom geen binding met het plangebied.

6.1.4 Broedvogels uit Natura 2000-gebieden in relatie tot het studiegebied

Natura 2000-gebied Ketelmeer & Vossemeer

Roerdomp

Roerdampen foerageren tot maximaal 3 km afstand van de broedplaats (RvO 2015). Het plangebied ligt daarom binnen het bereik van de broedvogels uit het Ketelmeer. Binnen het broedseizoen zijn geen roerdampen in het plangebied aanwezig (NDFF, Vogelatlas.nl 2017). Er is daarom binnen het broedseizoen niet of nauwelijks sprake van uitwisseling met het plangebied. De soort wordt verder buiten beschouwing gelaten.

Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen

Aalscholver

Zie overige Natura 2000-gebieden

Kleine zilverreiger

De kleine zilverreiger broedt in recente jaren niet meer in de Oostvaardersplassen (sovon.nl 2017). Bovendien foerageerde de kleine zilverreiger ten tijde van voorkomen (2010, 2013) in de directe omgeving van de Oostvaardersplassen (RvO 2015). Er is daarom geen sprake van een binding met het plangebied. De soort wordt verder buiten beschouwing gelaten.

Grote zilverreiger

In de Oostvaardersplassen is een belangrijk deel van de broedpopulatie van Nederland aanwezig. In 2015 broedden 171 paren grote zilverreigers in de Oostvaardersplassen (sovon.nl 2017). De voedselvoorziening in de Oostvaardersplassen is zodanig, dat de meeste vogels hun voedsel binnen het Natura 2000-gebied zoeken (Voslamber *et al.* 2010). Er wordt echter ook langs het Markermeer, in de Lepelaarplassen, het Oostvaardersveld en op omliggende landbouwgronden gefoerageerd (RvO 2015). Gelet op het beperkte aantal waarnemingen in het broedseizoen (NDFF) en de omvang van geschikt leefgebied, is er geen sprake van dagelijkse uitwisseling van (grote aantallen) grote zilverreigers tussen de Oostvaardersplassen en het plangebied. Ook zijn er geen aanwijzingen voor een belangrijke vliegroute van grote zilverreigers tussen de Natura 2000-gebieden over het plangebied. De grote zilverreiger wordt als broedvogel daarom verder buiten beschouwing gelaten in de beoordeling van Natura 2000-gebieden.

Lepelaar

De lepelaar broedde in 2015 en 2016 met respectievelijk 15 en 72 paren in de Oostvaarderplassen (sovon.nl 2017). Lepelaars kunnen tot op 40 km afstand van het broedgebied foerageren (Van der Winden *et al.* 2004). De lepelaars die broeden in de Oostvaardersplassen foerageren voornamelijk in hetzelfde gebied, maar in het voorjaar, wanneer het voedselaanbod in de Oostvaardersplassen onvoldoende is, foerageren de vogels buiten de Oostvaardersplassen. De vogels ondernemen dan lange voedselvluchten naar Noord-Holland en in mindere mate naar Noordwest-Overijssel, het Harderbroek en naar de ondiepe delen van de kust van Gaasterland (RvO 2015). In 2015 is er door Bureau Waardenburg veldwerk uitgevoerd naar vliegbewegingen vanuit de Oostvaardersplassen (Gyimesi *et al.* 2016). Hierbij is gekeken waar lepelaars vanuit Natura 2000-gebied Oostvaarderplassen tijdens het broedseizoen naartoe vliegen om te foerageren. Er zijn tijdens dit veldwerk geen lepelaars waargenomen met vliegbewegingen in de richting het oosten (o.a. richting Harderbroek), richting het westelijke deel van het plangebied van Windplan Groen.

Een ander onderzoek naar vliegbewegingen van lepelaars vanuit de Oostvaardersplassen liet al zien dat meer dan 75% van de vliegbewegingen naar het westen of noordwesten plaatsvindt (Smits *et al.* 2009). Hierbij vloog slechts een klein percentage, ca. 10% naar het oosten in de richting van de Veluwerandmeren. Met slechts 15 en 72 broedparen in 2015 en 2016, betreft het slechts enkele lepelaars die in de richting het plangebied kunnen vliegen. Er zullen af en toe lepelaars het plangebied passeren op weg naar o.a. de Veluwerandmeren, maar er is geen sprake van regelmatige uitwisseling. De lepelaar wordt als broedvogel buiten beschouwing gelaten.

Roerdomp

Zie beschrijving overige Natura 2000-gebieden.

Natura 2000-gebied Veluwe

Wespendief

De wespendief, waarvoor het Natura 2000-gebied Veluwe is aangewezen, heeft mogelijk een binding met het plangebied van Windplan Groen (zie §4.2). Wespendieven die in het noordelijke deel van de Veluwe broeden foerageren soms in de Flevopolder, waaronder in het plangebied. In onderzoek in de periode 2008-2010 naar 10 gezenderde wespendieven op de noordelijke Veluwe bleken enkele wespendieven soms in de bosgebieden in Flevoland (Het Spijk en de Bremerberg en het Roggebotzand) en een enkele keer ook in het agrarisch gebied (waaronder het plangebied) te foerageren. Slechts ongeveer 10 procent van de activiteiten vindt plaats op een afstand groter dan 5 km van het nest (Van Manen *et al.* 2011).

Hoewel zuidelijker in het Natura 2000-gebied Veluwe ook wespandieven broeden, liggen deze broedlocaties op grotere afstand van het plangebied. Deze vogels foerageren dan ook niet binnen het plangebied.

Gezien de incidentele aard van de foerageervluchten van (enkele) Wespandieven uit Natura 2000-gebied Veluwe over het agrarische deel van het plangebied (plaatsingszones voor windturbines) van Windplan Groen, is een effect van de bouw en het gebruik van het windpark op de wespandieven die op de Veluwe broeden op voorhand met zekerheid uitgesloten. De wespandief wordt als broedvogel daarom verder buiten beschouwing gelaten in de beoordeling van het onderdeel gebiedenbescherming (Wnb artikel 2).

Natura 2000-gebied Veluwerandmeren

Roerdomp

Roerdampen foerageren tot maximaal 3 km afstand van de broedplaats (RvO 2015). Het plangebied ligt daarom binnen het bereik van de broedvogels uit de Veluwerandmeren. Binnen het broedseizoen zijn geen roerdampen in het plangebied aanwezig (NDFF, Vogelatlas.nl 2017). Er is daarom binnen het broedseizoen niet of nauwelijks sprake van uitwisseling met het plangebied. De soort wordt verder buiten beschouwing gelaten.

Overige Natura 2000-gebieden

Aalscholver

(Lepelaarplassen, Oostvaarderplassen, Markermeer & IJmeer, IJsselmeer)
Voor de Natura 2000-gebieden IJsselmeer, Markermeer & IJmeer, Oostvaardersplassen en Lepelaarplassen is het doel van de aalscholver regionaal geformuleerd; vogels uit deze gebieden foerageren in de ruime omgeving van de broedlocaties.

In de Oostvaarderplassen broedden in 2015 in totaal 1.559 paar aalscholvers (gemiddeld 2.435, 2011-2015) (sovon.nl 2017). Voor voedsel zijn de broedende aalscholvers in de Oostvaardersplassen met name afhankelijk van het Markermeer en het IJsselmeer (RvO 2015). De vogels passeren het plangebied in deze situatie niet.

De aalscholver broedde in de periode 2011-2015 met gemiddeld 905 paren in het Natura 2000-gebied Lepelaarplassen, met gemiddeld 227 paren in het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer en met gemiddeld 4.615 paren in het Natura 2000-gebied IJsselmeer. Deze broedvogels gebruiken voornamelijk het Markermeer als IJsselmeer als foerageergebied (Van Rijn *et al.* 2010). De vogels passeren het plangebied in deze situatie niet.

In perioden met veel wind raakt het Markermeer door opwerveling van fijne deeltjes langzaam troebel. Hierdoor worden de foerageercondities (zicht) voor aalscholvers slechter en kijken de vogels uit naar onder meer de Veluwerandmeren en het

IJsselmeer die minder snel vertroebelen en van zichzelf al helderder zijn dan het Markermeer (Noordhuis 2010). Tijdens dergelijke perioden vliegen dagelijks grote aantallen aalscholvers vanuit de kolonies in de Oostvaardersplassen, de Lepelaarsplassen, het Markermeer en/of het IJsselmeer naar onder andere het Wolderwijd, het Veluwemeer en over de Houtribdijk naar het IJsselmeer (med. S. van Rijn, D. Hoekstra). Het westelijk deel van het plangebied kan hierbij gepasseerd worden. De aalscholver wordt als broedvogel voor de gebieden Lepelaarplassen, Oostvaardersplassen, Markermeer & IJmeer en IJsselmeer daarom meegenomen in de beoordeling.

Aalscholver

(Rijntakken, De Wieden)

De aalscholver broedt tevens in het Natura 2000-gebied Rijntakken op ruim 15 km afstand van het plangebied. Het gaat maximaal om enkele tientallen broedparen (Vogelatlas.nl 2017). Het overgrote deel bevindt zich op grotere afstand. Voor het deel aalscholvers dat broedt langs het noordelijke deel van de IJssel ligt het plangebied binnen bereik, maar worden geen regelmatige vliegbewegingen verwacht. Op kortere afstand van de broedkolonies is veel ander foerageergebied (open water) beschikbaar zoals de IJssel, de randmeren en overige kleinere wateren. Er is daarom binnen het broedseizoen niet of nauwelijks sprake van uitwisseling van aalscholvers uit de Rijntakken met het plangebied.

De aalscholver broedt in het Natura 2000-gebied de Wieden op ruim 15 km afstand van het plangebied. Het gaat maximaal om enkele honderden broedparen (Vogelatlas.nl 2017). Het plangebied ligt potentieel binnen het bereik van deze broedvogels, maar er worden geen regelmatige vliegbewegingen verwacht. Op kortere afstand van de broedkolonie is veel ander foerageergebied (open water) beschikbaar zoals de Wieden, de Weerribben, het Zwarte Meer en de randmeren.

Er is geen sprake van dagelijkse uitwisseling van (grote aantallen) aalscholvers tussen de Natura 2000-gebieden Rijntakken en de Wieden en het plangebied. Ook zijn er geen aanwijzingen voor een belangrijke vliegroute van aalscholvers tussen deze Natura 2000-gebieden over het plangebied. De aalscholver wordt als broedvogel voor de gebieden Rijntakken en De Wieden daarom verder buiten beschouwing gelaten in de beoordeling van effecten op Natura 2000-gebieden.

Lepelaar

(Lepelaarplassen)

De lepelaar is in de Lepelaarplassen in 2004 voor het laatst als broedvogel aanwezig geweest. In de tijd dat de lepelaar in de Lepelaarplassen broedde werd gefoerageerd in de directe omgeving van de kolonie en in Waterland en mogelijk ook in de Vechtstreek (Beheerplan Lepelaarplassen, Provincie Flevoland 2013).

De lepelaar ontbreekt in de broedtijd geheel in het plangebied (NDFF, Vogelatlas.nl 2017). Binnen het broedseizoen komen binnendijs niet of nauwelijks lepelaars in het plangebied voor. Er is geen sprake van dagelijkse uitwisseling van (grote aantallen) lepelaars tussen de Natura 2000-gebieden en het plangebied. Ook zijn er geen aanwijzingen voor een belangrijke vliegroute van lepelaars tussen de Natura 2000-gebieden over het plangebied. De lepelaar wordt als broedvogel daarom verder buiten beschouwing gelaten in de beoordeling van effecten op Natura 2000-gebied Lepelaarplassen.

Roerdomp

(Zwarte Meer, Rijntakken, Oostvaardersplassen)

Roerdompen foerageren tot maximaal 3 km afstand van de broedplaats (RvO 2015). Het plangebied ligt daarom buiten het bereik van de broedvogels uit deze Natura 2000-gebieden. Dit geldt ook voor de roerdomp uit de Rijntakken, die verder stroomopwaarts broedt in Overijssel (sovon.nl 2017). De roerdomp kan echter regelmatig uitwisselen met moerasgebieden in de regio. Binnen het broedseizoen zijn geen roerdompen binnendijs in het plangebied aanwezig (NDFF, Vogelatlas.nl 2017). Daarnaast is in het plangebied beperkt geschikt biotoop aanwezig. Er is daarom binnen het broedseizoen geen sprake van dagelijkse uitwisseling met de aan het plangebied grenzende broedgebieden in het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren. De soort wordt verder buiten beschouwing gelaten.

6.1.5 Akker- en weidevogels

Kievit

De kievit komt gemiddeld met ca. 3,6 broedparen per km² voor in oostelijk Flevoland (Hakkert *et al.* 2015). Ruimtelijk gezien gaat het binnen het plangebied om enkele tientallen broedparen per atlasblok. Lokaal worden hogere dichtheden behaald met maximaal 100 broedparen per atlasblok (Vogelatlas.nl 2017). Binnen de provincie Flevoland ligt het zwaartepunt van de verspreiding in en nabij het onderzoeksgebied van Windplan Groen (Slaterus *et al.* 2012).

Scholekster

De scholekster komt met circa enkele tot enkele tientallen broedparen in de atlasblokken binnen het plangebied voor (Vogelatlas.nl 2017). De scholekster foerageert in de omgeving van de broedlocatie.

Wulp

De wulp komt verspreid in het plangebied voor, met maximaal enkele broedparen per atlasblok (Vogelatlas.nl 2017). De wulp foerageert hoofdzakelijk in de omgeving van de broedlocatie.

Gele kwikstaart, graspieper, grauwe kiekendief, grutto, veldleeuwerik
Zie Broedvogels van de Rode Lijst.

6.2 Niet-broedvogels

6.2.1 Overdag aanwezige watervogels in het plangebied

Ganzen en zwanen in plangebied

In het plangebied en directe omgeving komen in het winterhalfjaar diverse soorten ganzen en zwanen voor (tabel 6.1). De vogels foerageren op de akkers en graslanden in het plangebied en directe omgeving.

De toendrarietgans is binnen het noordoostelijke deel van het plangebied de talrijkste soort. De soort komt in wisselende aantallen voor in een groot deel van het plangebied (tabel 6.1). De grauwe gans is met name talrijk in het zuidwestelijke deel van het plangebied en in mindere mate ook in het noordoostelijke deel van het plangebied. De kolgans komt onregelmatig en met relatief kleine aantallen in het noordoostelijke deel van het plangebied voor.

Kleine aantallen van de wilde zwaan en kleine zwaan komen verspreid in het plangebied voor. De verspreiding van de kleine zwaan concentreert zich ten oosten van Dronten (tabel 6.1).

Tabel 6.1 Gemiddeld aantal ganzen en zwanen seizoenen 2010/2011 2014/2015) in watervogeltelgebieden binnen delen van het plangebied (maandgemiddelde). Bron: Sovon.nl. In figuur 5.1 is een kaart opgenomen met de telvakken.

FL2220 noordwestelijk deel plangebied (inclusief deel buiten plangebied – noordwest Vogelweg)

Soort	okt	nov	dec	jan	feb	mrt
brandgans	0	0	0	0	0	0
grauwe gans	0	0	0	0	126	0
kleine zwaan	0	0	0	0	0	0
knobbelzwaan	4	3	13	11	12	20
kolgans	0	0	0	0	0	0
toendrarietgans	0	0	0	0	0	0
wilde zwaan	0	0	3	2	24	1

FL2230 zuidwestelijk deel plangebied (zuid Larserbos)

Soort	okt	nov	dec	jan	feb	mrt
brandgans	0	0	0	0	0	0
grauwe gans	210	0	0	0	28	426
kleine zwaan	0	0	0	0	0	0
knobbelzwaan	4	5	7	5	3	4
kolgans	23	0	0	0	0	14
toendrarietgans	2	0	0	0	0	0
wilde zwaan	0	0	2	5	1	0

FL2450 noordoostelijk deel plangebied (inclusief deel buiten plangebied –west Colijnweg)

Soort	okt	nov	dec	jan	feb	mrt
brandgans	0	1	0	33	0	0
grauwe gans	35	0	86	26	39	8
kleine zwaan	0	0	0	44	0	0
knobbelzwaan	1	1	7	27	43	74
kolgans	0	2	125	48	18	0
toendrarietgans	50	1231	270	1191	163	2
wilde zwaan	0	0	0	1	1	4

FL2460 noordoostelijk deel plangebied (westen Roggebotzand)

Soort	okt	nov	dec	jan	feb	mrt
brandgans	0	0	0	0	0	0
grauwe gans	164	0	34	2	0	0
kleine zwaan	0	6	0	0	0	0
knobbelzwaan	1	1	5	0	0	3
kolgans	0	0	4	0	0	0
toendrarietgans	0	4	0	0	0	0
wilde zwaan	0	0	0	0	0	0

FL2530 oostelijk deel plangebied (oost Biddinghuizen)

Soort	okt	nov	dec	jan	feb	mrt
brandgans	0	0	0	0	0	0
grauwe gans	0	0	0	0	0	0
kleine zwaan	0	24	0	0	0	0
knobbelzwaan	1	1	4	5	0	6
kolgans	0	0	0	0	0	0
toendrarietgans	0	0	0	0	0	0
wilde zwaan	0	0	0	0	0	0

FL2540 oostelijk deel plangebied (noordoost Biddinghuizen)

Soort	okt	nov	dec	jan	feb	mrt
brandgans	0	0	0	0	0	0
grauwe gans	0	0	7	0	0	0
kleine zwaan	0	0	17	0	0	0
knobbelzwaan	4	5	13	54	0	187
kolgans	0	0	0	1	0	0
toendrarietgans	0	0	154	0	0	0
wilde zwaan	0	0	6	0	0	0

FL2550 oostelijk deel plangebied (oost Dronten)

Soort	okt	nov	dec	jan	feb	mrt
brandgans	0	0	0	0	0	0
grauwe gans	16	2	15	0	0	0
kleine zwaan	0	5	85	28	0	0
knobbelzwaan	11	19	33	18	0	13
kolgans	0	0	0	11	0	0
toendrarietgans	0	0	95	48	0	0
wilde zwaan	0	3	0	1	0	0

FL2560 noordoostelijk deel plangebied (west Revebos)

Soort	okt	nov	dec	jan	feb	mrt
brandgans	0	0	0	0	0	0
grauwe gans	36	301	0	157	0	0
kleine zwaan	0	149	3	0	0	0
knobbelzwaan	17	16	15	20	0	24
kolgans	0	267	0	27	0	0
toendrarietgans	0	39	166	618	0	0
wilde zwaan	0	1	0	7	0	0

Andere watervogels in plangebied

In het plangebied en de directe omgeving komen diverse soorten watervogels (anders dan ganzen en zwanen) voor (tabel 6.2). De kuifeend is het talrijkst. Ca. 80 % van de aantallen is vastgesteld in een plas in het Broekbos. De wilde eend en meerkoet zijn het talrijkst in het agrarisch gebied. De vogels zijn met name gebonden aan de vaarten in het gebied (Hoge Vaart, Hondtocht). Ander open water is in het plangebied nauwelijks aanwezig. Van andere soorten watervogels komen verspreid hooguit enkele tientallen exemplaren voor.

Tabel 6.2 Gemiddeld aantal watervogels in januari (2010/2011- 2014/2015) anders dan zwanen en ganzen in het studiegebied. Het betreft het gesommeerde gemiddelde van de telvakken FL2313, FL2331, FL2352, FL2353, FL2356, FL2364, FL2453, FL2521 Bron: NDFF. In figuur 5.1 is een kaart opgenomen met de telvakken.

Soort	Aantal	Soort	Aantal
aalscholver	23	meerkoet	304
blauwe reiger	8	nonnetje	7
dodaars	65	slobeend	19
fuut	9	smient	4
goudplevier	8	stormmeeuw	22
grote zilverreiger	10	tafeleend	36
krakeend	163	wilde eend	257
kuifeend	902	wintertaling	121

6.2.2 Ligging van slaappleaatsen in en rond het plangebied

Aalscholvers

Aalscholvers slapen buiten de broedtijd op gezamenlijke slaappleaatsen. Rond het plangebied zijn slaappleaatsen aanwezig. Op IJsselooq in het Ketelmeer is een grote slaappleaats aanwezig met maximaal 8.000 exemplaren (2013). Tot enkele tientallen exemplaren overnachten op de hoogspanningsmasten nabij de Ketelbrug. In het Vossemeer slapen tot 350 exemplaren (2014) (NDFF). Tot enkele honderden exemplaren overnachten op hoogspanningsmasten nabij Harderwijk. Elders in de Veluwrandmeren overnachten verspreid tot enkele tientallen exemplaren. Op grotere afstand van het plangebied zijn slaappleaatsen aanwezig in de Oostvaardersplassen en in Natuurpark Lelystad.

Grote zilverreiger

Slaappleaatsen van grote zilverreiger liggen in het Ketelmeer (IJsselooq, IJsselmonding) en het Vossemeer. In recente jaren waren in het Vossemeer tot 25 exemplaren aanwezig op de slaappleaats. Op IJsselooq en in de IJsselmonding wordt onregelmatig geslapen door de grote zilverreiger met aantallen tot respectievelijk maximaal 80 en 34 exemplaren (2013, 2012) (NDFF). In het Drontermeer bij Elburg ligt een grote slaappleaats met meer dan 300 exemplaren (NDFF). In het Veluwemeer liggen verspreid diverse slaappleaatsen met maximaal enkele tientallen exemplaren per locatie. Daarnaast zijn slaappleaatsen aanwezig in de Oostvaardersplassen en in natuurgebied Harderbroek (sovon.nl).

Ganzen

In de Oostvaardersplassen overnachten meer dan 32.000 exemplaren brandganzen. Vele tientallen tot enkele honderden exemplaren overnachten in zowel het Veluwemeer als in het Drontermeer (sovon.nl).

In de Oostvaardersplassen overnachten ruim 5.500 exemplaren grauwe ganzen. In de Stichtse Putten (bij de Stichtse Brug) overnachten enkele honderden grauwe ganzen. Op IJsselooq in het Ketelmeer is een omvangrijke slaappleaats van grauwe gans aanwezig (Boonman & Lensink 2017). In het Veluwemeer en in het Drontermeer overnachten respectievelijk vele honderden tot enkele honderden exemplaren grauwe gans (Sovon.nl). In het Vossemeer overnachten kleine aantallen (enkele tientallen exemplaren) van grauwe gans (NDFF).

In de Oostvaardersplassen overnachten ca. 30.000 exemplaren kolganzen. Daarnaast overnachten vele honderden exemplaren in zowel het Veluwemeer als in het Drontermeer (sovon.nl).

In de Oostvaardersplassen overnachten vele honderden exemplaren toendra-rietganzen (sovon.nl). Op IJsselooq in het Ketelmeer is een omvangrijke slaappleaats van toendra-rietgans aanwezig (Boonman & Lensink 2017). Daarnaast overnachten enkele exemplaren in het Veluwemeer (sovon.nl).

De Oostvaardersplassen heeft een regionale functie als slaappleaats voor ganzen; vogels uit Flevoland, Noord-Holland, Gelderland en Utrecht komen hier om te overnachten (Dienst Landelijk Gebied 2015).

Eenden

De randzone van het Ketelmeer en in en rond IJsseloog wordt overdag gebruikt door groepen rustende eenden. Het gaat om duikeenden (met name kuifeend en tafeleend), smient en wilde eend (Boonman & Lensink 2017). Het gaat om vele honderden vogels.

De Oostvaardersplassen worden gebruikt als slaappleaats door onbekende aantallen van onder meer de soorten bergeend, krakeend, smient, tafeleend, wilde eend en wintertaling (sovon.nl).

Zwanen

Grotere slaappleaatsen van de wilde zwaan liggen in het Veluwemeer. Hier slapen tot enkele honderden exemplaren (sovon.nl). De aantallen overnachtende wilde zwanen liggen in de Oostvaardersplassen in recente jaren gemiddeld rond enkele exemplaren (sovon.nl). Het gaat hierbij om zowel vogels die overdag binnen de Oostvaardersplassen foerageren als vogels die buiten het gebied foerageren. Daarnaast maken tot enkele tientallen exemplaren gebruik van het Harderbroek als slaappleaats.

Enkele honderden exemplaren kleine zwanen overnachten in het Veluwemeer. Daarnaast slapen onbekende aantallen in de Oostvaardersplassen (sovon.nl).

Meeuwen

In de wintermaanden is slechts een klein aantal meeuwen in Flevoland aanwezig (met name kokmeeuw en stormmeeuw). Deze vogels slapen in de Oostvaardersplassen, bij Lelystad, op de Randmeren en op IJsseloog in het Ketelmeer (Boonman & Lensink 2017).

Sterns

De reuzenster slaapt in de nazomer (augustus, september) in de IJsselmonding en het Vossemeer. In recente jaren is de reuzenster echter niet meer aanwezig in de IJsselmonding. In het Vossemeer waren in 2015 tot 10 exemplaren aanwezig (NDFF). De reuzenster heeft geen binding met het plangebied.

Steltlopers

In het Vossemeer is met name in de zomer een grote slaappleats van de wulp aanwezig (>1.000 exemplaren in 2015). Kleinere aantallen slapen ook in de IJsselmonding (maximaal 160 exemplaren) (2012) (NDFF). In het Vossemeer overnachten in het vroege voorjaar tot maximaal 800 ex. van de grutto (2014) (NDFF). In het voorjaar en de nazomer overnachten kleine aantallen kemphanen in het Vossemeer (maximaal 10 exemplaren, 2014). Deze soorten hebben geen binding met het plangebied.

6.2.3 Vliegbewegingen van ganzen en zwanen door het plangebied

In de wintermaanden zijn in het plangebied van Windplan Groen relatief kleine aantallen ganzen en zwanen aanwezig (§ 6.2.1). De meest voorkomende soorten zijn kleine zwaan, kolgans, grauwe gans en toendrarietgans. Het gebied wordt voornamelijk gebruikt als foerageergebied. Zowel ganzen als zwanen hebben een verspreid voorkomen door het gebied (Potiek 2017; Bijlage 9).

Ganzen hebben een diffuus vliegpatroon door het plangebied, met centraal in het gebied de hoogste vliegintensiteit. Kolganzen vliegen op hoogtes tussen 40 en 75 meter. Een deel van de zwanen vertoont in het donker een gerichte slaaptrek, met hoogste intensiteit in het midden van het plangebied. De vlieghoogte hierbij bedroeg ca. 20 meter. Een ander deel verbleef 's nachts op open water in het gebied (Potiek 2017; Bijlage 9).

6.2.4 Aanwezigheid niet-broedvogels met IHD in Natura 2000-gebieden

Watervogels in het Ketelmeer

In het deel van het Ketelmeer dat grenst aan het plangebied is de kuifeend de talrijkste soort. De kuifeend rust met gemiddeld vele honderden exemplaren in de luwte langs de dijk (tabel 6.3). De aantallen lopen in de wintermaanden gemiddeld op richting de 2.000 exemplaren. De kuifeend rust overdag in de luwte langs de dijk en foerageert 's nachts vermoedelijk op driehoeksmosselen in het Ketelmeer (van Rijn *et al.* 2010). In het Ketelmeer liggen driehoeksmosselbestanden op een voor duikeenden bereikbare diepte aan de randen en in het midden van het Ketelmeer (Bouma *et al.* 2009). Andere talrijke soorten die dicht langs de dijk voorkomen zijn wilde eend en meerkoet. Verder op het open water komen fuut, kokmeeuw en aalscholver talrijk voor.

Op en direct rond IJsseloog zijn meerkoet, grauwe gans, wilde eend en kuifeend de talrijkste soorten (tabel 6.3). Voor deze en andere soorten is IJsseloog aantrekkelijk door de altijd beschikbare luwte en rust. In tegenstelling tot het deel van het Ketelmeer grenzend aan het plangebied (telvak RM1430) is op en rond IJsseloog de kuifeend het gehele jaar constant met gemiddeld enkele honderden vogels aanwezig. De overwinterende kuifeenden die vanaf oktober gebruik maken van het Ketelmeer rusten grotendeels langs de randen van het Ketelmeer.

Tabel 6.3 Gemiddeld aantal watervogels in het zuidwestelijk deel van het Ketelmeer (telvak RM1430) en het IJsseloog (RM1440) seizoenen 2010/11 tot en met 2014/15. Een seizoen loopt van juli tot en met juni, In figuur 5.1 is een kaart opgenomen met de telvakken.

Soort	RM1430	RM1440	Soort	RM1430	RM1440
aalscholver	146	135	krakeend	13	26
bergeend	1	5	kuifeend	750	233
blauwe reiger	6	7	meerkoet	128	315
brandgans	8	20	nonnetje	3	2
brilduiker	13	6	scholekster	3	5
dodaars	3	4	slobeend	0	1
fuut	40	32	smient	8	14
grauwe gans	93	225	stormmeeuw	13	16
grote mantelmeeuw	4	6	tafeleend	32	17
grote zaagbek	6	6	visdief	3	3
grote zilverreiger	1	7	waterhoen	0	1
grutto	0	1	wilde eend	285	306
kievit	16	88	wilde zwaan	0	0
kleine zwaan	0	0	wintertaling	5	20
knobbelzwaan	6	24	wulp	0	1
kokmeeuw	149	164	zilvermeeuw	13	22
kolgans	25	8			

Watervogels in het Vossemeer

In het deel van het Vossemeer dat grenst aan het plangebied is de meerkoet de talrijkste soort. De meerkoet rust met gemiddeld vele honderden exemplaren in de luwte langs de dijk (tabel 6.4). Andere talrijke soorten die dicht langs de dijk voorkomen zijn wilde eend en kuifeend. Verder komen krakeend en grauwe gans talrijk voor.

Tabel 6.4 Gemiddeld aantal watervogels in het Vossemeer (telvak RM1510 en RM1520) seizoenen 2011/12, 2012/13 en 2015-2016. Een seizoen loopt van juli tot en met juni, In figuur 5.1 is een kaart opgenomen met de telvakken.

Soort	RM1510	RM1520	Soort	RM1510	RM1520
aalscholver	20	21	krakeend	169	92
bergeend	6	15	kuifeend	208	90
blauwe reiger	3	3	meerkoet	305	244
brandgans	1	0	nonnetje	1	1
brilduiker	2	1	pijlstaart	7	17
dodaars	0	0	scholekster	1	4
fuut	36	24	slobeend	1	5
grauwe gans	177	134	smient	1	3
grote mantelmeeuw	1	1	stormmeeuw	3	5
grote zaagbek	1	3	tafeleend	67	26
grote zilverreiger	2	2	waterhoen	0	0
grutto	0	27	wilde eend	241	153

kievit	4	219	wintertaling	7	18
knobbelzwaan	60	21	wulp	0	1
kokmeeuw	45	84	zilvermeeuw	0	1
kolgans	4	8			

Watervogels in het Drontermeer

In het deel van het Drontermeer dat grenst aan het plangebied is de meerkoet de talrijkste soort. De meerkoet rust met gemiddeld vele honderden exemplaren in de luwte langs de dijk (tabel 6.5). Andere talrijke soorten die dicht langs de dijk voorkomen zijn kuifeend, smient en wilde eend.

Tabel 6.5 Gemiddeld aantal watervogels in het Drontermeer (telvak RM1610 en RM1620) seizoenen 2011/12 tot en met 2012/13. Een seizoen loopt van juli tot en met juni, In figuur 5.1 is een kaart opgenomen met de telvakken.

Soort	RM1610	RM1620	Soort	RM1610	RM1620
aalscholver	16	26	krakeend	21	4
bergeend	5	8	kuifeend	114	82
blauwe reiger	2	1	meerkoet	118	535
brandgans	2	1	nonnetje	2	1
brilduiker	1	5	pijlstaart	60	5
dodaars	1	0	scholekster	1	1
fuut	20	20	slobeend	2	2
grauwe gans	76	59	smient	19	111
grote mantelmeeuw	1	1	stormmeeuw	2	3
grote zaagbek	0	3	tafeleend	28	43
grote zilverreiger	0	0	waterhoen	0	0
grutto	7	1	wilde eend	84	33
kievit	4	79	wilde zwaan	0	0
kleine zwaan	3	12	wintertaling	15	11
knobbelzwaan	52	36	wulp	0	0
kokmeeuw	28	22	zilvermeeuw	1	1
kolgans	6	1			

Watervogels in het Veluwemeer (westelijke helft)

In het westelijk deel van het Veluwemeer dat grenst aan het plangebied is de meerkoet de talrijkste soort. De meerkoet rust met gemiddeld vele honderden exemplaren in de luwte langs de dijk (tabel 6.6). Andere talrijke soorten die dicht langs de dijk voorkomen zijn kuifeend, tafeleend en wilde eend. Verder komen knobbelzwaan en grauwe gans talrijk voor.

Tabel 6.6 Gemiddeld aantal watervogels in de westelijke helft van het Veluwemeer (telvak RM2110, RM2130 en 2150) seizoenen 2011/12 tot en met 2012/13. Een seizoen loopt van juli tot en met juni, In figuur 5.1 is een kaart opgenomen met de telvakken.

Soort	RM2110	RM2130	RM2150	Soort	RM2110	RM2130	RM2150
aalscholver	53	27	48	krakeend	1	2	23
bergeend	2	1	27	kuifeend	392	1.163	226
blauwe reiger	2	1	4	meerkoet	1.814	1.322	884
brandgans	0	0	0	nonnetje	1	2	3
brilduiker	3	9	9	pijlstaart	1	4	82
dodaars	0	0	0	scholekster	2	0	4
fuut	31	33	69	slobeend	0	0	5
grauwe gans	9	28	121	smient	0	6	82
grote mantelmeeuw	1	1	2	stormmeeuw	7	2	6
grote zaagbek	1	3	7	tafeleend	61	961	88
grote zilverreiger	0	1	2	waterhoen	0	0	0
grutto	0	0	1	wilde eend	37	41	112
kievit	0	0	34	wilde zwaan	0	0	4
kleine zwaan	0	0	213	wintertaling	0	0	7
knobbelswaan	45	30	829	wulp	0	0	1
kokmeeuw	190	35	101	zilvermeeuw	0	1	2
kolgans	0	0	4				

6.2.5 Bepaling herkomst vogels met IHD in plangebied uit Natura 2000-gebied(en)

Aalscholver

De Natura 2000-gebieden Eemmeer & Gooimeer Zuidoever, Ketelmeer & Vossemeer, Markermeer & IJmeer, Rijntakken, Veluwerandmeren, de Wieden, IJsselmeer en Zwarte Meer zijn aangewezen voor de aalscholver (als niet-broedvogel). De aalscholvers slapen en foerageren grotendeels binnen deze Natura 2000-gebieden. In het plangebied foerageert de aalscholver met kleine aantallen en er bevinden zich geen slaapplekken van de aalscholver binnen het plangebied (§6.2.1). Er zijn geen aanwijzingen van regelmatige uitwisseling van (grote aantallen) aalscholvers tussen de Natura 2000-gebieden en het plangebied gedurende het winterhalfjaar. Ook zijn er geen aanwijzingen voor een belangrijke vliegroute van aalscholvers tussen de Natura 2000-gebieden over het plangebied. De aalscholver wordt als niet-broedvogel daarom verder buiten beschouwing gelaten in de beoordeling van het onderdeel gebiedenbescherming (Wnb artikel 2).

Grote zilverreiger

De Natura 2000-gebieden Oostvaardersplassen en Veluwerandmeren zijn aangewezen voor de grote zilverreiger (als niet-broedvogel). De grote zilverreigers slapen en foerageren grotendeels binnen deze Natura 2000-gebieden. In het plangebied foerageert de grote zilverreiger met kleine aantallen (§6.2.1). Er is geen sprake van dagelijkse uitwisseling van (grote aantallen) grote zilverreigers tussen de Natura 2000-gebieden en het plangebied. Ook zijn er geen aanwijzingen voor een belangrijke vliegroute van grote zilverreigers tussen de Natura 2000-gebieden over het plangebied. De grote zilverreiger wordt als niet-broedvogel daarom verder buiten beschouwing gelaten in de beoordeling van het onderdeel gebiedenbescherming (Wnb artikel 2).

Lepelaar

De Natura 2000-gebieden Ketelmeer & Vossemeer, Lepelaarplassen, Markermeer & IJmeer, Oostvaardersplassen, Veluwerandmeren, IJsselmeer en Zwarte Meer zijn aangewezen voor de lepelaar (als niet-broedvogel). De lepelaars slapen en foerageren grotendeels binnen deze Natura 2000-gebieden. In het plangebied foerageert de lepelaar hooguit met (zeer) kleine aantallen. Langs het Drontermeer en het Veluwemeer foerageren in de broedtijd kleine aantallen vogels uit de kolonie in de Oostvaardersplassen (Smits *et al.* 2009). Er is buiten het broedseizoen geen sprake van dagelijkse uitwisseling van grote aantallen lepelaars tussen de Natura 2000-gebieden, waarvoor instandhoudingsdoelen gelden voor de lepelaar, en het plangebied. Ook zijn er geen aanwijzingen voor een belangrijke vliegroute van lepelaars tussen de Natura 2000-gebieden over het plangebied. De lepelaar wordt als niet-broedvogel daarom verder buiten beschouwing gelaten in de beoordeling van het onderdeel gebiedenbescherming (Wnb artikel 2).

Zwanen

De Natura 2000-gebieden Ketelmeer & Vossemeer, Rijntakken, Veluwerandmeren, IJsselmeer, en Zwarte Meer zijn aangewezen voor de **kleine zwaan**. Kleine zwanen die in het nabijgelegen Natura 2000-gebied Veluwerandmeren slapen (relatief kleine aantallen), foerageren overdag in dit gebied en (voor een deel) in de omliggende agrarische gebieden. De meeste kleine zwanen die in het plangebied foerageren (§6.2.1) slapen in het Veluwemeer en in het Drontermeer (Potiek 2017; sovon.nl). Er is dus sprake van een dagelijkse uitwisseling (en dus een relatie) van kleine zwanen uit de Veluwerandmeren met het plangebied. Er zijn geen aanwijzingen voor de aanwezigheid van een belangrijke regelmatig gebruikte vliegroute van kleine zwanen tussen het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren en het plangebied (anders dan verspreid over een breed front). De mogelijke effecten van de bouw en het gebruik van Windplan Groen op kleine zwanen uit het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren zullen in de effectbepaling en –beoordeling in het kader van het onderdeel gebiedenbescherming voor het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren (Wnb artikel 2) nader beschreven worden.

De Natura 2000-gebieden Oostvaardersplassen en Rijntakken zijn aangewezen voor de **wilde zwaan**. Wilde zwanen die in de Oostvaardersplassen slapen (relatief kleine aantallen) foerageren overdag in de Oostvaardersplassen en (voor een deel) in de omliggende agrarische gebieden. De meeste wilde zwanen die in het plangebied foerageren, slapen in het Veluwemeer en in het Drontermeer (Potiek 2017; sovon.nl). Deze gebieden zijn echter niet aangewezen voor de wilde zwaan. Er is dus geen sprake van dagelijkse uitwisseling (en dus geen relatie) van wilde zwanen tussen het plangebied en de Oostvaardersplassen en/of Rijntakken. Ook zijn er geen aanwijzingen voor de aanwezigheid van een belangrijke, regelmatig gebruikte vliegroute van wilde zwanen tussen de Natura 2000-gebieden en het plangebied. De wilde zwaan wordt als niet-broedvogel daarom verder buiten beschouwing gelaten in de beoordeling van het onderdeel gebiedenbescherming (Wnb artikel 2).

Ganzen

De Natura 2000-gebieden Eem- & Gooimeer Zuidoever, Ketelmeer & Vossemeer, Lepelaarplassen, Markermeer & IJmeer, Oostvaardersplassen, Rijntakken, Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht, de Wieden, IJsselmeer en Zwarte Meer zijn aangewezen voor één of meerdere soorten ganzen (**kolgans, grauwe gans, brandgans, toendrarietgans en kleine rietgans**). De ganzen die in het plangebied foerageren, slapen vrijwel uitsluitend in de Oostvaardersplassen (Gyimesi *et al.* 2016, Boonman & Lensink 2017), in het Ketelmeer (Boonman & Lensink 2017) en in de Veluwerandmeren (sovon.nl). De Veluwerandmeren zijn echter niet aangewezen voor ganzensoorten en worden in het kader van gebiedenbescherming voor ganzen niet nader behandeld.

Uit het veldonderzoek dat is uitgevoerd in de winter van 2015/2016 in het plangebied van Windpark Zeewolde (Gyimesi *et al.* 2016), blijkt dat de ganzen die ten westen van het plangebied van Windplan Groen foerageren, voornamelijk in de Oostvaardersplassen slapen (Gyimesi *et al.* 2016). Ook zijn in het westelijk deel van het plangebied van Windplan Groen geen belangrijke vliegroutes van ganzen aanwezig (Potiek 2017). Er is derhalve geen sprake van een relatie met andere Natura 2000-gebieden dan de Oostvaardersplassen. Effecten van de bouw en het gebruik van Windplan Groen op grauwe ganzen uit Eemmeer & Gooimeer Zuidoever en de Lepelaarplassen, toendrarietgansen, kleine rietgansen, kolgansen, grauwe ganzen en brandgansen uit het IJsselmeer en grauwe ganzen en brandgansen uit het Markermeer & IJmeer zijn daarom op voorhand met zekerheid uit te sluiten. Deze gebieden worden daarom in het geval van ganzen verder buiten beschouwing gelaten in de beoordeling van het onderdeel gebiedenbescherming (Wnb artikel 2).

Uit het veldonderzoek dat is uitgevoerd in de winter van 2016/2017 in het plangebied van Windplan Blauw (Boonman & Lensink 2017), blijkt dat de ganzen die ten noorden van het plangebied van Windplan Groen foerageren niet of nauwelijks in andere Natura 2000-gebieden dan de Oostvaardersplassen en het Ketelmeer slapen. Ook liggen aan de oostzijde van Windplan Groen geen belangrijke vliegroutes van ganzen over het plangebied van- en naar naar andere Natura 2000-gebieden dan de

Oostvaardersplassen en het Ketelmeer. Effecten van de bouw en het gebruik van Windplan Groen op toendrarietganzen, kolganzen, grauwe ganzen en brandganzen uit de Rijntakken, kolganzen uit uiterwaarden Zwarte Water en Vecht, kolganzen en grauwe ganzen uit de Wieden, toendrarietganzen, kleine rietganzen, kolganzen, grauwe ganzen en brandganzen uit het IJsselmeer en toendrarietganzen, kolganzen en grauwe ganzen uit het Zwarte Meer zijn daarom op voorhand met zekerheid uit te sluiten. Deze gebieden worden daarom in het geval van ganzen verder buiten beschouwing gelaten in de beoordeling van het onderdeel gebiedenbescherming (Wnb artikel 2).

De Oostvaardersplassen is als Natura 2000-gebied aangewezen voor de kolgans, grauwe gans en brandgans. Voor deze ganzen is sprake van een relatie met het westelijk deel van het plangebied van Windplan Groen. De mogelijke effecten van de bouw en het gebruik van Windplan Groen op kolganzen, grauwe ganzen en brandganzen uit het Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen zullen daarom in de effectbepaling en –beoordeling in het kader van de Nbwet nader beschreven worden (Wnb artikel 2).

Het Ketelmeer & Vossemeer is als Natura 2000-gebied aangewezen voor toendrarietgans, kolgans en grauwe gans. Voor deze ganzen is sprake van een relatie met het oostelijke deel van het plangebied van Windplan Groen. De mogelijke effecten van de bouw en het gebruik van Windplan Groen op toendrarietganzen, kolganzen en grauwe ganzen uit het Natura 2000-gebied Ketelmeer & Vossenmeer zullen daarom in de effectbepaling en –beoordeling in het kader van de Nbwet nader beschreven worden (Wnb artikel 2).

Eenden

De Natura 2000-gebieden Ketelmeer & Vossemeer, Markermeer & IJmeer Oostvaardersplassen, Rijntakken, Veluwerandmeren, IJsselmeer en Zwarte Meer zijn aangewezen voor één of meerdere soorten eenden (**bergeend, smient, krakeend, wintertaling, pijlstaart, tafeleend, kuifeend, brilduiker, wilde eend, slobbeend en toppereend**). Veel van deze soorten foerageren en rusten voornamelijk in of in de directe omgeving van voornoemde Natura 2000-gebieden. Tijdens het veldonderzoek in 2017 zijn geen vliegbewegingen van eenden over het plangebied vastgesteld (Potiek 2017). Voor al deze soorten geldt dat er geen sprake is van dagelijkse uitwisseling van grote aantallen van soorten eenden uit Natura 2000-gebieden met het plangebied van Windplan Groen. De voornoemde soorten met instandhoudingsdoelstellingen worden daarom verder buiten beschouwing gelaten in de beoordeling van het onderdeel gebiedenbescherming (Wnb artikel 2).

Steltlopers

De Natura 2000-gebieden Oostvaardersplassen, Rijntakken en IJsselmeer zijn aangewezen voor één of meerdere soorten steltlopers (**scholekster, goudplevier, Kievit, kemphaan en wulp**). Veel van deze soorten foerageren en rusten voornamelijk in of in de directe omgeving van voornoemde Natura 2000-gebieden. Tijdens het

veldonderzoek in 2017 zijn enkele malen groepen kieviten en goudplevieren ter plaatse in het plangebied vastgesteld. Van de kieviten is vastgesteld dat een deel met zekerheid het plangebied gebruikt als rustgebied. Er zijn geen vliegbewegingen van steltlopers over het plangebied vastgesteld in de richting van voornoemde Natura 2000-gebieden, die voor deze soorten zijn aangewezen (Potiek 2017). Hierdoor en door het ontbreken van waarnemingen van deze soorten in het plangebied (NDFF) ontbreken concrete aanwijzingen voor een relatie van steltlopersoorten in het plangebied met de betreffende Natura 2000-gebieden, waarvoor instandhoudingsdoelen gelden.

Voor alle voornoemde soorten geldt dat er geen sprake is van dagelijkse uitwisseling (en dus geen relatie) van soorten steltlopers uit Natura 2000-gebieden met het plangebied van Windplan Groen. De voornoemde soorten met instandhoudingsdoelstellingen worden daarom verder buiten beschouwing gelaten in de beoordeling van het onderdeel gebiedenbescherming (Wnb artikel 2).

Visarend

Het Ketelmeer & Vossemeer is als Natura 2000-gebied aangewezen voor de **visarend** als niet-broedvogel. De visarend leeft in waterrijke gebieden en foerageert hoofdzakelijk op vis. Het plangebied van Windplan Groen is, gezien het hoofdzakelijk intensieve agrarische karakter, niet van betekenis als leefgebied voor de visarend. De Waterrijke gebieden in de ruime omgeving van het plangebied, zoals bijvoorbeeld het Ketelmeer, het Vossemeer, de IJssel, het Drontermeer, en het Veluwemeer hebben voor de visarend veel meer te bieden. Incidenteel kan er een visarend vanuit het Ketelmeer & Vossemeer over het plangebied van Windplan Groen vliegen. Omdat dit een zeer beperkt aantal vliegbewegingen zal betreffen (het gaat immers slechts om enkele visarenden die in de wijde omtrek van het plangebied aanwezig zijn) en het plangebied van Windplan Groen verder geen betekenis heeft voor de visarend, zijn effecten op deze soort van de bouw en het gebruik van Windplan Groen op voorhand met zekerheid uitgesloten. De visarend wordt daarom verder buiten beschouwing gelaten.

Zeearend

De Oostvaardersplassen is als Natura 2000-gebied aangewezen voor de **zeearend** als niet-broedvogel. De zeearend leeft in waterrijke gebieden en foerageert op vis, watervogels en aas. Het plangebied van Windplan Groen is, gezien het hoofdzakelijk intensieve agrarische karakter, niet van betekenis als leefgebied voor de zeearend. De waterrijke gebieden in de ruime omgeving van het plangebied, zoals bijvoorbeeld de Oostvaardersplassen, hebben voor de zeearend veel meer te bieden. Incidenteel vliegen zeearenden mogelijk vanuit de Oostvaardersplassen over het plangebied van Windplan Groen. Omdat dit een zeer beperkt aantal vliegbewegingen zal betreffen (het gaat immers slechts om enkele zeearenden die in de wijde omtrek van het plangebied aanwezig zijn) en het plangebied van Windplan Groen verder geen betekenis heeft voor de zeearend, zijn effecten op deze soort van de bouw en het gebruik van Windplan Groen op voorhand met zekerheid uitgesloten. De zeearend wordt daarom verder buiten beschouwing gelaten.

6.3 Seizoenstrek

Trek van zangvogels en roofvogels tussen broedgebied en winterkwartier vindt over een breed front plaats. Onder invloed van het landschap kunnen vliegrichting en vlieghoogte worden aangepast. Veel zangvogels en roofvogels hebben 'watervrees' en vermijden het oversteken van grote wateren, in ieder geval de vogels die in de onderste luchtlagen trekken. In het najaar treedt bij wind uit zuidoost tot west langs de Nederlandse kust een aanmerkelijke verdichting van de trek op: vogels die naar het Verenigd Koninkrijk willen stellen de oversteek uit en trekken massaal over de duinenrij naar zuidzuidwest. In het voorjaar doet zich eenzelfde fenomeen voor langs de kust van Vlaanderen en de kusten in het noorden van Nederland.

Flevoland wordt aan alle kanten begrensd door wateren; in het noorden zijn dat de grote wateren IJsselmeer en Markermeer. De Randmeren in het zuiden zijn bescheidener van omvang, maar evenzo goed zijn dit watervlakten waar niet iedere vogel overheen wil. In Flevoland tredt langs de dijken daarom ook verdichting van de trek op; het sterkst langs de dijk met Markermeer/IJsselmeer en minder langs de Randmeren. De mate waarin verdichting optreedt, is afhankelijk van de windrichting. Bij meewind vliegen de meeste vogels op grote hoogte en trekken zich weinig aan van het landschap onder hen. Bij zijwind of tegenwind is de verdichting het sterkst (figuren 6.1 & 6.2; Prinsen *et al.* 2013).

Vogeltrek speelt zich vooral bij gunstige weersomstandigheden af: zwakke tot matige wind en dan bij voorkeur meewind. Bij meewind zijn de onderste luchtlagen relatief stil, vogels bevinden zich dan op honderden meters of tot op kilometers hoogte. Bij tegenwind is het tegengestelde het geval, de hogere luchtlagen worden dan nauwelijks benut en vrijwel alle trekkers vliegen dan op lagere hoogte. Zijwind neemt een intermediaire positie in. Het goed gevuld zijn van de onderste luchtlagen gaat ook gepaard met het sterkst optreden van verdichting (lees stuwning) langs de dijken.

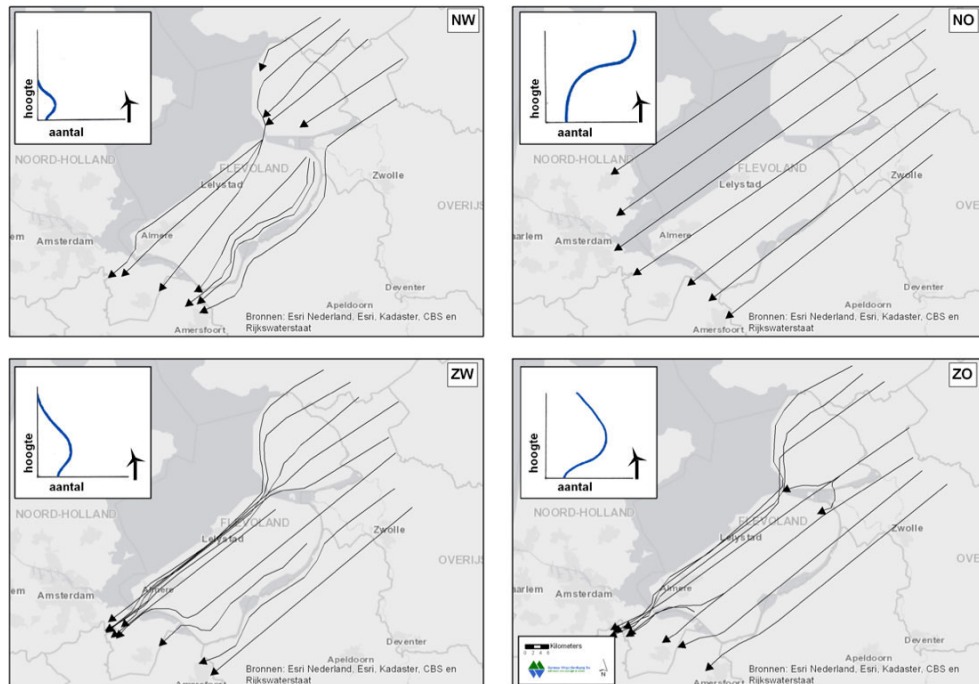
Seizoenstrek vindt dus boven de gehele provincie plaats, maar laat een sterke verdichting (grootste aantallen vogels) zien nabij de IJsselmeerdijk en in mindere mate nabij de Stichtse Brug en langs de noordrand van de Randmeren. De seizoenstrek is vooral ZW-NO georiënteerd.

Seizoenstrek Flevoland

In de noordelijke punt van Oostelijk Flevoland vindt in het voorjaar gestuwde vogeltrek plaats. Het IJsselmeer en Ketelmeer vormen hier barrières die leiden tot een verdichte stroom trekvogels rond Kamperhoek. De omvang en samenstelling van de trek overdag zijn goed bekend en beschikbaar in de vorm van een langjarige reeks trektellingen (zie trektelpost Kamperhoek op de website trektellen.nl); onbekend is echter in welke mate 's nachts stuwning optreedt. In najaar 2016 en voorjaar 2017 is met een radar op de IJsselmeerdijk de nachtelijke seizoenstrek bestudeerd; de resultaten zijn besproken in Boonman & Lensink (2017). De primaire vraag was of in het najaar en het voorjaar in het donker in Oostelijk-Flevoland langs de IJsselmeerdijk gestuwde trek van vogels plaatsvindt.

Najaar 2016

Gedurende drie avonden is met een scheepsradar in verticale positie de dichtheid van echo's in verschillende hoogteklassen boven land en boven het IJsselmeer bepaald. Uit de gegevens blijkt dat de hoogteverdeling en de intensiteit in beide deelgebieden sterk overeenkomen. Hieruit volgt dat er geen gestuwde trek langs de IJsselmeerdijk is waargenomen en dat sprake is van trek in breed front. Op microschaal treedt bij de dijk op beperkte schaal een heroriëntatie op van vogels die vervolgens tot enige verdichting kan leiden. De vastgestelde intensiteit van de nachtelijke trek in het najaar door Flevoland had een omvang die past binnen de range van intensiteiten die elders in Nederland en België is vastgesteld in vergelijkbaar onderzoek (zie referenties in Boonman & Lensink 2017). Dit wijst ook op breedfronttrek.



Figuur 6.1 Schets van het verloop van de seizoenstrek over Flevoland in het najaar bij wind uit vier verschillende richtingen. Een verdichting van de pijlen duidt op stuwing van seizoenstrek (hoge dichtheden van vogels), zoals bij dijken en bruggen. Boven de open polders verloopt de seizoenstrek vooral in een breed front. De grafieken in de inzet visualiseren de relatieve intensiteit van de trek met de hoogte (ten opzichte van een moderne windturbine) bij de verschillende windrichtingen.

Wat gebeurt er overdag in het najaar?

Bij winden tussen zuid en oost treedt langs de westelijke dijk van de Noordoostpolder sterke gestuwde trek op. Bij wind rond zuidwest is de stuwing minder sterk en bij winden rond noordwest vrijwel afwezig; idem bij winden rond noordoost. Vooral op dagen met sterke gestuwde trek in de nazomer en het najaar kunnen grote aantallen vogels vanuit de Noordoostpolder, na een oversteek van het Ketelmeer, door Windplan Blauw (ten zuiden van het plangebied van Windplan Groen) trekken. In dit gebied is de trekintensiteit dan het sterkst in het noorden langs de dijk in het verlengde van de Ketelbrug en in het oosten van het gebied in het verlengde van een oversteek over het Ketelmeer via IJsselooeg.

Soorten als ganzen en zwanen komen min of meer in breedfront in het najaar naar en over het gebied.

Roofvogels laten zich door het ontbreken van thermiek boven water vaak leiden door de grens van land en water. In de Noordoostpolder gaat een verdichte stroom langs de dijk zuidwaarts. Deze steken vooral bij de Ketelbrug en IJsselooeg over naar Flevoland. De drie talrijkste soorten zijn bruine kiekendief, sperwer, buizerd, waarbij buizerd zich het meest laat stuw en de sperwer het minst.

In nazomer is er een verdichte stroom oeverzwaluwen rond de dijk langs het IJsselmeer van Ketelbrug naar Lelystad. Boerenzwaluw en huiszwaluw gaan minder

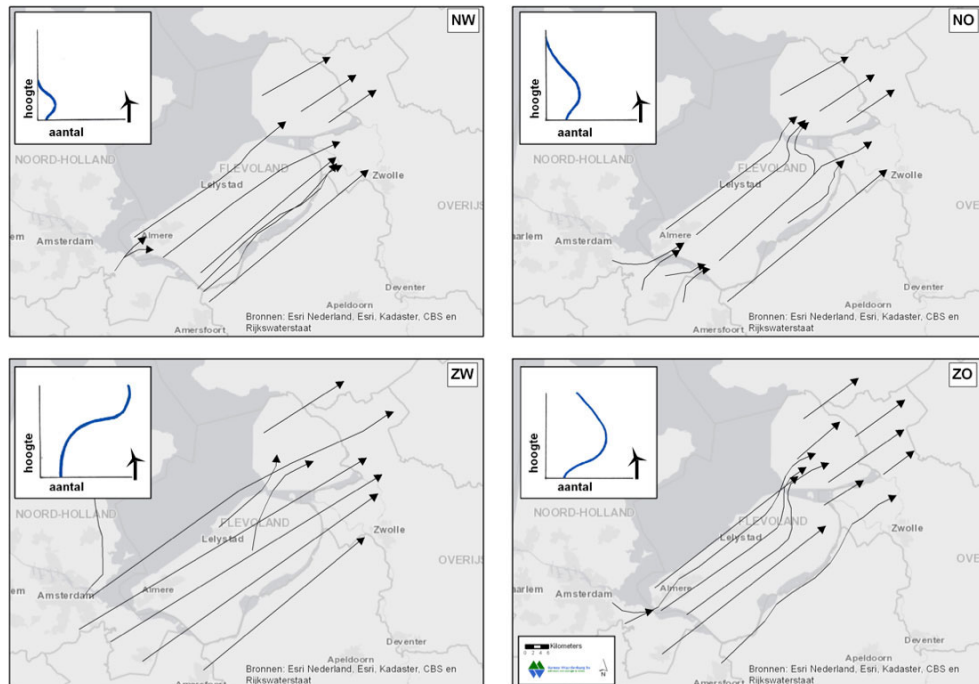
geconcentreerd rond de dijk en meer in breedfront over het gebied. Maxima op een dag zijn achtereenvolgens (tot 2.000 ex., 9.000 ex. en 2.000 ex.).

Bosvogels laten zich in het najaar stuwten langs de dijken van de Noordoostpolder, met als meest talrijke soorten vink, spreeuw, koperwiek, zanglijster. Deze vogels steken of via de Ketelbrug of via IJsseloog het Ketelmeer over naar Flevoland. Maxima kunnen de 25.000 ex. op een dag overstijgen, met als uitiem maximum >260.000 koperwieken op 18 oktober 2008.

Vogels van het open land trekken meer in breedfront door de Noordoostpolder, al komt een zwakker gestuwde stroom langs de dijk zuidwaarts. Het Ketelmeer wordt min of meer in breed front overgestoken met rond de Ketelbrug een zwakke verdichting. Maxima zijn veldleeuwerik 5.000 ex., kramsvogels 10.000 ex., spreeuw 50.000 ex.

Voorjaar 2017

De primaire vraag was of in het voorjaar in het donker in Oostelijk-Flevoland langs de IJsselmeerdijk gestuwde trek van vogels plaatsvindt. Gedurende vier avonden is met een scheepsradar in verticale positie de dichtheid van echo's in verschillende hoogteklassen boven land en boven het IJsselmeer bepaald. Uit de gegevens blijkt dat de hoogteverdeling boven beide habitats overeenkomt. Het aantal boven land lag op alle avonden wel hoger dan boven water. Hieruit volgt dat er geen gestuwde trek langs de IJsselmeerdijk is waargenomen en dat sprake is van trek in breed front. Op microschaal treedt bij de dijk op beperkte schaal een heroriëntatie op van vogels die vervolgens tot enige verdichting kan leiden. Deze verdichting heeft niet de massaliteit en intensiteit van stuwing zoals die overdag bij (zuid)(oosten)winden kan optreden. Daarnaast is het midden van het IJsselmeer zowel met meewind, met zijwind als met tegenwind waargenomen; en lijkt het onafhankelijk van de windrichting.



Figuur 6.2 Schets van het verloop van de seizoenstrek over Flevoland in het voorjaar bij wind uit vier verschillende richtingen. Een verdichting van de pijlen duidt op stuwing van seizoenstrek (hoge dichtheden van vogels), zoals bij dijken en bruggen. Boven de open polders verloopt de seizoenstrek vooral in een breed front. De grafieken in de inzet visualiseren de relatieve intensiteit van de trek met de hoogte (ten opzichte van een moderne windturbine) bij de verschillende windrichtingen.

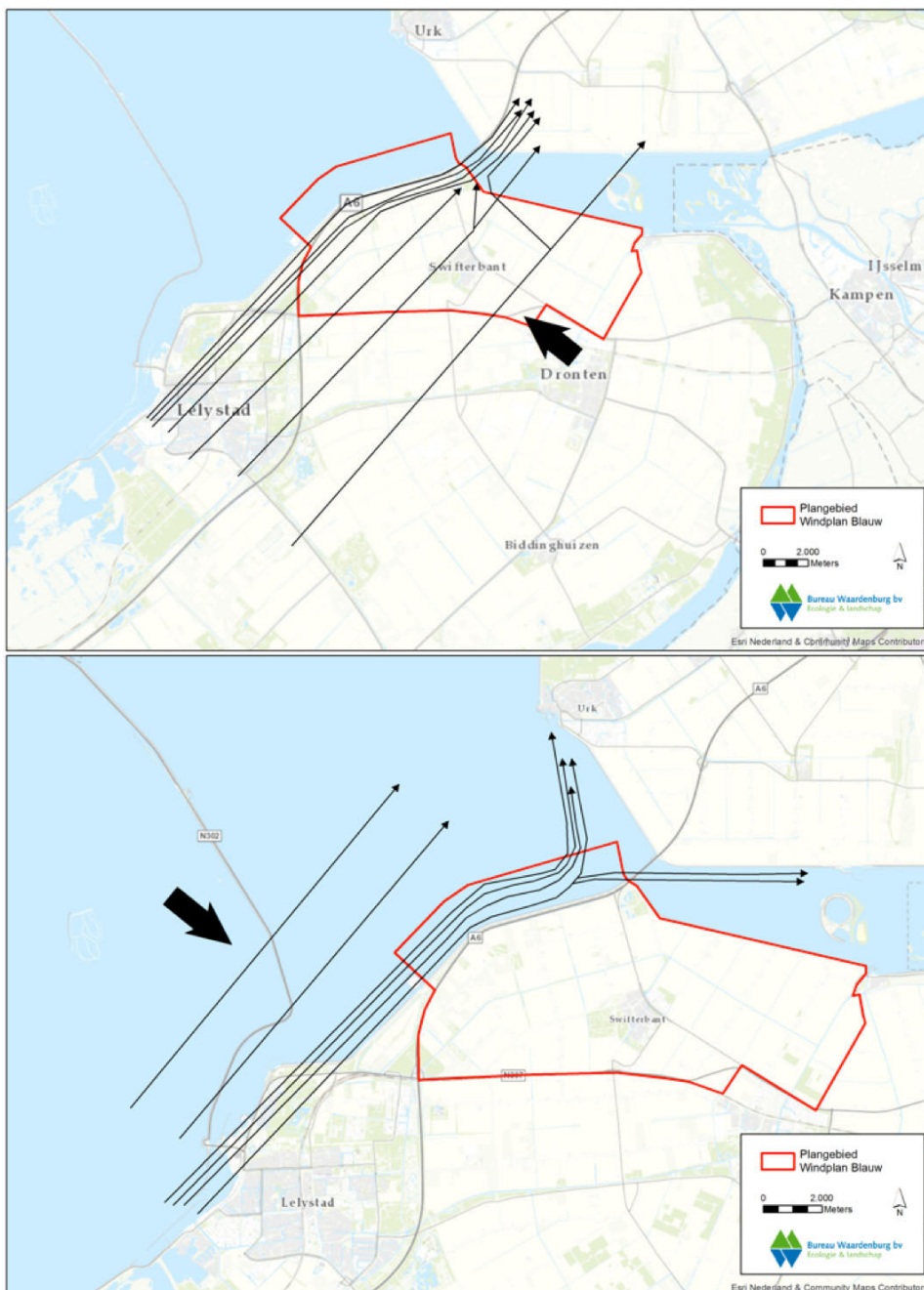
Wat gebeurt er overdag in het voorjaar?

Bij winden tussen zuid en oost treedt langs de Flevodijk langs het IJsselmeer sterke gestuwde trek op. Bij wind rond zuidwest is de stuwing minder sterk en bij winden rond noordwest vrijwel afwezig; idem bij winden rond noordoost. Vooral op dagen met sterke gestuwde trek in voorjaar kunnen grote aantallen vogels vanuit de Flevopolder, door (delen van) Windplan Blauw, ten zuiden van het plangebied van Windplan Groen, trekken. In dit gebied is de trekintensiteit dan het sterkst in het noorden langs de dijk in het verlengde van de Ketelbrug. In het oosten gaat dan een zwakke maar herkenbare stroom van bosvogels via het Roggebotzand en IJsseloog naar de Noordoostpolder (figuur 3). Dagmaxima onder zangvogels bedragen in het voorjaar o.a. meer dan 100.000 graspiepers, >40.000 spreeuwen en >10.000 zwaluwen (drie soorten, met oeverzwaluw veruit het talrijkst), voor details zie Boonman & Lensink (2017).

Bij winden tussen west en noord kan langs de buitenzijde van de dijk over het IJsselmeer een verdichte stroom meeuwen en sterns trekken. Bij de Ketelbrug kan deze zich splitsen in een stroom die over het IJsselmeer noordwaarts gaat en een stroom die over het Ketelmeer oostwaarts trekt. Wanneer dit zich in het voorjaar voordoet gaat het om maximaal kokmeeuw 30.000 ex/dag, stormmeeuw 5.000 ex/dag, visdief 1.000 ex/dag en zwarte stern 500 ex/dag.

Smienten vanuit Noord-Holland verlaten in veel jaren in de loop van maart geleidelijk aan het land. Deze trek gaat ten noorden van Flevoland over het IJsselmeer naar

noordoost. In sommige jaren, wanneer het weer hen lang in Noord-Holland vast houdt, kan de wegtrek zich op een enkele dag afspelen. Dan vliegen aan het einde van de dag enkele tienduizenden eenden, juist ten noorden van het plangebied over het water naar noordoost (figuur 6.3).



Figuur 6.3 *Stuwing van landtrek bij wind uit ZO (boven) en 'zeetrek' bij wind uit NW (onder) in het noorden van Flevoland in het voorjaar.*

De doortrek en wegtrek van ganzen in het voorjaar kent enerzijds een diffuus patroon over het gehele plangebied (tot 10.000 ex op een dag kolgans, rietgans tot 5.000 ex.)

en anderzijds een duidelijk herkenbare trek vanaf de slaapplaatsen in de richting van broedgebieden (tot 15.000 ex brandgans). Vanaf de slaapplaats in de Oostvaardersplassen kan een laagvliegende stroom over het IJsselmeer naar noordoost gaan. Een deel hiervan kan bij de Ketelbrug in oostelijke richting afbuigen over het Ketelmeer.

Grauwe ganzen op seizoenstrek komen grofweg viermaal in het jaar langs. In het voorjaar is er breedfronttrek naar het noorden met een maximum van 1.000 ex. op een dag. Eind mei komen rond 25.000 ex naar de Oostvaardersplassen om daar te ruien. Deze vogels arriveren vooral in de tweede helft van de dag uit het oosten en noordoosten. Eind juni verlaten deze vogels weer binnen korte tijd het gebied. Maxima in de ruitrek zijn 2.500 ex op een dag (vooral buitendijks over het water). In het najaar is er vooral breedfronttrek over het gebied met een maximum van 1.000 ex op een dag.

Conclusie seizoenstrek over plangebied Windplan Groen

Het is aannemelijk dat ook boven het plangebied van Windplan Groen de seizoenstrek in een breed front plaatsvindt, er zijn geen barrières zoals dijken die tot lokale stuwing leiden. In het plangebied kan lokaal langs de oevers en de beplanting parallel aan de Veluwerandmeren op beperkte schaal een heroriëntatie van vogels plaatsvinden die vervolgens tot enige verdichting kan leiden, dit gebeurt vooral bij NW wind (figuur 6.1 & 6.2). Deze verdichting heeft niet de massaliteit en intensiteit van stuwing zoals die overdag elders in Nederland aan de randen van grote waterlichamen kan optreden, bovendien is bij wind uit een dergelijke richting de trek boven land meestal gering. In dit onderdeel van het plangebied zijn ook geen plaatsingszones voor windturbines aanwezig. In het plangebied van Windplan Groen is dus geen sprake van substantiële aantallen slachtoffers onder vogels op seizoenstrek.

7 Vleermuizen in en nabij het plangebied

7.1 Betekenis plangebied voor vleermuizen

7.1.1 Vleermuisactiviteit op grondhoogte in het studiegebied

Soortenspectrum

Tijdens de vier bezoeken in 2017 (bijlage 5) zijn met de batlogger in totaal 3.229 opnames van vleermuizen gemaakt in het studiegebied (tabel 7.1). De gewone en ruige dwergvleermuis zijn verreweg de meest frequent waargenomen soorten. Samen vormen ze bijna 90% van alle waarnemingen. Er werden slechts enkele tientallen laatvliegers en rosse vleermuizen waargenomen. Boven de Hoge Vaart zijn tijdens iedere ronde tientallen watervleermuizen en meervleermuizen waargenomen. De toegepaste werkwijze en de ruimtelijke verspreiding op kaart zijn opgenomen in bijlage 5.

Tabel 7.1 Aantal vleermuisopnames per bezoek opgesplitst voor de trajecten over en land en water. Mdas = meervleermuis, Mdaub = watervleermuis, Eser = laatvlieger, Nnoc = rosse vleermuis, Ppip = gewone dwergvleermuis, Pnath = ruige dwergvleermuis.

Datum	Mdas	Mdaub	Mspec	Eser	Nnoc	Ppip	Pnath
Land							
10-7	1	-	-	4	-	122	24
14-8	1	-	-	2	13	75	12
4-9	-	-	-	3	1	129	28
20-9	1	1	1	-	1	187	96
Water							
10-7	10	64	5	1	-	612	145
14-8	51	37	8	3	8	427	80
4-9	22	59	5	1	5	427	206
20-9	26	49	5	-	5	158	108

Activiteit

Langs het transect over land werden gemiddeld over alle rondes 0,2 vleermuizen per km per uur waargenomen. Dit is wat lager dan in andere delen van Flevoland (Windpark Zeewolde 0,4 tot 0,9; Windplan blauw 0,6 tot 2). De verklaring voor deze lage dichtheid komt waarschijnlijk doordat dit deel van Flevoland zeer grootschalig is. Voor vleermuizen ontbreekt het aan verblijfplaatsen (dorpen, oud bos) en luwte in de vorm van bomenrijen in grote delen van het plangebied. Boven de Hoge Vaart is beduidend meer activiteit vastgesteld: 2,9 vleermuizen/km/uur. De hogere dichtheid aan vleermuizen boven water is niet verassend. Het vormt een geschikt foerageergebied en op enkele plaatsen liggen kleine bosjes met potentieel geschikte verblijfplaatsen.

De vastgestelde activiteit boven water is overigens nog niet uitzonderlijk hoog. Tijdens optimale omstandigheden kunnen langs de IJsselmeerdijken in Flevoland meer dan 10 vleermuizen/km/uur worden waargenomen.

Migratie

Van de vleermuissoorten waarvan lange afstandsmigratie bekend is, is de ruige dwergvleermuis veel in het studiegebied waargenomen. Een vijfde deel (20%) van de waarnemingen vanaf de grond bestond uit deze soort. Met name tijdens de rondes in september werd de soort veelvuldig geregistreerd. Net zoals de andere vleermuissoorten werd de ruige dwergvleermuis het meest langs de Hoge Vaart waargenomen. Het aandeel migrerende soorten is boven de Hoge Vaart gelijk aan dat boven land. Het is onduidelijk of hier behalve een waardevol foerageergebied ook sprake is van een migratieroute. Rosse vleermuizen zijn in de kraamtijd niet waargenomen in het plangebied. Mogelijk is geen sprake van een lokale populatie maar uitsluitend van passerende dieren gedurende de migratieperiode.

Er zijn geen aanwijzingen voor de aanwezigheid van (gestuwde) trek van rosse vleermuis of andere migrerende soorten door het plangebied.

7.1.2 Meting vleermuisactiviteit op rotorhoogte

Soortensamenstelling en verschillen per locatie

In totaal zijn 429 opnames van vleermuizen verzameld vanuit de gondels van de twee onderzochte windturbines (tabel 7.2). De toegepaste werkwijze wordt toegelicht in bijlage 5.

Tabel 7.2 Soorten en aantal opnames van vleermuizen vanuit de gondel van twee windturbines in Windplan Groen (Oldebroekertocht en Hondtocht).

Soort	Oldebroekertocht	Hondtocht
Laatvlieger	-	7
Nyctaloide (Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus)	1	4
Meervleermuis	2	-
Rosse vleermuis	89	66
Ruige dwergvleermuis	82	51
Gewone dwergvleermuis	42	76
Tweekleurige vleermuis	2	7
Totaal	218	211

Beide detectors hebben gedurende dezelfde periode, vanuit hetzelfde type windturbine gefunctioneerd. Na montage in de gondel zijn de microfoons gekalibreerd, waardoor de geregistreerde activiteit van vleermuizen rond beide turbines precies vergeleken mag worden.

De gemeten activiteit is voor beide locaties gebruikelijk voor windturbines in intensief gebruikt agrarisch gebied. Opvallend is de registratie van meervleermuis in Oldebroekertocht. Beide opnames vonden binnen een minuut plaats waardoor het

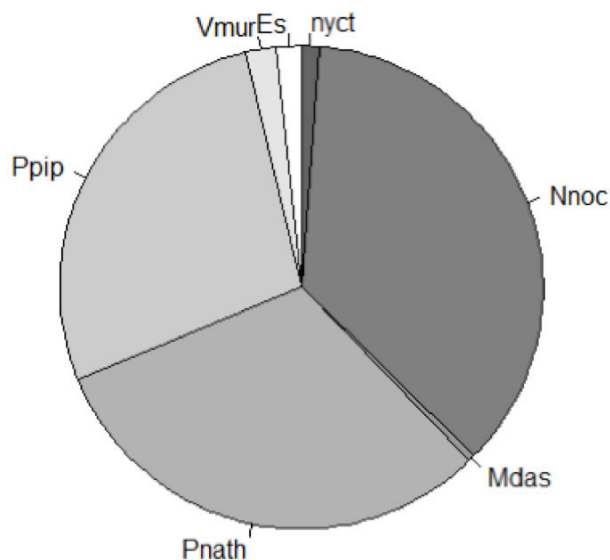
vrijwel zeker is dat het om een enkel exemplaar gaat. Waarschijnlijk zijn dit de eerste opnames van de soort op nacelle hoogte.

De verhouding tussen de soorten komt vrij goed overeen tussen beide locaties, met uitzondering van het hogere aandeel gewone dwergvleermuis in Hondtocht. Het hogere aandeel migrerende soorten in Oldebroek wordt mogelijk verklaard uit de bredere watergang die hier naast het windpark ligt.

Ongeveer een derde deel van alle opnames bestaat uit rosse vleermuis. Voor beide dwergvleermuis soorten is dat net iets minder dan 30%. Zo'n twee procent van alle opnames op rotorhoogte betrof tweekleurige vleermuis (figuur 7.1). Laatvlieger en meervleermuis zijn slechts enkele keren vastgesteld.

Het aantal waarnemingen is niet hetzelfde als het aantal individuen. Dezelfde vleermuisen 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 later nader worden ingegaan.

Soortenspectrum

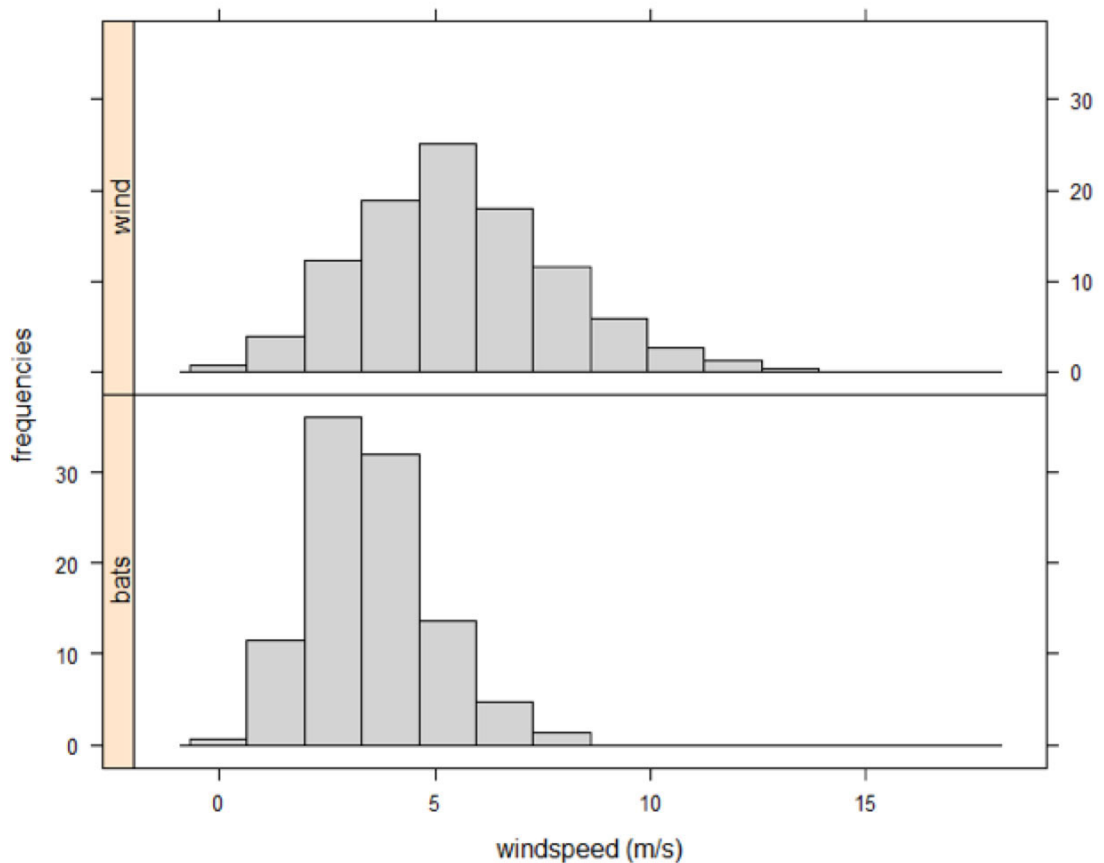


Figuur 7.1 Soortenspectrum van de vleermuisen die zijn opgenomen op rotorhoogte. Nnoc = rosse vleermuis, Mdas = meervleermuis, Pnath = ruige dwergvleermuis, Ppip = gewone dwergvleermuis, Vmur = tweekleurige vleermuis, Es = laatvlieger, nyct = laatvlieger, rosse of tweekl. vleermuis.

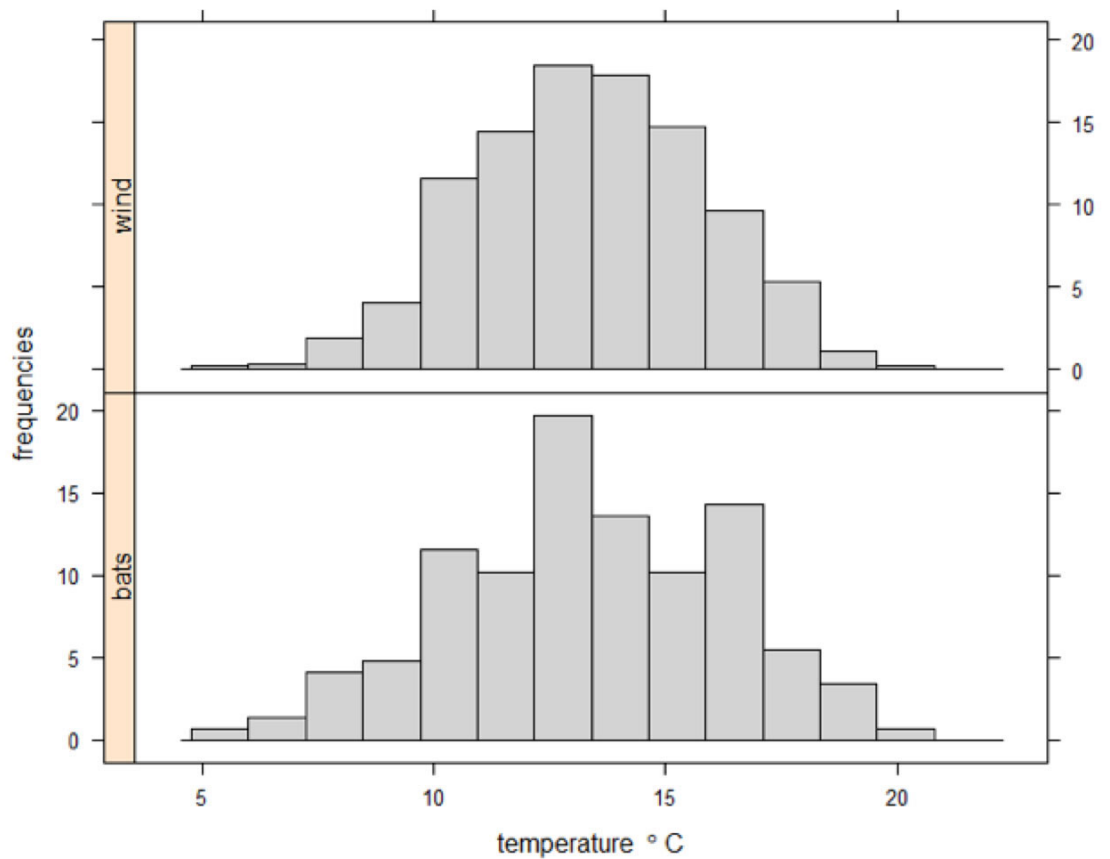
Activiteit in relatie tot weersomstandigheden, seizoen en nachttijd

De vleermuisactiviteit op gondelhoogte is onderzocht in relatie tot de weersomstandigheden en de tijd van het jaar. De gegevens van beide locaties zijn hiervoor samengevoegd.

In figuur 7.2 en 7.3 zijn de windsnelheid en temperatuur weergegeven waarbij vleermuizen op gondelhoogte zijn opgenomen in vergelijking met de weersomstandigheden tijdens de onderzochte periode 's nachts. Windsnelheid (op gondelhoogte) en temperatuur laten een normale (klokvormige) verdeling zien met een gemiddelde windsnelheid van 5 m/s en temperatuur van 13 graden Celsius. Vleermuizen zijn waargenomen bij lagere windsnelheden dan het gemiddelde van alle onderzochte nachten. Het grootste deel van de activiteit vindt plaats bij windsnelheden onder de 5 m/s. Tussen de 5 en 7,5 m/s vindt nog enige activiteit plaats. Pas boven de 7,5 m/s zijn vleermuizen alleen incidenteel waargenomen. De temperatuur waarbij vleermuizen zijn vastgesteld verschilt niet wezenlijk van de temperaturen tijdens de onderzoeksperiode (figuur 7.3).



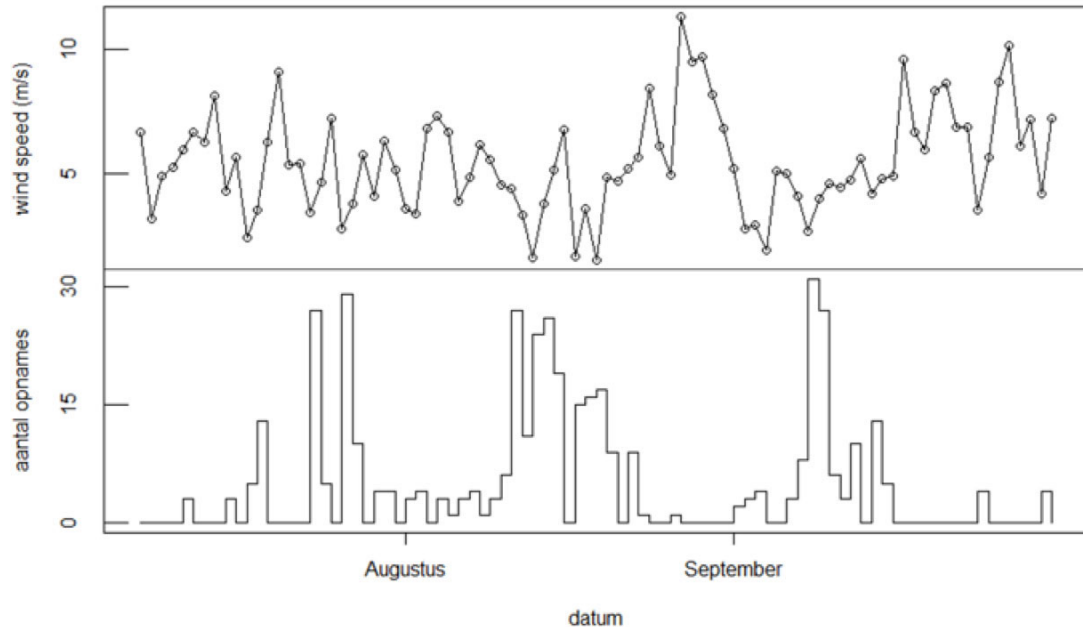
Figuur 7.2 Frequentieverdeling van windsnelheid tijdens de onderzoeksperiode (boven) en tijdens de periodes (10 minuten intervallen) met geregistreeerde vleermuizen (onder). n=429



Figuur 7.3 Frequentieverdeling van temperatuur tijdens de onderzoeksperiode (boven) en tijdens de periodes (10 minuten intervallen) met geregistreerde vleermuizen (onder). $n=429$.

Seizoensverloop

De activiteit op gondelhoogte is het hoogst in de periode tussen 1 augustus en 1 oktober. Een piek in activiteit viel altijd samen met een (vrijwel) windstille nacht. In juli en oktober vond echter ook bij windstille nachten meestal geen vleermuisactiviteit plaats. In de derde week van september was de activiteit nog relatief hoog. Dit heeft waarschijnlijk met de relatief hoge windsnelheden gedurende de eerste weken van september te maken. Begin september vindt normaal gesproken veel activiteit plaats, dit jaar lijkt deze activiteit te zijn verschoven naar de windstillere periode enkele weken later.



Figuur 7.4 Gemiddelde windsnelheid (boven) en aantal vleermuisopnames (onder, $n= 429$) per nacht op gondelhoogte. De naam van de maand staat in het midden van de betreffende maand op x-as.

7.3 Verblijfplaatsen

In het plangebied zijn in het verleden diverse verblijfplaatsen van vleermuizen vastgesteld (NDFP). Het overzicht van de aanwezige verblijfplaatsen in het plangebied is echter niet volledig en de beschikbare informatie is tevens deels gedateerd. Mogelijk geschikte verblijfplaatsen vormen de bebouwing in Biddinghuizen, de boerderijen in het plangebied, de bossen langs de Randmeren en overige locaties met bomen met holten.

Tijdens het veldwerk met betrekking tot het vaststellen van de mate van vleermuisactiviteit op grondhoogte in het plangebied is een verblijfplaats met vele tientallen gewone dwergvleermuizen vastgesteld in de brug van de spoorlijn (Hanzelijn) over de Hoge Vaart. Mogelijk wordt deze plaats ook als winterverblijfplaats gebruikt. Deze locatie ligt buiten de invloedssfeer van de werkzaamheden.

Naar de aanwezigheid van verblijfplaatsen van vleermuizen is geen specifiek onderzoek verricht. Uitgangspunt in dit onderzoek is dat geen gebouwen en bomen met holten verwijderd moeten worden voor de realisatie van Windplan Groen. Indien van dit uitgangspunt afgeweken wordt, dient nader onderzoek plaats te vinden naar de aanwezigheid van verblijfplaatsen op de desbetreffende locaties.

8 Overige beschermde soorten in en nabij het plangebied

In dit hoofdstuk zijn detailgegevens opgenomen uit de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF). De detailgegevens uit de NDFF zijn met toestemming van BIJ12 in dit rapport opgenomen. Het gebruik ervan voor andere toepassingen dan deze studie is niet toegestaan.

8.1 Flora

Beschermde soorten Wnb

De aanwezigheid van de beschermde karwijselie in de omgeving van het Spijk en de Bremerberg (NDFF) is van niet wilde oorsprong (Wnb artikel 3.10 bijlage B)

In het plangebied zijn verder geen beschermde soorten planten aanwezig (NDFF). Geschikte groeiplaatsen ontbreken.

Rode Lijst: status gevoelig

In de Kievitslanden komen een aantal gevoelige soorten van de Rode Lijst voor. Het gaat om de soorten gele kornoelje, kamgras en krabbenscheer. In de omgeving van het Roggebotzand komen de soorten bosaardbei, gele kornoelje, gewone agrimonie, kleine ratelaar, krabbenscheer en wilde gagel voor. In de omgeving van het Drontermeer en Veluwemeer komen verspreid de soorten blauwe knoop, bosaardbei, dicht langbaardgras, jeneverbes, kamgras, krabbenscheer, ronde zonnedauw en stijve ogentroost voor. In de omgeving van het Spijk en de Bremerberg komen de soorten bosaardbei, dicht langbaardgras, gele kornoelje, gewone agrimonie, kamgras, moerasbasterdwederik, rode ogentroost en stijve ogentroost voor. Geschikte groeiplaatsen voor deze soorten ontbreken in de plaatsingszones van windturbines.

In de agrarische gebieden binnen het plangebied, waar de beoogde plaatsingszones van windturbines zich bevinden, zijn geen recente vondsten (> 2010) van gevoelige soorten van de Rode Lijst vastgesteld. Geschikte groeiplaatsen ontbreken.

Rode Lijst: status kwetsbaar

In de Kievitslanden komen een aantal kwetsbare soorten van de Rode Lijst voor. Het gaat om de soorten blauw walstro, donkergroene basterdwederik en trosdravik. In de omgeving van het Roggebotzand komen de soorten beemdtkroon, bevertjes, geelhartje, gulden boterbloem, moeraskruiskruid, ruige weegbree, sierlijke vetmuur, steenanjer en veldsalie voor. In de omgeving van het Drontermeer en Veluwemeer komen verspreid de soorten absintalsem, blauw walstro, donkergroene basterdwederik, geelhartje, moeraskruiskruid, parnassia en sierlijke vetmuur voor. Geschikte groeiplaatsen voor deze soorten ontbreken in de beoogde plaatsingszones van windturbines.

In de agrarische gebieden binnen het plangebied, waar de beoogde plaatsingszones van windturbines zich bevinden, zijn geen recente vondsten (> 2010) van kwetsbare soorten van de Rode Lijst vastgesteld. Geschikte groeiplaatsen ontbreken.

Rode Lijst: status bedreigd

In de omgeving van het Roggebotszand komen de soorten besanjelier en knolsteenbreek voor. In de omgeving van het Drontermeer en Veluwemeer komen verspreid de soorten dwergvlas, kale vrouwenmantel en stekende bies voor. Geschikte groeiplaatsen voor deze soorten ontbreken in de beoogde plaatsingszones van windturbines.

In het agrarisch gebied binnen het plangebied, waar de beoogde plaatsingszones van windturbines zich bevinden, zijn geen recente vondsten (> 2010) van bedreigde soorten van de Rode Lijst vastgesteld.

Rode Lijst: status ernstig bedreigd

In het plangebied zijn geen recente vondsten (> 2010) van ernstige bedreigde soorten van de Rode Lijst vastgesteld. Geschikte groeiplaatsen ontbreken.

8.2 Ongewervelden

Beschermde soorten Wnb

De strikt beschermde gevlekte witsnuitlibel (Wnb categorie 'soort van de Habitatrichtlijn') is in het verleden (< 2010) vastgesteld in het Harderbos (NDFF).

Recent (> 2010) zijn verspreid over het plangebied de soorten grote vos en grote weerschijnvlinder vastgesteld (Wnb categorie 'andere beschermde soorten'). De waarnemingen van grote vos zijn afkomstig uit 2011 en hebben betrekking op individuen op trek tijdens een invasiejaar. Er zijn geen aanwijzingen dat de grote vos binding heeft met het plangebied. De grote weerschijnvlinder komt voor in de vochtige loofbossen in de omgeving van onder meer het Roggebotzand en het Revebos.

In de beoogde plaatsingszones van windturbines ontbreken geschikte habitats voor beschermde soorten ongewervelden.

Rode Lijst

In het plangebied komen diverse soorten van de Rode Lijst voor. Recent (> 2010) zijn bruin blauwtje, groot dikkopje, grote vos, grote weerschijnvlinder en keizersmantel (dagvlinders), gewone haft (haften), leptocerus, limnephilus, *stenophylax* en trichostegia (schietsmotten). De soorten die wezenlijk binding hebben met het plangebied (voortplanting) zijn hoofdzakelijk gebonden aan de natuurgebieden langs de Veluwerandmeren. De beoogde plaatsingszones van windturbines liggen hoofdzakelijk in intensief agrarisch gebied. Hier ontbreken geschikte habitats voor soorten ongewervelden van de Rode Lijst.

8.3 Vissen

Beschermde soorten Wnb

In het plangebied komen geen strikt beschermde vissoorten voor (Wnb categorie 'soort van de Habitatrichtlijn'). Ook komen geen beschermde vissoorten voor die licht beschermd zijn (Wnb categorie 'andere beschermde soorten').

In de beoogde plaatsingszones van windturbines ontbreken geschikte habitats voor beschermde soorten vissen.

Rode Lijst

In het plangebied komen diverse soorten van de Rode Lijst voor. Recent (> 2010) zijn de soorten alver en rivierdonderpad in het plangebied vastgesteld in de vaarten en/of tochten in het agrarisch gebied. De beoogde plaatsingszones van windturbines liggen hoofdzakelijk in intensief agrarisch gebied. Hier ontbreken geschikte habitats voor vissoorten van de Rode Lijst.

8.4 Amfibieën

Beschermde soorten Wnb

In het plangebied komen geen strikt beschermde soorten amfibieën voor (Wnb categorie 'soort van de Habitatrichtlijn').

In de omgeving van het Harderbos, het Roggebotzand en het Revebos komen de bruine kikker, gewone pad, kleine watersalamander en de meerkikker voor. Al deze soorten zijn in lichte mate beschermd (Wnb categorie 'andere beschermde soorten').

In de beoogde plaatsingszones van windturbines ontbreken geschikte habitats voor strikt beschermde soorten amfibieën.

Rode Lijst

In het plangebied komen geen soorten amfibieën van de Rode Lijst voor. De beoogde plaatsingszones van windturbines liggen hoofdzakelijk in intensief agrarisch gebied. Hier ontbreken geschikte habitats voor soorten amfibieën van de Rode Lijst.

8.5 Reptielen

Beschermde soorten Wnb

De strikt beschermde zandhagedis (Wnb categorie 'soort van de Habitatrichtlijn') komt voor in het Roggebotzand.

Richting de Oostvaardersplassen komt de ringslang voor. In het plangebied ontbreken aanwijzingen voor de aanwezigheid van de ringslang. In het plangebied komen geen soorten reptielen voor die in lichte mate beschermd (Wnb categorie 'andere beschermde soorten').

In de beoogde plaatsingszones van windturbines ontbreken geschikte habitats voor beschermde soorten reptielen.

Rode Lijst

In het plangebied is recent (> 2010) de zandhagedis vastgesteld in het Roggebotzand. De beoogde plaatsingszones van windturbines liggen in intensief agrarisch gebied. Hier ontbreken geschikte habitats voor reptielensoorten van de Rode Lijst.

8.6 Grondgebonden zoogdieren

Beschermde soorten Wnb

De strikt beschermde soorten bever en otter (Wnb categorie 'soort van de Habitatrichtlijn') komen in het plangebied voor. De bever heeft verblijfplaatsen in het Harderbos, in het Larserbos en in het Roggebotzand. Sporen van otter zijn vastgesteld in en nabij het Harderbos, het Larserbos, de Abbert, het Revebos en in het Roggebotzand. Onduidelijk is of sprake is van zwerfende otters of dat sprake is van een vaste populatie.

In het plangebied komen de aardmuis, boomarter, dwergmuis, dwergspitsmuis, eekhoorn, gewone bosspitsmuis, hermelijn, huisspitsmuis, rosse woelmuis, veldmuis en wezel voor. Daarnaast zijn diverse malen dassen waargenomen. Onduidelijk is of sprake is van zwerfende dassen of dat sprake is van een vaste populatie. Al deze soorten zijn in lichte mate beschermd (Wnb categorie 'andere beschermde soorten').

In de beoogde plaatsingszones van windturbines ontbreken geschikte habitats voor strikt beschermde soorten grondgebonden zoogdieren.

Rode Lijst

In het plangebied komen diverse soorten van de Rode Lijst voor. Recent (> 2010) zijn de soorten bever, boomarter, hermelijn, otter en wezel vastgesteld. De soorten die wezenlijk binding hebben met het plangebied (voortplanting) zijn hoofdzakelijk gebonden aan de natuurgebieden langs de Veluwerandmeren. In de beoogde plaatsingszones van windturbines ontbreekt geschikt habitat voor grondgebonden zoogdiersoorten van de Rode Lijst.

DEEL 4: EFFECTBEPALING en -BEOORDELING

9 Effecten op vogels

In dit hoofdstuk wordt op basis van beschikbare kennis over voorkomen en gedrag een overzicht gegeven van de effecten op vogels als gevolg van de bouw en het gebruik van Windplan Groen. De volgende effecten op vogels kunnen in theorie optreden (zie bijlage 6):

- Aantasting van nesten in de aanlegfase;
- Verstoring in de aanlegfase;
- Verstoring in de gebruiksfase;
- Sterfte in de gebruiksfase;
- Barrièrewerking in de gebruiksfase.

De effecten zijn zoveel mogelijk gekwantificeerd voor de dubbeldraaiperiode en de eindfase van Windplan Groen. Bij deze kwantificering moet echter in acht worden genomen dat, hoewel ze gebaseerd zijn op het meest recente onderzoek, de nodige aannames gedaan zijn en dat ruime marges realistisch zijn over de gepresenteerde aantallen. Dat betekent dat de aantallen in absolute zin niet 100% nauwkeurig zijn, maar wel zeer goed bruikbaar om een ordegrootte van effecten te geven. De aannames in de berekeningen zijn op zo'n manier gedaan dat in alle gevallen met zekerheid het *worst case scenario* is getoetst (zie § 5.3).

9.1 Effecten in de aanlegfase

Tijdens de aanleg van het windpark zijn verschillende effecten op vogels mogelijk. Vogelaanvaringen zijn dan nog niet aan de orde, maar verstoring (als gevolg van o.a. geluid, licht, beweging, trillingen) kan wel optreden. Er moeten ontsluitingswegen worden aangelegd of verbreed, er wordt geregeld heen en weer gereden met vrachtwagens en personenauto's, gewerkt met draglines en grote kranen, worden funderingen voor de windturbines geheid, en in het veld wordt heen en weer gelopen door landmeters en bouwers. In de winterperiode kan gewerkt worden met bouwverlichting; indien buiten de winter wordt gewerkt kan dit ook 's nachts gebeuren. Zo kunnen bouwwerkzaamheden leiden tot de verstoring van vogels en de vernietiging of verstoring van hun nesten en/of eieren. Op beperkte schaal kunnen deze werkzaamheden ook (tijdelijk) habitatverlies opleveren voor vogels. De effecten in de aanlegfase op nesten en/of eieren van vogels worden, in het kader van de Wnb, nader beschreven in H12. Hieronder wordt ingegaan op verstoring van de vogels zelf in de aanlegfase.

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

Vanwege de grootschaligheid van het geplande windpark vindt de realisatie van Windplan Groen gefaseerd plaats in ruimte en tijd. Op dit moment is nog niet duidelijk hoe de planning van de bouw van het windpark er in detail uitziet.

In het plangebied foerageren voornamelijk diverse soorten ganzen. Voor ganzen en andere vogels is gedurende de werkzaamheden (inclusief de sloop van de bestaande windturbines) mogelijk om elders in het studiegebied een alternatieve foerageer- of rustplek te benutten als ze tijdens een bepaalde fase op een bepaalde plek lokaal verstoord worden door werkzaamheden. Deze vogels hebben veel leefgebied tot hen beschikking; er is voor deze soorten sprake van overcapaciteit (zie §9.3.2) van beschikbaar foerageergebied. Bovendien vinden de werkzaamheden gefaseerd plaats. Er is daarom geen sprake van wezenlijke verstoring: vogels zullen het studiegebied niet verlaten zodat in dit geval ook geen verslechtering van de kwaliteit van het leefgebied optreedt.

9.1.1 Scoretabellen

In de onderstaande tabellen is voor de zes alternatieven gescoord op het criterium 'invloed op verstoring tijdens de aanlegfase'. Het effect tijdens de aanlegfase wordt voor de alternatieven licht negatief ingeschat. De effecten tijdens de dubbeldraaiperiode zijn lichtelijk groter, maar de orde grootte is vergelijkbaar. De effecten zijn tijdelijk en daarom in de eindfase niet meer aanwezig (neutraal c.q. niet van toepassing). Om effecten ten aanzien van broedvogels te voorkomen vormt de optie om werkzaamheden buiten het broedseizoen (globaal maart – augustus) uit te voeren een goede mogelijkheid (zie §14.5).

Tabel 9.1 *Beoordelingsmethodiek via zevenpuntsschaal Windplan Groen voor de ecologische aspecten: aanleg vogels, invloed op verstoring tijdens de gebruiksfase op broedvogels, invloed op verstoring en vernietiging tijdens de aanlegfase.*

Criteriaum	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3	Alternatief 4	Alternatief 5	Alternatief 6
invloed op verstoring tijdens de aanlegfase	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
invloed op verstoring tijdens de aanlegfase na realisatie windpark	0	0	0	0	0	0

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

9.2 Aanvaringsslachtoffers in de gebruiksfase

9.2.1 Globaal overzicht van het aantal aanvaringsslachtoffers

Aanvaringsslachtoffers geplande windturbines

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

Het rotoroppervlak van de windturbines die voorzien zijn voor Windplan Groen is tot ruim twee maal groter dan de grootste turbines waarvan in Nederland en België tot nu toe resultaten van slachtofferonderzoek beschikbaar zijn. Grotere rotoren beslaan een groter oppervlak, waardoor de kans dat vogels in het risicovlak van de rotor van een turbine vliegen ook groter is. Tegelijkertijd is bij een grotere rotordiameter ook sprake van een lager toerental, wat de kans op een aanvaring verkleint. Het is niet met zekerheid te zeggen of het samenspel van deze twee factoren leidt tot een groter of kleiner aantal vogelslachtoffers per turbine voor het type turbine dat in Windplan Groen zal worden opgesteld. Vooralsnog gaan we ervan uit dat deze twee elkaar in evenwicht houden en 20 slachtoffers als gemiddelde voor een nieuwe en grote turbine een goede maat is. Afhankelijk van de locatie (aantal vliegbewegingen en vlieggedrag van vogels) wordt een lager of hoger aantal slachtoffers per windturbine per jaar aangehouden.

Op basis van deskundigenoordeel wordt voor Windplan Groen een lager aantal slachtoffers per windturbine per jaar voorspeld dan gemiddeld in de voornoemde slachtofferonderzoeken is gevonden. Ten opzichte van de referenties, die vooral in vogelrijke kustgebieden zijn gelegen, vliegen binnen het studiegebied gemiddeld duidelijk minder vogels (met name tijdens de seizoenstrek, maar ook lokale vliegbewegingen). Het is daarom waarschijnlijk dat het aantal slachtoffers in Windplan Groen ruim onder het voornoemde gemiddelde van 20 slachtoffers per windturbine per jaar zal liggen, in ordegrootte maximaal een tiental slachtoffers per windturbine per jaar. Dit getal hanteert Bureau Waardenburg voor alle windparken in open agrarisch landschap, tenzij lokaal sprake is van een verhoogd risico.

Aanvaringsslachtoffers huidige windturbines

In het plangebied zijn in de referentiesituatie bestaande windturbines aanwezig. Deze windturbines worden in het kader van Windplan Groen gefaseerd gesaneerd. In de

referentiesituatie vallen reeds vogelslachtoffers door aanvaring met deze turbines. Voor de huidige windturbines zijn grotendeels dezelfde principes van toepassing om te komen tot een voorspelling van het aantal slachtoffers per turbine per jaar als bij de geplande windturbines. Hoewel de afmetingen van de huidige turbines kleiner zijn dan van de geplande turbines, leidt dit niet tot een andere voorspelling van de jaarlijkse sterfte (zie §9.2.1 Aanvaringsslachtoffers geplande turbines).

Voor de huidige windturbines in het plangebied van Windplan Groen wordt in voorliggende rapportage uitgegaan van een gemiddeld aantal van 10 slachtoffers per windturbine per jaar. Dit getal hanteert Bureau Waardenburg voor alle windparken in open agrarisch landschap (zoals bijvoorbeeld Windpark Zeewolde in Verbeek *et al.* 2016a en Windplan Blauw in Verbeek & Prinsen. 2017), tenzij lokaal sprake is van een verhoogd risico.

Het totaal aantal vogelslachtoffers per jaar bedraagt voor de huidige windturbines (die in de referentiesituatie aanwezig zijn) minder dan de geplande turbines van de zes alternatieven (tabel 9.2), doordat in de referentiesituatie een kleiner aantal windturbines in het plangebied aanwezig is dan na de realisatie van Windplan Groen. Er is in de eindsituatie van Windplan Groen, ongeacht het alternatief sprake van een toename van vogelsterfte.

Aanvaringsslachtoffers gedurende dubbeldraaiperiode

De sterfte van vogels bij de nieuwe windturbines zal vanwege het hogere aantal turbines naar verwachting in de dubbeldraaiperiode iets hoger zijn dan in de eindsituatie (tabel 9.2). De nieuwe windturbines hebben over het algemeen een tiphoogte die enkele tientallen meters hoger is dan de tiphoogte van de bestaande windturbines. De bestaande lijnopstellingen worden vervangen door nieuwe lijnopstellingen, waarbij eerst de bestaande turbines worden verwijderd en daarna de nieuwe turbines worden opgericht. Hier is van dubbeldraaien geen sprake en dus ook niet van tijdelijk meer sterfte. De 9 solitaire turbines binnen het plangebied kunnen wel nog enige tijd doordraaien na de bouw van de nieuwe turbines (zie § 2.2).

Bij wijze van *worst-case scenario* hanteren we het uitgangspunt dat door dit mogelijke samenspel van de bestaande en de nieuwe windturbines, de sterfte gedurende de dubbeldraaiperiode, afhankelijk van het alternatief 6-9% hoger zal liggen dan in de eindsituatie (tabel 9.2). Deze aanname is gebaseerd op een deskundigenoordeel en de kennis over het vlieggedrag van vogels, in bijzonder watervogels, in relatie tot windturbines. 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 dubbeldraaiperiode. Omdat niet 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 dat tijdens de dubbeldraaiperiode voor de verschillende alternatieven 6-9% meer slachtoffers vallen, gezien worden als een *worst-case scenario*.

Tabel 9.2 Aantal jaarlijkse vogelslachtoffers van Windplan Groen, van de huidige (te saneren) windturbines, sterfte gedurende de dubbeldraaiperiode en sterfte tijdens de eindfase.

Alternatief	N turbines 10/sl/jr	Totaal aantal slachtoffers per jaar
<i>Sterfte huidige turbines</i>		
Saneren vooraf	88	880
<i>Sterfte nieuwe turbines gedurende dubbeldraaiperiode</i>		
Alternatief 1	119 (110 +10)	1.200
Alternatief 2	256 (147 +10)	1.570
Alternatief 3	114 (105+10)	1.150
Alternatief 4	145 (136+10)	1.460
Alternatief 5	106 (97+10)	1.070
Alternatief 6	132 (123+10)	1.330
<i>Sterfte nieuwe turbines zonder dubbeldraaiperiode (eindfase)</i>		
Alternatief 1	110	1.100
Alternatief 2	147	1.470
Alternatief 3	105	1.050
Alternatief 4	136	1.360
Alternatief 5	97	970
Alternatief 6	123	1.230

9.2.2 Aanvaringsslachtoffers onder broedvogels

Natura 2000-soorten (IHD)

Aalscholver (meerdere Natura 2000-gebieden)

De aalscholvers die in de Oostvaardersplassen, Lepelaarplassen, Markermeer & IJmeer en IJsselmeer broeden, foerageren onder gunstige omstandigheden (weinig turbulentie en daardoor goed doorzicht) voornamelijk in het Markermeer en in het IJsselmeer. Onder deze omstandigheden hebben aalscholvers geen binding met het plangebied.

In perioden met veel wind raakt het Markermeer door opwerveling van fijne deeltjes langzaam troebel. Hierdoor worden de foerageercondities (zicht) voor aalscholvers slechter en wijken de vogels uit naar onder meer de Veluwerandmeren (zie ook §6.1.4). Onder deze omstandigheden kunnen aalscholvers regelmatig het (westelijk deel) van het plangebied passeren op vliegroute van broedgebied naar foerageergebied.

De aalscholver is niet (Everaert 2008; Krijgsveld *et al.* 2009; Brenninkmeijer & van der Weyde 2011; Verbeek *et al.* 2012) of nauwelijks (Klop & Brenninkmeijer 2014;

Langgemach & Dürr 2017) als aanvaringslachtoffer aangetroffen in slachtofferonderzoeken in Nederland, België en Duitsland. In het plangebied van Windplan Groen is relatief veel ruimte tussen de lijnopstellingen en turbines aanwezig, waardoor de kans op passages door het rotoropervlak in lijnopstelling(en) beperkt zal zijn. Uitgaande van deze gegevens zal jaarlijks incidenteel een aalscholver binnen de broedperiode slachtoffer worden van een aanvaring met de windturbines van Windplan Groen. Deze vogels kunnen afkomstig zijn van de Natura 2000-gebieden Oostvaardersplassen, Lepelaarplassen, Markermeer & IJmeer en IJsselmeer. Dit geldt voor alle alternatieven en deze zijn hierin niet onderscheidend. In de referentiesituatie zal eveneens hooguit sprake zijn van incidentele sterfte van de aalscholver.

Overige Natura 2000-soorten (IHD)

De overige kwalificerende soorten broedvogels voor de Natura 2000-gebieden Eemmeer en Gooimeer Zuidoever, Ketelmeer & Vossemeer, Lepelaarplassen, Markermeer & IJmeer, Oostvaardersplassen, de Rijntakken, Uiterwaarden Zwarte Water & Vecht, de Veluwe, de Veluwerandmeren, de Wieden, het IJsselmeer en het Zwarte Meer hebben geen binding met het plangebied. Het optreden van aanvaringslachtoffers van kwalificerende broedvogels van deze Natura 2000-gebieden zijn daarom uitgesloten.

Overige broedvogels

Kolonievogels

In het plangebied zijn kolonies van blauwe reiger, boerenzwaluw, huiszwaluw en oeverzwaluw aanwezig. Gezien de afstand van deze kolonies tot de lijnopstellingen die voorzien zijn voor Windplan Groen en het gedrag van de betreffende soorten, zullen de aantallen vliegbewegingen van voornoemde soorten door de lijnopstellingen van Windplan Groen beperkt zijn. Broedvogels van deze kolonies zullen hooguit incidenteel slachtoffer worden van een aanvaring met een windturbine in het plangebied. Dit geldt voor alle alternatieven en deze zijn hierin niet wezenlijk onderscheidend. Wel geldt dat het effect in beperkte mate toeneemt voor alternatieven waar een hoger aantal turbines is voorzien. Voor de referentiesituatie in het plangebied van Windplan Groen worden ook hooguit incidenteel slachtoffers (<1 slachtoffer per jaar) voorzien.

Grauwe kiekendief

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

In onderzochte broedgebieden in Duitsland en in Zuid-Spanje is geen verschil gevonden in aantallen en dichtheden van zowel nesten als 'kolonies' van grauwe kiekendieven voor en na constructie van windparken en bijbehorende infrastructuur

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

Op basis van genoemde onderzoeken en het schaarse voorkomen van de soort in het plangebied, wordt geconcludeerd dat de grauwe kiekendief hooguit incidenteel slachtoffer zal worden van een aanvaring met een windturbine in Windplan Groen. De alternatieven zijn hierin niet onderscheidend.

Zeearend

Zeearenden worden in Noordwest-Europa relatief veel gevonden als aanvaringslachtoffer (Hötker *et al.* 2013; Langgemach & Dürr 2017). Dit is voornamelijk het geval in gebieden waar een hoge dichtheid aan broedparen voorkomt. May *et al.*, (2010) merken op dat het onverwacht hoge aantal slachtoffers van een windpark in Noorwegen (inmiddels 75 exemplaren tussen 2002 en 2017) te wijten is aan het groot aantal baltsvluchten in het voorjaar en territoriale schermutselingen in het broedseizoen in en rond het windpark. Meer dan 70% van de slachtoffers werd namelijk in het voorjaar gevonden. Wel vertonen zeearenden een sterk uitwijkingsgedrag (93%) in de nabijheid van windturbines (May *et al.* 2010).

In de omgeving van het plangebied van Windplan Groen komen van de zeearend actueel 2 broedparen voor in de bossen langs de Veluwerandmeren. De nestlocaties bevinden zich in het Roggebotzand en in boswachterij Spijk-Bremerberg op respectievelijk 2 en 3 km afstand (NDFF) van de dichtstbijzijnde beoogde turbinepositie. De vliegbewegingen zijn hoofdzakelijk gericht op de zone tussen deze nestlocaties en de nabijgelegen foerageergebieden in het Veluwemeer, in het Drontermeer en in de IJsselmonding. Potentieel geschikte rust- en foerageergebieden ontbreken in het agrarische gebied, waar de plaatsingszones van Windplan Groen aanwezig zijn. Desondanks is het aannemelijk dat deze zeearenden, vanwege de nabije ligging van de nestlocaties tot het agrarische deel van het plangebied waarin de plaatsingszones zich bevinden, gedurende het broedseizoen het plangebied sporadisch zullen passeren. Deze aanname wordt bevestigd door de hooguit enkele waarnemingen van zeearenden gedurende het voorjaar in het agrarische deel van het plangebied (waarneming.nl).

In de huidige situatie zijn reeds veel (98) windturbines in het plangebied van Windplan Groen aanwezig. De zeearend heeft zich, ondanks de aanwezigheid van de

windturbines in het agrarische deel van het plangebied, succesvol in de beboste delen van het plangebied weten te vestigen. De dichtstbijzijnde beoogde plaatsingszones liggen op respectievelijk 2 en 3 kilometer van de nestlocaties af. Het baltsgedrag vindt met name plaats in de (directe) omgeving van het nest, waardoor van een verhoogde kans op aanvaringen tijdens de baltsperiode geen sprake kan zijn. Op basis van genoemde onderzoeken en het relatief schaarse voorkomen van de soort in het agrarische deel van het plangebied waar de beoogde plaatsingszones voorzien worden, wordt geconcludeerd dat de zeearend hooguit incidenteel slachtoffer wordt van een aanvaring met een windturbine in Windplan Groen. De alternatieven zijn hierin niet onderscheidend.

Overige roofvogelsoorten

De verschillende soorten roofvogels (buizerd, wespandief, sperwer, havik, valken), die veelal op grotere afstand van de geplande lijnopstellingen broeden, hebben een grote actieradius, maar zijn met name overdag actief en worden relatief weinig gevonden als aanvaringslachtoffer (Hötker *et al.* 2006; Langgemach & Dürr 2017). Daarnaast zijn de absolute aantallen vogels die het betreft klein, waardoor het aantal vliegbewegingen door het windpark beperkt zal zijn. Op basis van genoemde onderzoeken en het relatief schaarse voorkomen van de soorten in het agrarische deel van het plangebied waar de beoogde plaatsingszones voorzien worden, wordt geconcludeerd dat deze soorten hooguit incidenteel slachtoffer worden van een aanvaring met een windturbine in Windplan Groen. De alternatieven zijn hierin niet onderscheidend.

Overige broedvogels

In het plangebied komen vooral algemene soorten voor van het open agrarisch landschap. Voor veel van deze soorten is het aanvaringsrisico over het algemeen verwaarloosbaar klein, omdat ze geen dagelijkse vliegbewegingen in de donkerperiode maken tussen broedlocatie en foerageergebied en dus weinig risicovolle vliegbewegingen door het geplande windpark maken. Lokale broedvogels zijn meestal ook goed bekend met de omgeving en de risico's ter plaatse. Een soort waarvan jaarlijks enkele aanvaringslachtoffers voorzien kunnen worden, is de Kievit. De Kievit broedt met vele tientallen broedparen in het plangebied. Tijdens baltsvluchten heeft deze soort een verhoogd risico op een aanvaring met een windturbine.

Van het totaal aantal aanvaringslachtoffers dat voor het windpark op jaarbasis is berekend zal een zeer beperkt aandeel lokale broedvogels (alle soorten samen) betreffen. Voor het merendeel van de broedvogelsoorten in het studiegebied gaat het op jaarbasis om incidentele slachtoffers. Broedvogelsoorten waarvoor op jaarbasis meer dan incidenteel een slachtoffer valt, zijn soorten met een grote actieradius en soorten die geregeld in de hogere luchtlagen verkeren, zoals bijvoorbeeld spreeuwen en gierzwaluwen, en soorten die in het donker foerageer- en of baltsvluchten maken, zoals bijvoorbeeld de Kievit. Het gaat hierbij per soort om enkele tot hooguit een tiental aanvaringslachtoffers op jaarbasis. Dit geldt voor alle alternatieven en deze zijn

hierin niet wezenlijk onderscheidend. Wel geldt dat het effect in beperkte mate toeneemt voor alternatieven waar een hoger aantal turbines is voorzien. In de referentiesituatie zal hooguit sprake zijn van incidentele sterfte van dergelijke soorten.

9.2.3 Aanvaringsslachtoffers onder niet-broedvogels

In tabel 9.3 is een overzicht opgenomen van de berekende aantallen slachtoffers per jaar.

Natura 2000-soorten (IHD)

Ganzen

De grauwe gans, de toendrarietgans, de kolgans en in mindere mate de brandgans foerageren in het plangebied en overnachten op het Ketelmeer, de Veluwerandmeren (geen instandhoudingsdoelen voor ganzen) en/of de Oostvaardersplassen (H6). De aantallen kunnen soms hoog zijn. Voor deze soorten is met behulp van het Flux-Collision Model (versie maart 2016, zie bijlage 7) een soortspecifieke berekening gemaakt van het aantal slachtoffers. Voor de grauwe gans en de toendrarietgans komt het berekende aantal aanvaringsslachtoffers voor de alternatieven uit op 1-2 slachtoffers per jaar. Dit geldt ook voor de referentiesituatie. Voor de brandgans en kolgans komt het berekende aantal aanvaringsslachtoffers voor alternatieven uit op <1 slachtoffer per jaar. Dit geldt ook voor de referentiesituatie.

Zwanen

Kleine zwanen foerageren binnendijs in het plangebied en overnachten op de Veluwerandmeren. Voor deze soorten zijn met behulp van het Flux-Collision Model (versie maart 2016, zie bijlage 7) soortspecifieke berekeningen gemaakt van het aantal slachtoffers. Uit de berekening blijkt dat de sterfte van de kleine zwaan voor de alternatieven van Windplan Groen 1-2 exemplaren per jaar bedraagt. In de referentiesituatie zal hooguit sprake zijn van incidentele sterfte van de kleine zwaan.

Overige soorten met instandhoudingsdoelen uit Natura 2000-gebieden

Andere soorten niet-broedvogels die aangewezen zijn voor Natura 2000-gebieden in de omgeving komen niet of hooguit incidenteel in het plangebied voor. Van deze soorten worden geen of hooguit incidenteel aanvaringsslachtoffers voorzien. De alternatieven van Windplan Groen zijn hier niet wezenlijk onderscheidend in.

Soortbescherming

Hier volgt een effectbepaling van niet-broedvogelsoorten in het kader van soortbescherming (Wnb). De soorten die hiervoor in aanmerking komen (H4 en H6), beschikken over relatief kleine landelijke en/of internationale populaties, waarvan een belangrijk aandeel gebruik maakt van het plangebied.

Zwanen

Wilde zwanen foerageren in het plangebied en overnachten op de Veluwerandmeren. Voor deze soort is met behulp van het Flux-Collison Model (versie maart 2016, zie bijlage 7) een soortspecifieke berekening gemaakt van het aantal slachtoffers. Uit de berekening blijkt dat de sterfte van de wilde zwaan voor de alternatieven van Windplan Groen <1 exemplaar per jaar bedraagt. In de referentiesituatie zal hooguit sprake zijn van incidentele sterfte van de wilde zwaan.

Kleine zwanen foerageren in het plangebied en overnachten op de Veluwerandmeren. Voor deze soort is met behulp van het Flux-Collison Model (versie maart 2016, zie bijlage 7) een soortspecifieke berekening gemaakt van het aantal slachtoffers. Uit de berekening blijkt dat de sterfte van de kleine zwaan voor de alternatieven van Windplan Groen 1-2 exemplaar per jaar bedraagt. Hiervoor dient in de vervolgfase van de onderbouwing van een ontheffingsaanvraag van het VKA onderzocht te worden of dit gevolgen heeft voor het eventuele effect van de voorziene additionele sterfte op de staat van instandhouding (zie §12.1). In de referentiesituatie zal hooguit sprake zijn van incidentele sterfte van de kleine zwaan.

Tabel 9.3 Overzicht van soorten en berekende aantallen slachtoffers niet-broedvogels per jaar voor Windplan Groen (6 alternatieven) en relatie met Natura 2000-gebieden of vanuit soortbescherming. Bij de weergave van het aantal slachtoffers per jaar is geen rekening gehouden met de aantallen slachtoffers van het huidige windpark (referentiesituatie).

Soort	N slachtoffers per jaar	Kader Wnb
		<i>N2000-gebied</i>
brandgans	<1	Oostvaardersplassen
grauwe gans	1-2	Ketel- en Vossemeer
grauwe gans	1-2	Oostvaardersplassen
kleine zwaan	1-2	Veluwerandmeren
kolgans	<1	Ketel- en Vossemeer
kolgans	<1	Oostvaardersplassen
toendrarietgans	1-2	Ketel- en Vossemeer
		<i>Soortbescherming</i>
kleine zwaan	1-2	-
wilde zwaan	<1	-

9.3 Verstoring in de gebruiksfase

Ten gevolge van het geluid, de beweging en/of de fysieke aanwezigheid van (draaiende) windturbines kunnen vogels verstoord worden. Door de versturende werking is het leefgebied in de directe omgeving van windturbines minder geschikt. Hierdoor kunnen vogels een bepaald gebied rond de windturbine c.q. het windpark verlaten. De verstoringafstand verschilt per soort. Ook de mate waarin vogels verstoord worden verschilt tussen soorten. Dergelijke effecten zijn met name

aangetoond voor rustende vogels, maar ook voor foeragerende watervogels (zie bijlage 6).

9.3.1 Broedvogels

Natura 2000-soorten (IHD)

De kwalificerende soorten broedvogels voor de Natura 2000-gebieden Eemmeer en Gooimeer Zuidoever, Ketelmeer & Vossemeer, Lepelaarplassen, Markermeer & IJmeer, Oostvaardersplassen, de Rijntakken, Uiterwaarden Zwarte Water & Vecht, de Veluwe, de Veluwerandmeren, de Wieden, het IJsselmeer en het Zwarte Meer hebben geen binding met het plangebied. Verstoring van leefgebied van kwalificerende broedvogels van Natura 2000-gebieden is daarom uitgesloten.

Vogels met jaarrond beschermde nestplaats

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

In het plangebied broeden enkele soorten vogels met een jaarrond beschermde nestplaats. De windturbines van Windplan Groen worden niet op korte afstand (binnen enkele tientallen meters) van bebouwing geplaatst. Verstoring van jaarrond beschermde nesten van vogels die in gebouwen broeden (huismus, kerkuil, gierzwaluw) is dan ook uitgesloten. Doordat geen windturbines in bos geplaatst worden is er geen sprake van verstoring en/of vernietiging van jaarrond beschermde nesten in bomen van bijvoorbeeld **buizerd, sperwer, havik, zeearend en ransuil**. Op en direct rond de turbines (binnen een straal van 100 m) komen op een aantal locaties in het plangebied mogelijk nesten van vogels met een jaarrond beschermde nestplaats voor. Dit gaat om twee tot drie turbines in Hondtocht Noord (alternatief 2, 4 en 6) en 1 turbine in Hoge Vaart Zuid (alternatief 1 t/m 6). Behalve de turbines is de kans aanwezig dat de kraanopstelplaatsen, toegangswegen en aanleg van kabels op deze locaties tot kap van bomen kunnen leiden. Dit kan leiden tot negatieve effecten (vernietiging en/of verstoring) van vogels met een jaarrond beschermde nestplaats gedurende de eindfase.

Het foerageergebied van veel soorten waarvan het nest jaarrond beschermd is, omvat een gebied in een straal van minimaal enkele kilometers rondom de nestlocatie. Een aantal soorten, zoals bijvoorbeeld de huismus, zijn meer gebonden aan de directe omgeving van de nestplaats. Delen van het potentiële foerageergebied van de vogels met een grote actieradius worden in de gebruiksfase van het windpark verstoord, maar voor geen van de soorten zal dit leiden tot een aantasting van de functionaliteit van de nestplaatsen, omdat geschikt foerageergebied ruimschoots beschikbaar blijft.

Broedvogels van de Rode Lijst

Ook voor broedvogels van de Rode Lijst geldt dat windturbines in het algemeen slechts in beperkte mate een versturende invloed hebben op vogels die broeden (zie bijlage 6). Voor veel broedvogels van de Rode Lijst zal Windplan Groen in de gebruiksfase dan ook geen verstrend effect hebben. Het risico op verstoring van broedvogels van de Rode Lijst is voor alle alternatieven van Windplan Groen niet uitgesloten. Het risico op verstoring van broedvogels van de Rode Lijst is echter klein.

Overige soorten broedvogels

Effecten als gevolg van verstoring van de broedlocaties van kolonievogels zijn afwezig voor alle 6 alternatieven. Kolonievogels uit de omgeving (blauwe reiger, visdief, boerenzwaluw, huiszwaluw en oeverzwaluw) foerageren ten dele binnen het plangebied. Het potentiële foerageergebied van de vogels wordt in de gebruiksfase van het windpark deels verstoord. Omdat voor geen van de soorten het plangebied een essentiële functie vervuld, heeft dit geen gevolgen voor de aantallen broedende kolonievogels.

9.3.2 Niet-broedvogels

Natura 2000-soorten (IHD)

Ketelmeer & Vossemeer

Het plangebied wordt gebruikt als foerageergebied door enkele niet-broedvogels afkomstig uit het Natura 2000-gebied Ketel- en Vossemeer. Dit gaat met name om toendrarietgans en grauwe gans en in mindere mate om kolgans.

De toendrarietgans, grauwe gans en in mindere mate de kolgans maken in het plangebied van Windplan Groen gebruik van agrarisch gras- en bouwland en lokaal andere biotopen zoals met riet begroeide oevers en niet-agrarische graslanden. Het gebied in de directe omgeving van de geplande windturbines kan, door de versturende werking die van de windturbines uitgaat, minder geschikt zijn als foerageergebied voor deze soorten. In de referentiesituatie zijn ook reeds turbines aanwezig. Een afname van potentieel beschikbaar leefgebied en draagkracht voor deze soorten kan in potentie een effect hebben op de populaties van deze soorten in het nabijgelegen Natura 2000-gebied Ketel- en Vossemeer.

Hieronder wordt op hoofdlijnen onderzocht hoe de verstoring van potentieel foerageergebied zich verhoudt tot het totaal aan beschikbaar potentieel foerageergebied in de ruime omgeving van het Natura 2000-gebied Ketel- en Vossemeer voor deze soorten. Ook wordt de verstoring van potentieel foerageergebied in de referentiesituatie inzichtelijk gemaakt.

Binnen 400 meter van de geplande windturbines kan potentiële verstoring van ganzen plaatsvinden (zie § 5.3). De beïnvloede oppervlakte voor ganzen voor de alternatieven beslaan minimaal 3.800 ha. Binnen dit gebied zal de kwaliteit van het leefgebied afnemen; het gebied blijft wel beschikbaar als potentieel leefgebied voor ganzen. Dit betekent dat het niet zo is dat er helemaal geen ganzen meer binnen deze

afstand tot de turbines zullen foerageren. De geschiktheid (aantrekkelijkheid) van het foerageergebied neemt echter wel af.

De alternatieven 2, 4 en 6 hebben de grootste oppervlakte met potentiële verstoring (tabel 9.2). De verschillen tussen deze alternatieven zijn verwaarloosbaar klein. De alternatieven 1, 3 en 5 hebben de kleinste oppervlakte met potentiële verstoring omdat er sprake is van een kleiner aantal windturbines (tabel 9.4). Binnen de gehanteerde verstoringsafstand is niet alle oppervlakte geschikt voor foeragerende ganzen, een deel van de oppervlakte bestaat uit ongeschikte delen zoals verhard oppervlak, bos en bebouwing. De oppervlakte die potentieel verstoord wordt als gevolg van de nieuw geplande windturbines valt hierdoor in werkelijkheid lager uit. Binnen het Ketelmeer & Vossemeer wordt het leefgebied niet aangetast, omdat dit buiten de invloedssfeer van de windturbines ligt.

In de eindsituatie is de oppervlakte potentieel verstoord foerageergebied ruim 1,3 tot 1,7 keer zo groot als in de huidige situatie. Realisatie van Windplan Groen leidt tot een afname van beschikbaar foerageergebied voor de toendrarietgans, grauwe gans en in mindere mate de kolgans. Er is daardoor mogelijk sprake van een effect op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen in het Ketel- en Vossemeer. Dit wordt nader uitgewerkt in hoofdstuk 11.

Tabel 9.4 Oppervlakte (ha) binnen een straal van 400 meter afstand van de turbines (exclusief overlap tussen turbines), weergegeven voor de referentiesituatie en 6 alternatieven van Windplan Groen, voor de huidige (te saneren) windturbines en de omvang van beschikbaar leefgebied binnen de maximale foerageer afstand (30 km) van ganzen (grauwe gans, toendrarietgans en kolgans) gerekend vanaf de slaappleaats in het Ketel- en Vossemeer. De straal van 400 meter is als maat voor de potentiële verstoring van ganzen aangehouden.

Alternatief	omvang (ha)	aandeel plangebied vs. totaal beschikbaar (%)
1	3.919	1.9
2	5.159	2.5
3	3.908	1.9
4	5.102	2.5
5	3.835	1.9
6	4.954	2.4
huidige turbines	2.992	1.5
beschikbaar areaal (r = 30 km)	205.790	100.0

Oostvaardersplassen

Het plangebied wordt gebruikt als foerageergebied door enkele niet-broedvogels afkomstig uit het Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen. Dit gaat met name om grauwe gans, kolgans en in mindere mate om brandgans.

De grauwe gans, de kolgans en in mindere mate de brandgans maken in het plangebied van Windplan Groen gebruik van agrarisch gras- en bouwland en lokaal

andere biotopen zoals met riet begroeide oevers en niet-agrarische graslanden. Het gebied in de directe omgeving van de geplande windturbines kan, door de versturende werking die van de windturbines uitgaat, minder geschikt zijn als foerageergebied voor deze soorten. In de referentiesituatie zijn ook reeds turbines aanwezig. Een afname van potentieel beschikbaar leefgebied en draagkracht voor deze soorten kan in potentie een effect hebben op het de populaties van deze soorten in het nabijgelegen Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen.

Hieronder wordt op hoofdlijnen onderzocht hoe de verstoring van potentieel foerageergebied zich verhoudt tot het totaal aan beschikbaar potentieel foerageergebied in de ruime omgeving van het Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen voor deze soorten. Ook wordt de verstoring van potentieel foerageergebied in de referentiesituatie inzichtelijk gemaakt.

Binnen 400 meter van de geplande windturbines kan potentiële verstoring van ganzen plaatsvinden (zie § 5.3). De beïnvloede oppervlakte voor ganzen voor de alternatieven beslaan minimaal 3.800 ha. Binnen dit gebied zal de kwaliteit van het leefgebied afnemen; het gebied blijft wel beschikbaar als potentieel leefgebied voor ganzen. Dit betekent dat het niet zo is dat er helemaal geen ganzen meer binnen deze afstand tot de turbines zullen foerageren. De geschiktheid (aantrekkelijkheid) van het foerageergebied neemt echter wel af.

De alternatieven 2, 4 en 6 hebben de grootste oppervlakte met potentiële verstoring (tabel 9.5). De verschillen tussen deze alternatieven zijn verwaarloosbaar klein. De alternatieven 1, 3 en 5 hebben de kleinste oppervlakte met potentiële verstoring (tabel 9.3). Binnen de gehanteerde verstoringsafstand is niet alle oppervlakte geschikt voor foeragerende ganzen, een deel van de oppervlakte bestaat uit ongeschikte delen zoals verhard oppervlak, bos en bebouwing. De oppervlakte die potentieel verstoord wordt als gevolg van de nieuw geplande windturbines valt hierdoor in werkelijkheid lager uit. Binnen de Oostvaardersplassen wordt het leefgebied niet aangetast, omdat dit buiten de invloedssfeer van de windturbines ligt.

In de eindsituatie is de oppervlakte potentieel verstoord foerageergebied ruim 1,3 tot 1,7 keer zo groot als in de huidige situatie. Realisatie van Windplan Groen leidt tot een afname van beschikbaar foerageergebied voor de grauwe gans, kolgans en in mindere mate de brandgans. Er is daardoor mogelijk sprake van een effect op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen in de Oostvaardersplassen. Dit wordt nader uitgewerkt in hoofdstuk 11.

Tabel 9.5 Oppervlakte (ha) binnen een straal van 400 meter afstand van de turbines (exclusief overlap tussen turbines), weergegeven voor de referentiesituatie en 6 alternatieven van Windplan Groen, voor de huidige (te saneren) windturbines en de omvang van beschikbaar leefgebied binnen de maximale foerageerafstand (30 km) van ganzen (gauwe gans, kolgans en brandgans) gerekend vanaf de slaappleaats in de Oostvaardersplassen. De straal van 400 meter is als maat voor de potentiële verstoring van ganzen aangehouden.

Alternatief	omvang (ha)	aandeel plangebied vs. totaal beschikbaar (%)
1	3.919	2.6
2	5.159	3.4
3	3.908	2.6
4	5.102	3.4
5	3.835	2.5
6	4.954	3.3
huidige turbines	2.992	2.0
beschikbaar areaal (r = 30 km)	151.115	100.0

Veluwerandmeren

Het plangebied wordt gebruikt als foerageergebied door kleine zwanen uit het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren.

De kleine zwaan maakt in het plangebied van Windplan Groen gebruik van agrarisch gras- en bouwland. Het gebied in de directe omgeving van de geplande windturbines kan, door de versturende werking die van de windturbines uitgaat, minder geschikt zijn als foerageergebied voor deze soort. In de referentiesituatie zijn ook reeds turbines aanwezig. Een afname van potentieel beschikbaar leefgebied en draagkracht voor deze soorten kan in potentie een effect hebben op het de populaties van deze soorten in het nabijgelegen Natura 2000-gebied Veluwerandmeren.

Hieronder wordt op hoofdlijnen onderzocht hoe de verstoring van potentieel foerageergebied zich verhoudt tot het totaal aan beschikbaar potentieel foerageergebied in de ruime omgeving van het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren voor deze soorten. Ook wordt de verstoring van potentieel foerageergebied in de referentiesituatie inzichtelijk gemaakt.

Binnen 600 meter van de geplande windturbines kan potentiële verstoring van zwanen plaatsvinden (zie § 5.3). De beïnvloede oppervlakte voor kleine zwanen voor de alternatieven beslaan minimaal 6.300 ha. Binnen dit gebied zal de kwaliteit van het leefgebied afnemen; het gebied blijft wel beschikbaar als potentieel leefgebied voor kleine zwanen. Dit betekent dat het niet zo is dat er helemaal geen kleine zwanen meer binnen deze afstand tot de turbines zullen foerageren. De geschiktheid (aantrekkelijkheid) van het foerageergebied neemt echter wel af.

De alternatieven 2, 4 en 6 hebben de grootste oppervlakte met potentiële verstoring (tabel 9.6). De verschillen tussen deze alternatieven zijn verwaarloosbaar klein. De

alternatieven 1, 3 en 5 hebben de kleinste oppervlakte met potentiële verstoring (tabel 9.2). Binnen de gehanteerde verstoringsafstand is niet alle oppervlakte geschikt voor foeragerende zwanen, een deel van de oppervlakte bestaat uit ongeschikte delen zoals verhard oppervlak, bos en bebouwing. De oppervlakte die potentieel verstoord wordt als gevolg van de nieuw geplande windturbines valt hierdoor in werkelijkheid lager uit. Binnen de Veluwerandmeren wordt het leefgebied niet aangetast, omdat dit buiten de invloedssfeer van de windturbines ligt.

In de eindsituatie is de oppervlakte potentieel verstoord foerageergebied ruim 1,3 tot 1,7 keer zo groot als in de huidige situatie. Realisatie van Windplan Groen leidt tot een afname van beschikbaar foerageergebied voor de kleine zwaan. Er is daardoor mogelijk sprake van een effect op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen in de Veluwerandmeren. Dit wordt nader uitgewerkt in hoofdstuk 11.

Tabel 9.6 Oppervlakte (ha) binnen een straal van 600 meter afstand van de turbines (exclusief overlap tussen turbines), weergegeven voor de referentiesituatie en 6 alternatieven van Windplan Groen, voor de huidige (te saneren) windturbines en de omvang van beschikbaar leefgebied binnen de maximale foerageerafstand (12 km) van kleine zwaan gerekend vanaf de Veluwerandmeren. De straal van 600 meter is als maat voor de potentiële verstoring van zwanen aangehouden.

Alternatief	omvang (ha)	aandeel plangebied vs. totaal beschikbaar (%)
1	6.376	7.0
2	8.390	9.2
3	6.382	7.0
4	8.341	9.2
5	6.321	6.9
6	8.193	9.0
huidige turbines	4.869	5.3
beschikbaar areaal (r = 12 km)	91.058	100.0

Overige Natura 2000-gebieden

Andere soorten niet-broedvogels waarvoor Natura 2000-gebieden in de omgeving zijn aangewezen, komen niet of hooguit incidenteel in het plangebied voor. Voor deze soorten vindt geen verstoring plaats door de aanwezige windturbines. De alternatieven van Windplan Groen zijn hier niet onderscheidend in.

9.3.3 Scoretabellen

In de tabel op de volgende pagina zijn de alternatieven gescoord op het criterium 'invloed op verstoring tijdens de gebruiksfase op niet-broedvogels'. De nieuwe turbines beïnvloeden een groter areaal aan leefgebied van vogels dan in de referentiesituatie. Gedurende de dubbeldraaiperiode draaien zowel een deel van de huidige turbines als de nieuwe turbines en is het beïnvloedde leefgebied hoger dan in de eindfase.

Hiervoor is vastgesteld dat er een negatief effect bestaat op de omvang van de beschikbare oppervlakte foerageergebied. Hoe dit effect zich verhoudt tot de beschikbare draagkracht vanuit de betreffende Natura 2000-gebieden dient nader uitgezocht te worden in de vervolgfase als het VKA bepaald is.

Tabel 9.5 *Beoordeling via zevenpuntsschaal voor Windplan Groen; invloed op verstoring tijdens de gebruiksfase op niet-broedvogelsoorten voor de 6 alternatieven van Windplan Groen. Daarnaast is de relatieve score weergegeven als vergelijking tussen de alternatieven. Het effect is naar verhouding groter bij een toenemend aantal **

Criterion	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3	Alternatief 4	Alternatief 5	Alternatief 6
Natura 2000-gebied Ketelmeer						
invloed op verstoring tijdens de gebruiksfase op niet-broedvogels in de tussenfase (met dubbeldraai)	- / --	- / --	- / --	- / --	- / --	- / --
Relatieve score tussen alternatieven	*	**	*	**	*	**
invloed op verstoring tijdens de gebruiksfase op niet-broedvogels in de eindfase (zonder dubbeldraai)	- / --	- / --	- / --	- / --	- / --	- / --
Relatieve score tussen alternatieven	*	**	*	**	*	**
Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen						
invloed op verstoring tijdens de gebruiksfase op niet-broedvogels in de tussenfase (met dubbeldraai)	- / --	- / --	- / --	- / --	- / --	- / --
Relatieve score tussen alternatieven	*	**	*	**	*	**
invloed op verstoring tijdens de gebruiksfase op niet-broedvogels in de eindfase (zonder dubbeldraai)	- / --	- / --	- / --	- / --	- / --	- / --
Relatieve score tussen alternatieven	*	**	*	**	*	**
Natura 2000-gebied Veluwerandmeren						
invloed op verstoring tijdens de gebruiksfase op niet-broedvogels in de tussenfase (met dubbeldraai)	- / --	- / --	- / --	- / --	- / --	- / --
Relatieve score tussen alternatieven	**	***	**	***	**	***
invloed op verstoring tijdens de gebruiksfase op niet-broedvogels in de eindfase (zonder dubbeldraai)	- / --	- / --	- / --	- / --	- / --	- / --
Relatieve score tussen alternatieven	**	***	**	***	**	***

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

9.4 Barrièrewerking in de gebruiksfase

9.4.1 Effectbepaling

In algemene zin is er sprake van een effectieve barrière als vogels door een windparkopstelling hun voedsel- of rustgebied niet of moeilijk kunnen bereiken. Omdat in de referentiesituatie het plangebied van Windplan Groen door (water)vogels wordt benut als foerageergebied, kan gesteld worden dat de bestaande windturbines geen wezenlijke barrière vormen voor bijvoorbeeld (water)vogels uit omliggende Natura 2000-gebieden. Vogels die in het plangebied foerageren zullen over het algemeen op lage hoogte door het plangebied vliegen. De tiplaagte van de nieuwe windturbines is hoger dan de tiplaagte van de bestaande windturbines, waardoor de nieuwe windturbines geen barrière vormen voor de vogels die op lage hoogten vliegen. Alleen als soorten er voor kiezen om (delen van) het windpark niet te passeren is sprake van een barrière.

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

De lijnopstellingen van de alternatieven staan met name in het (noord)oosten loodrecht op de vliegroute van o.a. kleine zwanen die dagelijks tussen de Veluwerandmeren (slaapplaats) en het plangebied (foerageergebied) vliegen en vormen mogelijk een barrière voor deze watervogels. Dit negatieve effect vormt een mogelijk risico voor de soort omdat de opstellingen min of meer ononderbroken zijn over relatief grote afstanden. Afhankelijk van het alternatief varieert deze afstand voor de combinatie van opstellingen 'Oldebroekertocht' tot aan 'Hondtocht Noord' van ca. 12 kilometer (alternatieven 1,3 en 5) tot ca. 15 kilometer (alternatieven 2, 4 en 6). Voor de combinatie van opstellingen 'Hoge Vaart Zuid tot aan 'Hoge Vaart Noord' is deze afstand ca. 13 kilometer. Hierdoor kunnen kleine zwanen min of meer genoodzaakt worden om het gebied of te mijden of vele kilometers om te moeten vliegen, indien de zwanen niet tussen de turbines door durven te vliegen. In Windpark Wieringermeer

vloog overigens een deel van de kleine zwanen wel tussen turbines door die op kortere afstand van elkaar stonden dan in Windplan Groen het geval zal zijn (Fijn et al. 2012).

9.4.2 Scoretabellen

In de onderstaande tabellen zijn de alternatieven gescoord op het criterium 'barrièrewerking'.

Tabel 9.6 Beoordeling via zevenpuntsschaal voor Windplan Groen; invloed op barrièrewerking tijdens de gebruiksfase voor de 6 alternatieven van Windplan Groen. Daarnaast is de relatieve score weergegeven als vergelijking tussen de alternatieven. Het effect is naar verhouding groter bij een toenemend aantal *

criterium	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3	Alternatief 4	Alternatief 5	Alternatief 6
Natura 2000-gebied Ketelmeer						
invloed op barrièrewerking tijdens de gebruiksfase op niet-broedvogels in de tussenfase (met dubbeldraai)	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Relatieve score tussen alternatieven	*	**	*	**	*	**
invloed op barrièrewerking tijdens de gebruiksfase op niet-broedvogels in de eindfase (zonder dubbeldraai)	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Relatieve score tussen alternatieven	*	**	*	**	*	**
Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen						
invloed op barrièrewerking tijdens de gebruiksfase op niet-broedvogels in de tussenfase (met dubbeldraai)	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Relatieve score tussen alternatieven	*	**	*	**	*	**
invloed op barrièrewerking tijdens de gebruiksfase op niet-broedvogels in de eindfase (zonder dubbeldraai)	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Relatieve score tussen alternatieven	*	**	*	**	*	**
Natura 2000-gebied Veluwerandmeren						
invloed op barrièrewerking tijdens de gebruiksfase op niet-broedvogels in de tussenfase (met dubbeldraai)	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Relatieve score tussen alternatieven	**	***	**	***	**	***
invloed op barrièrewerking tijdens de gebruiksfase op niet-broedvogels in de eindfase (zonder dubbeldraai)	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Relatieve score tussen alternatieven	**	***	**	***	**	***

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

10 Effecten op vleermuizen

De volgende effecten op vleermuizen kunnen in theorie optreden:

- Aantasting van verblijfplaatsen in gebouwen of bomen in de aanlegfase (inclusief doorsnijding van vliegroutes en vernietiging essentieel foerageergebied)
- Verstoring van verblijfplaatsen in de aanlegfase
- Verstoring van verblijfplaatsen in de gebruiksfase
- Sterfte in de gebruiksfase

In hoeverre deze effecten in de praktijk in Windplan Groen aan de orde zijn wordt besproken in de volgende paragrafen.

10.1 Effecten in de aanlegfase

10.1.1 Verblijfplaatsen

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

10.1.2 Foerageergebied en vliegroutes

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

10.1.3 Scoretabellen

In de onderstaande tabellen is voor de alternatieven gescoord op het criterium 'invloed op verstoring tijdens de aanlegfase'. De effecten zijn zonder mitigerende maatregelen bepaald.

*Tabel 10.1 Beoordeling via zevenpuntsschaal voor Windplan Groen; invloed op verstoring tijdens de aanlegfase voor de 6 alternatieven van Windplan Groen. Daarnaast is de relatieve score weergegeven als vergelijking tussen de alternatieven. Het effect is naar verhouding groter bij een toenemend aantal **

	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3	Alternatief 4	Alternatief 5	Alternatief 6
Criterium	1	2	3	4	5	6
invloed op verstoring en vernietiging tijdens de aanlegfase	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Relatieve score tussen alternatieven	*	**	*	**	*	**
invloed op verstoring en vernietiging tijdens de aanlegfase na realisatie windpark	0	0	0	0	0	0
Relatieve score tussen alternatieven	*	**	*	**	*	**

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

10.2 Effecten in de gebruiksfase

10.2.1 Sterfte door aanvaringen

Het aantal aanvaringsslachtoffers is geschat aan de hand van het aantal geregistreerde vleermuizen vanuit de gondel van twee (bestaande) windturbines. Hiervoor is gebruik gemaakt van het zogenoemde BMU model "BCGondel Chiroptera" dat in Duitsland is ontwikkeld (Brinkmann *et al.* 2011).

Tabel 10.2 Het aantal aanvaringsslachtoffers (alle vleermuissoorten) per onderzochte turbine berekend met het BMU model "BCGondel Chiroptera" (Brinkmann *et al.* 2011). BHI = betrouwbaarheidsinterval.

Locatie	Aantal	95 % BHI (onder- en bovengrens)	
Hondtocht	2.1	1.3	3.3
Oldebroekertocht	2.3	1.5	3.7

Er is weinig verschil tussen de beide tochten wat betreft het aantal berekende slachtoffers. Dit is niet verbazend omdat het aantal vleermuisopnames ook bijna gelijk is. Daarnaast komt het aantal slachtoffers sterk overeen met het aantal dat eerder bepaald werd voor Klokbeekertocht in het plangebied van Windplan Blauw (1.8; Boonman & Lensink 2017). Het aantal berekende slachtoffers bij windturbines in intensief agrarisch gebied in Flevoland ligt telkens rond de twee per jaar.

Ruimtelijke verschillen

In hoofdstuk 7 is de ruimtelijke spreiding van vleermuizen in het plangebied beschreven. We gebruiken deze ruimtelijke verschillen in activiteit om te bepalen voor welke (toekomstige) lijnopstellingen de onderzochte windturbines representatief zijn. De minste vleermuisactiviteit werd in de intensief gebruikte open agrarische gebieden zonder hogere begroeiing vastgesteld. Langs bomenlanen of bos was sprake van een verhoogde vleermuisactiviteit. Boven de Hoge Vaart was de activiteit beduidend hoger. Binnen het open bouwland waren geen duidelijke ruimtelijke verschillen in vleermuisactiviteit zichtbaar (bijvoorbeeld een toename van noord naar zuid). Dit wordt veroorzaakt doordat de percelen groot en homogeen zijn.

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

Aantal slachtoffers per variant

Op basis van de ligging van de turbines in het plangebied is een schatting gemaakt van het aantal slachtoffers per alternatief van Windplan Groen. Voor windturbines in open, intensief gebruikt agrarisch gebied is uitgegaan van gemiddeld 2.2 slachtoffers per turbine per jaar (op grond van de twee onderzochte locaties; tabel 10.1). In 2016 zijn in het plangebied van Windpark Zeewolde twee windturbines onderzocht die binnen 200 m afstand van de Hoge Vaart en het Horsterwold staan. Het aantal vleermuisslachtoffers bedroeg bij deze windturbines 3.2 en 3.5 (Verbeek *et al.* 2016). Voor windturbines op 100 – 200 m afstand van hogere begroeiing (bos of bomenrijen) of de Hoge Vaart is daarom uitgegaan van gemiddeld 3 slachtoffers per turbine op jaarbasis. Wanneer deze afstand 50 - 100 m bedroeg dan is uitgegaan van 4 slachtoffers en binnen 50 m afstand is met 5 slachtoffers gerekend. Bij alle varianten komt dit nauwelijks voor. Er is niet met een hoger aantal dan 5 gerekend, omdat dit het hoogste aantal tot dusver geregistreerde aantal slachtoffers is in Flevoland (Klop 2016). Er zijn geen windturbines in bos gepland.

In tekstkader 1 in hoofdstuk 5 is beschreven dat bij opschaling geen eenduidig effect op het aantal slachtoffers is te verwachten. Hierbij wordt aangenomen dat bij opschaling zowel de ashoogte als de rotorlengte toenemen. Beide hebben een tegengesteld effect op het aantal slachtoffers.

Tabel 10.3 Schatting aantal vleermuisslachtoffers per alternatief van Windplan Groen.

Alternatief	Totaal aantal slachtoffers per jaar
Alternatief 1	280
Alternatief 2	370
Alternatief 3	270
Alternatief 4	350
Alternatief 5	240
Alternatief 6	310

Soortensamenstelling

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 10.4.

Tabel 10.4 Aantal opnames, detectie coëfficiënten en gecorrigeerde soortensamenstelling van Hondtocht en Oldebroekertocht. De nyctaloiden zijn naar rato verdeeld over rosse vleermuis, laatvlieger en tweekleurige vleermuis.

Soort	Aantal Opnames	Correctie coëfficiënten	Gecorrigeerde soortensamenstelling (%)
meervleermuis	2	0.83	<1
rosse vleermuis	160	0.25	16
tweekleurige vleermuis	9	0.31	1
laatvlieger	7	0.5	1
gewone dwergvleermuis	118	0.83	38
ruige dwergvleermuis	133	0.83	43

Het grootste deel van de slachtoffers zal naar verwachting uit gewone dwergvleermuis en ruige dwergvleermuis bestaan en daarnaast voor een substantieel deel uit rosse vleermuizen (tabel 10.4). Op basis van deze soortensamenstelling is voor de verschillende alternatieven van Windplan Groen de soortensamenstelling van de verwachte slachtoffers bepaald (tabel 10.5).

Voor met name de soorten tweekleurige vleermuis en rosse vleermuis en mogelijk ook voor meer algemene soorten kan het relatief grote aantal aanvaringsslachtoffers en/of in combinatie met een beperkte omvang van lokale populaties, mogelijk leiden tot een norm-overschrijding.

Tabel 10.5 Samenstelling van soorten aanvaringsslachtoffers vleermuizen per alternatief van Windplan Groen. De verwijdering van bestaande turbines is hierin niet verwerkt. MV = meervleermuis, GD = gewone dwergvleermuis, RD = ruige dwergvleermuis, RV= rosse vleermuis, TWV = tweekleurige vleermuis

	MV	GD	RD	RV	LV	TWV	Totaal
Alternatief 1	2	106	120	44	4	3	279
Alternatief 2	2	143	161	58	5	4	373
Alternatief 3	2	102	115	42	4	3	267
Alternatief 4	2	133	150	54	5	4	348
Alternatief 5	2	92	103	37	3	3	240
Alternatief 6	2	117	131	48	4	3	305

10.2.2 Scoretabellen

In de onderstaande tabellen zijn de alternatieven gescoord op het criterium 'invloed op aantallen aanvaringsslachtoffers onder vleermuizen tijdens de gebruiksfase'.

Tabel 10.6 Beoordeling via zevenpuntsschaal voor Windplan Groen; invloed op aantallen aanvaringsslachtoffers onder vleermuizen tijdens de gebruiksfase' voor de 6 alternatieven van Windplan Groen. Daarnaast is de relatieve score weergegeven als vergelijking tussen de alternatieven. Het effect is naar verhouding groter bij een toenemend aantal *

Criterion	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3	Alternatief 4	Alternatief 5	Alternatief 6
invloed op aantallen aanvaringsslachtoffers onder vleermuizen tijdens de gebruiksfase in de tussenfase (met dubbeldraai)	-	-	-	-	-	-
Relatieve score tussen alternatieven	**	***	**	***	*	***
invloed op aantallen aanvaringsslachtoffers onder vleermuizen tijdens de gebruiksfase in de eindfase (zonder dubbeldraai)	-	-	-	-	-	-
Relatieve score tussen alternatieven	**	***	**	***	*	***

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

10.2.2 Verstoring van verblijfplaatsen

De verblijfsfunctie van (paar)verblijfplaatsen kan worden aangetast wanneer de windturbines zodanig worden geplaatst dat de afstand tussen de (paar)verblijfplaatsen en de tip van de rotor minder dan 50 meter bedraagt. In dat geval kan het zwermgedrag dat vleermuizen bij de ingang van hun verblijfplaats vertonen bemoeilijkt worden. Dit geldt ook voor vrouwtjes die verblijfplaatsen bezoeken. Voor geen van de geplande turbines is de afstand van de tip van de rotor naar de potentiële paarplaatsen <50 meter.

Voor verstoring door luchtvaartverlichting (alle windturbines) worden geen effecten verwacht. Luchtvaartverlichting heeft geen gevolgen voor vleermuizen (bijlage 4). Effecten op het gebruik van vleermuizen van het plangebied zijn afwezig.

11 Effectbeoordeling Natura 2000-gebieden

In dit hoofdstuk is de effectbeoordeling voor Natura 2000-gebieden samengevat. Bij de beoordeling is nog geen rekening gehouden met de effecten van de bestaande turbines in de huidige situatie. Dit wordt betrokken bij de beoordeling van het VKA.

11.1 Beoordeling van effecten op habitattypen

De aanleg van Windplan Groen zal gepaard gaan met de inzet van materieel dat overwegend op dieselmotoren draait. Hierbij komt NO_x vrij dat vervolgens neerslaat als NO₂. De afstand van de locaties waar werkzaamheden plaatsvinden in het plangebied tot de dichtstbijzijnde Natura 2000-gebieden met 'ongevoelige' habitattypen (Veluwerandmeren) voor stikstof bedraagt meer dan 2 kilometer. De afstand van de plaatsingszones in het plangebied tot de dichtstbijzijnde Natura 2000-gebieden met stikstof gevoelige habitattypen (Veluwe) bedraagt 8 kilometer. In dit stadium wordt daarom de kans klein geacht dat voor één van de alternatieven sprake kan zijn van wezenlijke negatieve effecten op habitattypen die gevoelig zijn voor stikstof. De alternatieven zijn niet onderscheidend voor dit aspect.

Wanneer het VKA is bepaald zal in een passende beoordeling met het programma Aerius de depositie van stikstof als gevolg van de aanleg van Windplan Groen berekend moeten worden. Uitgangspunt is dat voor geen van de beschermde habitattypen in de Natura 2000-gebieden in de nabijheid van het studiegebied stikstofdepositie plaatsvindt die 0,05 Mol/ha/jaar of meer zal bedragen. Bij een dergelijke uitkomst betekent dit dat er voor Windplan Groen geen sprake is van een meldingsplicht (die grens ligt namelijk bij 0,05 Mol/ha/jaar).

11.2 Beoordeling van effecten op soorten van bijlage II van de Habitatrichtlijn

De meervleermuis komt in het plangebied voor, maar is wel een schaarse soort. Mogelijk hebben de meervleermuizen die tijdens het veldonderzoek zijn geregistreerd binding met het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren. De kans op sterfte van meervleermuizen als gevolg van aanvaring met windturbines (zie § 10.2) is uiterst klein vanwege de lage vlieghoogte. In deze studie is de soort waarschijnlijk voor de eerste maal in Nederland op rotorhoogte vastgesteld (incidenteel). Er is dus geen sprake van jaarlijkse sterfte. Effecten op het behalen van instandhoudingsdoelstellingen van de meervleermuis in het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren kunnen met zekerheid worden uitgesloten. Dit geldt voor alle alternatieven van Windplan Groen.

Andere soorten van bijlage II van de Habitatrichtlijn zijn over het algemeen gebonden aan de Natura 2000-gebieden waarvoor deze zijn aangewezen en komen niet of niet ver buiten deze gebieden voor. Voor de soorten van Bijlage II Habitatrichtlijn is geen

sprake van een relatie met het plangebied. Verslechtering van de kwaliteit van de natuurlijke habitats van deze soorten in deze Natura 2000-gebieden als gevolg van de bouw en het gebruik van Windplan Groen is met zekerheid uit te sluiten. Dit geldt voor alle alternatieven.

11.3 Beoordeling van effecten op broedvogels

Geen van de broedvogelsoorten waarvoor nabijgelegen Natura 2000-gebieden zijn aangewezen, heeft een binding met het plangebied. In de aanlegfase zijn effecten door het optreden van wezenlijke verstoring (effect op draagkracht van het gebied) voor broedvogels uit omliggende Natura 2000-gebieden uitgesloten, zie hoofdstuk 9 voor onderbouwing.

In de gebruiksfase zijn effecten door het optreden van sterfte voor broedvogels uit omliggende Natura 2000-gebieden eveneens uitgesloten, zie hoofdstuk 9 voor onderbouwing.

Effecten van Windplan Groen op het behalen van instandhoudingsdoelstellingen van de broedvogels in de nabijgelegen Natura 2000-gebieden kunnen met zekerheid worden uitgesloten. Dit geldt voor alle alternatieven van Windplan Groen.

11.4 Beoordeling van effecten op niet-broedvogels

11.4.1 Aanlegfase

In de aanlegfase is wezenlijke verstoring (effect op draagkracht van het gebied) uitgesloten. In de aanlegfase vindt de bouw en sloop van de windturbines gefaseerd plaats. Hierdoor zijn de versturende effecten voor niet-broedvogels slechts tijdelijk en lokaal van aard. In en nabij het onderzoeksgebied is nog op grote schaal potentieel foerageergebied beschikbaar waar de tijdelijk verstoorde vogels gebruik van kunnen maken (zie hoofdstuk 9). Significante versturende effecten van de aanleg van Windplan Groen op de populaties van soorten waarvoor Natura 2000-gebieden zijn aangewezen zijn daarom met zekerheid uit te sluiten. Dit geldt voor alle alternatieven van Windplan Groen.

11.4.2 Gebruiksfase

Sterfte

In Hoofdstuk 9 is voor de gebruiksfase een overzicht gepresenteerd van de berekende aantallen aanvaringsslachtoffers van de Natura 2000-soorten die een binding hebben met het plangebied van Windplan Groen. Het berekende aantal aanvaringsslachtoffers komt voor brandgans en kolgans voor alle zes de alternatieven van Windplan Groen uit op <1 aanvaringsslachtoffer per jaar in het gehele windpark. Dit is te beschouwen als incidentele sterfte (oftewel 'een verwaarloosbare kleine kans op

sterfte als gevolg van het project'). Voor de grauwe gans, toendrarietgans en kleine zwaan kunnen per soort jaarlijks 1-2 exemplaren slachtoffer worden van een aanvaring met de windturbines in het gehele windpark (dit geldt voor alle alternatieven). Om te beoordelen of dergelijke aantallen aanvaringslachtoffers van invloed kunnen zijn op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van deze soorten in de Natura 2000-gebieden Ketel- en Vossemeer, Oostvaardersplassen en/of Veluwerandmeren, zijn eerst de bijbehorende 1%-mortaliteitsnormen bepaald (tabel 11.1).

Tabel 11.1 Voorzien aantal aanvaringslachtoffers voor niet-broedvogels die een binding hebben met de Natura 2000-gebieden Ketel- en Vossemeer, Oostvaardersplassen of Veluwerandmeren, vergeleken met de 1%-mortaliteitsnormen van de betrokken populaties. De 1%-mortaliteitsnormen zijn gebaseerd op de populatiegroottes in de Natura 2000-gebieden uitgedrukt in gemiddelde seizoensmaxima voor de seizoenen 11/12-15/16 (Sovon.nl 2018). Van grauwe gans in het Ketel- en Vossemeer zijn alleen aantallen beschikbaar van overdag aanwezige grauwe ganzen (onderschatting aantallen slaapplaatsfunctie).

Soort	populatie- grootte (ex.)	1%- mortaliteits- norm	sterfte in Windplan Groen
<i>Ketel- en Vossemeer</i>			
grauwe gans	2.000	3	1-2
toendrarietgans	1.600	3	1-2
<i>Oostvaardersplassen</i>			
grauwe gans	6.100	10	1-2
<i>Veluwerandmeren</i>			
kleine zwaan	3.300	6	1-2

Natura 2000-gebied Ketel- en Vossemeer

Voor de **toendrarietgans** van het Natura 2000-gebied Ketel- en Vossemeer zijn aantallen beschikbaar van de slaapplaats voor het seizoen 2015-2016 (sovon.nl 2018) en hier is de populatiegrootte (en 1%-mortaliteitsnorm) op gebaseerd omdat dit aantal meer representatief is in vergelijking met getelde aantallen overdag. Het instandhoudingsdoel is immers gebaseerd op de slaapplaatsfunctie die het gebied voor toendrarietgans vervuld. Omdat voor **grauwe gans** geen gegevens beschikbaar zijn van de omvang van de populaties op de slaapplaatsen in het Ketel- en Vossemeer is gebruik gemaakt van telgegevens die overdag zijn verzameld. Omdat de aantallen die gebruik maken van de slaapplaats groter zijn, geldt dit als een *worst-case* scenario.

Voor zowel de grauwe gans als de toendrarietgans uit het Natura 2000-gebied Ketel- en Vossemeer ligt de additionele sterfte van 1-2 exemplaren per jaar onder de 1%-mortaliteitsnorm. Voor beide soorten geldt dat de landelijke trend in aantallen een significante toename van <5% per jaar vertonen (laatste 10 seizoenen; sovon.nl

2017). De landelijke staat van instandhouding van beide soorten is gunstig. In het Beheerplan Natura 2000-gebied Ketel- en Vossemeer (Rijkswaterstaat 2016) wordt gesteld dat de instandhoudingsdoelstelling (behoud slaapplaatsfunctie) voor beide soorten in de huidige situatie behaald wordt. De sterfte van de grauwe gans en toendrarietgans is dermate beperkt dat Windplan Groen op zichzelf met zekerheid geen negatief effect heeft op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van deze soorten in het Natura 2000-gebied Ketel- en Vossemeer. Hierbij is geen sprake van aantasting van de omvang en kwaliteit van leefgebied binnen het Natura 2000-gebied Ketel- en Vossemeer. De alternatieven zijn hierin niet onderscheidend. Het effect dient voor deze soorten wel nog in cumulatie met de effecten van andere plannen en projecten in de omgeving van het Ketel- en Vossemeer beoordeeld te worden (zie §11.5).

Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen

Voor de **grauwe gans** uit het Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen zijn telgegevens van het aantal vogels op de slaapplaatsen beschikbaar van de seizoenen 2013/2014 tot en met 2015/2016. De additionele sterfte van 1-2 exemplaren per jaar ligt met deze aantallen ruim onder de 1%-mortaliteitsnorm. De additionele sterfte van de grauwe gans is dermate beperkt dat Windplan Groen op zichzelf met zekerheid geen negatief effect heeft op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van deze soort in het Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen. Hierbij is geen sprake van aantasting van de omvang en kwaliteit van leefgebied binnen het Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen. De alternatieven zijn hierin niet onderscheidend. Het effect dient voor deze soorten wel nog in cumulatie met de effecten van andere plannen en projecten in de omgeving van de Oostvaardersplassen beoordeeld te worden (zie §11.5).

Natura 2000-gebied Veluwerandmeren

Voor de **kleine zwaan** van het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren zijn alleen aantallen beschikbaar van de slaapplaats voor het seizoen 2011-2012 (sovon.nl 2018). Aangezien slaapplaatsen door de jaren heen kunnen fluctueren (recent positieve trend in Veluwerandmeren) en er slechts data beschikbaar is van één seizoen wordt de berekening in dit geval gebaseerd op recentere data van tellingen overdag. De additionele sterfte van 1-2 exemplaren per jaar ligt gedurende de gebruiksfase van Windplan Groen ruim onder de 1%-mortaliteitsnorm. Een dergelijk aantal aanvaringslachtoffers is derhalve te beschouwen als een kleine hoeveelheid en niet van invloed op behoud van de omvang van deze populatie. Windplan Groen zal op zichzelf met zekerheid geen negatief effect hebben op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van deze soort in het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren. Hierbij is geen sprake van aantasting van de omvang en kwaliteit van leefgebied binnen het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren. De alternatieven zijn hierin niet onderscheidend. Het effect dient voor deze soort wel nog in cumulatie met de effecten van andere plannen en projecten in de omgeving van de Veluwerandmeren beoordeeld te worden (zie §11.5).

Verstoring

Ketel- en Vossemeer

Door verstoring in de gebruiksfase van het windpark kan de kwaliteit van een deel van het potentieel beschikbare foerageergebied voor **grauwe gans**, **toendrarietgans** en in mindere mate **kolgans** (Natura 2000-gebied Ketel- en Vossemeer) beïnvloed worden. Gedurende de dubbeldraaiperiode en eindfase van Windplan Groen bedraagt het verstoorde areaal afhankelijk van het alternatief ca. 1.9% – 2.5% (tabel 9.4) van het totaal beschikbare foerageergebied.

In de eindsituatie is de oppervlakte potentieel verstoord foerageergebied ruim 1,3 tot 1,7 keer zo groot als in de huidige situatie. Realisatie van Windplan Groen leidt tot een afname van beschikbaar foerageergebied voor de toendrarietgans, grauwe gans en in mindere mate de kolgans.

Hieronder wordt onderzocht hoe de verstoring van potentieel foerageergebied zich verhoudt tot het totaal aan beschikbaar potentieel foerageergebied in de ruime omgeving van het Natura 2000-gebied Ketel- en Vossemeer voor deze soorten. Ook wordt de verstoring van potentieel foerageergebied in de referentiesituatie inzichtelijk gemaakt.

Binnen 400 meter van de geplande windturbines kan potentiële verstoring van ganzen plaatsvinden (zie § 5.3). De beïnvloede oppervlakte voor ganzen is op basis van een verstoringsafstand van 400 m afhankelijk van het alternatief circa 3.800 – 5.100 ha (tabel 9.4). Binnen dit gebied zal de kwaliteit van het leefgebied afnemen; het gebied blijft potentieel leefgebied voor ganzen. Dit betekent dat het niet zo is dat er helemaal geen ganzen meer binnen deze afstand tot de turbines zullen foerageren. De geschiktheid (aantrekkelijkheid) van het foerageergebied neemt echter wel af.

Binnen de gehanteerde verstoringsafstand is niet alle oppervlakte geschikt voor foeragerende ganzen of zwanen, een deel van de oppervlakte bestaat uit ongeschikte delen zoals verhard oppervlak bos en losse bebouwing. De oppervlakte die potentieel verstoord wordt als gevolg van de nieuw geplande windturbines valt hierdoor in werkelijkheid lager uit. Binnen het Ketel- en Vossemeer wordt het leefgebied niet aangetast, omdat dit buiten de invloedssfeer van de windturbines ligt.

In draagkrachtberekeningen die uitgevoerd zijn voor Windplan Drentse Monden - Oostermoer (Jonkvorst *et al.* 2014) en Windpark Zeewolde (Kleyheeg-Hartman & Verbeek 2016) blijkt dat de draagkracht van ganzen binnen een straal van 30 km van slaapplekken een factor 10 (Drentse Monden - Oostermoer) tot 25 (Zeewolde) hoger ligt dan de benodigde draagkracht voor de populatie ganzen in die gebieden. Omdat het in beide voorbeelden gaat om vergelijkbare grootschalige open agrarische gebieden, zal ook in het plangebied van Windplan Groen sprake zijn van een (ruime) overcapaciteit van potentieel foerageergebied voor ganzen.

Wanneer het VKA bepaald is zal middels een passende beoordeling in meer detail berekend worden hoeveel de exacte afname van potentieel foerageergebied voor ganzen is. Op basis van het voorgaande kan geconcludeerd worden dat zowel in de dubbeldraaiperiode als in de eindfase geen sprake is van een significant negatief effect op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor toendrarietgans en grauwe gans en/of de kolgans in het Natura 2000-gebied Ketel- en Vossemeer. Hierbij is geen sprake van aantasting van de omvang en kwaliteit van leefgebied binnen het Natura 2000-gebied Ketel- en Vossemeer.

Oostvaardersplassen

Door verstoring in de gebruiksfase van het windpark kan de kwaliteit van een deel van het potentieel beschikbare foerageergebied voor **grauwe gans, kolgans** en in mindere mate **brandgans** (Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen) beïnvloed worden. Gedurende de dubbeldraaiperiode en eindfase van Windplan Groen bedraagt het verstoorde areaal afhankelijk van het alternatief ca. 2.6% – 3.4% (tabel 9.5) van het totaal beschikbare foerageergebied.

In de eindsituatie is de oppervlakte potentieel verstoord foerageergebied ruim 1,3 tot 1,7 keer zo groot als in de huidige situatie. Realisatie van Windplan Groen leidt tot een afname van beschikbaar foerageergebied voor de grauwe gans, kolgans en in mindere mate de brandgans.

Hieronder wordt onderzocht hoe de verstoring van potentieel foerageergebied zich verhoudt tot het totaal aan beschikbaar potentieel foerageergebied in de ruime omgeving van het Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen voor deze soorten. Ook wordt de verstoring van potentieel foerageergebied in de referentiesituatie inzichtelijk gemaakt.

Binnen 400 meter van de geplande windturbines kan potentiële verstoring van ganzen plaatsvinden (zie § 5.3). De beïnvloedde oppervlakte voor ganzen is op basis van een verstoringsafstand van 400 m afhankelijk van het alternatief circa 3.800 – 5.100 ha (tabel 9.5). Binnen dit gebied zal de kwaliteit van het leefgebied afnemen; het gebied blijft potentieel leefgebied voor ganzen. Dit betekent dat het niet zo is dat er helemaal geen ganzen meer binnen deze afstand tot de turbines zullen foerageren. De geschiktheid (aantrekkelijkheid) van het foerageergebied neemt echter wel af.

Binnen de gehanteerde verstoringsafstand is niet alle oppervlakte geschikt voor foeragerende ganzen of zwanen, een deel van de oppervlakte bestaat uit ongeschikte delen zoals verhard oppervlak bos en losse bebouwing. De oppervlakte die potentieel verstoord wordt als gevolg van de nieuw geplande windturbines valt hierdoor in werkelijkheid lager uit. Binnen de Oostvaardersplassen wordt het leefgebied niet aangetast, omdat dit buiten de invloedssfeer van de windturbines ligt.

In draagkrachtberekeningen die uitgevoerd zijn voor Windpark Drentse Monden - Oostermoer (Jonkvorst *et al.* 2014) en Windpark Zeewolde (Kleyheeg-Hartman &

Verbeek 2016) blijkt dat de draagkracht van ganzen binnen een straal van 30 km van slaapplaatsen een factor 10 (Drentse Monden - Oostermoer) tot 25 (Zeewolde) hoger ligt dan de benodigde draagkracht voor de populatie ganzen in die gebieden. Omdat het in beide voorbeelden om vergelijkbare grootschalige open agrarische gebieden, en in het geval van Windpark Zeewolde zelfs deels om overlappend gebied gaat, zal ook in het plangebied van Windplan Groen sprake zijn van een (ruime) overcapaciteit van potentieel foerageergebied voor ganzen.

Wanneer het VKA bepaald is zal middels een passende beoordeling in meer detail berekend worden hoeveel de exacte afname van potentieel foerageergebied voor ganzen is. Op basis van het voorgaande kan geconcludeerd worden dat zowel in de dubbeldraaiperiode als in de eindfase geen sprake is van een significant negatief effect op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor grauwe gans, kolgans en/of de brandgans in het Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen. Hierbij is geen sprake van aantasting van de omvang en kwaliteit van leefgebied binnen het Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen.

Veluwerandmeren

Door verstoring in de gebruiksfase van het windpark kan de kwaliteit van een deel van het potentieel beschikbare foerageergebied voor **kleine zwaan** (Natura 2000-gebied Veluwerandmeren) beïnvloed worden. Gedurende de dubbeldraaiperiode en eindfase van Windplan Groen bedraagt het verstoorde areaal afhankelijk van het alternatief ca. 6.9% – 9.2% (tabel 9.6) van het totaal beschikbare foerageergebied.

In de eindsituatie is de oppervlakte potentieel verstoord foerageergebied ruim 1,3 tot 1,7 keer zo groot als in de huidige situatie. Realisatie van Windplan Groen leidt tot een afname van beschikbaar foerageergebied voor de kleine zwaan.

Hieronder wordt onderzocht hoe de verstoring van potentieel foerageergebied zich verhoudt tot het totaal aan beschikbaar potentieel foerageergebied in de ruime omgeving van het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren voor deze soort. Ook wordt de verstoring van potentieel foerageergebied in de referentiesituatie inzichtelijk gemaakt.

Binnen 600 meter van de geplande windturbines kan potentiële verstoring van zwanen plaatsvinden (zie § 5.3). De beïnvloedde oppervlakte voor ganzen is op basis van een verstoringsafstand van 600 m afhankelijk van het alternatief circa 6.300 – 8.400 ha (tabel 9.6). Binnen dit gebied zal de kwaliteit van het leefgebied afnemen; het gebied blijft potentieel leefgebied voor kleine zwaan. Dit betekent dat het niet zo is dat er helemaal geen kleine zwanen meer binnen deze afstand tot de turbines zullen foerageren. De geschiktheid (aantrekkelijkheid) van het foerageergebied neemt echter wel af.

Binnen de gehanteerde verstoringsafstand is niet alle oppervlakte geschikt voor foeragerende ganzen of zwanen, een deel van de oppervlakte bestaat uit ongeschikte

delen zoals verhard oppervlak bos en losse bebouwing. De oppervlakte die potentieel verstoord wordt als gevolg van de nieuw geplande windturbines valt hierdoor in werkelijkheid lager uit. Binnen de Veluwerandmeren wordt het leefgebied niet aangetast, omdat dit buiten de invloedssfeer van de windturbines ligt.

In draagkrachtberekeningen die uitgevoerd zijn voor Windpark Drentse Monden - Oostermoer (Jonkvorst *et al.* 2014) en Windpark Zeewolde (Kleyheeg-Hartman & Verbeek 2016) blijkt dat de draagkracht van ganzen binnen een straal van 30 km van slaapplaatsen een factor 10 (Drentse Monden - Oostermoer) tot 25 (Zeewolde) hoger ligt dan de benodigde draagkracht voor de populatie ganzen in die gebieden. Omdat het in beide voorbeelden om vergelijkbare grootschalige open agrarische gebieden, en in het geval van Windpark Zeewolde zelfs deels om overlappend gebied gaat, zal ook in het plangebied van Windplan Groen sprake zijn van een (ruime) overcapaciteit van potentieel foerageergebied voor kleine zwaan.

Wanneer het VKA bepaald is zal middels een passende beoordeling in meer detail berekend worden hoeveel de exacte afname van potentieel foerageergebied voor kleine zwaan is. Op basis van het voorgaande kan geconcludeerd worden dat zowel in de dubbeldraaiperiode als in de eindfase geen sprake is van een significant negatief effect op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor kleine zwaan in het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren. Hierbij is geen sprake van aantasting van de omvang en kwaliteit van leefgebied binnen het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren.

Barrièrewerking

In Hoofdstuk 9 is voor de gebruiksfase een overzicht gepresenteerd van de mogelijke barrièrewerking van de Natura 2000-soorten die een binding hebben met het plangebied van Windplan Groen. Hieruit blijkt dat voor kleine zwaan een reële kans bestaat op barrièrewerking. De alternatieven zijn hier in beperkte mate onderscheidend in (H9).

Aangezien de totale vliegafstand tussen slaapplaats en de potentiële barrière relatief klein is (3 tot 5 km) kunnen de kleine zwanen op hun voorkeursroute het windpark niet mijden zonder hiervoor vele kilometers om te moeten vliegen. In dat geval zullen de kleine zwanen grote hinder ondervinden, omdat ze twee keer per dag een aanzienlijk stuk moeten omvliegen. Mogelijk leidt het er toe dat delen van het huidige foerageergebied in de toekomstige situatie minder gebruikt of zelfs in zijn geheel gemedan zullen worden. Vanwege de relatief korte vliegafstand van rust- naar foerageergebied die de zwanen in de huidige situatie afleggen, wordt de relatief grote aanvullende afstand die straks mogelijk afgelegd moet worden als een mogelijk significant negatief effect op het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren beoordeeld. Dit geldt voor alle alternatieven. Hierbij is in deze fase geen rekening gehouden met de mogelijkheid om door middel van mitigatie (creëren van corridors) het effect te verkleinen. De beoordeling hiervan vindt plaats in de passende beoordeling van het VKA.

11.5 Cumulatieve effecten

In een cumulatiestudie dient rekening te worden gehouden met projecten waarvoor een vergunning in het kader van de Wnb is afgegeven en die nog niet (volledig) zijn gerealiseerd. Hierbij dient alleen gecumuleerd te worden met projecten die eenzelfde 'type' effect sorteren, op het behalen van instandhoudingsdoelstellingen waar het te toetsen project ook een effect op heeft (Heijligers 2014).

In tabel 11.6 is een overzicht gegeven van de projecten en activiteiten waarvan uit de projectspecifieke effectbeoordeling is gebleken dat ze effect kunnen hebben op brandgans, grauwe gans, toendrarietgans, kolgans en kleine zwaan (niet-broedvogel) uit de Natura 2000-gebieden Oostvaardersplassen, Ketel- en Vossemeer of Veluwerandmeren. De effecten voor deze soorten van Windplan Groen zijn in cumulatie met de effecten van de plannen en projecten in tabel 11.2 bepaald en beoordeeld. De effecten voor Windplan Groen zijn niet onderscheidend tussen de alternatieven.

Windpark Noordoostpolder heeft geen additionele effecten op soorten uit Natura 2000-gebieden Oostvaardersplassen, Ketel- en Vossemeer of Veluwerandmeren en is derhalve niet opgenomen in tabel 11.2. Andere plannen en projecten, die effecten op het behalen van instandhoudingsdoelstellingen voor Natura 2000-gebied Veluwerandmeren kunnen veroorzaken, zoals het IIVR (Heunks *et al.* 2013), zijn reeds afgerond of in een ver gevorderd stadium en leiden niet tot additionele sterfte of aantasting van leefgebied van genoemde soorten en dragen derhalve niet bij aan een cumulatief effect.

Tabel 11.2 Overzicht van projecten die betrokken zijn in cumulatiestudie.

Plan	omschrijving
Windpark Zeewolde	Realisatie en gebruik 93 windturbines in gemeente Zeewolde en sanering van ca. 220 bestaande windturbines
Windplan Blauw	Realisatie en gebruik 61 windturbines en sanering van 73 bestaande windturbines.
Windpark Jaap Rodenburg II	Realisatie en gebruik 10 windturbines en sanering van 10 bestaande windturbines

Additional sterfte

Natura 2000-gebied Ketel- en Vossemeer

toendrarietgans en grauwe gans

Naast Windplan Groen leidt ook het project Windplan Blauw tot additionele sterfte van toendrarietgans of grauwe gans van het Natura 2000-gebied Ketel- en Vossemeer. Voor toendrarietgans is dit 1 slachtoffer per jaar voor het gehele windpark en voor grauwe gans is dit <1 slachtoffer per jaar voor het gehele windpark. Verder zijn er geen plannen en projecten bekend die leiden tot additionele sterfte van

toendrarietganzen of grauwe ganzen van het Natura 2000-gebied Ketel- en Vossemeer. Cumulatie draagt in beperkte mate bij aan de sterfte van Windplan Groen voor deze soorten. Op basis van de optelsom van aanvaringslachtoffers voor Windplan Groen en Windplan Blauw wordt de 1%-mortaliteitsnorm benaderd en wordt deze mogelijk zelfs in lichte mate overschreden. Hierbij dient in acht genomen te worden dat de telgegevens op basis waarvan de 1%-mortaliteitsnorm berekend is, (deels) gebaseerd is op overdag aanwezige ganzen. Dit betekent een ruime onderschatting van de aantallen ganzen die in het gebied komen slapen. Door een gebrek aan betere kwantitatieve informatie is daarom een onrealistisch worst-case scenario toegepast.

Op basis van kwalitatieve gegevens is een verdiepingsslag gemaakt. Voor beide soorten geldt dat de landelijke trend in aantallen een significante toename van <5% per jaar vertonen (laatste 10 seizoenen; sovon.nl 2017). De landelijke staat van instandhouding van beide soorten is gunstig. In het Beheerplan Natura 2000 Ketel- en Vossemeer (Rijkswaterstaat 2016) wordt gesteld dat de instandhoudingsdoelstelling (behoud slaapplaatsfunctie) voor beide soorten in de huidige situatie behaald wordt. De sterfte van de grauwe gans en toendrarietgans is dermate beperkt dat significant negatieve effecten van Windplan Groen op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van deze soorten in het Natura 2000-gebied Ketel- en Vossemeer, met inbegrip van cumulatie, zijn uit te sluiten.

Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen

grauwe gans

Naast Windplan Groen leiden ook de projecten Windpark Zeewolde en Windpark Jaap Rodenburg II tot additionele sterfte van grauwe ganzen van het Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen. Voor grauwe gans is dit respectievelijk 1-5 slachtoffer en <1 slachtoffer per jaar voor het betreffende windpark. Verder zijn er geen plannen en projecten bekend die leiden tot additionele sterfte van grauwe ganzen van het Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen. De additionele sterfte die optreedt door de windparken Zeewolde en Jaap Rodenburg II draagt bij aan de sterfte van Windplan Groen voor deze soort. De additionele sterfte van de grauwe gans blijft dermate beperkt dat de 1%-mortaliteitsnorm niet overschreden wordt. Significant negatieve effecten van Windplan Groen op het behalen van het instandhoudingsdoelstelling van de grauwe gans in het Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen, met inbegrip van cumulatie, zijn uit te sluiten.

Natura 2000-gebied Veluwerandmeren

kleine zwaan

Naast Windplan Groen leidt ook het project Windpark Zeewolde tot additionele sterfte van kleine zwaan van het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren. Voor de kleine zwaan is dit <1 slachtoffer per jaar voor het gehele windpark. Verder zijn er geen plannen en projecten bekend die leiden tot additionele sterfte van kleine zwanen van

het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren. De additionele sterfte die optreedt door Windpark Zeewolde draagt bij aan de sterfte van Windplan Groen voor deze soort. De additionele sterfte van de kleine zwaan blijft dermate beperkt dat de 1%-mortaliteitsnorm niet overschreden wordt. Significant negatieve effecten van Windplan Groen op het behalen van de instandhoudingsdoelling van de kleine zwaan in het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren, met inbegrip van cumulatie, zijn uit te sluiten.

Verstoring

Voor het onderdeel verstoring worden als gevolg van Windplan Groen effecten voorzien waarbij een afname optreedt van het totaal beschikbare foerageergebied. Wel kan geconcludeerd worden dat zowel in de dubbeldraaiperiode als in de eindfase geen sprake is van een significant effect op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor de Natura 2000-gebieden Ketel- en Vossemeer, Oostvaardersplassen en Veluwerandmeren. Hierbij is tevens geen sprake van aantasting van de omvang en kwaliteit van leefgebied binnen de betreffende Natura 2000-gebieden.

Barrièrewerking

In de ruime omgeving van de beoogde turbinelijnen van Windplan Groen bevinden zich geen andere plannen of projecten die kunnen resulteren in een toename van barrièrewerking op vliegroutes van vogels van foerageergebieden naar slaapplaatsen en *vice versa*. In dit stadium zijn (significant) negatieve effecten op het behalen van de instandhoudingsdoelling van de kleine zwaan in het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren niet uit te sluiten. Wanneer het VKA bepaald is kan het effect nader beoordeeld worden (zie § 14.5). Hierbij worden ook de mogelijkheden voor mitigatie onderzocht, zodat significant negatieve effecten op het behalen van het instandhoudingsdoel van de kleine zwaan in het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren zijn uit te sluiten.

11.6 Samenvatting effectbeoordeling Natura 2000-gebieden

In de onderstaande tabellen zijn de alternatieven van Windplan Groen gescoord op het criterium 'significant negatieve effecten op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden'. Bij het scoren van effecten is het beoordelingskader van Natura 2000-gebieden leidend (bijlage 1). Voor de Natura 2000-gebieden Ketelmeer & Vossemeer en Oostvaardersplassen is '-' / '--' gescoord. De berekening van het potentieel verstoord gebied laat zien dat er een afname plaatsvindt voor ganzen. Dit effect is niet significant. Wel zal dit in de passende beoordeling van het VKA nader kwantitatief inzichtelijk gemaakt worden.

Voor het Natura 2000-gebied de Veluwerandmeren is '--' gescoord ('significant negatieve effecten Natura 2000-gebieden'), omdat alle fasen (dubbeldraaiperiode en eindfase) van de alternatieven leiden tot een overschrijding van de norm voor (mogelijk) significant negatieve effecten op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden. Dit wordt veroorzaakt door de barrièrewerking voor kleine zwaan. Mogelijk geldt voor verstoring van kleine zwaan hetzelfde als voor ganzen voor het Ketelmeer & Vossemeer en Oostvaardersplassen (zie hiervoor).

*Tabel 11.3 Beoordeling via zevenpuntsschaal voor Windplan Groen; significant negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen Natura 2000-gebieden voor de 6 alternatieven van Windplan Groen. Daarnaast is de relatieve score weergegeven als vergelijking tussen de alternatieven. Het effect is naar verhouding groter bij een toenemend aantal turbines**

Criterion	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3	Alternatief 4	Alternatief 5	Alternatief 6
Natura 2000-gebied Ketelmeer						
significant negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen Natura 2000-gebieden in de tussenfase (met dubbeldraai)	- / --	- / --	- / --	- / --	- / --	- / --
Relatieve score tussen alternatieven	*	**	*	**	*	**
significant negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen Natura 2000-gebieden in de eindfase (zonder dubbeldraai)	- / --	- / --	- / --	- / --	- / --	- / --
Relatieve score tussen alternatieven	*	**	*	**	*	**
Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen						
significant negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen Natura 2000-gebieden in de tussenfase (met dubbeldraai)	- / --	- / --	- / --	- / --	- / --	- / --
Relatieve score tussen alternatieven	*	**	*	**	*	**
significant negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen Natura 2000-gebieden in de eindfase (zonder dubbeldraai)	- / --	- / --	- / --	- / --	- / --	- / --
Relatieve score tussen alternatieven	*	**	*	**	*	**
Natura 2000-gebied Veluwerandmeren						
significant negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen Natura 2000-gebieden in de tussenfase (met dubbeldraai)	--	--	--	--	--	--
Relatieve score tussen alternatieven	**	***	**	***	**	***
significant negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen Natura 2000-gebieden in de eindfase (zonder dubbeldraai)	--	--	--	--	--	--
Relatieve score tussen alternatieven	**	***	**	***	**	***

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

12 Effectbeoordeling beschermde soorten

12.1 Vogels

Verstoring

In het kader van soortbescherming van de Wet natuurbescherming is alleen verstoring van jaarrond beschermde nesten van vogels relevant. Voor de gebruiksfase geldt hetzelfde als voor de aanlegfase. Alle 6 alternatieven van Windplan Groen liggen niet in of nabij bos. Het betreft een beperkt risico op verstoring van een jaarrond beschermd nest in de gebruiksfase van het windpark.

Sterfte

De exploitatie van de windturbines in de eindfase van Windplan Groen kan leiden tot een totaal aantal aanvaringslachtoffers van naar schatting maximaal ca. 1.060 – 1.560 vogels per jaar (alle soorten tezamen) gedurende de dubbeldraaiperiode. In de eindfase betreft dit naar schatting maximaal ca. 970 – 1.470 vogels per jaar (alle soorten tezamen). De alternatieven 2, 4 en 6 scoren het meest ongunstig en de alternatieven 5, 1 en 3 het meest gunstig. Dit verschil wordt voornamelijk bepaald door het aantal turbines.

Voor lokaal talrijke soorten, worden jaarlijks enkele tot maximaal enkele tientallen aanvaringslachtoffers per soort voorspeld. Dit betreft soorten die in grote aantallen in het plangebied aanwezig zijn (o.a. meeuwen, spreeuw) of die in zeer grote aantallen passeren tijdens de seizoenstrek (o.a. lijsters) en die een hoge aanvaringskans hebben. De populaties van deze soorten bestaan uit vele tienduizenden tot honderdduizenden individuen, waardoor de gunstige staat van instandhouding met zekerheid niet in het geding komt. Rekening houdend met saldering van het aantal slachtoffers door verwijdering van de bestaande turbines zal het aantal aanvaringslachtoffers aanzienlijk lager zijn.

De aantallen aanvaringslachtoffers onder lokaal, regionaal of landelijk schaarse of zeldzame vogelsoorten (inclusief Rode Lijstsoorten) zijn verwaarloosbaar klein. Voor dergelijke soorten (o.a. grauwe kiekendief en zeearend; zie §9.2) is sprake van hooguit incidentele sterfte (< 1 slachtoffer per jaar in het gehele windpark). Dit geldt voor alle alternatieven.

Voor wilde zwaan worden jaarlijks maximaal <1 aanvaringslachtoffers voorspeld in het gehele windpark (tabel 9.3). Dit geldt voor alle alternatieven. Dit betreft incidentele additionele sterfte waardoor de gunstige staat van instandhouding niet in het geding is. Voor kleine zwaan worden jaarlijks maximaal 1-2 aanvaringslachtoffers voorspeld (tabel 9.2). Voor deze soort dient in de vervolgfase van de onderbouwing van een ontheffingsaanvraag van het VKA onderzocht te worden of dergelijke geringe additionele sterfte gevolgen heeft voor het eventuele effect van de voorziene additionele sterfte op de staat van instandhouding (zie onderstaande toelichting).

Het opzettelijk doden van vogels betreft een overtreding van verbodsbepalingen genoemd in artikel 3.1 van de Wet natuurbescherming en daarom is ontheffing nodig. Ter onderbouwing van een ontheffingsaanvraag dient een lijst met soorten opgesteld te worden, waarvoor meer dan incidentele sterfte wordt voorzien. Tevens dient een inschatting gemaakt te worden van de ordegrrootte van de sterfte per soort. Om de ontheffing te kunnen verkrijgen dient daarnaast te worden aangetoond dat de gunstige staat van instandhouding van de betrokken vogelsoorten niet in het geding komt. Hierbij kan rekening gehouden worden met saldering van de aanvaringslachtoffers van het bestaande (te verwijderen) windpark. Deze saldering is niet van belang bij de vraag of ontheffing nodig is, maar kan worden betrokken bij de bepaling van het eventuele effect van de voorziene additionele sterfte op de staat van instandhouding (SvI) van de betrokken soorten.

Aangezien geen grote aantallen slachtoffers van schaarse soorten voorzien worden, is het niet te verwachten dat de gunstige staat van instandhouding van de betrokken soorten in het geding kan komen. Dit geldt voor alle alternatieven van Windplan Groen.

Tabel 12.1 *Beoordeling via zevenpuntsschaal voor Windplan Groen; invloed op vogels tijdens de gebruiksfase voor de 6 alternatieven van Windplan Groen. Daarnaast is de relatieve score weergegeven als vergelijking tussen de alternatieven. Het effect is naar verhouding groter bij een toenemend aantal **

Criterion	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3	Alternatief 4	Alternatief 5	Alternatief 6
Effect vogels	-	-	-	-	-	-
Relatieve score tussen alternatieven	*	**	*	**	*	**

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

12.2 Vleermuizen

De exploitatie van de windturbines in de dubbeldraaiperiode en eindfase van Windplan Groen kan leiden tot een toename van sterfte van aanvaringslachtoffers van vleermuizen.

Het opzettelijk doden van vleermuizen betreft een overtreding van verbodsbepalingen genoemd in artikel 3.5 lid 1 van de Wet natuurbescherming en daarom is ontheffing nodig.

Ter onderbouwing van een ontheffingsaanvraag dient een lijst met soorten opgesteld te worden, waarvoor meer dan incidentele sterfte wordt voorzien. Tevens dient een inschatting gemaakt te worden van de ordegrrootte van de sterfte per soort. Om de ontheffing te kunnen verkrijgen dient daarnaast te worden aangetoond dat de gunstige staat van instandhouding (op basis van de geschatte populatie in het studiegebied van Windplan Groen) van de betrokken vleermuissoorten niet in het geding komt. Hierbij kan rekening gehouden worden met saldering van de aanvaringslachtoffers van het bestaande (te verwijderen) windpark.

Voor de meeste vleermuissoorten die in het plangebied voorkomen, worden jaarlijks maximaal enkele tot vele tientallen aanvaringslachtoffers per soort voorspeld. De populaties van deze soorten zijn relatief groot. Echter vanwege de relatief hoge aantallen slachtoffers zijn effecten op de gunstige staat van instandhouding niet op voorhand uit te sluiten. Voor de rosse vleermuis en tweekleurige vleermuis is de lokale populatie in het plangebied vermoedelijk relatief klein en kan bij een kleine sterfte (1 of meerdere exemplaren per jaar) al sprake zijn van een aantasting van de gunstige staat van instandhouding. Ook in het nabijgelegen Windpark Zeewolde is bijvoorbeeld sprake van kleine lokale populaties van deze soorten (Verbeek *et al.* 2016b). Er is nog geen rekening gehouden met mogelijkheden tot mitigatie. Mitigatie door middel van een stilstandvoorziening op (een deel van) de geplande windturbines gedurende de dubbeldraaiperiode en eindfase kan nodig zijn om de sterfte te reduceren tot beneden de 1%-mortaliteitsnorm (zie §14.5). Hiermee kunnen effecten worden voorkomen op de gunstige staat van instandhouding van alle vleermuissoorten die slachtoffer kunnen worden van de alternatieven van Windplan Groen.

Tabel 12.2 *Beoordeling via zevenpuntsschaal voor Windplan Groen; invloed op vleermuizen tijdens de gebruiksfase voor de 6 alternatieven van Windplan Groen. Daarnaast is de relatieve score weergegeven als vergelijking tussen de alternatieven. Het effect is naar verhouding groter bij een toenemend aantal **

Criterion	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3	Alternatief 4	Alternatief 5	Alternatief 6
Effect vleermuizen	-	-	-	-	-	-
Relatieve score tussen alternatieven	*	**	*	**	*	**

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

12.3 Overige beschermde soorten

12.3.1 Flora

In het plangebied komen geen beschermde soorten planten voor. Overtreding van verbodsbepalingen van de Wet natuurbescherming ten aanzien van beschermde flora is bij de realisatie van Windplan Groen uitgesloten.

12.3.2 Overige soortgroepen (amfibieën, reptielen, vissen, ongewervelden, grondgebonden zoogdieren)

Voor overige soorten (beschermd onder de Wnb of Rode Lijst soort) omvatten de planlocaties van de windturbines geen geschikt leefgebied. Effecten op beschermde soorten (Wnb) of soorten van de Rode Lijst zijn uitgesloten. Overtreding van verbodsbepalingen van de Wet natuurbescherming ten aanzien van beschermde overige soorten is bij de realisatie van Windplan Groen uitgesloten.

12.4 Scoretabellen

In de onderstaande tabel zijn de alternatieven van Windplan Groen gescoord op het criterium 'effect op vogels', 'effect op vleermuizen' en 'effect op overige beschermde soorten'. Bij het scoren van effecten is het beoordelingskader van de soortenbescherming in de Wet natuurbescherming leidend (bijlage 1). In de gebruiksfase is sprake van een toename van sterfte door aanvaring van vogels en vleermuizen. Ingeschat wordt dat deze voor vogels beneden de 1%-mortaliteitsnormen blijven van de betrokken populaties. Deze leiden daarom niet tot een normoverschrijding. Voor vleermuizen kan deze wel hoger zijn dan de 1%-mortaliteitsnorm die van toepassing is voor tweekleurige vleermuis en rosse vleermuis en mogelijk ook voor meer algemene soorten en leiden mogelijk wel tot een normoverschrijding.

	Alternatief 1	Alternatief 2	Alternatief 3	Alternatief 4	Alternatief 5	Alternatief 6
Effect op vogels	-	-	-	-	-	-
Effect op vleermuizen	--	--	--	--	--	--
Effect op overige beschermde en bedreigde soorten	0	0	0	0	0	0

13 Effectbepaling en –beoordeling NNN en overige beschermde gebieden

13.1 Natuurnetwerk Nederland

Ruimtebeslag

De inrichtingsalternatieven liggen niet binnen gebiedsdelen die zijn aangewezen als onderdeel van het Natuurnetwerk Nederland (NNN). Hierbij is uitgegaan van een turbinefundering met een oppervlakte van 625 m². Hierdoor is geen sprake van fysieke ruimtebeslag binnen het NNN.

Effecten op wezenlijke waarden en kenmerken

Gebruik van windturbines kan leiden tot verstoring van dieren in de directe omgeving, in het bijzonder vogels. Voor het deel van het NNN, waar beheertypen voor zijn aangewezen met doelsoorten vogels, kan dit relevant zijn. Hierbij zijn visuele en auditieve verstoring van belang. Op grond van een combinatie van beide reikt het versturende effect van turbines onder broedvogels (afhankelijk van de soort) in open landschappen tot maximaal honderd meter (zie bijlage 6)

Enkele turbines bevinden zich in de nabijheid (< 100 meter) van gebieden die behoren tot het NNN (tabel 13.1).

Tabel 13.1 Ligging van NNN (ha) onderverdeeld naar type in de nabijheid (r=100m) van beoogde turbines, weergegeven per alternatief.

	NNN binnen 100 m van turbine (ha)			
	waardevol	prioritair	overig	evz
Alternatief 1	2.0	0.0	0.0	0.0
Alternatief 2	8.1	0.0	0.0	0.0
Alternatief 3	2.0	0.0	0.0	0.0
Alternatief 4	8.1	0.0	0.0	0.0
Alternatief 5	0.4	0.0	0.0	0.0
Alternatief 6	6.0	0.0	0.0	0.0

Voor de NNN-gebieden in de gemeente Dronten en Lelystad zijn per gebied doelen opgesteld (Greve & Miedema 2011a en 2011b). In tabel 13.2a en b zijn de gebieden met bijbehorende doelsoorten en de effecten en gevolgen van de realisatie en ingebruikname van Windplan Groen weergegeven.

Voor geen van de doelsoorten worden wezenlijke effecten voorzien in de vorm van sterfte en/of verstoring.

Tabel 13.2a Onderdelen van het NNN in de gemeente Dronten en mogelijke effecten van verstoring (turbines binnen 100 m van NNN).

Gebied / doelsoorten*	effect	gevolg
EVZ Hoge Vaart**: vogels		
IJsvogel, buizerd, havik	buizerd en havik mijden directe omgeving turbines (foerageerfunctie)	voldoende alternatief in onverstoord deel agrarisch gebied omgeving Hoge Vaart aanwezig
EVZ Hoge Vaart**: zoogdieren		
Bever, boommarter, meervleermuis, water- vleermuis, bunzing (pot.), hermelijn (pot.), wezel (pot.), das (pot.), otter (pot.), dwergmuis (pot.)	geen effect	geen
Roggebotzand: broedvogels		
Zomertaling (pot.), watersnip (pot.), wespendief, graspieper, gele kwikstaart, visarend (pot), zeearend	soorten mijden directe omgeving turbines	voldoende alternatief in onverstoord deel omgeving Roggebot- zand aanwezig
Roggebotzand: niet-broedvogels		
Lepelaar, grote zilverreiger, kleine zilverreiger	Lepelaar en kleine zilverreiger geen binding plangebied. Grote zilver- reiger mijdt directe omgeving turbines	Lepelaar en kleine zilverreiger: geen voldoende alternatief in onverstoord deel omgeving Roggebot- zand aanwezig
Roggebotzand: zoogdieren		
Gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, laatvlieger, rosse vleermuis, watervleermuis, meervleermuis, eekhoorn (pot.), boommarter, das, bunzing, wezel, hermelijn	geen effect	geen

* Bron: Greve & Miedema 2011a.

** Turbines liggen buiten 100 meter van NNN, maar op basis van vogeldoelen desondanks in beoordeling meegenomen

Tabel 13.2a Onderdelen van het NNN in de gemeente Lelystad en mogelijke effecten van verstoring (turbines binnen 100 m van NNN).

Gebied / doelsoorten*	effect	gevolg
EVZ Knardijk incl. EVZ Knardijk-Ooievaarplas:		
broedvogels		
Veldleeuwerik, graspieper, blauwborst, roodborsttapuit (pot.), paapje (pot.), grauwe klauwier (pot.)	soorten mijden directe omgeving turbines	voldoende alternatief in onverstoorde deel omgeving EVZ Knardijk aanwezig
EVZ Knardijk incl. EVZ Knardijk-Ooievaarplas:		
Niet-broedvogels		
Bruine kiekendief, blauwe kiekendief, kleine zilverreiger (pot.), grote zilverreiger (pot.)	kiekendieven, grote zilverreiger mijden directe omgeving turbines kleine zilverreiger geen binding plangebied	voldoende alternatief in onverstoorde deel omgeving EVZ Knardijk aanwezig
EVZ Knardijk incl. EVZ Knardijk-Ooievaarplas:		
Zoogdieren		
Bever, bunzing, wezel, hermelijn, das (pot.), waterspitsmuis (pot.), meervleermuis, watervleermuis, laatvlieger, ruige dwergvleermuis	geen effect	geen

* Bron: Greve & Miedema 2011b.

13.2 Overige gebieden

Effectbepaling

Een aanzienlijk deel van het plangebied van Windplan Groen is aangewezen als akkerfaunagebied door de provincie Flevoland (zie § 4.4). De alternatieven van Windplan Groen leiden tot effecten in de vorm van ruimtebeslag (tabel 13.2) en potentiële verstoring (tabel 13.3). De gebieden worden daardoor mogelijk minder geschikt voor broedende en/of niet broedende doelsoorten. Per windturbine is uitgegaan van ruimtebeslag van 625 m² (exclusief bijbehorende infrastructuur) en een verstoringsafstand van 100 meter (zie § 5.2). Binnen 100 meter afstand van een windturbine kan het gebied minder geschikt worden voor broedende akkervogels door habitatverlies en verstoring.

Tabel 13.3 Ruimtebeslag (ha) van beoogde turbines (oppervlakte =625m²) in akkerfaunagebieden onderverdeeld naar type (doelsoorten), weergegeven per alternatief. Oppervlakte is exclusief bijbehorende infrastructuur.

	Ruimtebeslag binnen 625 m2 van turbine (ha)		
	Midden Flevoland		Oost Flevoland
	Broedvogels	Wintervogels*	Broedvogels
Alternatief 1	3.3	0.9	3.6
Alternatief 2	5.0	0.9	3.8
Alternatief 3	3.4	0.8	3.2
Alternatief 4	4.5	0.8	3.7
Alternatief 5	3.2	0.8	2.9
Alternatief 6	5.0	0.9	3.8

* Broedvogels en overwintering hebben betrekking op hetzelfde gebied

Tabel 13.4 Potentiele verstoring (ha) van beoogde turbines (r= 100m) in akkerfaunagebieden onderverdeeld naar type, weergegeven per alternatief.

	Akkerfaunagebieden binnen 100 m van turbine (ha)		
	Midden Flevoland		Oost Flevoland
	Broedvogels	Wintervogels*	Broedvogels
Alternatief 1	179	44	165
Alternatief 2	246	44	189
Alternatief 3	169	41	158
Alternatief 4	220	38	182
Alternatief 5	160	38	144
Alternatief 6	205	35	162

* Broedvogels en overwintering hebben betrekking op hetzelfde gebied

Daarnaast kunnen er aanvaringssslachtoffers vallen onder de vogels die in de akkerfaunagebieden broeden. Zoals in paragraaf 9.2.2 wordt beargumenteerd gaat het voor de meeste soorten (o.a. grauwe kiekendief, gele kwikstaart en veldleeuwerik) hooguit om incidentele sterfte gaat. Voor soorten die ook 's nachts op grotere hoogte rondvliegen, zoals Kievit, gaat het op jaarbasis mogelijk om enkele tot hooguit een tiental slachtoffers in het gehele windpark. Dit brengt de lokale populaties binnen de akkervogelgebieden niet in gevaar.

Binnen de invloedssfeer van de alternatieven van Windplan Groen liggen geen gebieden die door de provincie zijn aangewezen voor weidevogels of als ganzenopvanggebied. Het windpark heeft derhalve geen negatief effect op het functioneren van beleidsmatig aangewezen weidevogel- of ganzenopvanggebieden.

Effectbeoordeling

Het is op dit moment onbekend of de realisatie van Windplan Groen binnen de akkerfaunagebieden (tabel 13.2) ook direct leidt tot verlies aan areaal akkerfaunagebied en of gesproken kan worden van belangrijke aantasting, aangezien dit afhankelijk is van de beheermaatregelen die op de desbetreffende gronden worden toegepast. Er was voor deze toets geen informatie voorhanden welke set van maatregelen worden toegepast op welke percelen binnen de akkerfaunagebieden om deze akkervogelvriendelijk te beheren. Maatregelen die genomen kunnen worden zijn bijvoorbeeld het toepassen van akkerrandenbeheer, aanleggen van faunaranden, braak leggen van akkers en nestbescherming voor grauwe kiekendief. Het totaal

areaal ruimtebeslag door de windturbines en bijbehorende infrastructuur is echter beperkt ten opzichte van het totale areaal aan beleidsmatig aangewezen akkerfaunagebied binnen het plangebied van Windplan Groen. Voor de 6 alternatieven bedraagt dit <1%.

13.3 Scoretabellen

In de onderstaande tabellen zijn de alternatieven gescoord op de criteria 'invloed op NNN' en 'invloed op akkerfaunagebieden'.

*Tabel 13.5 Beoordeling via zevenpuntsschaal voor Windplan Groen; invloed op NNN en akkerfaunagebieden voor de 6 alternatieven van Windplan Groen. Daarnaast is de relatieve score weergegeven als vergelijking tussen de alternatieven. Het effect is naar verhouding groter bij een toenemend aantal **

	Alternatief	Alternatief	Alternatief	Alternatief	Alternatief	Alternatief
Criterion	1	2	3	4	5	6
invloed op NNN	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Relatieve score tussen alternatieven	*	**	*	**	*	**
invloed op akkerfaunagebieden	-	-	-	-	-	-
Relatieve score tussen alternatieven	*	**	*	**	*	**

DEEL 5: CONCLUSIES

14 Conclusies en aanbevelingen

Voor de 6 alternatieven van Windplan Groen zijn effecten op natuur aanwezig. Deze zijn echter zijn in ordegrootte niet wezenlijk onderscheidend (tabel 14.1). Wanneer in meer detail gekeken wordt dan leiden de alternatieven 1, 3 en 5 tot de kleinste effecten en de alternatieven 2, 4 en 6 tot de grootste effecten op natuur. De meest negatieve score in de effectbepaling is bepalend voor de effectbeoordeling voor de onderwerpen soortbescherming, Natura 2000, Natuurnetwerk Nederland en overige beschermde natuurgebieden (zie hieronder voor details).

Tabel 14.1 Scoretabel alternatieven Windplan Groen gedurende dubbeldraaiperiode en eindfase. Legenda in H3.

Criterium	Alternatief	Alternatief	Alternatief	Alternatief	Alternatief	Alternatief
	1	2	3	4	5	6
<i>Soortenbescherming (WNB H3)</i>						
invloed op verstoring tijdens de aanlegfase	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
invloed op aantallen aanvaringslachtoffers onder vogels tijdens de gebruiksfase	-	-	-	-	-	-
invloed op verstoring tijdens de gebruiksfase op broedvogels	0	0	0	0	0	0
invloed op verstoring tijdens de gebruiksfase op niet-broedvogels	- / --	- / --	- / --	- / --	- / --	- / --
invloed op barrièrewerking tijdens de gebruiksfase op niet-broedvogels	--	--	--	--	--	--
invloed op verstoring vleermuizen tijdens de aanlegfase	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
invloed op aantallen aanvaringslachtoffers onder vleermuizen tijdens de gebruiksfase	--	--	--	--	--	--
invloed op verstoring vleermuizen tijdens de gebruiksfase	0	0	0	0	0	0
invloed op overige soortgroepen	0	0	0	0	0	0
<i>Natura 2000 (WNB H2)</i>						
significant negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen Natura 2000-gebieden	--	--	--	--	--	--
invloed op beschermde en bedreigde soorten	--	--	--	--	--	--
<i>NNN</i>						
invloed op NNN	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
invloed op overige beschermde gebieden	-	-	-	-	-	-

14.1 Natura 2000-gebieden (Wnb Hoofdstuk 2)

- De realisatie van Windplan Groen heeft op basis van een eerste beoordeling in voorliggende natuurtoets geen effect op habitattypen of soorten van Bijlage II

van de Habitatrichtlijn waarvoor Natura 2000-gebieden in de omgeving zijn aangewezen. In de vervolgfase (VKA) moeten effecten van stikstofdepositie op habitattypen nader (kwantitatief) worden beoordeeld door middel van een Aeries berekening.

- Voor veel soorten broedvogels en niet-broedvogels, waarvoor Natura 2000-gebieden in de omgeving zijn aangewezen, kan het optreden van effecten op voorhand worden uitgesloten omdat deze soorten niet in het plangebied voorkomen.
- Voor de vogelsoorten grauwe gans en toendrarietgans (niet-broedvogels Natura 2000-gebied Ketel- en Vossemeer), grauwe gans (niet-broedvogel Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen) treden effecten van verstoring op. Vanwege de aanwezige overcapaciteit aan draagkracht (foerageerfunctie) is zowel in de dubbeldraaiperiode als in de eindfase, met inbegrip van cumulatie, geen sprake van een significant effect op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen. Wel zal het effect in de passende beoordeling van het VKA nader gekwantificeerd worden
- Voor de kleine zwaan (niet-broedvogel Natura 2000-gebied Veluwerandmeren) is het totaaleffect van Windplan Groen groot. Significant versturende effecten (barrierewerking) kunnen voor de kleine zwaan niet met zekerheid worden uitgesloten. In hoofdstuk 15 wordt dit voor het VKA nader beoordeeld. In de passende beoordeling wordt de mitigatie verder te uitgewerkt.

14.2 Beschermde soorten (Wnb Hoofdstuk 3)

- Voor de zes alternatieven van Windplan Groen zijn effecten op beschermde soorten planten, ongewervelden, grondgebonden zoogdieren, vissen, amfibieën en reptielen uitgesloten.
- Voor de zes alternatieven van Windplan Groen is een risico in de aanlegfase van aantasting van vaste rust- en verblijfsplaatsen van vleermuizen uitgesloten.
- Voor de zes alternatieven van Windplan Groen is gedurende de dubbeldraaiperiode en eindfase sprake van meer dan incidentele sterfte van vleermuizen. De meeste slachtoffers kunnen vallen onder gewone dwergvleermuizen, de ruige dwergvleermuis en rosse vleermuis en in mindere mate de tweekleurige vleermuis. Effecten op de gunstige staat van instandhouding van de tweekleurige vleermuis en rosse vleermuis en tevens de gewone en ruige dwergvleermuis zijn (zonder mitigerende maatregelen) niet op voorhand uitgesloten. Mitigerende maatregelen gedurende de dubbeldraaiperiode zijn waarschijnlijk nodig om de sterfte voldoende te reduceren (zie §14.6).
- Voor de zes alternatieven van Windplan Groen is geen risico aanwezig op aantasting van in gebruik zijn de nesten van vogels in de aanlegfase van het windpark. (zie §14.6).
- Voor de zes alternatieven van Windplan Groen is gedurende de dubbeldraaiperiode en in de eindfase sprake van meer dan incidentele sterfte van vogels. De meeste slachtoffers kunnen vallen onder lokaal talrijke soorten of soorten die in zeer grote aantallen passeren tijdens de seizoenstrek. De

verschillen tussen de alternatieven zijn echter beperkt en leiden niet tot een onderscheidende effectbeoordeling. Effecten op de gunstige staat van instandhouding van de betrokken soorten zijn uitgesloten.

14.3 Natuurnetwerk Nederland

- De inrichtingsalternatieven liggen niet binnen gebied dat is aangewezen als onderdeel van het Natuurnetwerk Nederland (NNN). Hierdoor is geen sprake van fysieke ruimtebeslag binnen het NNN.
- De invloed op de wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN als gevolg van externe werking is verwaarloosbaar klein.

14.4 Overig provinciaal natuurbeleid

- In het plangebied zijn gebiedsdelen planologisch beschermd als akkerfaunagebieden. Doordat er netto meer windturbines komen te staan in vergelijking met de huidige situatie wordt een groter areaal beïnvloed. Dit geldt voor alle zes de alternatieven. Negatieve effecten op akkervogels zijn mogelijk in de vorm van ruimtebeslag, verstoring en aanvaringslachtoffers. De gebieden worden daardoor mogelijk minder geschikt voor broedende en/of niet broedende akkervogels.
- In de omgeving komen geen gebieden voor die planologische bescherming genieten als weidevogelgebied of als ganzenfoerageergebied. Effecten op dergelijke gebieden zijn uitgesloten.

14.5 Mitigerende maatregelen

Natura 2000-gebieden

Voor de vogelsoort kleine zwaan (Natura 2000-gebied Veluwerandmeren) kunnen significant negatieve effecten vanwege mogelijke barrièrewerking in deze fase niet met zekerheid worden uitgesloten. Dit dient in een passende beoordeling of ADC-toets nader beoordeeld te worden. Indien uit de passende beoordeling blijkt dat significant negatieve effecten niet zijn uit te sluiten, dan kunnen mitigerende maatregelen noodzakelijk zijn om de de effecten van barrièrewerking in de gebruiksfase van het windpark tot een acceptabel niveau te verkleinen, zodat significant negatieve effecten op het behalen van het instandhoudingsdoel van de kleine zwaan in het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren zijn uit te sluiten. Hieronder wordt een allereerste aanzet gegeven hoe deze mitigatie vorm zou kunnen krijgen.

Kleine zwaan (niet-broedvogels) en barrièrewerking

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

varieert deze afstand voor de combinatie van opstellingen 'Oldebroekertocht' tot aan 'Hondtocht Noord' enigszins van ca. 12 kilometer (alternatieven 1,3 en 5) tot ca. 15 kilometer (alternatieven 2, 4 en 6). Voor de combinatie van opstellingen 'Hoge Vaart Zuid tot aan 'Hoge Vaart Noord' is deze afstand ca. 13 kilometer. Hierdoor zijn kleine zwanen min of meer genoodzaakt om het gebied of te mijden of vele kilometers om te moeten vliegen.

Het mogelijk optreden van barrièrewerking voor kleine zwaan kan voorkomen worden door een corridor van stilstaande windturbines te creëren. Dit concept zal ook toegepast worden in Windpark Wieringermeer om het optreden van barrièrewerking voor de kleine zwaan en de toendrarietgans te voorkomen (Kleyheeg *et al.* 2014). Voor Windpark Wieringermeer is dit concept reeds getoetst door het bevoegd gezag en is een Nbwet-vergunning verleend (Besluit met kenmerk 350975/610166, GS Provincie Noord-Holland). Het idee achter een corridor van stilstaande windturbines is dat kleine zwanen (en andere watervogelsoorten) een lijnopstelling makkelijker bij een stilstaande windturbine zullen passeren, dan bij een draaiende windturbine.

In verschillende onderzoeken is (al dan niet systematisch) vastgesteld dat vogels een windpark of lijnopstelling bij voorkeur ter hoogte van één of meerdere stilstaande turbine(s) passeren. In de Wieringermeer is geconstateerd dat kleine zwanen en ganzen tussen turbines door vlogen en/of door gaten in de turbine opstellingen vlogen (Fijn *et al.* 2012). Bij de Eemmeerdijk (Flevoland) constateerden Poot *et al.* (2001) dat de aanwezige lijnopstelling door vogels als een hindernis werd ervaren. Lange uitwijkende bewegingen van met name grote aantallen eenden, maar ook ganzen en zwanen (kleine zwanen) waren regel. De onderzoekers stelden echter vast dat de turbinerij met name bij stilstaande turbines werd gekruist en concludeerden daaruit dat vogels zich door stilstaande turbines minder laten afschrikken dan door draaiende turbines.

Dit was eerder ook al eens geconcludeerd door Winkelman (1992). Bij het windpark in Oosterbierum vertoonden aanvliegende vogels significant vaker een reactie in vlieggedrag bij draaiende turbines dan bij stilstaande turbines. Ook werd vastgesteld dat vogels het stilstaande windpark (niet operationeel) significant vaker invlogen dan bij het draaiende windpark het geval was (Winkelman *et al.* 2008).

Ook op zee is aangetoond dat vogels vaker stilstaande windturbines dan draaiende windturbines passeren. Krijgsveld *et al.* (2011) constateerden op basis van onderzoek met scheepsradars in het Offshore Windpark bij Egmond aan Zee (OWEZ), dat gemiddeld twee tot drie keer zoveel vogels langs stilstaande turbines vlogen dan langs draaiende turbines. Dit verschil bleek 's nachts nog iets groter te zijn dan overdag. Ook hebben Krijgsveld *et al.* (2011) aangetoond dat de mate van uitwijking van vogels vlak bij de turbines (micro-avoidance) minder is bij stilstaande turbines dan bij draaiende turbines.

Buiten Nederland zijn ook enkele situaties bekend waarin een 'voorkeur' blijkt van vogels om stilstaande turbines te passeren ten opzichte van draaiende turbines.

In de periode maart 2000 – maart 2001 werd door Lekuona (2001) onderzoek verricht naar de effecten van windturbines op vogels en vleermuizen in zes windparken in de westelijke Pyreneeën. In dit onderzoek werd een hoger aantal passages van windparken gemeten wanneer de turbines stilstonden. In Spanje is het effect van de plaatsing van 66 windturbines op (trek)vogels onderzocht nabij één van de belangrijkste vogeltreklocaties (Gibraltar) (de Lucas et al. 2001). Daarbij is onder andere gekeken naar vlieggedrag ter hoogte van het windpark. Zij constateerden dat 82% van de passerende vogels hun koers wijzigde indien de turbines draaiden, terwijl dit slechts 15% betrof indien de turbines stil stonden.

Op basis van bovenstaande informatie kan worden geconcludeerd dat de aanwezigheid van een corridor van stilstaande windturbines in de lijnopstelling in het noordoostelijk deel van Windplan Groen de eventuele barrièrewerking die van deze opstelling uitgaat zal voorkomen.

In een passende beoordeling kan het mogelijke effect van barrièrewerking nader onderzocht worden en kan zo nodig een mitigerende maatregel gedefinieerd worden waarmee het optreden van barrièrewerking voorkomen kan worden. Hierbij kan gedacht worden aan het instellen van twee corridors van óf ontbrekende óf stilstaande windturbines in de periode (in het jaar en van de dag) dat kleine zwanen door het plangebied vliegen. Een vergelijkbare maatregel is toegepast in het landschappelijk en ecologisch vergelijkbare gebied voor Windpark Zeewolde (Kleyheeg-Hartman & Verbeek 2016).

Soortbescherming

Broedvogels

Voor de beoordeling van het nog nader te bepalen VKA ontbreekt gedetailleerde en actuele informatie over het voorkomen van vogels met een jaarrond beschermde broedlocatie. Afhankelijk van de uitgangspunten van het VKA kan nader veldonderzoek nodig zijn om hier meer informatie over te verkrijgen.

Tijdens de werkzaamheden dient verstoring van algemene broedvogels en vernietiging van hun nesten en eieren te worden voorkomen. Dit kan door buiten het broedseizoen te werken. Het broedseizoen verschilt per soort. Voor het broedseizoen wordt in het kader van soortbescherming 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 en gedurende het broedseizoen het plangebied voor grondbroedende vogels ongeschikt te maken en te houden. Bijvoorbeeld door de vegetatie rondom de locaties waar gebouwd gaat worden intensief te maaien of geheel te verwijderen, zodat vestiging van broedvogels wordt voorkomen

Vleermuizen

In hoofdstuk 12 is geconcludeerd dat voor diverse soorten waarschijnlijk sprake zal zijn van een aantasting van de gunstige staat van instandhouding. Het aantal slachtoffers valt bij vrijwel alle soorten goed te reduceren door middel van mitigerende maatregelen (stilstandvoorziening) waarmee effecten op de gunstige staat van instandhouding (GSI) voor alle alternatieven kunnen worden vermeden. Dergelijke maatregelen zijn inmiddels al diverse keren als randvoorwaarde in een verstrekte ontheffing opgenomen voor andere windparken. De mitigerende maatregelen zullen echter wel (een beperkt) verlies aan energieopbrengst veroorzaken. Er bestaan vleermuisvriendelijke algoritmen waarmee het aantal slachtoffers tot 80-90 % omlaag gebracht kan worden met een bijbehorend verlies aan energieopbrengst van minder dan 1% (Lagrange *et al.* 2013). In de onderbouwing van de ontheffingsaanvraag in het kader van de Wnb (onderdeel soortenbescherming) zal deze mitigerende maatregel nader uitgewerkt worden.

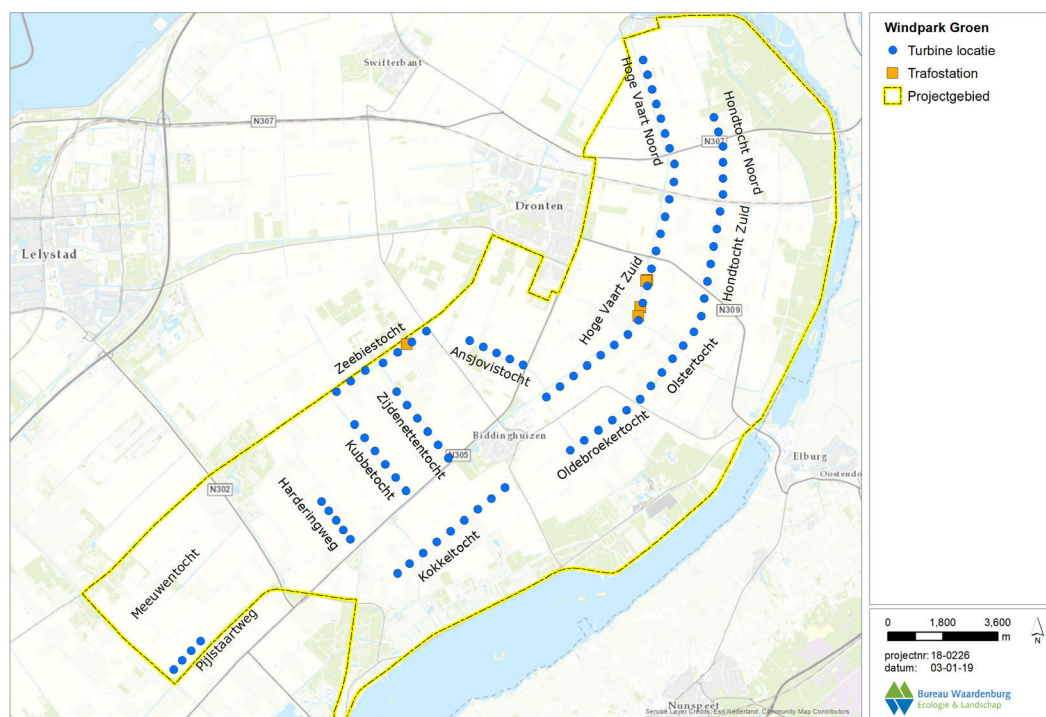
DEEL 6: EFFECTBEPALING en -BEOORDELING VKA

15 Voorkeursalternatief

Inmiddels is het voorkeursalternatief (VKA) bepaald. Hieronder is in de bepaling en beoordeling van de effecten van het VKA op natuur uitgegaan van een *maximum effect scenario* (laagste ashoogte en grootste rotordiameter) van het VKA. Voor aanvullende achtergrondinformatie over zowel de gebruikte methoden als de inhoud over de bepaling en beoordeling van effecten wordt verwezen naar de eerdere hoofdstukken voor de toetsing van de zes alternatieven. Immers, het VKA is samengesteld uit elementen van de zes alternatieven. Derhalve wordt hier voornamelijk ingegaan op de onderdelen van het VKA die inhoudelijk relevant zijn en/of anderszijds onderscheidend zijn ten aanzien van de bevindingen uit de alternatievenvergelijking.

15.1 Inrichting en eigenschappen

Het VKA betreft de aanleg en het gebruik van 90 nieuwe windturbines, opgesteld binnen het plangebied (figuur 15.1). Ten opzichte van de eerder onderzochte alternatieven geldt dat de specificaties van het VKA enigszins afwijken van de eigenschappen van de zes getoetste alternatieven. In tabel 15.1 is een overzicht weergegeven van het aantal turbines per turbinelijn voor de huidige situatie en het VKA. Tabel 15.2 geeft de turbinespecificaties weer per turbinelijn(en).



Figuur 15.1 Kaart met de locaties van 90 geplande windturbines en de vijf mogelijke posities voor twee transformatorstations volgens het VKA van Windplan Groen (zie tekst voor specificaties turbines).

Sanering bestaande windturbines

In de huidige situatie staan 98 windturbines in het plangebied (tabel 5.1). De sanering van deze turbines maakt onderdeel uit van het project. Bij de verwijdering van deze bestaande turbines worden turbineonderdelen uit elkaar gehaald, de betonnen funderingen gesloopt en de bestaande kabels verwijderd.

Alle bestaande turbines zullen in de eindsituatie (uiterlijk in 2019) zijn verwijderd. Zodra 60% van het nieuwe windpark in gebruik genomen is zal het gros van de bestaande turbines (88 stuks) reeds uit gebruik genomen zijn. Het resterende deel van de bestaande turbines (10 stuks) zal nog een tijd in productie blijven naast de nieuwe turbines. Dit noemen we de dubbeldraaiperiode. Dit betreft de turbines langs de Meeuwentocht.

Tabel 15.1 *Vergelijking van aantallen turbines per turbinelijn tussen huidige situatie en het beoogde VKA.*

Turbinelijn	Huidige situatie	VKA
Knardijk	10	-
Meeuwentocht	10	-
Pijlstaartweg	12	4
Vleetweg	-	-
Kokkeltocht	-	9
Harderringweg	-	5
Kubbetocht	9	6
Zijdenentocht	8	6
Olderbroekertocht	6	5
Zeebiestocht	10	7
Hoge Vaart Zuid	-	15
Olstertocht	10	8
Ansjovistocht	7	5
Hondtocht Zuid	6	5
Hondtocht Noord	-	6
Hoge Vaart Noord	-	9
Solitaire turbines	10	-
Totaal	98	90

Tabel 15.2 Gehanteerde afmetingen windturbines per cluster voor berekeningen van maximum effect scenario voor het VKA.

Cluster / turbinelijns*	aantal turbines	rotordiameter	ashoogte
1) HVN en HTN	15	166 m	130 m
2) HVZ, HTZ, OST en OBT	33	166 m	130 m
3) ZBT	7	166 m	120 m
4) HRW, KBT, ZNT en AVT	22	166 m	130 m
5) KKT	9	166 m	130 m
6) MWT en PSW	4	127 m	90 m
7) KND	-	-	-

* voor ligging en betekenis afkortingen van turbinelijns zie §2.1, hierbij staat 'PSW' in het VKA voor de Eendentocht.

Aanleg civiele en elektrische werken (onderhoudswegen en kraanopstelplaatsen)

Voor het VKA is als uitgangspunt gehanteerd dat bij elke windturbine sprake is van een permanente kraanopstelplaats met een afmeting van maximaal 100x50 meter. Daarnaast zullen langs de lijnopstellingen bouw- en onderhoudswegen worden gelegd met een breedte van circa 8 m tijdens de bouw en 5 m tijdens de exploitatie. Voor deze voorzieningen vinden beperkt graafwerkzaamheden plaats. Opstelplaatsen en wegen worden deels voorzien van sloten. De locaties van de beoogde plaatsingszones voor windturbines liggen in intensief agrarisch gebied. Het ruimtebeslag van de bijbehorende onderhoudswegen en kraanopstelplaatsen in de directe omgeving hiervan is relatief beperkt.

Voor de elektrische werken geldt dat er ondergrondse kabels tussen de windturbines en inkoop- en transformatorstations (2) zijn vereist. De kabels liggen op een diepte van circa 1,5 m beneden maaiveld en passeren watergangen door middel van HDD-boringen. De benodigde inkoop- en transformatorstations hebben een beperkte omvang. De inkoopstations circa 9 m² en de transformatorstations individueel circa 100x50 m.

Uitgangspunt in dit rapport is dat er geen gebouwen en bomen moeten wijken voor de realisatie van de civiele en elektrische werken. Ecologisch gezien hebben deze locaties dan ook hooguit een beperkt onderscheidend vermogen, met uitzondering van het onderdeel 'akkerfaunagebieden' (§15.2.3).

15.2 Gebiedenbescherming

15.2.1 Natura 2000-gebieden

Habitattypen

In de aanlegfase wordt gebruik gemaakt van vracht- en kraanwagens die stikstof kunnen uitstoten. Deze (tijdelijke) toename van stikstofdepositie op stikstofgevoelige habitattypen is berekend, hiervoor is gebruik gemaakt van de AERIUS Calculator (zie

bijlage 10). Dit onderzoek is vooral uitgevoerd om te bepalen wat de depositie van stikstof betekent voor de dichtstbijzijnde Natura 2000-gebieden. Uit de berekeningen is naar voren gekomen dat de extra stikstofdepositie op stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden beneden de 0,05 mol N/ha/jaar blijft. Het dichtstbijzijnde (stikstofgevoelige) Natura 2000-gebied betreft in dit geval de Veluwerandmeren.

Veluwerandmeren - Ruigten en zomen

Het habitattype ruigten en zomen H6430A (moerasspirea) en H6430B (harig wilgenroosje), maken geen onderdeel uit van het aanwijzingsbesluit Veluwerandmeren maar zijn als toevoeging opgenomen in het ontwerp wijzigingsbesluit (2018). Het betreft enerzijds natte, veel biomassa producerende strooiselruigten op voedselrijke standplaatsen en anderzijds zomen langs vochtige tot droge bossen. Daarbij gaat het alleen om relatief soortenrijke ruigten met bijzondere soorten (soortenarme ruigten met uitsluitend zeer algemene soorten vallen buiten de definitie van het habitattype). Overstroming speelt met name binnen de subtypen A en B een belangrijke rol in de verspreiding van zaden en de aanvoer van voedingsstoffen. Bovenstaande uitgangspunten en kwalificaties zijn in het plangebied van Windplan Groen niet aanwezig, bovendien maakt het landgebied geen onderdeel uit van het Natura 2000-gebied.

Veluwerandmeren - Kranswierwateren en meren met krabbescheer & fonteinkruiden

Het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren is ook aangewezen voor de habitattypen 'kranswierwateren' en 'meren met krabbescheer en fonteinkruiden'. De beschermde habitattypen die het dichtst bij het plangebied van Windplan Groen liggen hebben een hoge kritische depositiewaarde (2.400 mol/ha/jaar) en zijn dus niet erg gevoelig voor stikstofdepositie. Effecten op beschermde habitattypen als gevolg van externe werking zijn daarom niet aan de orde.

Overige Natura 2000-gebieden

Effecten op overige Natura 2000-gebieden, o.a. Veluwe, Rijntakken en Ketelmeer & Vossemeer, zijn te verwaarlozen. Door de afstand van minimaal 5 km en/of het ontbreken van aangewezen habitattypen zal de beperkte en tijdelijke uitstoot van stikstof tijdens de aanlegfase van Windplan Groen geen effect hebben op deze habitattypen.

Soorten van bijlage II van de Habitatrictlijn

Geen van de aangewezen soorten van Bijlage II van de Habitatrictlijn waarvoor nabijgelegen Natura 2000-gebieden zijn aangewezen, heeft een binding met het plangebied. De realisatie van het VKA van Windplan Groen heeft geen effecten op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van soorten van Bijlage II van de Habitatrictlijn waarvoor Natura 2000-gebieden in de omgeving zijn aangewezen.

Broedvogels

Geen van de broedvogelsoorten waarvoor nabijgelegen Natura 2000-gebieden zijn aangewezen, heeft een binding met het plangebied. De realisatie van het VKA van

Windplan Groen heeft geen effecten op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van broedvogelsoorten waarvoor Natura 2000-gebieden in de omgeving zijn aangewezen.

Niet-broedvogels

Van veel soorten niet-broedvogels kan het optreden van effecten op voorhand worden uitgesloten, omdat ze niet of nauwelijks een binding hebben met het plangebied. Voor de resterende soorten (3 niet-broedvogelsoorten) is voor het VKA onderzocht of deze soorten effecten (additionele sterfte, verstoring of barrierewerking) van het windpark ondervinden.

Sterfte

Het aantal aanvaringslachtoffers in het VKA (tabel 15.3) is vergelijkbaar met of lager dan in hoofdstuk 11 voor de overige zes alternatieven.

Tabel 15.3 Voorzien aantal aanvaringslachtoffers voor het VKA van Windplan Groen voor niet-broedvogels die een binding hebben met de Natura 2000-gebieden Ketel- en Vossemeer, Oostvaardersplassen of Veluwerandmeren, vergeleken met de 1%-mortaliteitsnormen van de betrokken populaties (zie hoofdstuk 4 voor selectie). Berekeningen zijn uitgevoerd met het Flux-Collision model (zie bijlage 7 en hoofdstuk 5 voor toelichting). De 1%-mortaliteitsnormen zijn gebaseerd op de gemiddelde seizoensmaxima in de vijf meest recente seizoenen in de Natura 2000-gebieden zoals gepresenteerd in de grafiek met seizoensverloop per soort op sovon.nl (2018) (seizoenen 11/12-15/16). Van grauwe gans in het Ketel- en Vossemeer zijn alleen aantallen beschikbaar van overdag aanwezige aantallen (onderschatting aantallen slaapplaatsfunctie).

Soort	populatie-grootte	1%-mortaliteits-Norm	sterfte in Windplan Groen
<i>Ketel- en Vossemeer</i>			
grauwe gans	2.000	3	1-2
toendrarietgans	1.600	3	1-2
<i>Oostvaardersplassen</i>			
grauwe gans	6.100	10	1-2
<i>Veluwerandmeren</i>			
kleine zwaan	3.300	6	<1

Natura 2000-gebied Ketel- en Vossemeer

Voor zowel de **grauwe gans** als de **toendrarietgans** uit het Natura 2000-gebied Ketel- en Vossemeer valt de additionele sterfte van 1-2 exemplaren per jaar ruim onder de 1% mortaliteitsnorm. Voor beide soorten geldt dat de landelijke trend in aantallen een significante toename van <5% per jaar vertonen (laatste 10 seizoenen; sovon.nl 2017). De landelijke staat van instandhouding van beide soorten is gunstig. In het Beheerplan Natura 2000 Ketel- en Vossemeer (Rijkswaterstaat 2016) wordt gesteld dat de instandhoudingsdoelstelling (behoud slaapplaatsfunctie) voor beide

soorten in de huidige situatie behaald wordt. De sterfte van de grauwe gans en toendrarietgans is dermate beperkt dat Windplan Groen op zichzelf met zekerheid geen negatief effect heeft op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van deze soorten in het Natura 2000-gebied Ketel- en Vossemeer. Hierbij is geen sprake van aantasting van de omvang en kwaliteit van leefgebied binnen het Natura 2000-gebied Ketel- en Vossemeer. Significant negatieve effecten (additionele sterfte), met inbegrip van cumulatieve effecten (zie paragraaf 11.5), zijn met zekerheid uit te sluiten.

Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen

Voor de **grauwe gans** uit het Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen valt de additionele sterfte van 1-2 exemplaren per jaar onder de 1% mortaliteitsnorm. De additionele sterfte van de grauwe gans is dermate beperkt dat Windplan Groen op zichzelf met zekerheid geen negatief effect heeft op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van deze soort in het Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen. Hierbij is geen sprake van aantasting van de omvang en kwaliteit van leefgebied binnen het Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen. Significant negatieve effecten (additionele sterfte), met inbegrip van cumulatieve effecten (zie paragraaf 11.5), zijn met zekerheid uit te sluiten.

Natura 2000-gebied Veluwerandmeren

Voor de **kleine zwaan** van het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren is de additionele sterfte gedurende de gebruiksfase van Windplan Groen incidenteel en ligt onder de 1%-mortaliteitsnorm. Een dergelijk aantal aanvaringsslachtoffers is een kleine hoeveelheid en niet van invloed op behoud van de omvang van deze populatie. Windplan Groen zal op zichzelf met zekerheid geen negatief effect hebben op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van deze soort in het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren. Hierbij is geen sprake van aantasting van de omvang en kwaliteit van leefgebied binnen het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren. Significant negatieve effecten (additionele sterfte), met inbegrip van cumulatieve effecten (zie paragraaf 11.5), zijn met zekerheid uit te sluiten.

Verstoring

Het plangebied wordt gebruikt als foerageergebied door enkele niet-broedvogels afkomstig uit het Natura 2000-gebied Ketel- en Vossemeer. Dit gaat met name om toendrarietgans en grauwe gans en in mindere mate om kolgans.

Het plangebied wordt gebruikt als foerageergebied door enkele niet-broedvogels afkomstig uit het Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen. Dit gaat met name om grauwe gans, kolgans en in mindere mate om brandgans.

Het plangebied wordt gebruikt als foerageergebied door kleine zwanen uit het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren.

Hieronder wordt op hoofdlijnen onderzocht hoe de verstoring van potentieel foerageergebied zich verhoudt tot het totaal aan beschikbaar potentieel foerageergebied in de ruime omgeving van de Natura 2000-gebieden Ketel- en Vossemeer, Oostvaardersplassen en Veluwerandmeren voor deze soorten. Ook wordt de verstoring van potentieel foerageergebied in de referentiesituatie inzichtelijk gemaakt.

Binnen 400 meter van de geplande windturbines kan potentiële verstoring van ganzen plaatsvinden. Binnen 600 meter van de geplande windturbines kan potentiële verstoring van zwanen plaatsvinden (zie § 5.3). De beïnvloede oppervlakte voor ganzen voor het VKA beslaat ca. 3.662 ha. Binnen dit gebied zal de kwaliteit van het leefgebied afnemen; het gebied blijft wel beschikbaar als potentieel leefgebied voor ganzen. Dit betekent dat het niet zo is dat er helemaal geen ganzen meer binnen deze afstand tot de turbines zullen foerageren. De geschiktheid (aantrekkelijkheid) van het foerageergebied neemt echter wel af.

Ketelmeer & Vossemeer

Door verstoring in de gebruiksfase van het windpark kan de kwaliteit van een deel van het potentieel beschikbare foerageergebied voor **grauwe gans, toendrarietgans** en in mindere mate **kolgans** (Natura 2000-gebied Ketel- en Vossemeer) beïnvloed worden. In de eindfase van Windplan Groen bedraagt het verstoorde areaal voor het VKA 1,8% van het totaal beschikbare foerageergebied (tabel 15.4). De lichte toename ten opzichte van de huidige situatie wordt veroorzaakt door het feit dat de nieuwe turbines verder uit elkaar staat en dus de overlap van het verstoorde gebied tussen turbines kleiner is dan in de huidige situatie. Tijdens de herstructureringsfase zal het areaal een fractie groter zijn (ca. 350 ha) omdat in die periode ook het leefgebied rond de tien bestaande turbines langs de Meewentocht nog aangetast zal zijn. Het verstoorde areaal bedraagt in de herstructureringsfase 2,0 % van het totaal beschikbare foerageergebied.

In de eindsituatie is de oppervlakte potentieel verstoord foerageergebied ruim 1,2 keer zo groot als in de huidige situatie. Realisatie van Windplan Groen leidt tot een afname van beschikbaar foerageergebied voor de toendrarietgans, grauwe gans en in mindere mate de kolgans. Er is daardoor mogelijk sprake van een effect op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen in het Ketel- en Vossemeer.

Hieronder wordt onderzocht hoe de verstoring van potentieel foerageergebied zich verhoudt tot het totaal aan beschikbaar potentieel foerageergebied in de ruime omgeving van het Natura 2000-gebied Ketel- en Vossemeer voor deze soorten. Ook wordt de verstoring van potentieel foerageergebied in de referentiesituatie inzichtelijk gemaakt.

Binnen 400 meter van de geplande windturbines kan potentiële verstoring van ganzen plaatsvinden (zie § 5.3). De beïnvloede oppervlakte voor ganzen is op basis van een verstoringsafstand van 400 m afhankelijk van het alternatief circa 3.662 ha (tabel

15.4). Binnen dit gebied zal de kwaliteit van het leefgebied afnemen; het gebied blijft potentieel leefgebied voor ganzen. Dit betekent dat het niet zo is dat er helemaal geen ganzen meer binnen deze afstand tot de turbines zullen foerageren. De geschiktheid (aantrekkelijkheid) van het foerageergebied neemt echter wel af.

Binnen de gehanteerde verstoringsafstand is niet alle oppervlakte geschikt voor foeragerende ganzen of zwanen, een deel van de oppervlakte bestaat uit ongeschikte delen zoals verhard oppervlak, bos en losse bebouwing. De oppervlakte die potentieel verstoord wordt als gevolg van de nieuw geplande windturbines valt hierdoor in werkelijkheid lager uit. Binnen het Ketel- en Vossemeer wordt het leefgebied niet aangetast, omdat dit buiten de invloedssfeer van de windturbines ligt.

Uit draagkrachtberekeningen die uitgevoerd zijn voor Windpark Drentse Monden - Oostermoer (Jonkvorst *et al.* 2014) en Windpark Zeewolde (Kleyheeg-Hartman & Verbeek 2016) blijkt dat de draagkracht van ganzen binnen een straal van 30 km van slaapplekken een factor 10 (Drentse Monden - Oostermoer) tot 25 (Zeewolde) hoger ligt dan de benodigde draagkracht voor de populatie ganzen in die gebieden. Omdat het in beide voorbeelden gaat om vergelijkbare grootschalige open agrarische gebieden, zal ook in het plangebied van Windplan Groen sprake zijn van een (ruime) overcapaciteit van potentieel foerageergebied voor ganzen.

Op basis van het voorgaande kan geconcludeerd worden dat zowel in de dubbeldraaiperiode als in de eindfase van het VKA geen sprake is van een significant negatief effect op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor toendrarietgans en grauwe gans en/of de kolgans in het Natura 2000-gebied Ketel- en Vossemeer. Hierbij is geen sprake van aantasting van de omvang en kwaliteit van leefgebied binnen het Natura 2000-gebied Ketel- en Vossemeer.

Oostvaardersplassen

Door verstoring in de gebruiksfase van het windpark kan de kwaliteit van een deel van het potentieel beschikbare foerageergebied voor **grauwe gans**, **kolgans** en in mindere mate **brandgans** (Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen) beïnvloed worden. In de eindfase van Windplan Groen bedraagt het verstoorde areaal voor het VKA 2,4% van het totaal beschikbare foerageergebied (tabel 15.4). De lichte toename ten opzichte van de huidige situatie wordt veroorzaakt door het feit dat de nieuwe turbines verder uit elkaar staat en dus de overlap van het verstoorde gebied tussen turbines kleiner is dan in de huidige situatie. Tijdens de herstructureringsfase zal het areaal een fractie groter zijn (ca. 350 ha) omdat in die periode ook het leefgebied rond de tien bestaande turbines langs de Meewentocht nog aangetast zal zijn. Het verstoorde areaal bedraagt in de herstructureringsfase 2,7 % van het totaal beschikbare foerageergebied.

In de eindsituatie is de oppervlakte potentieel verstoord foerageergebied ruim 1,2 keer zo groot als in de huidige situatie. Realisatie van Windplan Groen leidt tot een afname van beschikbaar foerageergebied voor de grauwe gans, kolgans en in mindere mate

de brandgans. Er is daardoor mogelijk sprake van een effect op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen in de Oostvaardersplassen.

Hieronder wordt onderzocht hoe de verstoring van potentieel foerageergebied zich verhoudt tot het totaal aan beschikbaar potentieel foerageergebied in de ruime omgeving van het Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen voor deze soorten. Ook wordt de verstoring van potentieel foerageergebied in de referentiesituatie inzichtelijk gemaakt.

Binnen 400 meter van de geplande windturbines kan potentiële verstoring van ganzen plaatsvinden (zie § 5.3). De beïnvloede oppervlakte voor ganzen is op basis van een verstoringsafstand van 400 m afhankelijk van het alternatief circa 3.662 ha (tabel 15.4). Binnen dit gebied zal de kwaliteit van het leefgebied afnemen; het gebied blijft potentieel leefgebied voor ganzen. Dit betekent dat het niet zo is dat er helemaal geen ganzen meer binnen deze afstand tot de turbines zullen foerageren. De geschiktheid (aantrekkelijkheid) van het foerageergebied neemt echter wel af.

Binnen de gehanteerde verstoringsafstand is niet alle oppervlakte geschikt voor foeragerende ganzen of zwanen, een deel van de oppervlakte bestaat uit ongeschikte delen zoals verhard oppervlak, bos en losse bebouwing. De oppervlakte die potentieel verstoord wordt als gevolg van de nieuw geplande windturbines valt hierdoor in werkelijkheid lager uit. Binnen de Oostvaardersplassen wordt het leefgebied niet aangetast, omdat dit buiten de invloedssfeer van de windturbines ligt.

Uit draagkrachtberekeningen die uitgevoerd zijn voor Windpark Drentse Monden - Oostermoer (Jonkvorst *et al.* 2014) en Windpark Zeewolde (Kleyheeg-Hartman & Verbeek 2016) blijkt dat de draagkracht van ganzen binnen een straal van 30 km van slaapplekken een factor 10 (Drentse Monden - Oostermoer) tot 25 (Zeewolde) hoger ligt dan de benodigde draagkracht voor de populatie ganzen in die gebieden. Omdat het in beide voorbeelden om vergelijkbare grootschalige open agrarische gebieden, en in het geval van Windpark Zeewolde zelfs deels om overlappend gebied gaat, zal ook in het plangebied van Windplan Groen sprake zijn van een (ruime) overcapaciteit van potentieel foerageergebied voor ganzen.

Op basis van het voorgaande kan geconcludeerd worden dat zowel in de dubbeldraaiperiode als in de eindfase geen sprake is van een significant negatief effect op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor grauwe gans, kolgans en/of de brandgans in het Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen. Hierbij is geen sprake van aantasting van de omvang en kwaliteit van leefgebied binnen het Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen.

Veluwerandmeren

Door verstoring in de gebruiksfase van het windpark kan de kwaliteit van een deel van het potentieel beschikbare foerageergebied voor **kleine zwaan** (Natura 2000-gebied Veluwerandmeren) beïnvloed worden. In de eindfase van Windplan Groen bedraagt

het verstoorde areaal voor het VKA ca. 6,7% van het totaal beschikbare foerageergebied (tabel 15.4). De lichte toename ten opzichte van de huidige situatie wordt veroorzaakt door het feit dat de nieuwe turbines verder uit elkaar staan en dus de overlap van het verstoorde gebied tussen turbines kleiner is dan in de huidige situatie. Tijdens de herstructureringsfase zal het areaal een fractie groter zijn (ca. 580 ha) omdat in die periode ook het leefgebied rond de tien bestaande turbines langs de Meewentocht nog aangetast zal zijn. Het verstoorde areaal bedraagt in de herstructureringsfase 7,3 % van het totaal beschikbare foerageergebied.

In de eindsituatie is de oppervlakte potentieel verstoord foerageergebied ruim 1,3 keer zo groot als in de huidige situatie. Realisatie van Windplan Groen leidt tot een afname van beschikbaar foerageergebied voor de kleine zwaan. Er is daardoor mogelijk sprake van een effect op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen in de Veluwerandmeren.

Hieronder wordt onderzocht hoe de verstoring van potentieel foerageergebied zich verhoudt tot het totaal aan beschikbaar potentieel foerageergebied in de ruime omgeving van het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren voor deze soort. Ook wordt de verstoring van potentieel foerageergebied in de referentiesituatie inzichtelijk gemaakt.

Binnen 600 meter van de geplande windturbines kan potentiële verstoring van zwanen plaatsvinden (zie § 5.3). De beïnvloedde oppervlakte voor de kleine zwaan is op basis van een verstoringsafstand van 600 m afhankelijk van het alternatief circa 6.087 ha (tabel 15.4). Binnen dit gebied zal de kwaliteit van het leefgebied afnemen; het gebied blijft potentieel leefgebied voor kleine zwaan. Dit betekent dat het niet zo is dat er helemaal geen kleine zwanen meer binnen deze afstand tot de turbines zullen foerageren. De geschiktheid (aantrekkelijkheid) van het foerageergebied neemt echter wel af.

Binnen de gehanteerde verstoringsafstand is niet alle oppervlakte geschikt voor foeragerende ganzen of zwanen, een deel van de oppervlakte bestaat uit ongeschikte delen zoals verhard oppervlak bos, en losse bebouwing. De oppervlakte die potentieel verstoord wordt als gevolg van de nieuw geplande windturbines valt hierdoor in werkelijkheid lager uit. Binnen de Veluwerandmeren wordt het leefgebied niet aangetast, omdat dit buiten de invloedssfeer van de windturbines ligt.

Uit draagkrachtberekeningen die uitgevoerd zijn voor Windpark Drentse Monden - Oostermoer (Jonkvorst *et al.* 2014) en Windpark Zeewolde (Kleyheeg-Hartman & Verbeek 2016) blijkt dat de draagkracht van ganzen binnen een straal van 30 km van slaapplaatsen een factor 10 (Drentse Monden - Oostermoer) tot 25 (Zeewolde) hoger ligt dan de benodigde draagkracht voor de populatie ganzen in die gebieden. Omdat het in beide voorbeelden om vergelijkbare grootschalige open agrarische gebieden, en in het geval van Windpark Zeewolde zelfs deels om overlappend gebied gaat, zal

ook in het plangebied van Windplan Groen sprake zijn van een (ruime) overcapaciteit van potentieel foerageergebied voor kleine zwaan.

Op basis van het voorgaande kan geconcludeerd worden dat zowel in de dubbeldraaiperiode als in de eindfase de aantasting van leefgebied geen significant negatief effect zal hebben op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor kleine zwaan in het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren. Hierbij is geen sprake van aantasting van de omvang en kwaliteit van leefgebied binnen het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren.

Tabel 15.4 Oppervlakte (ha) binnen een straal van 400/600 meter afstand van de turbines, weergegeven voor de referentiesituatie en het VKA van Windplan Groen, voor de huidige (te saneren) windturbines en de omvang van beschikbaar leefgebied binnen de maximale foerageerafstand (30 km) van ganzen (grouwe gans, toendrarietgans en/of kolgans) en/of kleine zwaan (12 km) gerekend vanaf de slaapplaatsen in respectievelijk het Ketel- en Vossemeer, de Oostvaardersplassen en de Veluwerandmeren. De straal van 400 meter is als maat voor de potentiële verstoring van ganzen aangehouden. De straal van 600 meter is als maat voor de potentiële verstoring van zwanen aangehouden.

Alternatief	omvang (ha)	aandeel plangebied vs. totaal beschikbaar (%)
<i>N2000 Ketel- en Vossemeer</i>		
Huidige turbines *	2.992	1,5
VKA *	3.662	1,8
beschikbaar areaal (r = 30 km)	205.790	100,0
<i>N2000 Oostvaardersplassen</i>		
Huidige turbines *	2.992	2,0
VKA *	3.662	2,4
beschikbaar areaal (r = 30 km)	151.115	100,0
<i>N2000 Veluwerandmeren</i>		
huidige turbines **	4.869	5,3
VKA **	6.087	6,7
beschikbaar areaal (r = 12 km)	91.058	100,0
* Straal van 400 meter voor ganzen		
** Straal van 600 meter voor zwanen		

Barrierewerking

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

De lijnopstellingen van het VKA staan met name in het (noord)oosten loodrecht op de vliegroute van o.a. kleine zwanen die dagelijks tussen de Veluwerandmeren (slaapplaats) en het plangebied (foerageergebied) vliegen en vormen mogelijk een barrière voor deze watervogels. Dit vormt een reëel risico omdat de opstellingen min of meer ononderbroken zijn over relatief grote afstanden. Voor het VKA is deze afstand voor de combinatie van opstellingen 'Oldebroekertocht' tot aan 'Hondtocht Noord' ca. 12,5 kilometer. Hierdoor kunnen kleine zwanen min of meer genoodzaakt worden om het gebied óf te mijden óf vele kilometers om te vliegen. Hierdoor wordt ingeschat dat de kleine zwanen grote hinder kunnen ondervinden doordat ze twee keer per dag een aanzienlijk stuk moeten omvliegen. Mogelijk leidt het er zelfs toe dat delen van het huidige foerageergebied in de toekomstige situatie minder gebruikt of zelfs in zijn geheel gemeden zullen worden. Vanwege de relatief korte vliegafstand van rust- naar foerageergebied die de zwanen in de huidige situatie afleggen, wordt de relatief grote aanvullende afstand die straks afgelegd moet worden als een mogelijk significant negatief effect op het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren beoordeeld.

In de passende beoordeling van het VKA wordt dit nader beoordeeld. Zo nodig kan hierin een mitigerende maatregel aanbevolen worden waarmee het optreden van barrièrewerking voorkomen kan worden. Hierbij kan gedacht worden aan het instellen van corridors van óf ontbrekende óf stilstaande windturbines in de periode (in het jaar en van de dag) dat kleine zwanen door het plangebied vliegen (zie §14.5).

15.2.2 NNN-gebieden

Ruimtebeslag

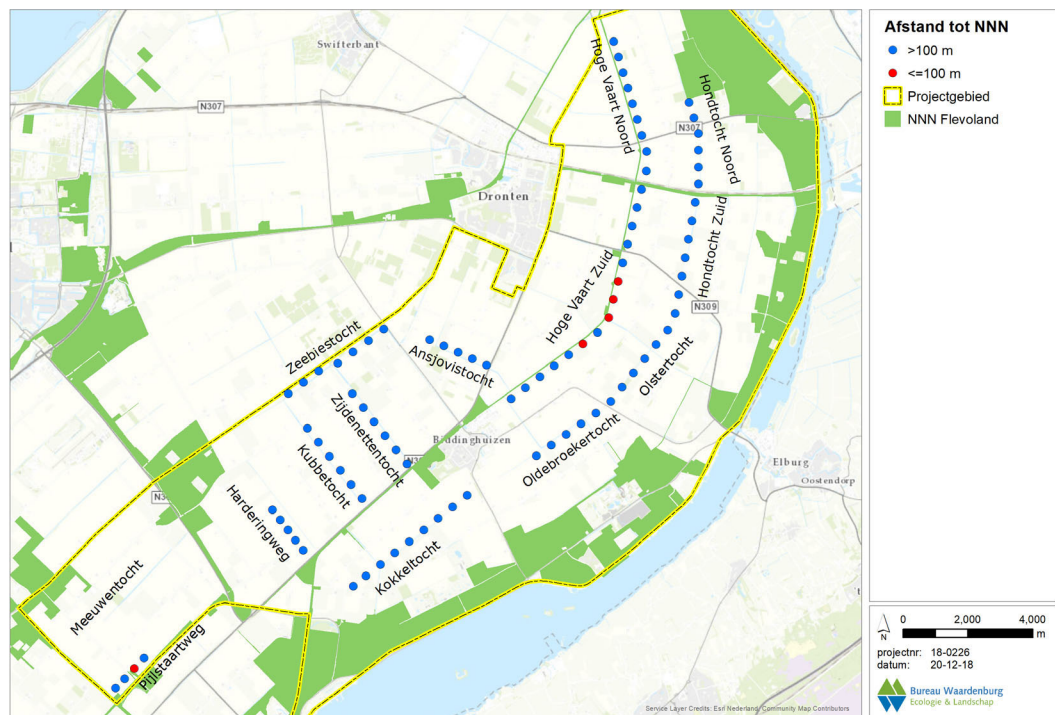
Het VKA ligt niet binnen gebiedsdelen die zijn aangewezen als onderdeel van het Natuurnetwerk Nederland (NNN). Hierbij is uitgegaan van een turbinefundering met een oppervlakte van 625 m². Hierdoor is geen sprake van fysieke ruimtebeslag binnen het NNN.

Effecten op wezenlijke waarden en kenmerken

Enkele turbines bevinden zich in de nabijheid (< 100 meter) van gebieden die behoren tot het NNN (tabel 15.5; figuur 15.2).

Tabel 15.5 Ligging van NNN (ha) in de omgeving van het VKA in de nabijheid (r=100m) van beoogde turbines.

NNN-gebied	Oppervlakte (ha)
Verbindingszone (EVZ) Hoge Vaart	0,58



Figuur 15.2 Kaart van NNN (ha) in de omgeving van het VKA onderverdeeld naar NNN-gebieden in de nabijheid ($r=100m$) van beoogde turbines

De doelen die behoren bij de NNN-gebieden weergegeven in tabel 15.5 zijn behandeld en beoordeeld in H13 voor de vergelijking van de alternatieven. In H13 zijn tevens de effecten bepaald (tabel 13.2). De omvang van de effecten van het NNN binnen 100 meter van het VKA valt binnen de ordegrrootte ('verwaarloosbaar klein') van de bepaalde effecten voor de vergelijking van de alternatieven (zie tabel 13.1). De invloed op NNN als gevolg van externe werking door het VKA is verwaarloosbaar klein.

15.2.3 Overige gebieden

Een aanzienlijk deel van het plangebied van Windplan Groen is aangewezen als akkerfaunagebied door de Provincie Flevoland (zie § 4.4). Het VKA van Windplan Groen leidt tot effecten in de vorm van ruimtebeslag (tabel 15.6 en 15.7) en potentiële verstoring (tabel 15.8). De gebieden worden daardoor mogelijk minder geschikt voor broedende en/of niet broedende doelsoorten. Per windturbine is uitgegaan van ruimtebeslag van 625 m², kraanopstelplaatsen van 5.000 m², en onderhoudspaden van 8 meter breed in de aanlegfase en 5 meter breed in de gebruiksfase (§15.1). De bepaling van de lengte van de onderhoudspaden is per turbinelijn globaal gemeten op kaart. Voor de verstoringafstand is 100 meter gehanteerd (zie § 5.2). Binnen 100 meter afstand van een windturbine kan het gebied minder geschikt worden voor broedende akkervogels door habitatverlies en verstoring.

Tabel 15.6 Ruimtebeslag (ha) van beoogde turbines van het VKA (oppervlakte =625m²) in akkerfauna-gebieden onderverdeeld naar type (doelsoorten). Oppervlakte is exclusief bijbehorende infrastructuur.

Ruimtebeslag binnen 625 m ² van turbine (ha)			
	Midden Flevoland		Oost Flevoland
	Broedvogels	Wintervogels*	Broedvogels
VKA	2,3	0,6	3,0

* Broedvogels en overwintering hebben betrekking op hetzelfde gebied

Tabel 15.7 Ruimtebeslag (ha) van beoogde turbines inclusief globale inschattingen van bijbehorende infrastructuur van het VKA (oppervlakte =625m²) in akkerfauna-gebieden.

Alternatief	1) Turbines aantal	2) Turbines opp. (ha)	3) Kraanopstel- plaatsen	4) Onderhoudswegen (aanlegfase)	5) Onderhoudswegen (gebruiksfase)	6) Totaal (gebruiks- -fase)
Huidige situatie	98	6,1	49	25	16	71
VKA	90	5,6	45	43	27	77
Verschil	8	0,5	4	18	11	6

Tabel 15.8 Potentiele verstoring (ha) van beoogde turbines van het VKA (r= 100m) in akkerfaunagebieden onderverdeeld naar type.

Verstoring binnen 100 m van turbine (ha)			
	Midden Flevoland		Oost Flevoland
	Broedvogels	Wintervogels*	Broedvogels
VKA	116	28	150

* Broedvogels en overwintering hebben betrekking op hetzelfde gebied

Daarnaast kunnen er aanvaringssslachtoffers vallen onder de vogels die in de akkerfaunagebieden broeden. Zoals in paragraaf 9.2.2 wordt beargumenteerd gaat het voor de meeste soorten (o.a. grauwe kiekendief, gele kwikstaart en veldleeuwerik) hooguit om incidentele sterfte. Voor soorten die ook 's nachts op grotere hoogte rondvliegen, zoals kievit, gaat het op jaarbasis mogelijk om enkele tot hooguit een tiental slachtoffers in het gehele windpark. Dit brengt de lokale populaties binnen de akkervogelgebieden niet in gevaar.

Het is op dit moment onbekend of de realisatie van het VKA van Windplan Groen binnen de akkerfaunagebieden (tabel 15.6) ook direct leidt tot verlies aan areaal akkerfaunagebied en of gesproken kan worden van belangrijke aantasting, aangezien dit afhankelijk is van de beheermaatregelen die op de desbetreffende gronden worden toegepast. Er was voor deze toets geen informatie voorhanden welke set van maatregelen worden toegepast op welke percelen binnen de akkerfaunagebieden om deze akkervogelvriendelijk te beheren. Maatregelen die genomen kunnen worden zijn bijvoorbeeld het toepassen van akkerrandenbeheer, aanleggen van faunaranden, braak leggen van akkers en nestbescherming voor grauwe kiekendief. Het totaal

areaal ruimtebeslag door de windturbines en bijbehorende infrastructuur is echter beperkt ten opzichte van het totale areaal aan beleidsmatig aangewezen akkerfaunagebied binnen het plangebied van Windplan Groen. Voor het VKA bedraagt dit <1%.

15.3 Soortbescherming

15.3.1 Vogels

Verstoring

In het kader van soortbescherming van de Wet natuurbescherming is alleen verstoring van jaarrond beschermde nesten van vogels relevant. Voor de gebruiksfase geldt hetzelfde als voor de aanlegfase. Het VKA van Windplan Groen ligt niet in of nabij bos. Het betreft een beperkt risico op verstoring van een jaarrond beschermd nest in de gebruiksfase van het windpark.

Sterfte

De exploitatie van de windturbines in de eindfase van Windplan Groen kan leiden tot een totaal aantal aanvaringsslachtoffers van naar schatting maximaal ca. 900 vogels per jaar (alle soorten tezamen). Gedurende de dubbeldraaiperiode zal de streffe ca. 1.000 vogels per jaar bedragen. In de eindfase betreft dit naar schatting maximaal ca. 900 vogels per jaar (alle soorten tezamen). Dit is in dezelfde orde van grootte als het jaarlijkse aantal slachtoffers in de huidige situatie (naar schatting 980 ex.).

Voor lokaal talrijke soorten, worden jaarlijks enkele tot maximaal enkele tientallen aanvaringsslachtoffers per soort voorspeld. Dit betreft soorten die in grote aantallen in het plangebied aanwezig zijn (o.a. meeuwen, spreeuw) of die in zeer grote aantallen passeren tijdens de seizoenstrek (o.a. lijsters) en die een hoge aanvaringskans hebben. De populaties van deze soorten bestaan uit vele tienduizenden tot honderdduizenden individuen, waardoor de gunstige staat van instandhouding met zekerheid niet in het geding komt. Rekening houdend met saldering van het aantal slachtoffers door verwijdering van de bestaande turbines zal het aantal aanvaringsslachtoffers lager zijn dan in de huidige situatie.

De aantallen aanvaringsslachtoffers onder lokaal, regionaal of landelijk schaarse of zeldzame vogelsoorten (inclusief Rode Lijstsoorten) zijn verwaarloosbaar klein. Voor dergelijke soorten (o.a. grauwe kiekendief en zeearend; zie §9.2) is sprake van hooguit incidentele sterfte (< 1 slachtoffer per jaar in het gehele windpark).

Voor wilde zwaan worden jaarlijks maximaal <1 aanvaringsslachtoffers voorspeld in het gehele windpark (tabel 15.9). Voor kleine zwaan worden jaarlijks eveneens maximaal <1 aanvaringsslachtoffers voorspeld (tabel 15.9). Voor beide soorten betreft dit incidentele additionele sterfte waardoor de gunstige staat van instandhouding niet in het geding is.

Tabel 15.9 Overzicht van soorten en berekende aantallen slachtoffers niet-broedvogels per jaar voor het VKA van Windplan Groen en relatie met soortbescherming. Bij de weergave van het aantal slachtoffers per jaar is geen rekening gehouden met de aantallen slachtoffers van het huidige windpark (referentiesituatie).

Soort	N slachtoffers per jaar
kleine zwaan	<1
wilde zwaan	<1

Het opzettelijk doden van vogels betreft een overtreding van verbodsbepalingen genoemd in artikel 3.1 van de Wet natuurbescherming en daarom is ontheffing nodig. Ter onderbouwing van een ontheffingsaanvraag dient een lijst met soorten opgesteld te worden, waarvoor meer dan incidentele sterfte wordt voorzien. Tevens dient een inschatting gemaakt te worden van de ordegrrootte van de sterfte per soort. Om de ontheffing te kunnen verkrijgen dient daarnaast te worden aangetoond dat de gunstige staat van instandhouding van de betrokken vogelsoorten niet in het geding komt. Hierbij kan rekening gehouden worden met saldering van de aanvaringslachtoffers van het bestaande (te verwijderen) windpark. Deze saldering is niet van belang bij de vraag of ontheffing nodig is, maar kan worden betrokken bij de bepaling van het eventuele effect van de voorziene additionele sterfte op de staat van instandhouding (SVI) van de betrokken soorten.

Aangezien geen grote aantallen slachtoffers van schaarse soorten voorzien worden, is het niet te verwachten dat de gunstige staat van instandhouding van de betrokken soorten in het geding kan komen.

15.3.2 Vleermuizen

Verblijfplaatsen

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

Foerageergebied en vliegroutes

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

Sterfte

De exploitatie van de windturbines in de eindfase van het VKA van Windplan Groen kan jaarlijks leiden tot een ca. 226 slachtoffers onder vleermuizen. Dit is een fractie

lager dan het aantal slachtoffers in de huidige situatie (ca. 237 per jaar). Tijdens de herstructureringsfase kan het aantal slachtoffers onder vleermuizen tijdelijk (maximaal vijf jaar) hoger zijn dan in de huidige situatie (ca. 249 slachtoffers per jaar).

De meeste slachtoffers kunnen vallen onder gewone dwergvleermuizen, de ruige dwergvleermuis en rosse vleermuis en in mindere mate de tweekleurige vleermuis. Effecten op de gunstige staat van instandhouding van de tweekleurige vleermuis en rosse vleermuis en tevens de gewone en ruige dwergvleermuis zijn (zonder mitigerende maatregelen) niet op voorhand uitgesloten.

Het opzettelijk doden van vleermuizen betreft een overtreding van verbodsbepalingen genoemd in artikel 3.5 lid 1 van de Wet natuurbescherming en daarom is ontheffing nodig. In de onderbouwing van de ontheffingsaanvraag zal bepaald worden of het windpark een effect kan hebben op de gunstige staat van betrokken vleermuissoorten.

Het aantal slachtoffers valt bij vrijwel alle soorten goed te reduceren door middel van mitigerende maatregelen (stilstandvoorziening) waarmee effecten op de gunstige staat van instandhouding (GSI) voor het VKA kunnen worden vermeden. Dergelijke maatregelen zijn inmiddels al diverse keren als randvoorwaarde in een verstrekte ontheffing opgenomen voor andere windparken. De mitigerende maatregelen zullen echter wel (een beperkt) verlies aan energieopbrengst veroorzaken. Er bestaan vleermuisvriendelijke algoritmen waarmee het aantal slachtoffers tot 80-90 % omlaag gebracht kan worden met een bijbehorend verlies aan energieopbrengst van minder dan 1% (Lagrange *et al.* 2013).

15.3.3 Overige beschermde soorten

Het plangebied heeft geen betekenis voor strikt beschermde soorten flora, ongewervelden, vissen, amfibieën, reptielen en grondgebonden zoogdieren. De planlocaties van de windturbines bieden voor dergelijke soorten ook geen geschikt leefgebied. Effecten op deze soorten zijn uitgesloten.

16 Literatuur

- Baptist, H., 2005. Vogelslachtofferonderzoek Roggenplaat, rapportage 2004-2005. Rapport 2005/3. Ecologisch Adviesbureau Henk Baptist, Kruisland.
- Barclay, R.M.R., E.F. Baerwald and J.C. Gruver 2007. Variation in bird and bat fatalities at wind energy facilities: assessing the effects of rotor size and tower height. *Can. J. Zool.* 85:381-387.
- Bekhuis, J., R.Bijlsma, A. van Dijk, F. Hustings, R. Lensink & F. Saris. 1987. Atlas van de Nederlandse Vogels. Beek-Ubbergen, SOVON.
- Beuker, D. & R. Lensink, 2010. Monitoring windpark windturbines Echteld. Onderzoek naar aanvaringsslachtoffers onder lokale en trekkende vogels. Bureau Waardenburg Rapportnr. 10-033. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Beuker, D., W. Lengkeek, R.C. Fijn & H.A.M. Prinsen, 2009. Duikeenden nabij Windpark Lely, Medemblik. Beknopt veldonderzoek naar gedrag en voedselbeschikbaarheid. Bureau Waardenburg Rapportnr. 09-142, Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Boonman M. & R. Lensink, 2017. Vleermuizen en vogels in en rond Windplan Blauw (Flevoland); veldonderzoek 2016-2017. Rapport 17-008, Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Boudewijn, T.J. & Kuijpers, J.W.M., 1985. Foerageren de Tafeleenden *Aythya ferina* van het Haringvliet in de Grevelingen? *Limosa* 58: 163-166.
- Boudewijn, T.J., 1989. De Tafeleend *Aythya ferina* als zaadeter in de Grevelingen. *Limosa* 62: 169-176.
- Boudewijn, T.J., Müskens, G.J.D.M., Beuker, D., Kats, R. van, Poot, M.J.M. & Ebbinge, B.S., 2009. Evaluatie opvangbeleid 2005-2008 overwinterende ganzen en smienten. Deelrapport 2. Verspreidingspatronen van foeragerende smienten. Alterra rapport 1841/ Rapport Bureau Waardenburg 08-090. Alterra, Wageningen/ Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Bouma, S., W. Lengkeek, D. Beuker, J.H. Bergsma. 2009. Tweekleppigen in de Randmeren. Bemonstering 2008. Culemborg, Bureau Waardenburg.
- Brenninkmeijer, A. & C. van der Weyde, 2011. Monitoring vogelaanvaringen Windpark Delfzijl-Zuid 2006-2011. A&W rapport 1656. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Faenwälden.
- Brinkmann R., O. Behr, I. Niermann, and M. Reich. 2011. Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen, volume 4 Umwelt und Raum. Cuvillier Verlag, Göttingen.
- Buurma, L.S., R. Lensink & L. Linnartz, 1986. De hoogte van breedfronttrek overdag boven Twente, een vergelijking van visuele en radarwaarnemingen in oktober 1984. *Limosa* 60:169-182.
- Buurma, L.S. & H. van Gasteren, 1989. Trekvogels en obstakels langs de Zuid-Hollandse kust. Provincie Zuid-Holland, DWEB, DRG, Den Haag.
- Cleere, N. & Nurney, D. 1998. Nightjars: a guide to nightjars and related nightbirds. Sussex, Pica Press, 317 pp.
- Cryan. P. M., P.M. Gorresen, C. D. Hein, M. R. Schirmacher, R. H. Diehl, M.M. Huso, D.T. S. Hayman, P.D. Fricker, F.J. Bonaccorso, D.H. Johnson, K. Heist & D.C. Dalton 2014. Behavior of bats at wind turbines. <http://www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1406672111>.

- Dienst Landelijk Gebied, 2015. Bijlagendocument bij Natura 2000 beheerplan Oostvaardersplassen. Dienst Landelijk Gebied, Utrecht.
- Dirksen, S., A.L. Spaans & J. van der Winden, 2007. Collision risks for diving ducks at semi-offshore wind farms in freshwater lakes: A case study. In: M. de Lucas, G.F.E. Janss & M. Ferrer (eds). *Birds and wind farms. Risk Assessment and Mitigation*. Blz. 275. Quercus. Madrid, Spain.
- Everaert, J., 2008. Effecten van windturbines op de fauna in Vlaanderen. Onderzoeksresultaten, discussie en aanbevelingen. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2008 (rapportnr. INBO.R.2008.44). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.
- Fernley, J., Lowther, S. & Whitfield, P. 2006. A review of goose collisions at operating wind farms and estimation of the goose avoidance rate. Flintshire: Natural Research Ltd, West Coast Energy and Hyder Consulting.
- Fijn, R.C., K.L. Krijgsveld, W. Tijssen, H.A.M. Prinsen & S. Dirksen, 2012. Habitat use, disturbance and collision risks for Bewick's Swans *Cygnus columbianus* wintering near a wind farm in the Netherlands. *Wildfowl* 62: 97–116.
- Fijn, R.C., K.L. Krijgsveld, H.A.M. Prinsen, W. Tijssen & S. Dirksen, 2007. Effecten op zwanen en ganzen van het ECN windturbines testpark in de Wieringermeer. Aanvaringsrisico's en verstoring van foeragerende vogels. Bureau Waardenburg Rapportnr. 07-094, Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Gils, J.A. van & Tijssen, W., 2007. Short-term foraging costs and long-term fueling rates in central-place foraging swans revealed by giving-up exploitation times. *American Naturalist* 169: 609-620.
- Greve, M.S.E. & H. Miedema. 2011a. Wezenlijke kenmerken en waarden EHS Gemeente Dronten, A&W rapport 1359. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden
- Greve, M.S.E. & H. Miedema. 2011b. Wezenlijke kenmerken en waarden EHS Gemeente Lelystad, A&W rapport 1358. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden
- Gyimesi, A., R. Verbeek, J.W. de Jong, B. Engels, D. Beuker, J.C. Kleyheeg-Hartman & C. Heunks 2016. Natuuronderzoek windparken Zeewolde. Gebiedsgebruik en vliegbewegingen van watervogels, bruine kiekendieven & vleermuizen. Rapportnr. 16-046. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Hakkert J., M.A. Postma, O. Vlaanderen & P. Wiersma. 2015. Broedvogels in het agrarisch gebied van provincie Flevoland in 2015. Resultaten Monitoring Meetnet Agrarische Soorten (MAS). Stichting Werkgroep Grauwe Kiekendief, Scheemda.
- Hartman, J. C., M. van der Valk, F. van Vliet, M. Boonman, J. van der Winden & K.L. Krijgsveld. 2013. Natuuronderzoek Windplan Wieringermeer. Natuurtoets en passende beoordeling van voorkeursalternatief. Culemborg, Bureau Waardenburg.
- Hernández-Pliego, J., M. de Lucas, A-R Muñoz & M. Ferrer, 2013. Effects of wind farms on Montagu's Harrier population in Southern Spain. Presentatie op 'Conference on Wind Power and Environmental Impacts, Stockholm 5-7 February 2013'. Samenvatting in Book of Abstracts, Naturvardsverket Rapport 6546, Stockholm.
- Heunks, C., J. van der Winden & R.G. Verbeek. 2013. Passende beoordeling van Integrale Inrichting Veluwerandmeren (IIVR fase 2) in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998. Geactualiseerde beoordeling van zeven projecten uit het Integrale Inrichtingsplan Veluwerandmeren (IIVR). Culemborg, Bureau Waardenburg.

- Hötker, H., K.-M. Thomsen & H. Köster, 2006. Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats. Facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen.
- Hötker, H., O. Krone & G. Nehls, 2013. Greifvögel und Windkraftanlagen: Problemanalyse und Lösungsvorschläge. Schlussbericht für das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und REaktorsicherheit. Michael-Otto-Institut im NABU, Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung, BioConsult SH, Breghusen, Berlin, Husum.
- Hut, R.G.M. van der, Kersten, M., Hoekema, F. & Brenninkmeijer, A., 2007. Kustvogels in het Wadden- en Deltagebied. Verspreidingskaarten van kustvogels voor het calamiteitensysteem CALAMARIS. A&W-rapport 907. Bureau Altenburg & Wymenga, Veenwouden.
- Jonkvorst, R.J. & H.A.M. Prinsen 2015. Passende Beoordeling Windpark De Drentse Monden - Oostermoer, provincie Drenthe. Toetsing in het kader van de Natuurbescherminswet 1998. Culemborg, Bureau Waardenburg.
- Kleyheeg, J.C., M. van der Valk, K.L. Krijgsveld & J. van der Winden, 2014. Passende beoordeling Windpark Wieringermeer. Toetsing in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 en overige gebiedsbescherming. Bureau Waardenburg, Rapportnr. 13-245. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Kleyheeg-Hartman, J.C. & R.G. Verbeek 2016. Passende Beoordeling Windpark Zeewolde. Bureau Waardenburg Rapportnr. 16-147. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Klop, E., & A. Brenninkmeijer, 2014. Monitoring aanvaringslachtoffers Windpark Eemshaven 2009-2014. Eindrapportage vijf jaar monitoring. A&W-rapport 1975. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Faenwälden.
- Klop, E. 2016. Ecologische monitoring Windpark Noordoostpolder. Jaarrapportage 2016. A&W-rapport 2272. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwälden
- Krijgsveld, K.L., K. Akershoek, F. Schenk, F. Dijk, H. Schekkerman & S. Dirksen, 2009. Collision risk of birds with modern large wind turbines: reduced risk compared to smaller turbines. *Ardea* 97(3): 3570366.
- Krijgsveld, K.L. & D. Beuker, 2009. Vogelslachtoffers bij windpark Anna Vosdijk op Tholen. Onderzoek naar aanvaringen onder trekkende steltlopers en overwinterende smienten. Bureau Waardenburg Rapportnr. 09-072. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Krijgsveld, K.L., R.R. Smits & J. van der Winden, 2008. Verstoringsgevoeligheid van vogels. Update literatuurstudie naar de reacties van vogels op recreatie. Bureau Waardenburg Rapportnr. 08-173. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Krone, O., G. Treu & T. Grünkorn. 2013: Seeadler In: Hötker, H., O. Krone & G. Nehls. Greifvögel und Windkraftanlagen: Problemanalyse und Lösungsvorschläge. Slussbericht für das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Michael-Otto-Institut im NABU, Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung, BioConsult SH, Bergenhusen, Berlin, Husum.
- Lagrange H., P. Rico, Y. Bas, A.-L. Ughetto, F. Melki, C. Kerbiriou 2013. Mitigating bat fatalities from wind-power plants through targeted cutailment: results from 4 years of testing CHIROTECH©. Book of abstracts CWE, Stockholm.
- Langgemach, T. & T. Dürr, 2017. Informationen über Einflüsse der Windenergienutzung auf Vögel, Stand 05. April 2017. Aktualisierungen außer

- Fundzahlen hervorgehoben. Landesamt für Umwelt Brandenburg. Staatliche Vogelschutzwarte, Buckow.
- Leeuw, de J. 1997. Demanding divers, Ecological energetics of food exploitation by diving ducks. Lelystad, Min. V&W, Directie IJsselmeergebied.
- Lensink, R. & P.W. van Horssen, 2012. Een matrixmodel om effecten op een populatie te voorspellen van slachtoffers door windturbines. Bureau Waardenburg Rapportnr. 11-198. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Lensink, R. & M. van der Valk, 2013. Effecten van luchtvaartverlichting aan windturbines op vogels en vleermuizen. Notitie in project 12-278. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Limpens, H.J.G.A., M. Boonman, F. Korner-Nievergelt, E.A. Jansen, M. van der Valk, M.J.J. La Haye, S. Dirksen & S.J. Vreugdenhil, 2013. Wind turbines and bats in the Netherlands - Measuring and predicting. Report 2013.12, Zoogdiervereniging & Bureau Waardenburg.
- LWVT/SOVON, 2002. Vogeltrek over Nederland 1976-1993. Schuyt & Co, Haarlem.
- Manen, van W., J. van Diermen, S. van Rijn & P. van Geneijgen. 2011. Ecologie van de Wespandief *Pernis apivorus* op de Veluwe in 2008-2010, populatie, broedbiologie, habitatgebruik en voedsel. Natura 2000 rapport, Provincie Gelderland, Arnhem / stichting Boomtop, Assen.
- May, R., P.L. Hoel, R. Langston, E.L. Dahl, K. Bevanger, O. Reitan, T. Nygård, H.C. Pedersen, E. Røskoft & B.G. Stokke, 2010. Collision risk in white-tailed eagles. Modelling collision risk using vantage point observations in Smøla wind-power plant. NINA report 639, Trondheim, Norway.
- Musters, C.J.M., M.A.W. Noordervliet & W.J.T. Keurs, 1996. Bird casualties caused by an wind energy project in an estuary. *Bird Study* 43, 1240126.
- Noordhuis, R., S. Groot, M.D. Pires & M. Maarse, 2014. Wetenschappelijk eindadvies ANT-IJsselmeergebied. Vijf jaar studie naar kansen voor het ecosysteem van het IJsselmeer, Markermeer en IJmeer met het oog op de Natura-2000 doelen. Deltares, Wageningen.
- Oliver, P., 2013. Flight heights of Marsh Harriers in a breeding and wintering area. *British Birds* 106, 405-408.
- Plonczkier, P. & I.C. Simms, 2012. Radar monitoring of migrating pink-footed geese: behavioural responses to offshore wind farm development. *Journal of Applied Ecology* 49: 1187-1194.
- Pondera, 2010. Passende Beoordeling Windpark Noordoostpolder. Pondera consult, Hengelo.
- Pondera, 2015. Passende Beoordeling Windpark Fryslan. Pondera consult, Hengelo.
- Poot, M.J.M., I. Tulp, L.M.J. van den Bergh, H. Schekkerman & J. van der Winden, 2001. Effect van mist-situaties op vogelvlieggedrag bij het windpark Eemmeerdiijk. Zijn er aanwijzingen voor verhoogde aanvaringsrisico's? Rapport 01-072. Bureau Waardenburg bv, Culemborg
- Potiek, A. 2017. Resultaten natuuronderzoek Windpark Groen januari en februari 2017. Notitie. Bureau Waardenburg
- Prinsen, H.A.M., J.C. Hartman, J.D. Buizer, R.R. Smits, L.S.A. Anema. Knelpuntanalyse natuur Windplan Flevoland. Analyse van risico's op het gebied van natuurwetgeving en ecologie. Bureau Waardenburg Rapportnr. 13-008. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Provincie Flevoland 2012. Verordening voor de fysieke leefomgeving 2012. Provincie Flevoland, Lelystad.

- Provincie Flevoland 2016a. Regioplan Windenergie Zuidelijk en Oostelijk Flevoland. Structuurvisie Provincie Flevoland. Provincie Flevoland, Lelystad.
- Provincie Flevoland 2016b. Verordening voor de fysieke leefomgeving Flevoland 2012. Geconsolideerde versie per 19 december 2016. Provincie Flevoland, Lelystad.
- Provincie Flevoland 2017. Natuurbeheerplan Flevoland 2018. Provincie Flevoland, Lelystad.
- Provincie Flevoland 2018. Vijfde wijziging van de Verordening voor de fysieke leefomgeving Flevoland 2012. Provincie Flevoland
- Radstake, Y.N. & H.A.M. Prinsen, 2018. Oriëntatiefase Windpark Jaap Rodenburg II. Toetsing in het kader van de Wet natuurbescherming. Rapportnr. 18-013. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Rijksdienst voor Ondernemend Nederland. 2015. Natura 2000-beheerplan Oostvaardersplassen (78). Dienst Landelijk Gebied, Utrecht / Staatsbosbeheer, Driebergen
- Rijkswaterstaat 2016. Concept Beheerplan Natura 2000 Ketel- en Vossemeer. Rijkswaterstaat.
- Rijn, van S., 2010. Doeluitwerking Natura 2000 IJsselmeergebied. Rijkswaterstaat Waterdienst, Lelystad.
- Rydell, J., L. Bach, M.J. Dubourg-Savage, M. Green, L. Rodrigues & A. Hedenström, 2010a. Bat mortality at wind turbines in northwestern Europe. *Acta Chiropterologica* 12(2):261-274.
- Schaut, C., K. Aper & C. Derde, 2008. Aanvaring van vogels met MW-windturbines in de haven van Antwerpen. Rapport 20080CS1. Fortech Studie bvba, Vrasene.
- Schekkerman, H., L.M.J. van de Bergh, K. Krijgsveld & S. Dirksen, 2003. Effecten van moderne, grote windturbines op vogels. Onderzoek naar verstoring van watervogels bij het windpark Eemmeerdiijk. Alterra, Wageningen.
- Seiche, K. 2008. Fledermause und windenergieanlagen in Sachsen 2006. Report to Freistaat Sachsen. Landesamt für Umwelt und Geologie. Ww.smul.sachsen.de/lfug
- Slaterus R., Jager K. & Postma J. 2012. Broedvogelonderzoek (MAS en BMP-W) in Flevoland in 2012. Sovon-rapport 2012/47. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Smits, R.R., R.G. Verbeek, H.A.M. Prinsen & J. van der Winden. 2009. Vliegbewegingen van kolonievogels in het zoekgebied van hoogspanningsverbinding NW380. Onderzoek naar lepelaar in Flevoland en purperreiger en zwarte stern in Noord-Holland en Friesland. Culemborg, Bureau Waardenburg.
- Sovon 2002. Atlas van de Nederlandse broedvogels 1998-2000. Leiden, KNNV Uitgeverij & European Invertebrate Survey - Nederland.
- Steunpunt Natura 2000, 2010. Leidraad bepaling significantie. Nadere uitleg van het begrip 'significante gevolgen' uit de Natuurbeschermingswet. versie 27 mei 2010. RegieBureau Natura 2000, Utrecht.
- Teixeira, R. M. 1979. Atlas van de Nederlandse broedvogels. 's-Graveland, Natuurmonumenten.
- Tulp, I., H. Schekkerman, J.K. Larsen, J. van der Winden, R.J.W. van de Haterd, P.W. van Horssen, S. Dirksen & A.L. Spaans, 1999. Nocturnal flight activity of sea ducks near the wind park Tunø Knob in the Kattegat. Rapport 99.64. Bureau Waardenburg, Culemborg.

- Verbeek, R.G., D. Beuker, J.C. Hartman & K.L. Krijgsveld, 2012. Monitoring vogels Windpark Sabinapolder. Onderzoek naar aanvaringssslachtoffers. Bureau Waardenburg Rapportnr. 11-189. 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.
- Verbeek, R.G. & H.A.M. Prinsen, 2017. Passende beoordeling Windplan Blauw, provincie Flevoland. Toetsing in het kader van de Wet natuurbescherming. Rapportnr. 17-152, Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Vliet, R. van der, W. Heijligers & J. Tilborghs, 2011. Maximale foerageerafstanden. Op een rij gezet voor 97 beschermde vogelsoorten. Toets 18(4): 6-10.
- Whitfield, D.P. & M. Madders, 2006. A review of the impacts of wind farms on Hen Harrier Circus cyaneus and an estimation of collision avoidance rates. Natural Research Information Note 1 (revised). Natural Research Ltd, Banchory, UK.
- Winden, J. van der, Bonhof, G., Bak, A. & Horssen, P.W. van, 2004. Leefgebieden van moerasvogels in agrarisch gebied. Ligging en kwaliteit van foerageergebieden van Lepelaar, Purperreiger en Zwarte stern. Rapport 03-055. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Winkelman, J.E., 1989. Vogels en het windpark nabij Urk (NOP): aanvaringssslachtoffers en verstoring van pleisterende eenden ganzen en zwanen. RIN-rapp. 89/15. RIN, Arnhem.
- Winkelman, J.E., 1992. De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels. 1. Aanvaringssslachtoffers. RIN-rapp. 92/2. IBN-DLO, Arnhem.

Geraadpleegde bronnen:

<https://www.deStentor.nl>

<https://www.sovon.nl>

https://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/documenten/profielen/soorten/Profiel_soor_t_H1318.pdf

<https://www.staatsbosbeheer.nl>

<https://www.vogelatlas.nl>

Bijlage 1 Wettelijk kader

1.1 Inleiding

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. Bij provincie overschrijdende projecten is dit de minister van EZ.

Deze bijlage vat het wettelijk kader samen voor toetsing van ruimtelijke ingrepen en andere handelingen. In paragraaf 1.2 komen algemene bepalingen van de wet aan de orde. Gebiedsbescherming is in de wet beschreven in 'Hoofdstuk 2 Natura 2000-gebieden' en is hier samengevat in paragraaf 1.3. De bescherming van soorten is in de wet beschreven in 'Hoofdstuk 3 Soorten' en in deze bijlage samengevat in paragraaf 1.4. De bescherming van bomen en bos is in de wet beschreven in 'Hoofdstuk 4 Houtopstanden, hout en houtproducten' en is hier samengevat in paragraaf 1.5. Andere onderdelen van de Wnb zoals jacht, schadebestrijding, overlastbestrijding, faunabeheer en omgang met exoten maken geen deel uit van deze bijlage.

1.2 Algemene bepalingen

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 dat noodzakelijke maatregelen worden getroffen om negatieve gevolgen te voorkomen, of voor zover die gevolgen niet kunnen worden voorkomen ze beperkt of ongedaan worden gemaakt.

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 en planten en dieren en hun habitats van bijlagen II, IV en V bij de Habitatrichtlijn en habitattypen van bijlage I van de Habitatrichtlijn;
- 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'.

1.3 Natura 2000-gebieden

De Wnb heeft tot doel het beschermen en in stand houden van Natura 2000-gebieden.

Relevante wettelijke bepalingen

De beoordeling van projecten en andere handelingen wordt geregeld in artikel 2.7 tot en met artikel 2.9. Aanwijzingsbesluiten geven de instandhoudingsdoelstellingen ten aanzien van de leefgebieden voor vogels van de Vogelrichtlijn, de natuurlijke habitats en de habitats van soorten van de Habitatrichtlijn. De instandhoudingsmaatregelen zijn voor elk gebied beschreven in het beheerplan. Tevens beschrijft het beheerplan welke handelingen en ontwikkelingen in het gebied en daarbuiten het bereiken van de instandhoudingsdoelstellingen niet in gevaar brengen. Voor het uitvoeren van plannen of projecten kan GS de verplichting opleggen tot preventieve of herstelmaatregelen. Dit is niet van toepassing indien voor het plan of project een (omgevings)vergunning is verleend.

Beoordeling van plannen en projecten

Art. 2.7 Voor een plan dat niet direct verband houdt met of nodig is voor het beheer van een Natura 2000-gebied, en dat afzonderlijk of in combinatie (in cumulatie) met andere plannen of projecten significante gevolgen kan hebben voor een Natura 2000-gebied, is een **passende beoordeling** noodzakelijk.

Er is een **vergunning** nodig van GS voor projecten of andere handelingen die de kwaliteit van de natuurlijke habitats of de habitats van soorten in dat gebied kunnen verslechteren of een significant verstorend effect kunnen hebben op de soorten

waarvoor dat gebied is aangewezen. De bevoegdheid ten aanzien van de vergunningverlening ligt bij GS van de provincie waarin het project wordt uitgevoerd. Er geldt een **uitzondering op de vergunningprocedure** op grond van de Wet natuurbescherming: als via een andere wettelijke bepaling een passende beoordeling verplicht is (bijvoorbeeld op grond van de Tracéwet of de Spoedwet wegverbreding) voor de besluitvorming.

Art. 2.9 Géén vergunning is nodig:

- Als het project of de handeling is opgenomen in een Natura 2000-beheerplan of in een vastgesteld programma voor Natura 2000-gebieden (zoals de PAS). Voorwaarde is dat 1) ten aanzien van het plan of het programma een passende beoordeling van projecten is uitgevoerd waaruit de zekerheid is verkregen dat het project de natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebied niet zal aantasten, en 2) dat het bestuursorgaan dat het plan of programma heeft vastgesteld, tevens bevoegd gezag is voor vergunning-verlening of dat dit bestuursorgaan heeft ingestemd heeft met het plan of programma.
- Als het project of de handeling al bestond of bekend was op de referentiedatum 31 maart 2010 of later als het gebied later is aangewezen (ook wel bekend als bestaand gebruik).
- Als het project of de handeling behoort tot door PS bij verordening aangewezen categorieën van gevallen.

Toelichting op begrippen

Habitattoets

De habitattoets is de verzamelnaam van toetsingen van effecten van plannen en projecten op de realisatie van de instandhoudingsdoelstellingen van het Natura 2000-gebied. In beginsel worden de effecten van plannen en projecten op Natura 2000-gebieden 'passend beoordeeld'. Als er kans is op significant negatieve effecten en mitigerende maatregelen bij de beoordeling zijn betrokken wordt gesproken over een 'passende beoordeling'. Om procedurele redenen kan er voor worden gekozen om een oriëntatiefase – soms ook wel 'voortoets' genoemd – te doorlopen. De inhoudelijke studie is in de oriëntatiefase in grote lijnen identiek aan een passende beoordeling, echter mitigerende maatregelen zijn bij de oriëntatiefase niet bij de beoordeling betrokken. Als de conclusie is dat significante negatieve effecten niet op voorhand kunnen worden uitgesloten en maatregelen nodig zijn om significant negatieve effecten met zekerheid te voorkomen, zal alsnog een passende beoordeling nodig zijn.

Mitigerende maatregelen

Mitigerende maatregelen zijn maatregelen ter voorkoming of beperking van het (mogelijke) effect van het project of andere handeling en deze maatregelen zijn onlosmakelijk verbonden zijn met een project / andere handelingen

Cumulatieve effecten

Voor de habitattoets geldt uitdrukkelijk dat voor elke activiteit onderzocht moet worden of er mogelijke significante effecten zijn als gevolg van de activiteit afzonderlijk en in combinatie met andere plannen en projecten. In het laatste geval moeten de gezamenlijke ofwel cumulatieve effecten beoordeeld worden in het licht van de instandhoudingsdoelstellingen van het Natura 2000-gebied. Het gaat daarbij om alle plannen en projecten die op bestuurlijk niveau zijn goedgekeurd en die nog niet (volledig) zijn gerealiseerd.

Significantie

Van significante effecten kan sprake zijn als ten gevolge van het plan of project realisatie van de instandhoudingsdoelstellingen wordt bemoeilijkt of onmogelijk wordt gemaakt. In de Leidraad bepaling Significantie is het begrip 'significante gevolgen' toegelicht.

Externe werking

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

Programma Aanpak Stikstof

Op 1 juli 2015 is de Programma Aanpak Stikstof (PAS) in werking getreden. Dit programma geeft met een gericht pakket van herstelmaatregelen enerzijds waarborgen voor behoud en herstel van stikstofgevoelige habitats en leefgebieden van soorten en biedt anderzijds ruimte voor nieuwe economische activiteiten. Voor projecten die vermeld zijn op een lijst met prioritaire projecten is op voorhand ruimte gereserveerd. Voor nieuwe projecten (niet-prioritair) geldt bij een toename van stikstofdepositie op een stikstof gevoelig habitat met thans al een overschrijding het volgende:

- Activiteiten met een stikstofdepositie vanaf 1 mol/ha/jaar zijn vergunningplichtig.
- Activiteiten met een stikstofdepositie onder 0,05 mol/ha/jaar zijn niet vergunningplichtig.
- Voor activiteiten met een stikstofdepositie tussen 0,05 mol/ha/jaar – 1 mol/ha/jaar moet voor het Natura 2000-gebied worden nagegaan wat de actuele geldende grenswaarde is. Bij 95% uitgegeven depositieruimte wordt de grenswaarde verlaagd naar 0,05 mol/ha/jaar; dan is dus een vergunning nodig bij een stikstofdepositie hoger dan 0,05 mol/ha/jaar (anders bij 1 mol/ha/jaar)

De omvang van de stikstofdepositie als gevolg van een project moet worden vastgesteld aan de hand van het rekenmodel AERIUS Calculator.

1.4 Soorten

Verbodsbepalingen

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 vogels als bedoeld onder 1 te vernielen of te beschadigen, of nesten van vogels weg te nemen.
3. Het is verboden eieren van vogels als bedoeld onder 1 te rapen en deze onder zich te hebben.
4. Het is verboden vogels als bedoeld onder 1 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 beschermd. Voor andere soorten geldt dat de nesten alleen beschermd zijn wanneer zij (in het broedseizoen) in gebruik zijn.

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 verboden dieren als bedoeld onder 1 opzettelijk te verstoren.
3. Het is verboden eieren van dieren als bedoeld onder 1 in de natuur opzettelijk te vernielen of te rapen.
4. Het is verboden voortplantingsplaatsen of rustplaatsen van dieren als bedoeld onder 1 te beschadigen of te vernielen.
5. Het is verboden planten (HR bijlage IV, VvBern Bijlage I) in hun natuurlijke verspreidingsgebied opzettelijk te plukken, te verzamelen, af te snijden, te 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 bij de Wet, onderdeel A, natuurbescherming opzettelijk te doden of te vangen.
2. Het is verboden de vaste voortplantingsplaatsen of rustplaatsen van dieren als bedoeld onder 1 opzettelijk te beschadigen of te vernielen.
3. Het is verboden vaatplanten genoemd in de bijlage, onderdeel B, bij de Wet natuurbescherming, in hun natuurlijke verspreidingsgebied opzettelijk te plukken, te verzamelen, af te snijden, te ontwortelen of te vernielen.

Ontheffingen en vrijstellingen

Gedeputeerde staten kunnen een ontheffing verlenen van verboden die gelden voor Beschermingsregime soorten Vogelrichtlijn (Art 3.3), Beschermingsregime soorten Habitatrichtlijn (Art 3.8) en Beschermingsregime andere soorten (Art 3.10 lid 2).

Provinciale staten en de Minister kunnen bij verordening vrijstelling verlenen van deze verboden (Art 3.3, Art 3.8)

Een ontheffing of een vrijstelling wordt uitsluitend verleend als aan de volgende voorwaarden is voldaan:

- er bestaat geen andere bevredigende oplossing,
- er is voldaan aan een in Art 3.3 dan wel Art 3.8 genoemd belang,
- er is geen sprake van een verslechtering van de (gunstige) staat van instandhouding van de desbetreffende soort.

Aan een ontheffing kunnen voorwaarden worden gesteld om schade te beperken of te compenseren zodat er geen afbreuk wordt gedaan aan de Svl.

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

Art. 3.10 Voor soorten vallend onder 'Beschermingsregime andere soorten' kan de provincie 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 onder de drie beschermingsregimes 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.

Bijlage 2 Instandhoudingsdoelstellingen Natura 2000-gebieden

2.1 Algemene doelen

De volgende algemene instandhoudingsdoelstellingen gelden voor alle in deze bijlage opgenomen Natura 2000-gebieden:

- De bijdrage van het Natura 2000-gebied aan de ecologische samenhang van Natura 2000 zowel binnen Nederland als binnen de Europese Unie.
- De bijdrage van het Natura 2000-gebied aan de biologische diversiteit en aan de gunstige staat van instandhouding van natuurlijke habitats en soorten binnen de Europese Unie, die zijn opgenomen in bijlage I of bijlage II van de Habitatrichtlijn. Dit behelst de benodigde bijdrage van het gebied aan het streven naar een op landelijk niveau gunstige staat van instandhouding voor de habitattypen en de soorten waarvoor het gebied is aangewezen.
- De natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebied, inclusief de samenhang van de structuur en functies van de habitattypen en van de soorten waarvoor het gebied is aangewezen.
- De op het gebied van toepassing zijnde ecologische vereisten van de habitattypen en soorten waarvoor het gebied is aangewezen.

2.2 Doelen per Natura 2000-gebied

Legenda	
W	Kernopgave met wateropgave
%	Sense of urgency: beheeropgave
%	Sense of urgency opgave m.b.t. watercondities
SVI landelijk	Landelijke Staat van Instandhouding (-- zeer ongunstig; - matig ongunstig, + gunstig)
=	Behoudsdoelstelling
>	Verbeter- of uitbreidingsdoelstelling
=(<)	Ontwerp-aanwijzingsbesluit heeft 'ten gunste van' formulering
*	Regionaal doel; de genoemde populatiegrootte heeft betrekking op meerdere Natura 2000-gebieden
**	(her)vestiging

2.2.1 Arkemheen

Kernopgaven

- Opgave landschappelijke samenhang en interne compleetheid (Meren en moerassen)

Behoud en herstel van samenhang tussen slaappleatsen en foerageergebieden in het bijzonder voor grasetende watervogels en meervleermuizen (de belangrijkste kraamkamerfunctie en slaapfunctie van de meervleermuis ligt vooral in gebouwen buiten de Natura 2000 gebieden). Voor afgesloten zeearmen en randmeren behoud van de specifieke betekenis van de verschillende onderdelen voor habitattypen en vogels. Herstel van mozaïek van verlandingsstadia van open water tot moerasbos en herstel van gradiënt watertypen (inclusief brak) met name in het deellandschappen Laagveen.

Instandhoudingsdoelstellingstellingen

		SVI Landelijk	Doelst. Opp.vl.	Doelst. Kwal.	Draag- kracht aantal vogels
<i>Niet-broedvogels</i>					
A037	Kleine zwaan	-	=	=	190
A050	Smient	+	=	=	850

2.2.2 Eem- en Gooimeer Zuidoever

Kernopgaven

- Opgave landschappelijke samenhang en interne compleetheid (Meren en moerassen)

Behoud en herstel van samenhang tussen slaappleatsen en foerageergebieden in het bijzonder voor grasetende watervogels en meervleermuizen (de belangrijkste kraamkamerfunctie en slaapfunctie van de meervleermuis ligt vooral in gebouwen buiten de Natura 2000 gebieden). Voor afgesloten zeearmen en randmeren behoud van de specifieke betekenis van de verschillende onderdelen voor habitattypen en vogels. Herstel van mozaïek van verlandingsstadia van open water tot moerasbos en herstel van gradiënt watertypen (inclusief brak) met name in het deellandschappen Laagveen.

- 4.01 Evenwichtig systeem

Nastreven van een meer evenwichtig systeem met goede waterkwaliteit voor waterplanten, vissen en schelpdieren (met name in kranswierwateren H3140 en meren met krabbescheer en fonteinkruiden H3150), mede t.b.v. vogels zoals kleine zwaan A037, tafeleend A059, kuifeend A061 en nonnetje A068.

Instandhoudingsdoelstellingstellingen

		SVI Landelijk	Doelst. Opp.vl.	Doelst. Kwal.	Draag- kracht aantal vogels	Draag- kracht aantal paren	Kern- opgaven
<i>Broedvogels</i>							
A193	Visdief	-	=	=		280	
<i>Niet-broedvogels</i>							
A005	Fuut	-	=	=	160		
A017	Aalscholver	+	=	=	160		
A037	Kleine zwaan	-	=	=	2		4.01,W
A043	Grauwe gans	+	=	=	300		
A050	Smient	+	=	=	4.900		
A051	Krakeend	+	=	=	90		
A056	Slobeend	+	=	=	5		
A059	Tafeleend	--	=	=	790		4.01,W
A061	Kuifeend	-	=	=	2.700		4.01,W
A068	Nonnetje	-	=	=	10		4.01,W
A125	Meerkoet	-	=	=	1.700		

2.2.3 Ketelmeer & Vossemeer

Kernopgaven

- Opgave landschappelijke samenhang en interne compleetheid (Meren en moerassen)

Behoud en herstel van samenhang tussen slaappleatsen en foerageergebieden in het bijzonder voor grasetende watervogels en meervleermuizen (de belangrijkste kraamkamerfunctie en slaapfunctie van de meervleermuis ligt vooral in gebouwen buiten de Natura 2000 gebieden). Voor afgesloten zeearmen en randmeren behoud van de specifieke betekenis van de verschillende onderdelen voor habitattypen en vogels. Herstel van mozaïek van verlandingsstadia van open water tot moerasbos en herstel van gradiënt watertypen (inclusief brak) met name in het deellandschappen Laagveen.

- 4.01 Evenwichtig systeem

Nastreven van een meer evenwichtig systeem met goede waterkwaliteit voor waterplanten, vissen en schelpdieren (met name in kranswierwateren H3140 en meren met krabbescheer en fonteinkruiden H3150), mede t.b.v. vogels zoals kleine zwaan A037, tafeleend A059, kuifeend A061 en nonnetje A068.

- 4.02 Rui- en rustplaatsen

Voldoende open water met ruiplaatsen en rustgebieden voor watervogels zoals fuut A005, ganzen, slobeend A056 en kuifeend A061.

- 4.03 Moerasranden

Moerasvorming aan de randen van de meren voor land-water interactie, paaigebied vis, noordse woelmuis *H1340 en voor moerasvogels als roerdomp A021 en grote karekiet A298.

		Instandhoudingsdoelstellingstellingen					
		SVI	Doelst.	Doelst.	Doelst	Draag-	
		Landelijk	Opp.vl.	Kwal.	pop.	kracht N	
						paren	
						Kernopgave	
<i>Broedvogels</i>							
A021	Roerdomp	--	>	>		5	4.03, W
A119	Porseleinhoen	--	>	>		4	
A298	Grote karekiet	--	>	>		40	4.03, W
<i>Niet-broedvogels</i>							
A005	Fuut	-	=	=	350		4.02
A017	Aalscholver	+	=	=	870		
A034	Lepelaar	+	=	=	8		
A037	Kleine Zwaan	-	=	=	5		4.01,W
A039b	Toendrarietgans	+	=	=			4.02
A041	Kolgans	+	=	=	220		4.02
A043	Grauwe Gans	+	=	=	680		4.02
A051	Krakeend	+	=	=	160		
A052	Wintertaling	-	=	=	360		
A054	Pijlstaart	-	=	=	50		
A059	Tafeleend	--	=	=	350		4.01,W
A061	Kuifeend	-	=	=	4500		4.01,W
A068	Nonnetje	-	=	=	30		4.01,W
A070	Grote Zaagbek	--	=	=	70		
A094	Visarend	+	=	=	3		
A125	Meerkoet	-	=	=	1700		
A156	Grutto	--	=	=	20		
A190	Reuzenster	+	=	=	10		

2.2.4 Lepelaarplassen

Kernopgaven

- Opgave landschappelijke samenhang en interne compleetheid (Meren en moerassen)

Behoud en herstel van samenhang tussen slaapplekken en foerageergebieden in het bijzonder voor grasetende watervogels en meervleermuizen (de belangrijkste kraamkamerfunctie en slaapfunctie van de meervleermuis ligt vooral in gebouwen buiten de Natura 2000 gebieden). Voor afgesloten zeearmen en randmeren behoud van de specifieke betekenis van de verschillende onderdelen voor habitattypen en vogels. Herstel van mozaïek van verlandingsstadia van open water tot moerasbos en herstel van gradiënt watertypen (inclusief brak) met name in het deellandschappen Laagveen.

- 4.02 Rui- en rustplaatsen

Voldoende ruiplaatsen en rustgebieden voor watervogels zoals fuut A005, ganzen, slobbeend A056 en kuifeend A061.

Instandhoudingsdoelstellingstellingen

		SVI Landelijk	Doelst. Opp.vl.	Doelst. Kwal.	Draag- kracht aantal vogels	Draag- kracht aantal paren	Kern- opgaven
<i>Broedvogels</i>							
A017	Aalscholver	+	=	=		8.000*	
A034	Lepelaar	+	=	=		20	
<i>Niet-broedvogels</i>							
A034	Lepelaar	+	=	=	10		
A043	Grauwe gans	+	=	=	240		4.05
A051	Krakeend	+	=	=	210		
A054	Pijlstaart	-	=	=	20		
A056	Slobbeend	+	=	=	140		4.05
A059	Tafeleend	--	=	=	110		
A061	Kuifeend	-	=	=	2.500		4.05
A068	Nonnetje	-	=	=	14		
A132	Kluut	-	=	=	4		
A156	Grutto	--	=	=	5		

2.2.5 Markermeer & IJmeer

Kernopgaven

- Opgave landschappelijke samenhang en interne compleetheid (Meren en moerassen)

Behoud en herstel van samenhang tussen slaapplekken en foerageergebieden in het bijzonder voor graszittende watervogels en meervleermuizen (de belangrijkste kraamkamerfunctie en slaapfunctie van de meervleermuis ligt vooral in gebouwen buiten de Natura 2000 gebieden). Voor afgesloten zeearmen en randmeren behoud van de specifieke betekenis van de verschillende onderdelen voor habitattypen en vogels. Herstel van mozaïek van verlandingsstadia van open water tot moerasbos en herstel van gradiënt watertypen (inclusief brak) met name in het deellandschap Laagveen.

- 4.01 Evenwichtig systeem

Nastreven van een meer evenwichtig systeem met goede waterkwaliteit voor waterplanten, vissen en schelpdieren (met name in kranwierwateren H3140 en meren met krabbescheer en fonteinkruidentypen H3150), mede t.b.v. vogels zoals kleine zwaan A037, tafeleend A059, kuifeend A061 en nonnetje A068.

- 4.02 Rui- en rustplaatsen

Voldoende open water met ruiplaatsen en rustgebieden voor watervogels zoals fuut A005, ganzen, slobbeend A056 en kuifeend A061.

- 4.03 Moerasranden

Moerasvorming aan de randen van de meren voor land-water interactie, paaigebied vis, noordse woelmuis *H1340 en voor moerasvogels als roerdomp A021 en grote karekiet A298.

Instandhoudingsdoelstellingstellingen								
		SVI Landelijk	Doelst. Opp.vl.	Doelst. Kwal.	Doelst. Pop.	Draag- kracht aantal vogels	Draag- kracht aantal paren	Kernopgaven
<i>Habitattypen</i>								
H3140	Kranswierwateren	--	=	=				4.01,W
<i>Soorten Bijlage II HR</i>								
H1163	Rivierdonderpad	-	= (>)	= (>)	=			4.01,W 4.0
H1318	Meervleermuis	-	=	=	=			
<i>Broedvogels</i>								
A017	Aalscholver		=	=			8.000*	
A193	Visdief	-	=	=			630	
<i>Niet-broedvogels</i>								
A005	Fuut	-	=	=		170		4.02
A017	Aalscholver	+	=	=		2.600		
A034	Lepelaar	+	=	=		2		
A043	Grauwe gans	+	=	=		510		4.02
A045	Brandgans	+	=	=		160		4.02
A050	Smient	+	=	=		15.600		
A051	Krakeend	+	=	=		90		
A056	Slobbeend	+	=	=		20		4.02
A058	Krooneend	-	=	=				
A059	Tafeleend	--	=	=		3.200		4.01,W
A061	Kuifeend	-	=	=		18.800		4.01,W 4.0
A062	Toppereend	--	=	=		70		
A067	Brilduiker	+	=	=		170		
A068	Nonnetje	-	=	=		80		4.01,W
A070	Grote zaagbek	--	=	=		40		
A125	Meerkoet	-	=	=		4.500		
A177	Dwergmeeuw	-	=	=				
A197	Zwarte stern	--	=	=				

2.2.6 Oostvaardersplassen

Kernopgaven

- Opgave landschappelijke samenhang en interne compleetheid (Meren en moerassen)

Behoud en herstel van samenhang tussen slaapplaatsen en foerageergebieden in het bijzonder voor grasetende watervogels en meervleermuizen (de belangrijkste kraamkamerfunctie en slaapfunctie van de meervleermuis ligt vooral in gebouwen buiten de Natura 2000 gebieden). Voor afgesloten zeearmen en randmeren behoud van de specifieke betekenis van de verschillende onderdelen voor habitattypen en vogels. Herstel van mozaïek van verlandingsstadia van open water tot moerasbos en herstel van gradiënt watertypen (inclusief brak) met name in het deellandschappen Laagveen.

- 4.05 Rui- en rustplaatsen

Voldoende ruiplaatsen en rustgebieden voor watervogels zoals fuut A005, ganzen, slobbeend A056 en kuifeend A061.

- 4.06 Overjarig riet

Herstel van grote oppervlakten/brede zones overjarig riet, inclusief waterriet, door herstel van natuurlijke peildynamiek en tegengaan verdroging t.b.v. noordse woelmuis *H1340 en rietvogels, zoals roerdomp A021, woudaapje A022, snor A292 en grote karekiet A298.

- 4.07 Plas-dras situaties

Plas-dras situaties voor smienten A050 en broedvogels zoals kemphaan A151, porseleinhoen A119 en watersnip A153 en noordse woelmuis *H1340.

Instandhoudingsdoelstellingstellingen

	SVI Landelijk	Doelst. Opp.vl.	Doelst. Kwal.	Draag- kracht aantal vogels	Draag- kracht aantal paren	Kern- opgaven
<i>Broedvogels</i>						
A004 Dodaars	+	=	=		140	
A017 Aalscholver	+	=	=		8.000*	
A021 Roerdomp	--	=	=		40	4.06,W
A022 Woudaapje	--	=	=		3	4.06,W
A026 Kleine zilverreiger		=	=		20	
A027 Grote zilverreiger	+	=	=		40	
A034 Lepelaar	+	=	=		160	
A081 Bruine kiekendief	+	=	=		40	
A082 Blauwe kiekendief	--	>	>		4	
A119 Porseleinhoen	--	>	>		40	4.07,W
A272 Blauwborst	+	=	=		190	
A292 Snor	--	=	=		680	4.06,W
A295 Rietzanger	-	=	=		790	
A298 Grote karekiet	--	=	=		3	4.06,W
<i>Niet-broedvogels</i>						
A027 Grote zilverreiger	+	=	=	30		
A034 Lepelaar	+	=	=	110		
A038 Wilde zwaan	-	=	=	20		
A041 Kolgans	+	=	=	600		4.05
A043 Grauwe gans	+	=	=	4.200		4.05
A045 Brandgans	+	=	=	1.800		4.05
A048 Bergeend	+	=	=	90		
A050 Smient	+	=	=	2.100		4.07,W
A051 Krakeend	+	=	=	480		
A052 Wintertaling	-	=	=	1.300		
A054 Pijlstaart	-	=	=	80		
A056 Slobeend	+	=	=	1.900		4.05
A059 Tafeleend	--	=	=	11.900		
A061 Kuifeend	-	=	=	10.200		4.05
A068 Nonnetje	-	=	=	280		
A075 Zeearend	+	=	=			
A132 Kluut	-	=	=	100		
A151 Kempfaan	-	=	=	210		
A156 Grutto	--	=	=	90		

2.2.7 Rijntakken

- 3.02 Waterplanten

Behoud beken en rivieren met waterplanten (grote fonteinkruiden) H3260_B.

- 3.06 Krabbenscheer-begroeiingen

Behoud en uitbreiding van meren met krabbenscheer en fonteinkruiden H3150, in de vorm van strangen, in het bijzonder herstel van krabbenscheerbegroeiingen, ook als broedbiotoop van zwarte stern A197.

- 3.07 Vochtige alluviale bossen
Vochtige alluviale bossen (zachthoutooibossen en essen-iepenbossen) *H91E0_A en *H91E0_B uitbreiden mede ten behoeve van bever H1337.
- 3.08 Rietmoeras
Kwaliteitsverbetering en uitbreiding rietmoeras met de daarbij behorende broedvogels (roerdomp A021, grote karekiet A298), aangevuld met noordse woelmuis *H1340.
- 3.09 Vochtige graslanden
Herstel glanshaver- en vossenstaarthooilanden (grote vossenstaart) H6510_B en blauwgraslanden H6410.
- 3.12 Plas-dras situaties
Behoud en uitbreiding areaal van plas-dras situaties en ondiep water voor eenden, kwartelkoning A122, porseleinhoen A119 en steltlopers.
- 3.13 Droge graslanden
Kwaliteitsverbetering en uitbreiding van stroomdalgraslanden *H6120, glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver) H6510_A.
- 3.14 Droge hardhoutooibossen
Ontwikkeling droge hardhoutooibossen H91F0: groter oppervlakte en kwaliteitsverbetering.

Instandhoudingsdoelstellingstellingen

		SVI Landelijk	Doelst. Opp.vl.	Doelst. Kwal.	Doelst. Pop.	Draag- kracht aantal vogels	Draag- kracht aantal paren	Kernopgaven
<i>Habitattypen</i>								
H3150	Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden	-	>	>				3.06
H3260 B	Beken en rivieren met waterplanten (grote fonteinkruiden)	-	>	=				3.02,W
H3270	Slikkige rivieroevers	-	>	>				
H6120	*Stroomdalgrasla nden	--	>	>				3.13,
H6430 A	Ruigten en zomen (moerasspirea)	+	=	=				
H6430 C	Ruigten en zomen (droge bosranden)	-	>	>				
H6510 A	Glanshaver- en vossenstaarthooil anden (glanshaver)	-	>	>				3.13,
H6510 B	Glanshaver- en vossenstaarthooil anden (grote vossenstaart)	--	>	>				3.09,W
H91E0 A	*Vochtige alluviale bossen (zachthoutoiboss en)	-	=	>				3.07,W
H91E0 B	*Vochtige alluviale bossen (essen- iepenbossen)	--	>	>				3.07,W
H91F0	Droge hardhoutoibosse n	--	>	>				3.14
<i>Soorten Bijlage II HR</i>								
H1095	Zeeprik	-	>	>	>			
H1099	Rivierprik	-	>	>	>			
H1102	Elft	--	=	=	>			
H1106	Zalm	--	=	=	>			
H1134	Bittervoorn	-	=	=	=			
H1145	Grote modderkruiper	-	>	>	>			
H1149	Kleine modderkruiper	+	=	=	=			
H1163	Rivierdonderpad	-	=	=	=			
H1166	Kamsalamander	-	>	>	>			
H1318	Meervleermuis	-	=	=	=			
H1337	Bever	-	=	>	>			

Instandhoudingsdoelstellingstellingen

		SVI	Doelst.	Doelst.	Doelst.	Draag-	Draag-	
		Landelijk	Opp.vl.	Kwal.	Pop.	kracht	kracht	Kernopgaven
						aantal	aantal	
						vogels	paren	
<i>Broedvogels</i>								
A004	Dodaars	+	=	=			45	
A017	Aalscholver	+	=	=			660	
A021	Roerdomp	--	>	>			20	3.08, W
A022	Woudaapje	--	>	>			20	
A119	Porseleinhoen	--	>	>			40	3.12,W
A122	Kwartelkoning	-	>	>			160	3.12,W
A153	Watersnip	--	=	=			17	
A197	Zwarte Stern	--	=	=			240	3.06
A229	IJsvogel	+	=	=			25	
A249	Oeverzwaluw	+	=	=			680	
A272	Blauwborst	+	=	=			95	
A298	Grote karekiet	--	>	>			70	3.08, W
<i>Niet-broedvogels</i>								
A005	Fuut	-	=	=		570		
A017	Aalscholver	+	=	=		1300		
A037	Kleine Zwaan	-	=	=		100		3.10
A038	Wilde Zwaan	-	=	=		30		3.10
A039b	Toendrarietgans	+	=	=		2800		
A039b	Toendrarietgans		=	=		125		
A041	Kolgans	+	=	=		180100		3.10
A041	Kolgans		=	=		35400		
A043	Grauwe Gans	+	=	=		21500		3.10
A043	Grauwe Gans		=	=		8300		
A045	Brandgans	+	=	=		5200		3.10
A045	Brandgans		=	=		920		
A048	Bergeend	+	=	=		120		
A050	Smient	+	=	=		17900		3.10
A051	Krakeend	+	=	=		340		3.12,W
A052	Wintertaling	-	=	=		1100		3.12,W
A053	Wilde eend	+	=	=		6100		3.12,W
A054	Pijlstaart	-	=	=		130		3.12,W
A056	Slobeend	+	=	=		400		3.12,W
A059	Tafeleend	--	=	=		990		3.12,W
A061	Kuifeend	-	=	=		2300		3.12,W
A068	Nonnetje	-	=	=		40		3.12,W
A125	Meerkoet	-	=	=		8100		
A130	Scholekster	--	=	=		340		3.12,W
A140	Goudplevier	--	=	=		140		
A142	Kievit	-	=	=		8100		3.12,W
A151	Kemphaan	-	=	=		1000		
A156	Grutto	--	=	=		690		3.12,W
A160	Wulp	+	=	=		850		3.12,W
A162	Tureluur	-	=	=		65		3.12,W

2.2.8 Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht

- 3.06 Krabbenscheer-begroeiingen

Behoud en uitbreiding van meren met krabbenscheer en fonteinkruiden H3150, in de vorm van strangen, in het bijzonder herstel van krabbenscheerbegroeiingen, ook als broedbiotoop van zwarte stern A197.

- 3.08 Rietmoeras

Kwaliteitsverbetering en uitbreiding rietmoeras met de daarbij behorende broedvogels (roerdomp A021, grote karekiet A298), aangevuld met noordse woelmuis *H1340.

- 3.09 Vochtige graslanden

Herstel glanshaver- en vossenstaarthooilanden (grote vossenstaart) H6510_B en blauwgraslanden H6410.

- 3.14 Droge hardhoutooibossen

Ontwikkeling droge hardhoutooibossen H91F0: groter oppervlakte en kwaliteitsverbetering.

Instandhoudingsdoelstellingstellingen

		SVI Landelijk	Doelst. Opp.vl.	Doelst. Kwal.	Doelst. Pop.	Draag- kracht aantal vogels	Draag- kracht aantal paren	Kernopgaven
<i>Habitattypen</i>								
H3150	Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden	-	>	>				3.06,W
H6120	*Stroomdalgrasla- nden	--	=	=				
H6410	Blauwgraslanden	--	=	=				
H6430	Ruigten en zomen (moerasspirea)	+	=	=				
H6510 A	Glanshaver- en vossenstaartheoilen (glanshaver)	-	=	=				
H6510 B	Glanshaver- en vossenstaartheoilen (grote vossenstaart)	--	>	=				3.09,W
H91F0	Droge hardhoutoibossen	--	>	>				3.14
<i>Soorten Bijlage II HR</i>								
H1134	Bittervoorn	-	=	=	=			
H1149	Kleine modderkruiper	+	=	=	=			
<i>Broedvogels</i>								
A021	Roerdomp	--	=	=			1	3.08,W
A119	Porseleinhoen	--	=	=			10	
A122	Kwartelkoning	-	=	=			5	
A197	Zwarte Stern	--	>	>			60	3.06,W
A298	Grote karekiet	--	>	>			2	3.08,W
<i>Niet-broedvogels</i>								
A037	Kleine Zwaan	-	=	=		4		
A041	Kolgans	+	= (<)	=		2100		
A050	Smient	+	= (<)	=		570		
A054	Pijlstaart	-	=	=		20		
A056	Slobeend	+	=	=		10		
A125	Meerkoet	-	=	=		320		
A156	Grutto	--	=	=		80		

2.2.9 Veluwe

Kernopgaven

- 5.01 Waterplanten

Verbetering waterkwaliteit en morfodynamiek, inclusief toestroom van grondwater, t.b.v. beken en riviertjes met waterplanten (waterranonkels) H3260_A en soorten als drijvende waterweegbree H1831.

- 6.03 Zure vennen
Kwaliteitsverbetering van zure vennen H3160.
- 6.04 Veentjes
Kwaliteitsverbetering van actieve hoogvenen (heideveentjes) *H7110_B in heideterreinen en bossen.
- 6.08 Structuurrijke droge heiden
Vergroting areaal stuifzandheiden met struikhei H2310, binnenlandse kraaiheibegroeiingen H2320, droge heiden H4030 en zandverstuivingen H2330 én verbeteren van de kwaliteit door vergroting van de variatie in structuur en ontwikkeling van geleidelijke overgangen met bos, mede t.b.v. vogelsoorten als duinpieper A255, korhoen A107, nachtzwaluw A224, draaihals A233 en tapuit A277.
- 6.09 Intern verbinden
Verbinden heide- en stuifzandencomplexen met oog op fauna.
- 6.12 Stuifzandlandschappen
Vergroting areaal gevarieerde zandverstuivingen H2330 met overgangen naar droge heiden en open bossen: Veluwe (57), Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen (131), Drents-Friese Wold & Leggelderveld (27). Mede als leefgebied van de draaihals A233, tapuit A277, duinpieper A255 en nachtzwaluw A224.
- 6.13 Oude eikenbossen
Behoud areaal oude eikenbossen (H9190, m.n. strubbebossen) en verbeteren kwaliteit, ook als habitat voor vliegend hert H1083.

Instandhoudingsdoelstellingen

		SVI	Doelst	Doelst	DoelsP	Draagkracht	Kernopgaven
		Lande- lijk	Opp.	kwal.	op.	N paren	
<i>Habitattypen</i>							
H2310	Stuifzandheiden met struikhei	--	>	>			6.08 6.09
H2320	Binnenlandse kraaiheibegroeiingen	-	=	=			6.08 6.09
H2330	Zandverstuivingen	--	>	>			6.08 6.09
H3130	Zwakgebufferde vennen	-	=	=			
H3160	Zure vennen	-	=	>			6.03,W
H3260A	Beken en rivieren met waterplanten (waterranonkels)	-	>	>			5.01,W
H4010A	Vochtige heiden (hogere zandgr.)	-	>	>			6.09
H4030	Droge heiden	--	>	>			6.08 6.09
H5130	Jeneverbesstruwelen	-	=	>			6.09
H6230	*Heischrale graslanden	--	>	>			6.09
H6410	Blauwgraslanden	--	>	>			
H7110B	*Actieve hoogvenen (heideveentjes)	--	>	>			6.04,W
H7140A	Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	--	=	=			
H7150	Pioniervegetaties met snavelbiezen	-	>	>			
H7230	Kalkmoerassen	--	=	=			
H9120	Beuken-eikenbossen met hulst	-	>	>			
H9190	Oude eikenbossen	-	>	>			6.13
H91E0C	*Vochtige alluviale bossen (beekbegel. bossen)	-	=	>			

Instandhoudingsdoelstellingen

		SVI	Doelst	Doelst	DoelsP	Draagkracht	Kernopgaven
		Lande- lijk	Opp.	kwal.	op.	N paren	
<i>Soorten Bijlage HR</i>							
H1042	Gevlekte witsnuitlibel	--	>	>	>		
H1083	Vliegend hert	-	>	>	>		6.13
H1096	Beekprik	--	>	>	>		
H1163	Rivierdonderpad	-	>	=	>		
H1166	Kamsalamander	-	=	=	=		
H1318	Meervleermuis	-	=	=	=		
H1831	Drijvende waterweegbree	-	=	=	=		5.01, W
<i>Broedvogels</i>							
A072	Wespendief	+	=	=		100	
A224	Nachtzwaluw	-	=	=		610	6.08 6.12
A229	IJsvogel	+	=	=		30	
A233	Draaihals	--	>	>		**	6.08 6.12
A236	Zwarte Specht	+	=	=		400	
A246	Boomleeuwerik	+	=	=		2.400	
A255	Duinpieper	--	>	>		**	6.08 6.12
A276	Roodborsttapuit	+	=	=		1100	
A277	Tapuit	--	>	>		100	6.08 6.12
A338	Grauwe Klauwier	--	>	>		40	

2.2.10 Veluwerandmeren

Kernopgaven

- Opgave landschappelijke samenhang en interne compleetheid (Meren en moerassen)

Behoud en herstel van samenhang tussen slaappleatsen en foerageergebieden in het bijzonder voor grasetende watervogels en meervleermuizen (de belangrijkste kraamkamerfunctie en slaapfunctie van de meervleermuis ligt vooral in gebouwen buiten de Natura 2000 gebieden). Voor afgesloten zeearmen en randmeren behoud van de specifieke betekenis van de verschillende onderdelen voor habitattypen en vogels. Herstel van mozaïek van verlandingsstadia van open water tot moerasbos en herstel van gradiënt watertypen (inclusief brak) met name in het deellandschappen Laagveen.

- 4.01 Evenwichtig systeem

Nastreven van een meer evenwichtig systeem met goede waterkwaliteit voor waterplanten, vissen en schelpdieren (met name in kranwierwateren H3140 en meren met krabbescheer en fonteinkruiden H3150), mede t.b.v. vogels zoals kleine zwaan A037, tafeleend A059, kuifeend A061 en nonnetje A068.

- 4.02 Rui- en rustplaatsen

Voldoende open water met ruiplaatsen en rustgebieden voor watervogels zoals fuut A005, ganzen, slobbeend A056 en kuifeend A061.

- 4.03 Moerasranden

Moerasvorming aan de randen van de meren voor land-water interactie, paaigebied vis, noordse woelmuis *H1340 en voor moerasvogels als roerdomp A021 en grote karekiet A298.

Instandhoudingsdoelstellingstellingen

		SVI	Doelst.	Doelst.	Doelst.	Draag-	Draag-	Kern-	
		Landelijk	Opp.vl.	Kwal.	Pop.	aantal	aantal	opgaven	
						vogels	paren		
<i>Habitattypen</i>									
H3140	Kranswierwateren	--	=	=				4.01,W	
H3150	Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden	-	=	=				4.01,W	
<i>Soorten Bijlage II HR</i>									
H1149	Kleine modderkruiper	+	=	=	=			4.01,W	4.03,W
H1163	Rivierdonderpad	-	= (<)	=	=			4.01,W	4.03,W
H1318	Meervleermuis	-	=	=	=				
<i>Broedvogels</i>									
A021	Roerdomp	--	>	>			5	4.03,W	
A298	Grote karekiet	--	>	>			40	4.03,W	
<i>Niet-broedvogels</i>									
A005	Fuut	-	=	=		400		4.02	
A017	Aalscholver	+	=	=		420			
A027	Grote zilverreiger	+	=	=		40			
A034	Lepelaar	+	=	=		3			
A037	Kleine zwaan	-	=	=		120		4.01,W	
A050	Smient	+	=	=		3.500			
A051	Krakeend	+	=	=		280			
A054	Pijlstaart	-	=	=		140			
A056	Slobeend	+	=	=		50		4.02	
A058	Krooneend	-	=	=		30			
A059	Tafeleend	--	= (<)	=		6.600		4.01,W	
A061	Kuifeend	-	= (<)	=		5.700		4.01,W	4.02
A067	Brilduiker	+	=	=		220			
A068	Nonnetje	-	=	=		60		4.01,W	
A070	Grote zaagbek	--	=	=		50			
A125	Meerkoet	-	=	=		11.000			

2.2.11 De Wieden

Kernopgaven

- Opgave landschappelijke samenhang en interne compleetheid (Meren en moerassen)

Behoud en herstel van samenhang tussen slaappleatsen en foerageergebieden in het bijzonder voor grasetende watervogels en meervleermuizen (de belangrijkste kraamkamerfunctie en slaapfunctie van de meervleermuis ligt vooral in gebouwen buiten de Natura 2000 gebieden). Voor afgesloten zeearmen en randmeren behoud van de specifieke betekenis van de verschillende onderdelen voor habitattypen en vogels. Herstel van mozaïek van verlandingsstadia van open water tot moerasbos en herstel van gradiënt watertypen (inclusief brak) met name in het deellandschappen Laagveen.

- 4.08 Evenwichtig systeem

Nastreven van een meer evenwichtig systeem (waterkwaliteit, waterkwantiteit en hydromorfologie): waterplantengemeenschap (voor kwanswierwateren H3140 en meren met krabbenscheer en fonteinkruiden H3150), zwarte stern A197, platte schijfhoren H101X en vissen zoals o.a. bittervoorn H1134, grote modderkruiper H1145, kleine modderkruiper H1149 en insecten, zoals gevlekte witsnuitlibel H1042 en gestreepte waterroofkever H1082.

- 4.09 Compleetheid in ruimte en tijd

Alle successiestadia laagveenverlanding in ruimte en tijd vertegenwoordigd: overgangs- en trilvenen (trilvenen en veenmosrietlanden) H7140_A en H7140_B met onder meer grote vuurvlieder H1060, groenknolorchis H1903 en vochtige heiden (laagveengebied) H4010_B, blauwgraslanden H6410, galigaanmoerassen *H7210 en hoogveenbossen H91D0, in samenstelling met gemeenschappen van open water.

- 4.11 Plas-dras situaties

Plas-dras situaties voor smienten A050 en broedvogels zoals porseleinhoen A119 en kemphaan A151, kwartelkoning A122 en noordse woelmuis *H1340.

- 4.12 Overjarig riet

Herstel van grote oppervlakten/brede zones overjarig riet, inclusief waterriet, door herstel van natuurlijke peildynamiek en tegengaan verdroging door rietmoerasvogels, zoals roerdomp A021, purperreiger A029, snor A292, grote karekiet A298 en voor de noordse woelmuis *H1340.

- 4.15 Vochtige graslanden

Herstel inundatie, behoud en nieuwvorming blauwgraslanden H6410, glanshaver- en vossenstaartheoïlanden (grote vossenstaart) H6510_B, met name Kievitsbloemheoïlanden, mede als leefgebied van de kemphaan A151 en watersnip A153.

- 4.16 Rui- en rustplaatsen

Volgende ruiplaatsen en rustgebieden voor watervogels zoals fuut A005, ganzen, slobbeend A056 en kuifeend A061.

Instandhoudingsdoelstellingstellingen

		SVI Landelijk	Doelst. Opp.vl.	Doelst. Kwal.	Doelst. Pop.	Draag- kracht aantal vogels	Draag- kracht aantal paren	Kernopgaven
<i>Habitattypen</i>								
H3140	Kranswierwateren	--	>	>				4.08,W
H3150	Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden	-	>	>				4.08,W
H4010 B	Vochtige heiden (laagveengebied)	-	>	>				4.09,W
H6410	Blauwgraslanden	--	>	>				4.09,W 4.
H6430 A	Ruigten en zomen (moerasspirea)	+	=	=				
H7140 A	Overgangs- en trilvenen	--	>	=				4.09,W
H7140 B	Overgangs- en trilvenen (veenmosrietland en)	-	=	=				4.09,W
H7210	*Galigaanmoeras sen	-	>	>				4.09,W
H91D0	*Hoogveenbossen	-	=	>				4.09,W
<i>Soorten Bijlage II HR</i>								
H1016	Zeggekorfslak	--	=	=	=			
H1042	Gevlekte witsnuitlibel	--	>	>	>			4.08,W
H1060	Grote vuurvliender	--	>	>	>			4.09,W
H1082	Gestreepte waterroofkever	--	>	>	>			4.08,W
H1134	Bittervoorn	-	=	=	=			4.08,W
H1145	Grote modderkruiper	-	=	=	=			4.08,W
H1149	Kleine modderkruiper	+	=	=	=			4.08,W
H1163	Rivierdonderpad	-	=	=	=			4.08,W
H1318	Meervleermuis	-	=	=	=			
H1393	Geel schorpioenmos	--	>	>	>			
H1903	Groenknolorchis	--	=	=	=			4.09,W
H4056	Platte schijfhoren	-	=	=	=			4.08,W
<i>Broedvogels</i>								
A017	Aalscholver	+	=	=		1000		
A021	Roerdomp	--	=	=		30		4.12,W
A029	Purperreiger	--	=	=		65		4.12,W
A081	Bruine Kiekendief	+	=	=		19		
A119	Porseleinhoen	--	=	=		19		4.11,W
A122	Kwartelkoning	-	>	>		13		4.11,W
A153	Watersnip	--	=	=		150		4.15,W
A197	Zwarte Stern	--	>	>		200		4.08,W
A229	IJsvogel		=	=		10		
A275	Paapje	--	>	>		6		
A292	Snor	--	=	=		300		4.12,W
A295	Rietzanger	-	=	=		2000		
A298	Grote karekiet	--	>	>		20		4.12,W

Instandhoudingsdoelstellingstellingen

	SVI Landelijk	Doelst. Opp.vl.	Doelst. Kwal.	Doelst. Pop.	Draag- kracht aantal vogels	Draag- kracht aantal paren	Kernopgaven
<i>Niet-broedvogels</i>							
A005 Fuut	-	=	=		110		4.16
A017 Aalscholver	+	=	=		behoud		
A037 Kleine Zwaan	-	=	=		8		
A041 Kolgans	+	=	=		3800		4.16
A043 Grauwe Gans	+	=	=		1100		4.16
A050 Smient	+	=	=		500		4.11,W
A051 Krakeend	+	=	=		150		
A059 Tafeleend	--	=	=		210		
A061 Kuifeend	-	=	=		430		4.16
A068 Nonnetje	-	=	=		30		
A070 Grote Zaagbek	--	=	=		20		
A094 Visarend	+	=	=		2		

2.2.12 IJsselmeer

Kernopgaven

- Opgave landschappelijke samenhang en interne compleetheid (Meren en moerassen)

Behoud en herstel van samenhang tussen slaappleaatsen en foerageergebieden in het bijzonder voor grasetende watervogels en meervleermuizen (de belangrijkste kraamkamerfunctie en slaapfunctie van de meervleermuis ligt vooral in gebouwen buiten de Natura 2000 gebieden). Voor afgesloten zeearmen en randmeren behoud van de specifieke betekenis van de verschillende onderdelen voor habitattypen en vogels. Herstel van mozaïek van verlandingsstadia van open water tot moerasbos en herstel van gradiënt watertypen (inclusief brak) met name in het deellandschappen Laagveen.

- 4.01 Evenwichtig systeem

Nastreven van een meer evenwichtig systeem met goede waterkwaliteit voor waterplanten, vissen en schelpdieren (met name in kranwierwateren H3140 en meren met krabbescheer en fonteinkruiden H3150), mede t.b.v. vogels zoals kleine zwaan A037, tafeleend A059, kuifeend A061 en nonnetje A068.

- 4.02 Rui- en rustplaatsen

Voldoende open water met ruiplaatsen en rustgebieden voor watervogels zoals fuut A005, ganzen, slobeend A056 en kuifeend A061.

- 4.03 Moerasranden

Moerasvorming aan de randen van de meren voor land-water interactie, paaigebied vis, noordse woelmuis *H1340 en voor moerasvogels als roerdomp A021 en grote karekiet A298.

- Plas-dras situaties

Plas-dras situaties voor smienten A050 en broedvogels, zoals kempmaan A151.

Instandhoudingsdoelstellingstellingen

		SVI	Doelst.	Doelst.	Doelst	Draag-	
		Landelijk	Opp.vl.	Kwal.	pop.	kracht N	Kernopgave
<i>Habitattypen</i>							
H3150	Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden		=	=			4.01,W
H6430A	Ruigten en zomen (moerasspirea)	+	=	=			
H6430B	Ruigten en zomen (harig wilgenroosje)	-	=	=			
H7140A	Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	--	=	=			
<i>Soorten Bijlage II Habitatrichtlijn</i>							
H1163	Rivierdonderpad	-	=	=	=		4.01,W
H1318	Meervleermuis	-	=	=	=		
H1340	*Noordse woelmuis	--	>	=	>		4.03,W
H1903	Groenknolorchis	--	=	=	=		
<i>Broedvogels</i>							
A017	Aalscholver	+	=	=		8.000*	
A021	Roerdomp	--	>	>		7	4.03,W
A034	Lepelaar		=	=		25	
A081	Bruine kiekendief	+	=	=		25	
A119	Porseleinhoen	--	>	>		18	
A137	Bontbekplevier	-	>	>		13	
A151	Kemphaan	--	>	>		20	4.04,W
A193	Visdief	-	=	=		3.300	
A292	Snor	--	=	=		40	
A295	Rietzanger	-	=	=		9.90	

		SVI Landelijk	Doelst. Opp.vl.	Doelst. Kwal.	Draagkracht aantal vogels	Draagk racht aantal paren	Kernopgaven
<i>Niet-broedvogels</i>							
A005	Fuut	-	+	+	2.200		4.02
A017	Aalscholver	+	=	=	8.100		
A034	Lepelaar	+	=	=	30		
A037	Kleine zwaan	-	=	=	20 foer/ 1600 slaap		4.01,W
A039b	Toendrariet- gans	+	=	=			4.02
A040	Kleine rietgans	+	=	=	30		4.02
A041	Kolgans	+	=	=	4.400 foer/ 19.000 slaap		4.02
A043	Grauwe gans	+	=	=	580		4.02
A045	Brandgans	+	=	=	1.500 foer/ 26.200 max		4.02
A048	Bergeend	+	=	=	210		
A050	Smient	+	=	=	10.300		4.04,W
A051	Krakeend	+	=	=	200		
A052	Wintertaling	-	=	=	280		
A053	Wilde eend	+	=	=	3.800		
A054	Pijlstaart	-	=	=	60		
A056	Slobeend	+	=	=	60		4.02
A059	Tafeleend	--	=	=	310		4.01,W
A061	Kuifeend	-	=	=	11.300		4.01,W 4.02
A062	Toppereend	--	=	=	15.800		
A067	Brilduiker	+	=	=	310		
A068	Nonnetje	-	+	+	180		4.01,W
A070	Grote zaagbek	--	+	+	1.850		
A125	Meerkoet	-	=	=	3.600		
A132	Kluut	-	=	=	20		
A140	Goudplevier	--	=	=	9.700		
A151	Kemphaan	-	=	=	2.100 foer/ 17.300 slaap		
A156	Grutto	--	=	=	290 foer/ 2.200 slaap		
A160	Wulp	+	=	=	310 foer/ 3.500 slaap		
A177	Dwergmeeuw	-	+	+	85		
A190	Reuzenster	+	=	=	40		
A197	Zwarte stern	--	+	+	73.200		

2.2.13 Zwarte Meer

Kernopgaven

- Opgave landschappelijke samenhang en interne compleetheid (Meren en moerassen)

Behoud en herstel van samenhang tussen slaappleatsen en foerageergebieden in het bijzonder voor grasetende watervogels en meervleermuizen (de belangrijkste kraamkamerfunctie en slaapfunctie van de meervleermuis ligt vooral in gebouwen buiten de Natura 2000 gebieden). Voor afgesloten zeearmen en randmeren behoud van de specifieke betekenis van de verschillende onderdelen voor habitattypen en vogels. Herstel van mozaïek van verlandingsstadia van open water tot moerasbos en herstel van gradiënt watertypen (inclusief brak) met name in het deellandschappen Laagveen.

- 4.01 Evenwichtig systeem

Nastreven van een meer evenwichtig systeem met goede waterkwaliteit voor waterplanten, vissen en schelpdieren (met name in kranwierwateren H3140 en meren met krabbescheer en fonteinkruiden H3150), mede t.b.v. vogels zoals kleine zwaan A037, tafeleend A059, kuifeend A061 en nonnetje A068.

- 4.02 Rui- en rustplaatsen

Voldoende open water met ruiplaatsen en rustgebieden voor watervogels zoals fuut A005, ganzen, slobbeend A056 en kuifeend A061.

- 4.03 Moerasranden

Moerasvorming aan de randen van de meren voor land-water interactie, paaigebied vis, noordse woelmuis *H1340 en voor moerasvogels als roerdomp A021 en grote karekiet A298.

- 4.15 Vochtige graslanden

Herstel inundatie, behoud en nieuwvorming blauwgraslanden H6410, glanshaver- en vossenstaarthooilanden (grote vossenstaart) H6510_B, met name Kievitsbloemhooilanden, mede als leefgebied van de kempfaan A151 en watersnip A153.

Instandhoudingsdoelstellingstellingen

		SVI	Doelst.	Doelst.	Doelst.	Draag-	Draag-	Kern-	
		Landelijk	Opp.vl.	Kwal.	Pop.	aantal	aantal	opgaven	
						vogels	paren		
<i>Habitattypen</i>									
H3150	Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden	-	>	>				4.01,W	
H6430	Ruigten en zomen (moerasspirea)	+	=	=					
H6510	Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (grote vossenstaart)	--	>	>				4.15,W	
<i>Soorten Bijlage II HR</i>									
H1145	Grote modderkruiper	-	=	=	=			4.01,W	4.03,W
H1149	Kleine modderkruiper	+	=	=	=			4.01,W	4.03,W
H1163	Rivierdonderpad	-	=	=	=			4.01,W	4.03,W
H1318	Meervleermuis	-	=	=	=				
<i>Broedvogels</i>									
A021	Roerdomp	--	>	>			6	4.03,W	
A029	Purperreiger	--	>	>			20		
A119	Porseleinhoen	--	>	>			7		
A292	Snor	--	>	>			50		
A295	Rietzanger	-	=	=			270		
A298	Grote karekiet	--	>	>			40	4.03,W	

Instandhoudingsdoelstellingstellingen

		SVI	Doelst.	Doelst.	Doelst.	Draag-	Draag-	Kern-	
		Landelijk	Opp.vl.	Kwal.	Pop.	aantal	aantal	opgaven	
						vogels	paren		
<i>Niet-broedvogels</i>									
A005	Fuut	-	=	=		170		4.02	
A017	Aalscholver	+	=	=		330			
A034	Lepelaar	+	=	=		3			
A037	Kleine Zwaan	-	=	=		2		4.01,W	
A039b	Toendrarietgans	+	=	=				4.02	
A041	Kolgans	+	=	=		740		4.02	
A043	Grauwe Gans	+	=	=		630		4.02	
A050	Smient	+	=	=		1300			
A051	Krakeend	+	=	=		90			
A052	Wintertaling	-	=	=		470			
A054	Pijlstaart	-	=	=		10			
A056	Slobeend	+	=	=		10		4.02	
A059	Tafeleend	--	=	=		240		4.01,W	
A061	Kuifeend	-	=	=		1700		4.01,W	4.02
A125	Meerkoet	-	=	=		1800			
A156	Grutto	--	=	=					
A197	Zwarte Stern	--	=	=		10			

Bijlage 3 Afpeltabellen effecten op Natura 2000-gebieden

Natura 2000-gebied Arnhemheer

IHD	Soort / type	Komt type / soort in het plangebied geregeld mogelijk pleisterend of overvliegend voor en zo ja, dan mogelijk afkomstig uit N2000-gebied en/of kan sprake zijn van externe werking	Zo ja, mogelijk effect op instandhoudingsdoel?	Zo ja, mogelijk significant effect?
<i>Niet-broedvogels</i>				
A037	Kleine zwaan	Nee, gebied ligt buiten maximale foerageerafstand	Nvt	Nvt
A050	Smient	Nee, gebied ligt buiten maximale foerageerafstand	Nvt	Nvt

Natura 2000-gebied Eem- en Gooimeer Zuidoever

IHD	Soort / type	Komt type / soort in het plangebied geregeld mogelijk pleisterend of overvliegend voor en zo ja, dan mogelijk afkomstig uit N2000-gebied en/of kan sprake zijn van externe werking	Zo ja, mogelijk effect op instandhoudingsdoel?	Zo ja, mogelijk significant effect?
<i>Broedvogels</i>				
A193	Visdief	Nee, gebied ligt buiten maximale foerageerafstand	Nvt	Nvt
<i>Niet-broedvogels</i>				
A005	Fuut	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
A017	Aalscholver	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A037	Kleine zwaan	Nee, gebied ligt buiten maximale foerageerafstand	Nvt	Nvt
A043	Grauwe gans	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A050	Smient	Nee, gebied ligt buiten maximale foerageerafstand	Nvt	Nvt
A051	Krakeend	Nee, gebied ligt buiten maximale foerageerafstand	Nvt	Nvt
A056	Slobeend	Nee, gebied ligt buiten maximale foerageerafstand	Nvt	Nvt
A059	Tafeleend	Nee, gebied ligt buiten maximale foerageerafstand	Nvt	Nvt
A061	Kuifeend	Nee, gebied ligt buiten maximale foerageerafstand	Nvt	Nvt
A068	Nonnetje	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
A125	Meerkoet	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt

Natura 2000-gebied Ketelmeer & Vossemeer

IHD	Soort / type	Komt type / soort in het plangebied geregeld mogelijk pleisterend of overvliegend voor en zo ja, dan mogelijk afkomstig uit N2000-gebied en/of kan sprake zijn van externe werking	Zo ja, mogelijk effect op instandhoudingsdoel?	Zo ja, mogelijk significant effect?
<i>Broedvogels</i>				
A021	Roerdomp	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A119	Porseleinhoen	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
A298	Grote karekiet	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
<i>Niet-broedvogels</i>				
A005	Fuut	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
A017	Aalscholver	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A034	Lepelaar	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A037	Kleine Zwaan	Nee, niet recentelijk aanwezig in Natura 2000-gebied	Nvt	Nvt
A039b	Toendrarietgans	Ja, grote aantallen ter plaatse uit N2000-gebied; vliegende vogels van en naar N2000-gebied	nee	nee
A041	Kolgans	Ja, kleine aantallen ter plaatse uit N2000-gebied; vliegende vogels van en naar N2000-gebied	nee	nee
A043	Grauwe Gans	Ja, grote aantallen ter plaatse uit N2000-gebied; vliegende vogels van en naar N2000-gebied	nee	nee
A051	Krakeend	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A052	Wintertaling	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A054	Pijlstaart	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A059	Tafeleend	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A061	Kuifeend	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A068	Nonnetje	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
A070	Grote Zaagbek	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
A094	Visarend	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A125	Meerkoet	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
A156	Grutto	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
A190	Reuzenstern	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt

Natura 2000-gebied Lepelaarplassen

IHD	Soort / type	Komt type / soort in het plangebied geregeld mogelijk pleisterend of overvliegend voor en zo ja, dan mogelijk afkomstig uit N2000-gebied en/of kan sprake zijn van externe werking	Zo ja, mogelijk effect op instandhoudingsdoel?	Zo ja, mogelijk significant effect?
<i>Broedvogels</i>				
A017	Aalscholver	Ja, periodiek vliegende vogels van en naar N2000-gebied	nee	nee
A034	Lepelaar	Nee, niet recentelijk aanwezig in Natura 2000-	Nvt	Nvt
<i>Niet-broedvogels</i>				
A034	Lepelaar	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A043	Grauwe gans	Nee, vogels uit westelijk deel plangebied allen gebonden aan Oostvaardersplassen	Nvt	Nvt
A051	Krakeend	Nee, gebied ligt buiten maximale foerageerafstand	Nvt	Nvt
A054	Pijlstaart	Nee, gebied ligt buiten maximale foerageerafstand	Nvt	Nvt
A056	Slobeend	Nee, gebied ligt buiten maximale foerageerafstand	Nvt	Nvt
A059	Tafeleend	Nee, gebied ligt buiten maximale foerageerafstand	Nvt	Nvt
A061	Kuifeend	Nee, gebied ligt buiten maximale foerageerafstand	Nvt	Nvt
A068	Nonnetje	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
A132	Kluut	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A156	Grutto	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt

Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer

IHD	Soort / type	Komt type / soort in het plangebied geregeld mogelijk pleisterend of overvliegend voor en zo ja, dan mogelijk afkomstig uit N2000-gebied en/of kan sprake zijn van externe werking	Zo ja, mogelijk effect op instandhoudingsdoel?	Zo ja, mogelijk significant effect?
<i>Habitattypen</i>				
<i>Soorten Bijlage II HR</i>				
	Alle typen	Nee	Nvt	Nvt
	Meervleermuis	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
	Overige soorten	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
<i>Broedvogels</i>				
A017	Aalscholver	Ja, periodiek vliegende vogels van en naar N2000-gebied	Nee	Nee
A193	Visdief	Nee, gebied ligt buiten maximale foerageerafstand	Nvt	Nvt
<i>Niet-broedvogels</i>				
A005	Fuut	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
A017	Aalscholver	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A034	Lepelaar	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A043	Grauwe gans	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A045	Brandgans	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A050	Smient	Nee, geen binding met plangebied	Nee	Nvt
A051	Krakeend	Nee, gebied ligt buiten maximale foerageerafstand	Nvt	Nvt
A056	Slobeend	Nee, gebied ligt buiten maximale foerageerafstand	Nvt	Nvt
A058	Krooneend	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
A059	Tafeleend	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A061	Kuifeend	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A062	Toppereend	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A067	Brielduiker	Nee, gebied ligt buiten maximale foerageerafstand	Nvt	Nvt
A068	Nonnetje	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
A070	Grote zaagbek	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
A125	Meerkoet	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
A177	Dwergmeeuw	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
A197	Zwarte stern	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt

Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen

IHD	Soort / type	Komt type / soort in het plangebied geregeld mogelijk pleisterend of overvliegend voor en zo ja, dan mogelijk afkomstig uit N2000-gebied en/of kan sprake zijn van externe werking	Zo ja, mogelijk effect op instandhoudingsdoel?	Zo ja, mogelijk significant effect?
<i>Broedvogels</i>				
A004	Dodaars	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
A017	Aalscholver	Ja, periodiek vliegende vogels van en naar N2000-gebied	Nee	Nee
A021	Roerdomp	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A022	Woudaapje	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
A026	Kleine zilverreiger	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A027	Grote zilverreiger	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A034	Lepelaar	Nee, geen binding met plangebied	Nee	Nee
A081	Bruine kiekendief	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A082	Blauwe kiekendief	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A119	Porseleinhoen	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
A272	Blauwborst	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
A292	Snor	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
A295	Rietzanger	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
A298	Grote karekiet	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
<i>Niet-broedvogels</i>				
A027	Grote zilverreiger	Nee, geen binding met plangebied	Nee	Nee
A034	Lepelaar	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A038	Wilde zwaan	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A041	Kolgans	Ja, kleine aantallen ter plaatse uit N2000-gebied; vliegende vogels van en naar N2000-gebied	Nee	Nee
A043	Grauwe gans	Ja, grote aantallen ter plaatse uit N2000-gebied; vliegende vogels van en naar N2000-gebied	Nee	Nee
A045	Brandgans	Ja, kleine aantallen ter plaatse uit N2000-gebied; vliegende vogels van en naar N2000-gebied	Nee	Nee
A048	Bergeend	Nee, gebied ligt buiten maximale foerageerafstand	Nvt	Nvt
A050	Smient	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A051	Krakeend	Nee, gebied ligt buiten maximale foerageerafstand	Nvt	Nvt
A052	Wintertaling	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A054	Pijlstaart	Nee, gebied ligt buiten maximale foerageerafstand	Nvt	Nvt
A056	Slobeend	Nee, gebied ligt buiten maximale foerageerafstand	Nvt	Nvt
A059	Tafeleend	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A061	Kuifeend	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A068	Nonnetje	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
A075	Zeearend	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A132	Kluut	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A151	Kemphaan	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
A156	Grutto	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt

Natura 2000-gebied Rijntakken

IHD	Soort / type	Komt type / soort in het plangebied geregeld mogelijk pleisterend of overvliegend voor en zo ja, dan mogelijk afkomstig uit N2000-gebied en/of kan sprake zijn van externe werking	Zo ja, mogelijk effect op instandhoudingsdoel?	Zo ja, mogelijk significant effect?
<i>Habitattypen</i>				
	Alle typen	Nee	Nvt	Nvt
<i>Soorten Bijlage II HR</i>				
	Meervleermuis	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
	Overige soorten	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
<i>Broedvogels</i>				
A004	Dodaars	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
A017	Aalscholver	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A021	Roerdomp	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A022	Woudaapje	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
A119	Porseleinhoen	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
A122	Kwartelkoning	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
A153	Watersnip	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
A197	Zwarte Stern	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
A229	IJsvogel	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
A249	Oeverzwaluw	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
A272	Blauwborst	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
A298	Grote karekiet	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
<i>Niet-broedvogels</i>				
A005	Fuut	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
A017	Aalscholver	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A037	Kleine Zwaan	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A038	Wilde Zwaan	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A039b	Toendrarietgans	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A039b	Toendrarietgans	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A041	Kolgans	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A041	Kolgans	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A043	Grauwe Gans	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A043	Grauwe Gans	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A045	Brandgans	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A045	Brandgans	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A048	Bergeend	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A050	Smient	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A051	Krakeend	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A052	Wintertaling	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A053	Wilde eend	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A054	Pijlstaart	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A056	Slobeend	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A059	Tafeleend	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A061	Kuifeend	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A068	Nonnetje	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
A125	Meerkoet	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
A130	Scholekster	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
A140	Goudplevier	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
A142	Kievit	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
A151	Kemphaan	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
A156	Grutto	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
A160	Wulp	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
A162	Tureluur	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt

Natura 2000-gebied Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht

IHD	Soort / type	Komt type / soort in het plangebied geregeld mogelijk pleisterend of overvliegend voor en zo ja, dan mogelijk afkomstig uit N2000-gebied en/of kan sprake zijn van externe werking	Zo ja, mogelijk effect op instandhoudingsdoel?	Zo ja, mogelijk significant effect?
<i>Habitattypen</i>	Alle typen	Nee	Nvt	Nvt
<i>Soorten Bijlage II HR</i>	Overige soorten	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
<i>Broedvogels</i>				
A021	Roerdomp	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A119	Porseleinhoen	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
A122	Kwartelkoning	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
A197	Zwarte Stern	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
A298	Grote karekiet	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
<i>Niet-broedvogels</i>				
A037	Kleine Zwaan	Nee, gebied ligt buiten maximale foerageer afstand	Nvt	Nvt
A041	Kolgans	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A050	Smient	Nee, gebied ligt buiten maximale foerageer afstand	Nvt	Nvt
A054	Pijlstaart	Nee, gebied ligt buiten maximale foerageer afstand	Nvt	Nvt
A056	Slobeend	Nee, gebied ligt buiten maximale foerageer afstand	Nvt	Nvt
A125	Meerkoet	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
A156	Grutto	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt

Natura 2000-gebied Veluwe

IHD	Soort / type	Komt type / soort in het plangebied geregeld mogelijk pleisterend of overvliegend voor en zo ja, dan mogelijk afkomstig uit N2000-gebied en/of kan sprake zijn van externe werking	Zo ja, mogelijk effect op instandhoudingsdoel?	Zo ja, mogelijk significant effect?
<i>Habitattypen</i>	Alle typen	Mogelijk (nadere analyse volgt tijdens beoordeling VKA)	Mogelijk	Mogelijk
<i>Soorten Bijlage II HR</i>	Meervleermuis	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
	Overige soorten	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
<i>Broedvogels</i>				
A072	Wespendief	Nee, kleine aantallen incidenteel vliegend door plangebied	Nvt	Nvt
A224	Nachtzwaluw	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A229	IJsvogel	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
A233	Draaihals	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
A236	Zwarte specht	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
A246	Boomleeuwerik	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
A255	Duinpieper	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
A276	Roodborsttapuit	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
A277	Tapuit	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
A338	Grauwe klauwier	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt

Natura 2000-gebied Veluwerandmeren

IHD	Soort / type	Komt type / soort in het plangebied geregeld mogelijk pleisterend of overvliegend voor en zo ja, dan mogelijk afkomstig uit N2000-gebied en/of kan sprake zijn van externe werking	Zo ja, mogelijk effect op instandhoudingsdoel?	Zo ja, mogelijk significant effect?
<i>Habitattypen</i>	Alle typen	Mogelijk (nadere analyse volgt tijdens beoordeling VKA)	Mogelijk	Mogelijk
<i>Soorten Bijlage II HR</i>	Meervleermuis	Ja, mogelijk	Nee	Nee
	Overige soorten	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
<i>Broedvogels</i>				
A021	Roerdomp	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A298	Grote karekiet	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
<i>Niet-broedvogels</i>				
A005	Fuut	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
A017	Aalscholver	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A027	Grote zilverreiger	Nee, geen binding met plangebied	Nee	Nee
A034	Lepelaar	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A037	Kleine zwaan	Ja, grote aantallen ter plaatse uit N2000-gebied; vliegende vogels van en naar N2000-gebied	ja	ja
A050	Smient	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A051	Krakeend	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A054	Pijlstaart	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A056	Slobeend	Nee, gebied ligt buiten maximale foerageer afstand	Nvt	Nvt
A058	Krooneend	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
A059	Tafeleend	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A061	Kuifeend	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A067	Brilduiker	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A068	Nonnetje	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
A070	Grote zaagbek	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
A125	Meerkoet	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt

Natura 2000-gebied De Wieden

IHD	Soort / type	Komt type / soort in het plangebied geregeld mogelijk pleisterend of overvliegend voor en zo ja, dan mogelijk afkomstig uit N2000-gebied en/of kan sprake zijn van externe werking	Zo ja, mogelijk effect op instandhoudingsdoel?	Zo ja, mogelijk significant effect?
<i>Habitattypen</i>	Alle typen	Nee	Nee	Nee
<i>Soorten Bijlage II HR</i>	Meervleermuis	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
	Overige soorten	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
<i>Broedvogels</i>				
A017	Aalscholver	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A021	Roerdomp	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A029	Purperreiger	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A081	Bruine Kiekendief	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A119	Porseleinhoen	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
A122	Kwartelkoning	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
A153	Watersnip	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
A197	Zwarte Stern	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A229	Ijsvogel	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
A275	Paapje	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
A292	Snor	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
A295	Rietzanger	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
A298	Grote karekiet	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
<i>Niet-broedvogels</i>				
A005	Fuut	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
A017	Aalscholver	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A037	Kleine Zwaan	Nee, gebied ligt buiten maximale foerageerafstand	Nvt	Nvt
A041	Kolgans	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A043	Grauwe Gans	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A050	Smient	Nee, gebied ligt buiten maximale foerageerafstand	Nvt	Nvt
A051	Krakeend	Nee, gebied ligt buiten maximale foerageerafstand	Nvt	Nvt
A059	Tafeleend	Nee, gebied ligt buiten maximale foerageerafstand	Nvt	Nvt
A061	Kuifeend	Nee, gebied ligt buiten maximale foerageerafstand	Nvt	Nvt
A068	Nonnetje	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
A070	Grote Zaagbek	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
A094	Visarend	Nee, gebied ligt buiten maximale foerageerafstand	Nvt	Nvt

Natura 2000-gebied IJsselmeer

IHD	Soort / type	Komt type / soort in het plangebied geregeld mogelijk pleisterend of overvliegend voor en zo ja, dan mogelijk afkomstig uit N2000-gebied en/of kan sprake zijn van externe werking	Zo ja, mogelijk effect op instandhoudingsdoel?	Zo ja, mogelijk significant effect?
<i>Habitattypen</i>				
	Alle typen	Nee	Nee	Nee
<i>Soorten Bijlage II HR</i>				
	Meervleermuis	Nee, geen binding met plangebied	Nee	Nee
	Overige soorten	Nee, gebiedsgebonden	Nee	Nee
<i>Broedvogels</i>				
A017	Aalscholver	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A021	Roerdomp	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A034	Lepelaar	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A081	Bruine kiekendief	Nee, gebied ligt buiten de maximale foerageerafstand	Nvt	Nvt
A119	Porseleinhoen	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
A137	Bontbekplevier	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
A151	Kemphaan	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
A193	Visdief	Nee, gebied ligt buiten de maximale foerageerafstand	Nvt	Nvt
A292	Snor	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
A295	Rietzanger	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
<i>Niet-broedvogels</i>				
A005	Fuut	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
A017	Aalscholver	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A034	Lepelaar	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A037	Kleine zwaan	Nee, gebied ligt buiten de maximale foerageerafstand	Nvt	Nvt
A039b	Toendrarietgans	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A040	Kleine rietgans	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A041	Kolgans	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A043	Grauwe gans	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A045	Brandgans	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A048	Bergeend	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A050	Smient	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A051	Krakeend	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A052	Wintertaling	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A053	Wilde eend	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A054	Pijlstaart	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A056	Slobeend	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
A059	Tafeleend	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A061	Kuifeend	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A062	Toppereend	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
A067	Brilduiker	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
A068	Nonnetje	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
A070	Grote zaagbek	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
A125	Meerkoet	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
A132	Kluut	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
A140	Goudplevier	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A151	Kemphaan	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A156	Grutto	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A160	Wulp	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A177	Dwergmeeuw	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A190	Reuzenster	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A197	Zwarte stern	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt

Natura 2000-gebied Zwarte Meer

IHD	Soort / type	Komt type / soort in het plangebied geregeld mogelijk pleisterend of overvliegend voor en zo ja, dan mogelijk afkomstig uit N2000-gebied en/of kan sprake zijn van externe werking	Zo ja, mogelijk effect op instandhoudingsdoel?	Zo ja, mogelijk significant effect?
<i>Habitattypen</i>	Alle typen	Nee	Nee	Nee
<i>Soorten Bijlage II HR</i>	Meervleermuis	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
	Overige soorten	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
<i>Broedvogels</i>				
A021	Roerdomp	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A029	Purperreiger	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A119	Porseleinhoen	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
A292	Snor	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
A295	Rietzanger	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
A298	Grote karekiet	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
<i>Niet-broedvogels</i>				
A005	Fuut	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
A017	Aalscholver	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A034	Lepelaar	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A037	Kleine Zwaan	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A039b	Toendrarietgans	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A041	Kolgans	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A043	Grauwe Gans	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A050	Smient	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A051	Krakeend	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A052	Wintertaling	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A054	Pijlstaart	Nee, gebied ligt buiten maximale foerageerafstand	Nvt	Nvt
A056	Slobeend	Nee, gebied ligt buiten maximale foerageerafstand	Nvt	Nvt
A059	Tafeleend	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A061	Kuifeend	Nee, geen binding met plangebied	Nvt	Nvt
A125	Meerkoet	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
A156	Grutto	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt
A197	Zwarte Stern	Nee, gebiedsgebonden	Nvt	Nvt

Bijlage 4 Effecten van luchtvaartverlichting windturbines op vogels en vleermuizen

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

Vogels en verlichting

Inleiding

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

Waargenomen effecten

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

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

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

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

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

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

Vleermuizen en verlichting

Inleiding

Er zijn twee typen reacties van vleermuizen op verlichting denkbaar:

- aantrekking;
- verstoring.

Het is mogelijk dat lichten insecten aantrekken, die als prooidieren voor vleermuizen aantrekkelijk zijn (Limpens et al. 2007). Het is ook mogelijk dat de (knipperende) lichten ultrasone geluiden produceren, die vleermuizen aantrekken (Arnett et al. 2008). Aantrekking zou kunnen leiden tot een hoger aantal vleermuislachtoffers onder vleermuizen. Het is evengoed mogelijk dat vleermuizen worden afgestoten door de verlichting van windturbines, aangezien veel soorten vleermuizen geacht worden lichtschuw te zijn (Limpens et al. 1997, Kuijper et al. 2008). Ook ultrasone geluiden kunnen verstoring zijn (Arnett et al. 2008). Afstoting dan wel verstoring zou kunnen

leiden tot een lager aantal vleermuislachtoffers maar ook tot verlies van foerageergebied en/of barrièrewerking.

Waargenomen effecten

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

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

Overige verlichting

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

Conclusies ten aanzien luchtvaartverlichting op windturbines

De luchtvaartverlichting wordt op windturbines meestal bovenop de as (topverlichting, deze is naar beneden toe afgeschermd) geplaatst, en aan de mast (mastverlichting). De sterkte van de verlichting op de masten is vele malen zwakker dan die van een vuurtoren of een platform op zee (cf. Poot et al. 2008). Een risico zoals voorheen voor vuurtorens of platforms gold, is derhalve niet aan de orde. De masten zullen door hun

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

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

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

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

Literatuur

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

- Natuurbeschermingswet 1998 en quick scan in het kader van de Flora- en faunawet. Rapport 12-123, Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Hebert E., E. Reese & L. Mark. 1995. Avian collision and electrocution: an annotated bibliography. Report P700-95-001, California Energy Commission.
- Horn J.W., E.B. Arnett & T.H. Kunz 2008. Behavioral responses of bats to operating wind turbines. *Journal of Wildlife Management* 72(1): 123-132.
- Johnson G. D., W. P. Erickson, M. D. Strickland, M. F. Shepherd, D. A. Shepherd, and S. A. Sarappo 2003. Mortality of bats at a large-scale wind power development at Buffalo Ridge, Minnesota. *American Midland Naturalist* 150: 332–342.
- Kunz T.H., E.B. Arnett & W.P. Erickson 2007a. Ecological impacts of wind energy development on bats: questions, research, needs, and hypotheses. *Frontiers in Ecology and Environment* 5(6): 315-324.
- Kunz T.H., E.B. Arnett, W.P. Erickson, A.R. Hoar, G.D. Johnson, R.P. Larkin, M.D. Strickland, R.W. Thresher & M.D. Tuttle 2007b. Ecological impacts of wind energy development on bats: questions, research needs, and hypotheses. *Frontiers in Ecology and the Environment* 5 (6): 315–324.
- Kuijper D.P.J., J. Schut, D. van Dulleman, H. Toorman, N. Goossens, J. Ouwehand & H.J.G.A. Limpens 2008. Experimental evidence of light disturbance along the commuting routes of pond bats (*Myotis dasycneme*) *Lutra* 51 (1): 37-49.
- Lensink, R. & M. van der Valk 2013. Effecten van luchtvaartverlichting aan windturbines op vogels en vleermuizen. Notitie in project 12-278. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Lensink R. & S. Dirksen 1998. Hoge zendmasten en het aanvaringsrisico voor vogels. Notitie project 98-072, Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Limpens H., H. Huitema & J. Dekker 2007. Vleermuizen en windenergie. Analyse van effecten en verplichtingen in het spanningsveld tussen vleermuizen en windenergie, vanuit de ecologische en wettelijke invalshoek. VZZ rapport 2006.50. Zoogdiervereniging VZZ, Arnhem.
- Poot H., B.J. Ens, H. de Vries, M.A.H. Donners, M.R. Wernand & J.M. Marquenie 2008. Green light for nocturnally migrating birds. *Ecology & Society* 13(2): 47 online www.ecologyandsociety.org/vol13/iss2/art47.
- Rodrigues, L., L. Bach, M.-J. Dubourg-Savage, J. Goodwin & C. Harbusch (2008). Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. EUROBATs Publication Series No. 3 (English version). UNEP/EUROBATs Secretariat, Bonn.
- Trapp J. 1998. Bird kills at towers and other man-made structures: an annotated partial bibliography (1960-1998). Report, U.S. Fish and Wildlife Service, Virginia.
- Van de Laar F.J.T. 2007. Green light to birds; investigation into the effect of bird-friendly lighting. Report NAM locatie L15-FA-1 . NAM Assen, The Netherlands.
- Verheijen F.J. 1978. Orientation based on directivity, a directional parameter of the animals radiant environment. In K. Schmidt-Koenig & W.T. Keeton (eds.). *Animal migration navigation and homing*, pp. 431-440. Springer Verlag, Berlin.
- Verheijen F.J. 1980. The moon: a neglected factor in studies on collision of nocturnal migrant birds with tall lighted structures and with aircraft. *Vogelwarte* 30: 305-320.

- Verheijen F.J. 1981. Birds kills at tall lighted structures in the USA in the period 1935-1973 and kills at a Dutch lighthouse in the period 1924-28 show similar lunar periodicity. *Ardea* 69: 199-203
- Winkelman J.E., F.H. Kistenkas & M.J. Epe 2008. Ecologische en natuurbeschermings-rechtelijke aspecten van windturbines op land. Alterra-rapport 1780. Alterra, Wageningen.

Bijlage 5 Resultaten vleermuisonderzoek

5.1 Werkwijze

Activiteit in plangebied op grondhoogte

Door de geluiden die vleermuizen maken op te nemen kunnen ruimtelijke verschillen in de activiteit in beeld worden gebracht. Het aantal opnames vormt hierbij een maat voor de vastgestelde activiteit.

Veldonderzoek naar de betekenis van het plangebied voor vleermuizen is uitgevoerd door met een batlogger een vaste route in het onderzoeksgebied in de zomer (kraamtijd) en nazomer (paartijd en doortrek) te onderzoeken. De route bestond uit een traject over de Hoge Vaart tussen Biddinghuizen en Ketelhaven van ongeveer 15 km en een traject van 71 km over verharde wegen door het gehele plangebied. Beide trajecten werden tijdens iedere ronde gelijktijdig onderzocht. Het traject over de Hoge Vaart werd met een boot met elektromotor uitgevoerd met een vaste snelheid van 5 km/h. Het traject over wegen werd met de auto uitgevoerd met een snelheid van 20 km/h. Er werden vier rondes uitgevoerd, waarvan 1 in het voorjaar en drie in de nazomer (figuur 5.1; tabel 5.1).

De verschillende habitats die in het zoekgebied aanwezig zijn, zijn als volgt opgenomen in de route / het transect:

- open landschap met verspreid boerderijen met erfbeplanting 49 km
- bomenrijen langs wegen of bosrand 19 km
- loofbos 3,4 km
- Hoge Vaart (kanaal) 14,8 km

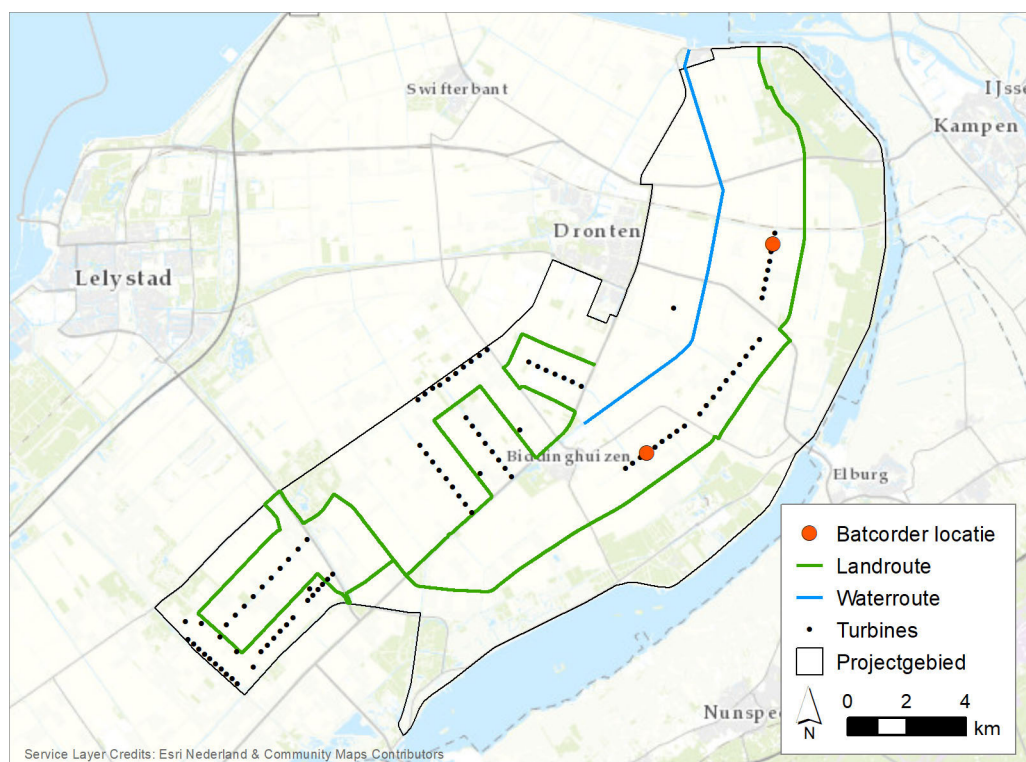
Een batlogger neemt automatisch vleermuisgeluiden op en legt daarbij de locatie vast. Het aantal opnames per km per uur is gebruikt als maat voor de activiteit van vleermuizen. De opnames zijn geanalyseerd met het programma batscope.

Tabel 5.1 Weersomstandigheden tijdens het onderzoek aan vleermuizen langs het vaste transect door het plangebied.

Datum	Starttijd	Eindtijd	Temperatuur (°C)	Windsnelheid (m/s)	Neerslag (%)
10 juli 2017	22:30	03:10	19	1-2	0
14 aug 2017	21:50	00:50	17	2	0
04 sep 2017	21:10	00:00	16	1-2	0
20 sep 2017	20:20	00:40	13	1-2	0

Het traject over water is moeilijk te vergelijken met het traject over land omdat de snelheid sterk verschilt en sprake was van een verschillende hoeveelheid achtergrond

geluid. De batlogger neemt automatisch vleermuisgeluiden op wanneer deze het achtergrond geluid in bepaalde mate (factor 7) overschrijden. Op het water was minder achtergrond geluid (minder wind en minder geluid van de elektromotor) waardoor vleermuizen eerder opgenomen konden worden dan vanuit de auto. Desondanks zijn de verschillen tussen water en land dermate groot dat we ervan uitgaan dat ze werkelijk optreden.



Figuur 5.1 Route (transect) voor registratie van vleermuisactiviteit met een batlogger op grondhoogte en locaties waar batcorders in bestaande windturbines zijn geplaatst voor registratie van vleermuisactiviteit op rotorhoogte

Activiteit in plangebied op rotorhoogte

De activiteit van vleermuizen op rotorhoogte is op twee locaties vanuit de gondel van bestaande windturbines gemeten: Oldebroekertocht nummer 2 en Hondtocht nummer 2 (figuur 5.1; tabel 5.2). 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.

Tabel 5.2 Windturbines waarin apparatuur is geplaatst om de activiteit van vleermuizen op rotorhoogte te meten.

Windpark	nummer	Type	ashoogte	rotordiameter
Oldebroekertocht	2	Enercon E70, 2,0 MW	70 m	71 m
Hondtocht	2	Enercon E70, 2,0 MW	70 m	71 m



Figuur 5.2 Uitzicht vanaf de nacelle van Hondtocht nummer 2.

Beide turbines liggen in intensief gebruikt agrarisch gebied (akkers). Beide windturbines staan in een uitgestrekt open gebied. Binnen 500 m afstand is geen bebouwing, erfbeplanting of andere hogere begroeiing aanwezig. Beide windparken lopen parallel langs watergangen (tochten). Hondtocht ligt naast een smalle watergang (Hondtocht) van enkele meters breed. De Oldebroekertocht is een tiental meters breder. Bij beide tochten is geen sprake van een natuurlijke oeverbegroeiing zoals een rietkraag.

In beide windturbines is in de gondel een batcorder (EcoObs) geplaatst. Voor het plaatsen van de microfoon werd een gat geboord in de bodem van de gondel. De batcorder neemt continu de geluiden van vleermuizen op. In beide turbines zijn de batcorders op 21 juli 2017 geplaatst en op 16 oktober 2017 weer verwijderd.

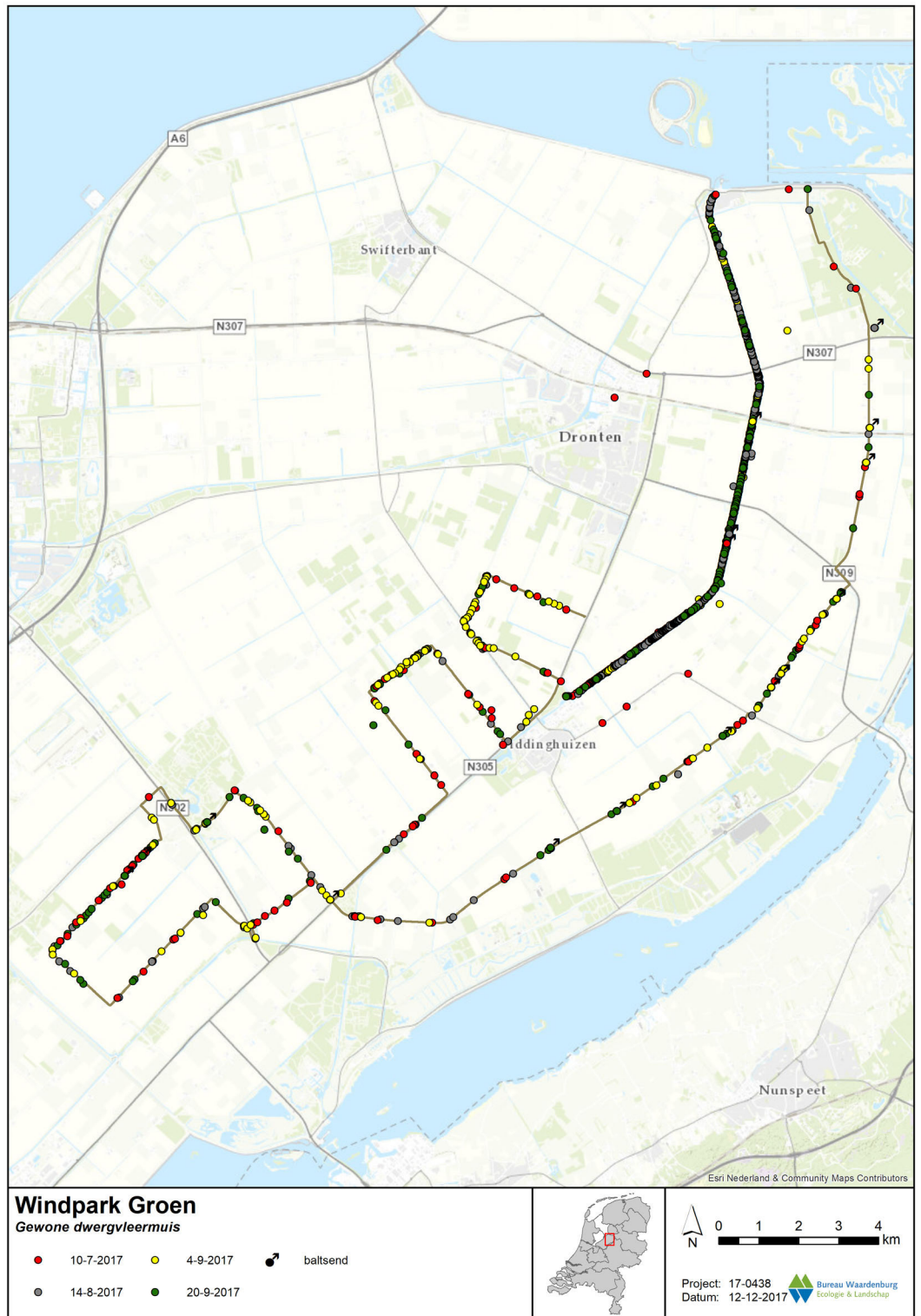
In beide locaties was het aanvankelijk lastig om de instellingen van het ruis filter goed af te stemmen op de stoorgeluiden van de windturbines. Hierdoor raakte de geheugenkaart aanvankelijk te snel vol. Dit heeft binnen de periode tussen 22 juli en 10 augustus geleid tot uitval van 6 en 10 nachten bij respectievelijk Hondtocht en Oldebroekertocht. Beide detectors hebben meer dan twee maanden goed gefunctioneerd in de tijd van het jaar dat de vleermuisactiviteit op nacelle hoogte het hoogst ligt. De gebruikte instellingen van de batcorders komen overeen met het Duitse BMU project (Brinkmann *et al.* 2011).

Om vleermuisgeluiden automatisch te onderscheiden van stoorgeluiden, is gebruik gemaakt van het programma batscope. Het aantal opnames van vleermuisgeluiden is gebruikt als maat voor de activiteit van vleermuizen. De activiteit is gekoppeld aan de gemiddelde windsnelheid per periode van tien minuten op nacelle hoogte die op het dak van de nacelle is gemeten. Voor de overige weersgegevens zijn de uurwaarden van KNMI weerstation Lelystad gebruikt. 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).

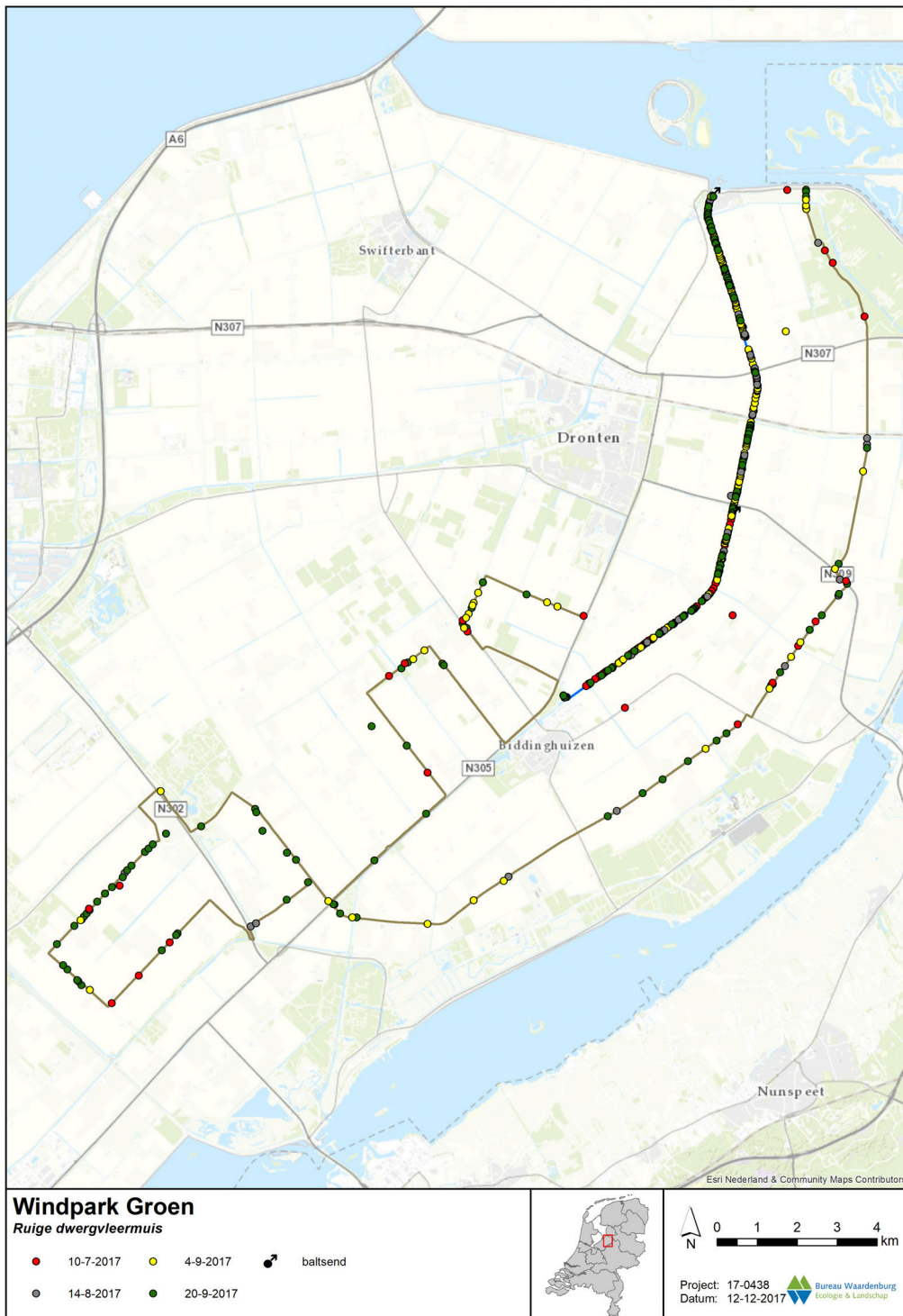
5.2 Resultaten

Activiteit in plangebied op grondhoogte

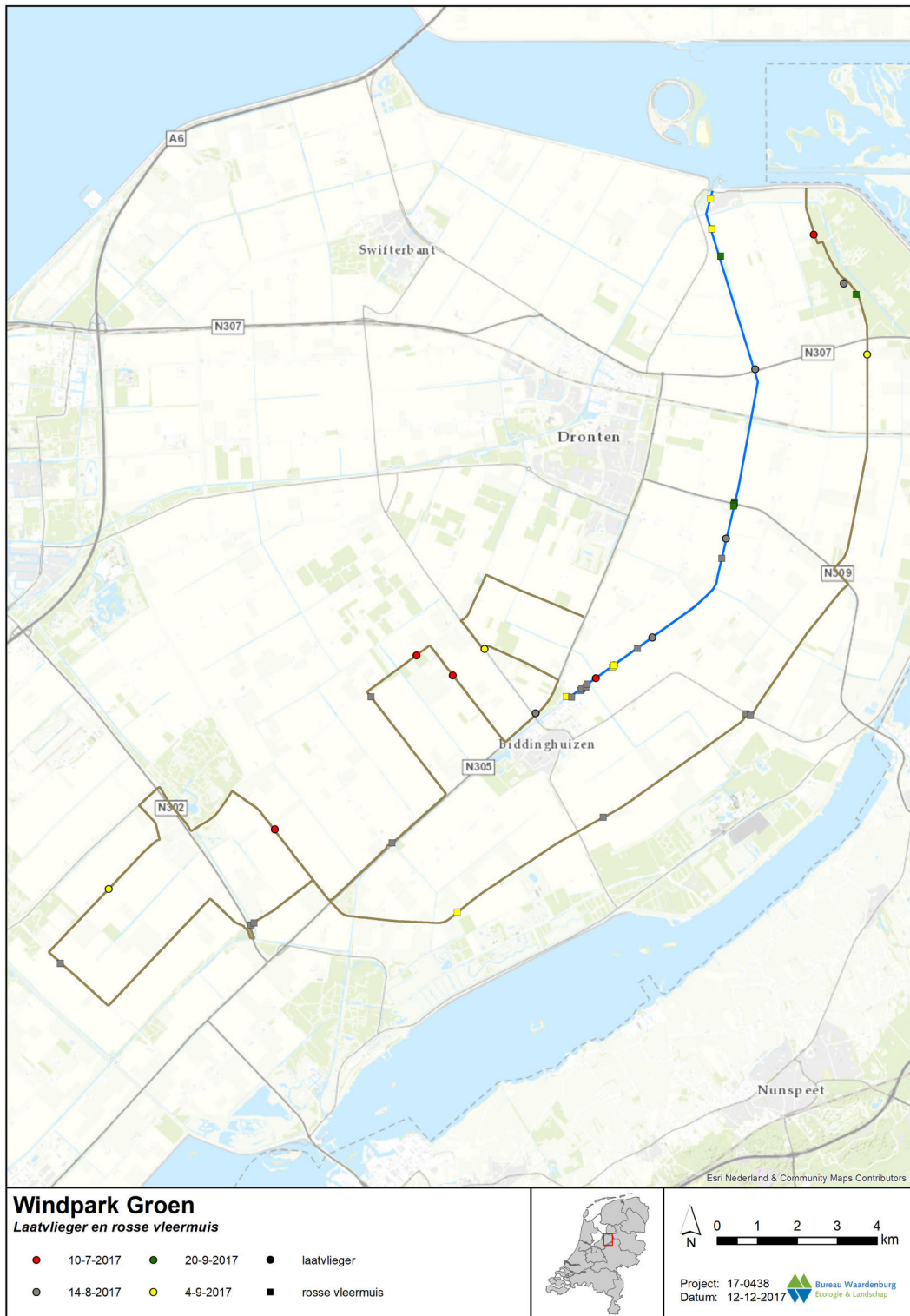
In de figuren 5.3 - 5.6 is aanvullend op de resultaten in hoofdstuk 7, de ruimtelijke verspreiding op kaart weergegeven voor de in het plangebied vastgestelde vleermuissoorten op grondhoogte.



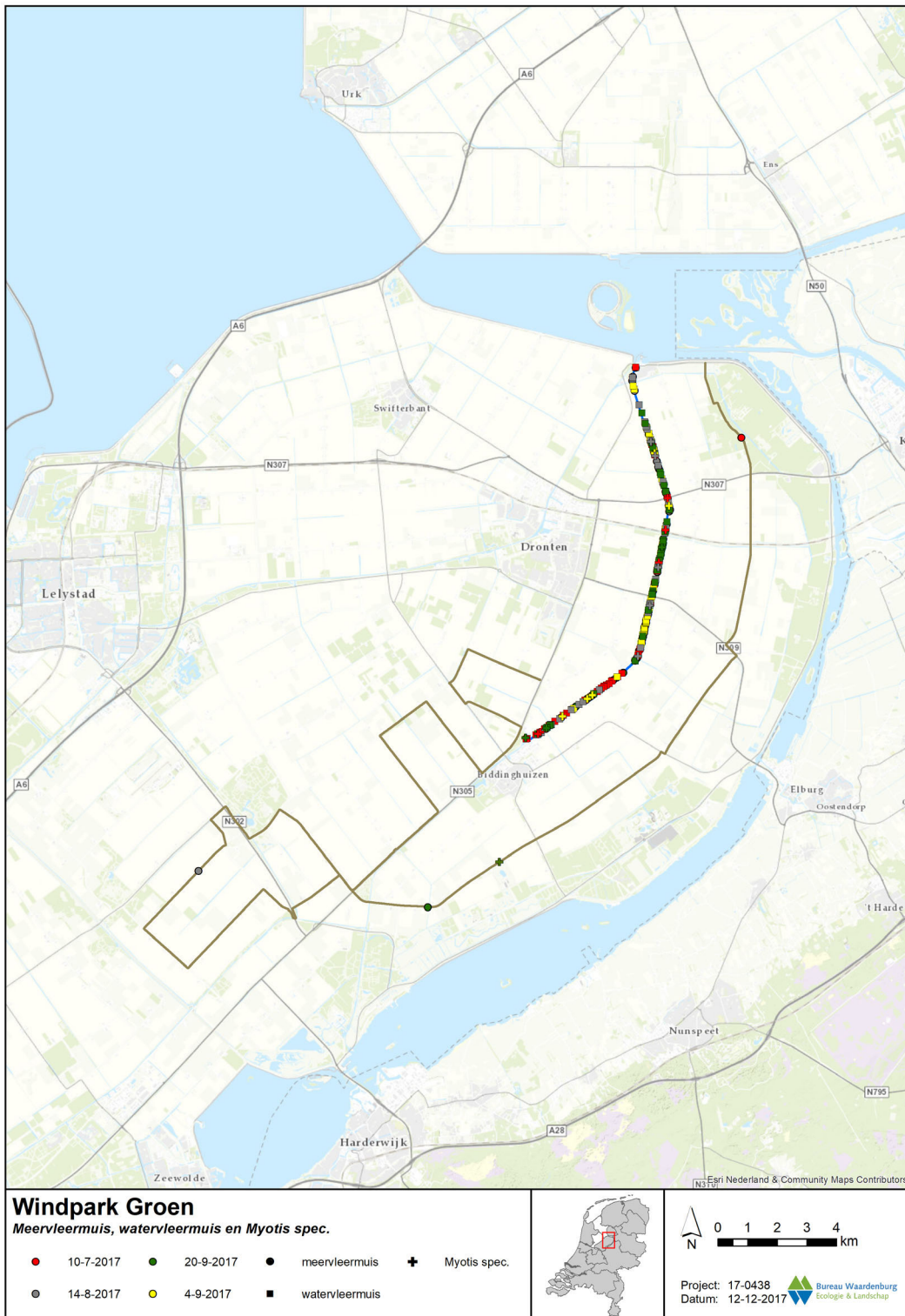
Figuur 5.3 Resultaten gewone dwergvleermuis (4 onderzoeksronden).



Figuur 5.4 Resultaten ruige dwergvleermuis (4 onderzoeksronden).



Figuur 5.5 Resultaten laatvlieger en rosse vleermuis (4 onderzoeksronden).



Figuur 5.6 Resultaten water- en meervleermuis en myotis ongedetermineerd (4 onderzoeksronden).

Bijlage 6 Windturbines en vogels

Onderzoek naar effecten van windturbines op vogels heeft drie verschillende typen effecten laten zien, namelijk aanvaringen van vliegende vogels, habitatverlies of verstoring van broedende, foeragerende of rustende vogels en barrièrewerking voor vliegende vogels.

Aanvaringen

Vogels kunnen door aanvaringen met de rotorbladen en mast of door lucht-wervelingen in het zog achter de windturbine gewond raken of sterven. Het aantal aanvaringen is afhankelijk van de intensiteit van vliegbewegingen en het aanvaringsrisico.

Vliegintensiteit

Het aantal slachtoffers wordt in belangrijke mate bepaald door de vliegintensiteit van vogels op rotorhoogte (Desholm et al. 2006). Variatie in deze vliegintensiteit wordt veroorzaakt door het aantal vogels dat in het gebied voorkomt of doorkruist, de soortensamenstelling van deze vogels, hun vlieggedrag en vlieghoogte en mate van uitwijking (Hötker et al. 2006, Gove et al. 2013, Grünkorn et al. 2016). Het aantal slachtoffers varieert daarmee sterk per locatie. Zo vallen in en nabij vogelrijke gebieden, zoals wetlands en nabij broedkolonies, significant meer slachtoffers dan in en nabij minder vogelrijke gebieden (Hötker et al. 2006, Everaert 2014, Grünkorn et al. 2016).

Een deel van het aantal aanvaringslachtoffers wordt gevormd door vogels op de jaarlijkse seizoenstrek in voorjaar en najaar, doordat dan sprake is van de verplaatsing van tientallen miljoenen individuen en dus een hoge vliegintensiteit (Erickson et al. 2014). Afhankelijk van de weersomstandigheden, zullen de meeste vogels op seizoenstrek een windpark op grote hoogte passeren, maar tijdens tegenwind vliegt een deel hiervan ook op rotorhoogte. Hierdoor kan het percentage 's nachts trekkende zangvogels onder aanvaringslachtoffers variëren van nihil (Grünkorn et al. 2016), tot 9% op een Duits eiland in de Oostzee (Welcker et al. 2017), 13% in de Eemshaven (Klop & Brenninkmeijer 2014) en 29% in de Wieringermeer (Krijgsveld et al. 2009). Deze onderzoeken suggereren dat 's nachts langstreckende vogelsoorten niet per sé een groter aanvaringsrisico hebben dan overdag actieve vogelsoorten. Een groot deel van de lokale vogels vliegt laag, vaak zelfs onder rotorhoogte, maar bepaalde soortgroepen, zoals roofvogels, meeuwen, duiven en zwaluwen vliegen regelmatig op rotorhoogte en worden ook vaker slachtoffer (Grünkorn et al. 2016). Kiekendieven vormen een uitzondering onder de roofvogels omdat ze maar een beperkt deel van de tijd op rotorhoogte vliegen en daarom van alle soorten roofvogels het minst vaak aanvaringslachtoffer van windturbines worden (Whitfield & Madders 2006, Hötker et al. 2013, Oliver 2013).

Het verschil in het aantal aanvaringslachtoffers tussen soorten wordt voor een groot deel ook bepaald door de mate van uitwijking voor windturbines. Ganzen en

kraanvogels mijden zowel het hele windpark (macro uitwijking) als individuele turbines (micro uitwijking: Fijn et al. 2012, Grünkorn et al. 2016). Ook steltlopers, waaronder de soorten Kievit en wulp, worden relatief weinig als aanvarings-slachtoffer gevonden, waarschijnlijk vanwege hun sterke uitwijkgedrag (Hötker et al. 2006, Winkelman et al. 2008). Daarentegen houden bijvoorbeeld roofvogels en meeuwen, en soorten zoals wilde eend, houtduif, veldleeuwerik en spreeuw, zich meer op in en nabij windparken dan andere soorten en worden daardoor ook vaker slachtoffer van een aanvaring met een windturbine (Everaert 2014, Morinha et al. 2014, Grünkorn et al. 2016).

Aanvaringsrisico

Het aanvaringsrisico is de kans op aanvaring met een windturbine voor een vogel die door een windpark vliegt. Dit aspect is minder goed onderzocht dan het aantal slachtoffers zelf. In het algemeen wordt aangenomen dat het aanvaringsrisico het hoogst is tijdens de nacht en onder slechte zichtomstandigheden (mist, regen). Winkelman (1992) berekende een gemiddeld aanvaringsrisico van 0,02% voor alle vogels (niet soortspecifiek) die overdag en 's nachts het windpark passeerden. Voor de soorten die alleen 's nachts passeerden bedroeg dit gemiddeld 0,17%. Krijgsveld et al. (2009) vonden voor drie windparken in Nederland een gemiddeld aanvaringsrisico voor nachttactieve soorten van 0,14% (niet soort-specifiek). Voor sommige dagactieve soorten, zoals meeuwen-, stern- en enkele roofvogelsoorten, zijn echter ook relatief hoge aanvaringsrisico's vastgesteld (Everaert et al. 2002, Krijgsveld et al. 2009, Langgemach & Dürr 2015). Dit komt mogelijk doordat deze soorten overdag al vliegend op zoek gaan naar voedsel, en dan meer op de grond onder hen gefocust zijn dan op de omgeving die voor hen ligt (Martin 2011).

Aantal aanvaringen

In vergelijking met het verkeer of met hoogspanningslijnen, vallen bij windturbines relatief weinig slachtoffers. Het gedocumenteerde gemiddelde aantal aanvarings-slachtoffers met windturbines ligt tussen 0 en de 63 vogelslachtoffers per turbine per jaar, met een maximum van 190 (Everaert 2014). De grote variatie in het aantal slachtoffers per turbine wordt geïllustreerd door een recent onderzoek in de Eemshaven, een 'hot spot' voor vogels op seizoenstrek. Op deze ene locatie varieerden de aantallen slachtoffers per windturbine tussen de 1 en 213 vogels per jaar (Klop & Brenninkmeijer 2014).

Onderzoek bij windparken met windturbines van $\geq 1,5$ MW heeft aangetoond dat de slachtofferaantallen per windturbine vergelijkbaar zijn met de aantallen bij kleinere windturbines (Krijgsveld et al. 2009, Smallwood & Karas 2009). Het aantal aanvaringen per windturbine neemt dus niet lineair met het rotoroppervlak toe. Dit impliceert een vermindering van het aantal aanvarings-slachtoffers met een toename van de omvang van windturbines (Everaert 2014). Daarnaast is er geen lineair verband tussen turbinehoogte en het aantal aanvaringen (Erickson et al. 2014). Grotere wind-turbines staan verder uit elkaar en de rotoren draaien op grotere hoogte boven de grond en vaak ook langzamer, waardoor vogels er makkelijker tussendoor en onderdoor kunnen vliegen, zoals in bovengenoemde studies het geval was.

Effecten op populatieniveau

Effecten op populatieniveau zijn voor de meeste soorten niet aan de orde (Zimmerling et al. 2013, Erickson et al. 2014, Grünkorn et al. 2016). Aanwijzingen voor populatie-effecten zijn tot nu toe vooral gevonden voor langzaam reproducterende soorten, wanneer die in relatief hoge aantallen aanvaringslachtoffer worden. Voorbeelden hiervan zijn sommige zeevogelsoorten (Stienen et al. 2007) en roofvogelsoorten (Bellenbaum et al. 2013, Grünkorn et al. 2016). In het algemeen geldt dat effecten op populatieniveau verwacht kunnen worden wanneer een windpark gesitueerd is op een locatie met veel vliegbewegingen van soorten die een hoog aanvaringsrisico kennen, zoals in bovengenoemde studies het geval was. Een passende locatiekeuze, zowel van het windpark als van de individuele windturbines daarbinnen, is daarmee een belangrijke factor om negatieve effecten op vogelpopulaties te verkleinen (Balotari-Chiebao et al. 2015, Grünkorn et al. 2016).

Verstoring

Verstoringsreacties kunnen zich uiten in verandering in locatiekeuze, fysiologie en gedrag. Door de aanwezigheid van de windturbine en/of het geluid en de beweging van de draaiende rotorbladen, of door de verhoogde menselijke aanwezigheid (doorgaans voor onderhoud), kan een bepaald gebied rond de windturbine c.q. het windpark in lagere dichtheden worden benut, of als habitat in zijn geheel verloren gaan. Een dergelijke verstoring kan effect hebben op de reproductie en de overleving van individuen, met als gevolg veranderingen in populatieomvang (Whalen 2015, Zwart et al. 2016).

Factoren die een rol spelen bij verstoringseffecten

De verstoringsafstand en de mate waarin vogels verstoord worden verschilt per soort, seizoen, locatie en functie van het gebied voor de vogels en is ook afhankelijk van de omvang en lay-out van het windpark. Verder geldt dat in de meeste gevallen niet alle vogels binnen de beschreven verstoringsafstanden verdwijnen, maar dat de aantallen lager zijn in vergelijking met soortgelijke gebieden zonder de verstorings-bron. Voor de meeste soorten wordt aangenomen dat buiten het broedseizoen de verstoringsafstand toeneemt met de omvang van het windpark. Voor ganzen, smient, kievit en goudplevier is deze relatie statistisch significant (Hötker et al. 2006). Sommige studies tonen aan dat vogels gewend kunnen raken aan wind-turbines (Madsen & Boertmann 2008, Fijn et al. 2012), terwijl bij andere juist een afname in vogeldichtheden in de tijd is geconstateerd (Hötker et al. 2006). Daarnaast is voor verschillende soorten, waaronder verschillende zangvogel- en roofvogelsoorten, aangetoond dat ze niet of weinig beïnvloed worden door de aanwezigheid van de windturbines (Hötker et al. 2013, Stevens et al. 2013, Hale et al. 2014, Hernández-Pliego et al. 2015). Grotere, langzaam draaiende turbines zouden, doordat ze rustiger lijken, een minder verstorend effect kunnen hebben. Ze zijn echter veel groter, hetgeen even goed tot meer verstoring kan leiden. Een studie bij 1 MW turbines duidde in ieder geval niet op een verstoring die wezenlijk anders was dan bij kleine turbines (Schekkerman et al.

2003). Volgens recente gegevens kan tijdens de bouwfase van een windpark meer verstoring optreden dan tijdens de operatiefase (Birdlife Europe 2011).

Broedvogels

In de gebruiksfase hebben windturbines in het algemeen een beperkte versturende invloed op broedvogels (Pearce-Higgins et al. 2009). Bij veel soorten zijn in het geheel geen versturende effecten in de broedperiode aangetoond, en waar dat wel het geval is, zijn de effectafstanden geringer dan die buiten de broedperiode. Doordat vogels in het broedseizoen doorgaans in ruimtelijk verspreide territoria voorkomen zijn de aantallen beïnvloede vogels daarnaast veelal kleiner dan buiten het broedseizoen.

De meeste soorten roofvogels vertonen geen vermijding van windparken. In verschillende studies konden geen statistisch aantoonbare effecten worden gevonden van wind-turbines op het aantal nesten, nestplaatskeuze en/of foerageer-en -areaal in het broedseizoen (Bellebaum et al. 2013, Hötker et al. 2013, Balotari-Chiebao et al. 2015, Hernández-Pliego et al. 2015, Grünkorn et al. 2016).

Steltlopers die in de open agrarische gebieden van NW-Europa broeden (o.a. kievit, wulp en scholekster), mijden windparken veelal tot maximaal 100 m (Steinborn et al. 2011, Steinborn & Steinmann 2014). Voor broedende zangvogels in dezelfde gebieden (o.a. veldleeuwerik, gele kwikstaart, roodborsttapuit) zijn tot nu toe geen of slechts geringe (< 50 m) verstoringseffecten vastgesteld. Alleen voor de gras-pieper laten verschillende onderzoeken uiteenlopende resultaten zien en kan op basis hiervan niet worden uitgesloten dat de soort tot circa 100 m verstoord wordt (Steinborn et al. 2011).

Voor broedvogels van bos en halfopen gebied zijn geen of in slechts beperkte mate effecten van windturbines op de aantallen en ruimtelijke verspreiding vastgesteld (Garcia et al. 2015, Reichenbach 2015). De dichtheid van vogels in de directe omgeving van windturbines in bossen verschilde niet van die in nabijgelegen ongestoorde referentiegebieden. Tijdens de aanleg vond wel een tijdelijke terugval in aantal territoria plaats, maar in de gebruiksfase namen alle soorten weer in aantal toe (Garcia et al. 2015). Daarnaast werd een (niet significant) verstoringseffect op vijf soorten spechten (maar niet de algemene grote bonte specht) gevonden tot 250 m afstand (Reichenbach 2015).

Foeragerende en rustende vogels buiten het broedseizoen

Onder een aantal vogelsoorten van agrarische gebieden (o.a. zaadeters, kraaiachtigen en leeuweriken) konden ook buiten het broedseizoen geen significante verstoringseffecten van windturbines worden vastgesteld (Devereux et al. 2008, Steinborn et al. 2011). Echter, voor veel vogelsoorten zijn wel versturende effecten van windturbines buiten de broedperiode vastgesteld. Als maximum verstoringsafstand van windturbines op niet-broedende vogels wordt over het algemeen 600 m gebruikt (Birdlife Europe 2011), maar dit is sterk soort-specifiek en bedraagt meestal kleinere afstanden. De gemiddelde verstoringsafstand voor zwanen,

ganzen- en enkele steltlopersoorten, zoals wulp, kievit en goudplevier, ligt bijvoorbeeld tussen 150-400 m (Hötker et al. 2006, Steinborn et al. 2011, Langgemach & Dürr 2015). Voor de meeste andere soort(groep)en die buiten het broedseizoen in groepen rusten of foerageren (o.a. eenden, meeuwen, duiven, spreeuw), vormen verstoringafstanden van 100-200 m veelal de bovengrens (Winkelman 1989, Hötker et al. 2006, Steinborn et al. 2011). Alle voornoemde soortgroepen vertonen soms gewenning voor windparken. Zo is bij kleine rietganzen in een tienjarige studie vastgesteld dat de vogels steeds dichtbij windturbines zijn gaan foerageren en op een gegeven moment tussen de windturbines verbleven (Madsen & Boertman 2008). Verder lijkt de omvang van het effect ook afhankelijk te zijn van het voedselaanbod. Bijvoorbeeld, voor brandganzen en kleine zwanen is vastgesteld dat beide soorten een grotere afstand tot de windturbines aanhouden aan het begin van de winter, wanneer meer voedsel beschikbaar is, dan aan het eind van de winter (Fijn et al. 2012). Ook is aangetoond dat een relatief grotere verplaatsing van vogels kan optreden als in de directe omgeving alternatieve foerageergebieden aanwezig zijn. Zo vermeerde ongeveer 75% van de kieviten een graslandpolder na de plaatsing van vier windturbines en verbleef in een nieuw aangelegd natuurgebied enkele kilometers verderop (Beuker & Lensink 2010).

Barrièrewerking

Bij nadering van een windpark passen vrijwel alle vogels hun vliegroutes aan, ofwel door het gehele windpark, ofwel door individuele turbines te vermijden. Dit gedrag vermindert weliswaar de kans op een aanvaring, maar kan leiden tot een verhoogd energieverbruik. De reacties zijn afhankelijk van het type windturbine en de omvang van het windpark, en verschillen ook binnen een soort en tussen soorten. Als het windpark in een groot cluster of in een lange lijn is opgesteld, kan het door de verhoogde vlieggkosten voor vogels een barrière in een vliegroute worden. Dit zou kunnen leiden tot het onbereikbaar of onbruikbaar worden van foerageer- of rustgebieden. Om barrièrewerking te minimaliseren kunnen windparken zo ontworpen worden dat lange lijnopstellingen van turbines voorkomen worden of op bepaalde afstanden met openingen onderbroken worden. Het opschalen van windparken heeft een gunstig effect, omdat bij een toename van de turbineomvang de tussenafstand tussen turbines ook groter wordt (Smallwood & Karas 2009, Everaert 2014).

Literatuurlijst

- Balotari-Chiebao, F., J.E. Brommer, T. Niinimäki, & T. Laaksonen, 2015. Proximity to wind-power plants reduces the breeding success of the white-tailed eagle. *Anim. Conserv.* 19: 265-272.
- Bellebaum, J., F. Korner-Nievergelt, T. Dürr & U. Mammen, 2013. Wind turbine fatalities approach a level of concern in a raptor population. *J. Nature Conserv.* 21: 394-400.
- Beuker, D. & R. Lensink, 2010. Monitoring windpark windturbines Echteld. Onderzoek naar aanvaringsslachtoffers onder lokale en trekkende vogels. Rapport 10-033. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Birdlife Europe, 2011. Meeting Europe's renewable energy targets in harmony with nature. RSPB, Sandy, UK.

- Desholm, M., A.D. Fox, P.D.L. Beasley & J. Kahlert, 2006. Remote techniques for counting and estimating the number of bird-wind turbine collisions at sea: a review. *Ibis* 148: 76-89
- Erickson W.P., M.M. Wolfe, K.J. Bay, D.H. Johnson & J.L. Gehring, 2014. A comprehensive analysis of small-passerine fatalities from collision with turbines at wind energy facilities. *PLoS ONE* 9(9).
- Everaert, J., K. Devos & E. Kuijken, 2002. Windturbines en vogels in Vlaanderen. Voorlopige onderzoeksresultaten en buitenlandse bevindingen. Rapport 2002.3. Instituut voor Natuurbehoud, Brussel.
- Everaert, J., 2014. Collision risk and micro-avoidance rates of birds with wind turbines in Flanders. *Bird Study* 61: 220-230.
- Fijn, R.C., K.L. Krijgsveld, W. Tijssen, H.A.M. Prinsen, & S. Dirksen, 2012. Habitat use, disturbance and collision risks for Bewick's Swans *Cygnus columbianus bewickii* wintering near a wind farm in the Netherlands. *Wildfowl* 62: 97-116.
- Garcia, D. A., G. Canavero, F. Ardenghi & M. Zamborn, 2015. Analysis of wind farm effects on the surrounding environment: Assessing population trends of breeding passerines. *Renewable Energy* 80: 190-196.
- Gove, B., R. Langston, A. McCluskie, J. D. Pullan & I. Scrase, 2013. Windfarms and birds: an updated analysis of the effect of wind farm on birds, and best practice guidance on integrated planning and impact assessment. BirdLife International on behalf of the Bern Convention, Strasbourg, 89.
- Grünkorn, T., J. Blew, T. Coppack, O. Krüger, G. Nehls, A. Potiek, M. Reichenbach, J. von Rönn, H. Timmermann & S. Weitekamp, 2016. Ermittlung der Kollisionsraten von (Greif)Vögeln und Schaffung planungsbezogener Grundlagen für die Prognose und Bewertung des Kollisionsrisikos durch Windenergieanlagen (PROGRESS). Schlussbericht zum durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) im Rahmen des 6. Energieforschungsprogrammes der Bundesregierung geförderten Verbundvorhaben PROGRESS, FKZ 0325300A-D.
- Hale A.M., E.S. Hatchett, J.A. Meyer & V.J. Bennett, 2014. No evidence of displacement due to wind turbines in breeding grassland songbirds. *The Condor* 116: 472-482.
- Hernández-Pliego J., M. de Lucas , A.R. Muñoz & M. Ferrer, 2015. Effects of wind farms on Montagu's Harrier (*Circus pygargus*) in southern Spain. *Biol. Conserv.* 191: 452-458.
- Hötker, H., K.-M. Thomsen & H. Köster, 2006. Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats. Facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU, Berghusen.
- Hötker, H., O. Krone & G. Nehls, 2013. Greifvögel und Windkraftanlagen: Problemanalyse und Lösungsvorschläge. Schlussbericht für das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Michael-Otto-Institut im NABU, Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung, BioConsult SH. Berghusen, Berlin, Husum.
- Kleyheeg, J.C., M. van der Valk, K.L. Krijgsveld & J. van der Winden, 2014. Passende beoordeling Windpark Wieringermeer. Toetsing in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 en overige gebiedsbescherming. Bureau Waardenburg, Rapportnr. 13-245. Bureau Waardenburg, Culemborg.

- Klop E. & A. Brenninkmeijer, 2014. Monitoring aanvaringslachtoffers Windpark Eemshaven 2009-2014, Eindrapportage vijf jaar monitoring. A&W-rapport 1975. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- Krijgsveld, K.L., K. Akershoek, F. Schenk, F. Dijk, H. Schekkerman & S. Dirksen, 2009. Collision risk of birds with modern large wind turbines: reduced risk compared to smaller turbines. *Ardea* 97: 357-366.
- Krijgsveld, K.L., R.C. Fijn, M. Japink, P.W. van Horsen, C. Heunks, M.P. Collier, M.J.M. Poot, D. Beuker & S. Dirksen, 2011. Effect studies Offshore Wind Farm Egmond aan Zee. Final report on fluxes, flight altitudes and behaviour of flying birds. Rapport 10-219. NoordzeeWind rapport OWEZ_R_231_T1_20111112_flux&flight. Bureau Waardenburg rapport 10-219, Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Langgemach, T. & T. Dürr, 2015. Informationen über Einflüsse der Windenergienutzung auf Vögel. Landesamt für Umwelt Brandenburg, Nennhausen.
- Lekuona, J., 2001. Uso del espacio por la avifauna y control de la mortalidad de aves y murciélagos en los parques eólicos de Navarra durante en ciclo anual. Dirección General de Medio Ambiente. Departamento de medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda, Gobierno de Navarra.
- Madsen, J. & D. Boertmann, 2008. Animal behavioral adaptation to changing landscapes: spring-staging geese habituate to wind farms. *Landscape Ecol.* 23: 1007-1011.
- Martin, G.R., 2011. Understanding bird collisions with man-made objects: a sensory ecology approach. *Ibis* 153: 239-254.
- Morinha, F., P. Travassos, F. Seixas, A. Martins, R. Bastos, D. Carvalho, P. Magalhães, M. Santos, E. Bastos & J.A. Cabral, 2014. Differential mortality of birds killed at wind farms in Northern Portugal. *Bird Study* 61: 255-259.
- Lucas, M. de, G.H.E. Janss & M. Ferrer, 2001. The effects of a wind farm on birds in a migration point: the strait of Gibraltar. Department of Applied Biology, Estación Biológica de Doñana, Sevilla.
- Oliver, P., 2013. Flight heights of Marsh Harriers in a breeding and wintering area. *British Birds* 106: 405-408.
- Pearce-Higgins, J.W., L. Stephen, R.H.W. Langston, I.P. Bainbridge & R. Bullman, 2009. The distribution of breeding birds around upland wind farms. *J. Appl. Ecol.* 46: 1323-1331.
- Poot, M.J.M., I. Tulp, H. Schekkerman, L.J.M. van den Bergh & J. van der Winden, 2001. Effect van mist op vogelvliegedrag bij het windpark Eemmeerdiijk. Zijn er aanwijzingen voor verhoogde aanvaringsrisico's? Rapport 01-072, Bureau Waardenburg, Culemborg / Alterra, Wageningen.
- Reichenbach, M., 2015. Gefährdung von Vögeln durch Windkraftanlagen. UVP-Report 29: 179-184.
- Schekkerman, H., L.M.J. van den Bergh, K. Krijgsveld & S. Dirksen, 2003. Effecten van moderne, grote windturbines op vogels. Onderzoek naar verstoring van watervogels bij het windpark Eemmeerdiijk. Alterra, Wageningen.
- Smallwood, K.S. & B. Karas, 2009. Avian and bat fatality rates at old-generation and repowered wind turbines in California. *J. Wildl. Manage.* 73: 1062-1070.
- Steinborn, H. & P. Steinmann, 2014. 13 Jahre später - wie entwickeln sich die Wiesenvogelbestände im Windpark Hinrichsfehn? Positionen 06/2014. Arsu GmbH, Oldenburg.

- Steinborn, H., M. Reichenbach & H. Timmermann, 2011. Windkraft - Vögel - Lebensräume. Ergebnisse einer siebenjährigen Studie zum Einfluss von Windkraftanlagen und Habitatparametern auf Wiesenvögel. Arsu GmbH, Oldenburg.
- Stevens, T.K., A.M. Hale, K.B. Karsten, & V.J. Bennett, 2013. An analysis of displacement from wind turbines in a wintering grassland bird community. *Biodiv. Conserv.* 22: 1755-1767.
- Stienen, E.W.M., J. van Waeyenberge, E. Kuijken & J. Seys, 2007. Trapped within the corridor of the Southern North Sea: The potential impact of offshore windfarms and seabirds. In: M. de Lucas, G.F.E. Janss & M. Ferrer. *Birds and wind farms. Risk assessment and mitigation.* Quercus. Madrid.
- Welcker, J., M. Liesenjohann, J. Blew, G. Nehls & T. Grünkorn, 2016. Nocturnal migrants do not incur higher collision risk at wind turbines than diurnally active species. *Ibis* 159: 366-373.
- Whalen, C.E., 2015. Effects of wind turbine noise on male Greater Prairie-Chicken vocalizations and chorus. M.S. thesis, University of Nebraska–Lincoln, Lincoln, NE, USA.
- Whitfield, D.P. & M. Madders, 2006. Flight height in the Hen Harrier *Circus cyaneus* and its incorporation in wind turbine collision risk modelling. Natural Research Information Note 2. Natural Research Ltd, Banchory, UK.
- Winkelman, J.E., 1989. Vogels en het windpark nabij Urk (NOP): aanvaringslachtoffers en verstoring van pleisterende eenden ganzen en zwanen. RIN-rapp. 89/15. RIN, Arnhem.
- Winkelman, J.E., 1992. De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels. 1. Aanvaringslachtoffers. RIN-rapp. 92/2. IBN-DLO, Arnhem.
- Winkelman, J.E., F.H. Kistenkas & M.J. Epe, 2008. Ecologische en natuurbeschermingsrechtelijke aspecten van windturbines op land. Alterra, Wageningen.
- Witte, R.H. & S.M.J. van Lieshout, 2003. Effecten van windturbines op vogels. Een overzicht van bestaande literatuur. Rapport 03-046, Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Zimmerling J.R., A.C. Pomeroy, M.V. d'Entremont & C.M. Francis, 2013. Canadian estimate of bird mortality due to collisions and direct habitat loss associated with wind turbine developments. *Avian Conserv. Ecol.* 8(2): 10.
- Zwart, M.C., J.C. Dunn, P.J.K. McGowan & M.J. Whittingham, 2016. Wind farm noise suppresses territorial defense behavior in a songbird. *Behav. Ecol.* 27: 101-108.

Bijlage 7 Flux-Collision Model

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

© Bureau Waardenburg, versie 30 september 2013

Jonne Kleyheeg-Hartman, Karen Krijgsveld & Sjoerd Dirksen

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

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

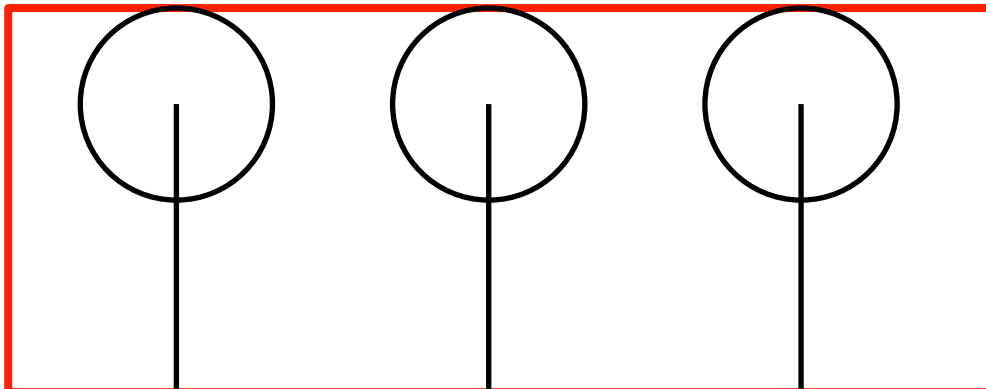
$$c2 = b * h * (1-a_macro) * h_cor * (r/r_ref) * (e/e_ref) * p_cor * p2$$

Waarin:

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

b, h en a_macro

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



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

h_cor

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

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

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

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

Waarin:

f	=	totale flux door het verticale vlak (rode vlak in figuur 1), oftewel het getal dat volgt uit de formule $b * h * (1 - a_{macro})$
f_o	=	flux door het vlak onder de rotoren
f_r	=	flux door het vlak waarin de rotoren draaien
h_o	=	afstand van grond tot laagste punt rotortip (m) (=ashoogte – rotorstraal)
r_d	=	rotordiameter (m)

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

r en r_{ref}

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

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

e en e_{ref}

Het aantal turbines dat een vogel tijdens een passage van het windpark gemiddeld passeert is afhankelijk van de configuratie van het windpark en de hoofdvliegrichting van de vogels door het windpark. De aanname voor e_{ref} is gekoppeld aan de manier waarop de flux (b) is bepaald. Bij het bepalen van deze flux is namelijk al nagedacht over de manier waarop vogels door het windpark vliegen (hoe ziet het

verticale vlak van het windpark eruit, rode vlak figuur 1). Voor een lijnopstelling wordt er vaak van uitgegaan dat de flux dwars door het windpark gaat (hoofdvliegrichting haaks op de lijnopstelling). In het geval van een lijnopstelling wordt dan ook over het algemeen aangenomen dat vogels één windturbine passeren, tenzij er duidelijke aanwijzingen zijn dat dit niet het geval is.

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

p_cor

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

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

Waarin:

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

p2

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

Literatuur

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

Bijlage 8 Windturbines en vleermuizen

8.1 Algemeen

Recentelijk heeft de Eurobats Advisory Committee een overzicht gemaakt van onderzoek in Europa en de VS (Eurobats Advisory Committee 2005). Ruim de helft van de Europese soorten vleermuizen is als slachtoffer van windturbines gevonden, vooral in augustus - september. Zowel mannetjes als vrouwtjes en zowel adulte en onvolwassen dieren worden gevonden (Brinkmann & Schauer-Weissahn 2004). Schatting over het aantal slachtoffers lopen uiteen van nul tot tien slachtoffers per windturbine per jaar. Er is geen kennis over effecten op populatieniveau.

Slachtoffers worden vooral gevonden bij windturbines die dichtbij bomen of hagen zijn geplaatst en op plaatsen waar gestuwde trek optreedt (Eurobats Advisory Committee 2005). In open gebieden, die in Nederland juist de voorkeur hebben voor plaatsing van windturbines, worden weinig of geen slachtoffers gevonden (Brinkmann & Schauer-Weissahn 2004). Of nieuwe, hogere turbines ook slachtoffers maken is onbekend.

In Nederland is nauwelijks systematisch onderzoek naar de effecten van windturbines op vleermuizen gedaan (van der Winden et al. 1999; Verboom & Limpens 2001). Op grond van Duits onderzoek (Brinkmann 2004) is de verwachting dat in Nederland de rosse vleermuis en de ruige dwergvleermuis de meest kwetsbare soorten zijn. De rosse vleermuis omdat deze doorgaans relatief hoog vliegt en weinig binding heeft met landschapsstructuren. De ruige dwergvleermuis trekt in relatief groot aantal in voor- en najaar over Nederland en kan gestuwd langs bijvoorbeeld dijken trekken.

8.2 Mogelijke effecten

Door de aanleg van windturbines kunnen in theorie vaste rust- of verblijfplaatsen vernietigd worden, als bomen worden gerooid of gebouwen worden gesloopt. Dit zal in de praktijk vrijwel nooit voorkomen.

Het goed functioneren van vaste zomerverblijven kan in theorie worden bedreigd als een essentiële verbindingroute met een belangrijk foerageergebied wordt vernietigd. Dit kan alleen optreden als lijnvormige landschapselementen worden vernietigd (zie onder). Dit komt in Nederland vermoedelijk nooit voor bij de aanleg van windturbines.

In de gebruiksfase zijn er twee mogelijke negatieve effecten van windturbines op vleermuizen: het aanvaringsrisico en verstoring door geluid, licht en beweging. Deze effecten kunnen optreden op verbindingroutes van dagelijkse verplaatsingen (voedseltrek), op trekroutes van jaarlijkse migratie (seizoenstrek) en op het gebruik van foerageergebieden.

8.3 Aanvaringssslachtoffers

Het grootste risico van windturbines voor vleermuizen is een botsing met een draaiend rotorblad. Naar verwachting kunnen vleermuizen tevens door het zog achter het rotorblad uit koers raken en bijvoorbeeld door het volgende rotorblad geraakt worden (Brinkmann 2005). Het is niet duidelijk waardoor de vleermuizen aanvaring niet altijd weten te voorkomen. Mogelijk zijn de rotorbladen bij de hoge snelheden waarmee deze kunnen ronddraaien niet meer effectief door vleermuizen met hun echolocatie waar te nemen en te ontwijken. Aanvaringen kunnen het gevolg zijn. Dit idee wordt ondersteund door het feit dat vleermuizen geregeld worden aangereden door auto's (Verboom & Limpens 2001).

Naarmate het harder gaat waaien, gaan de rotorbladen sneller draaien en worden de turbines gevaarlijker voor vleermuizen (Verboom & Limpens 2001). Vleermuizen vermijden echter bij voorkeur harde wind (Limpens et al. 1997). Ze zoeken luwe plekken op (in het bos, achter de dijk) of vliegen zelfs helemaal niet uit. Dit gedrag leidt dus naar verwachting tot een vermindering van de aanvaringsrisico's bij harde wind.

Mogelijk worden vooral doortrekkende vleermuizen in hun relatief onbekend terrein het slachtoffer. Echter ook een standsoort als de gewone dwergvleermuis wordt ook als slachtoffer gevonden (Brinkmann & Schauer-Weisshahn 2004). Er zijn enkele aanwijzingen dat windturbines aantrekkingskracht op vleermuizen kunnen uitoefenen, mogelijk door beweging of geluid van de wieken of door de wrijvingswarmte aangetrokken insecten (Eurobats Advisory Committee 2005).

Welke factoren feitelijk bepalend zijn voor het optreden van aanvaringen is niet zeker. Het doorsnijden van trekbanen is zeker wel van belang. Hoe groot de aanvaringskansen van een individuele windturbine of van een windpark is, kan niet worden aangegeven. De kennisleemte over aanvaringskansen zal moeilijk te vullen zijn (Rahmel et al. 1999). Doorgaans ontbreekt namelijk de kennis over de lokale dichtheden van vleermuizen, de omvang van de trek en de ligging van eventuele trekbanen. Vanwege de geringe grootte kunnen karkassen van vleermuizen onder een windturbine bovendien binnen 48 uur door aaseters worden opgeruimd hetgeen systematisch onderzoek bemoeilijkt (Eurobats Advisory Committee 2005), mond. med. K. Spoelstra).

8.4 Verstoring en barrièrewerking

Verstoring van foerageergebieden

Bij het ronddraaien kunnen sommige rotoren een ultrasoon suizend geluid produceren in het frequentiebereik 15-35 kHz (Schröder & Roschen 1997). Aangezien de frequenties van de uitgezonden echolocatiesignalen van enkele soorten vleermuizen (onder andere rosse vleermuis en laatvlieger) zich juist in dit bereik bevinden, zou de echolocatie van vleermuizen door het gesuis van rotoren mogelijk akoestisch gestoord kunnen worden. Dit zou dan het foerageren (detectie en vangst van prooien) alsmede de navigatie van deze vleermuizen kunnen verstoren. Vermoedelijk reageren verschillende soorten vleermuizen verschillend op de plaatsing van windturbines in hun foerageergebied. Laatvliegers lijken windparken te mijden, terwijl bij gewone dwergvleermuizen gewenning lijkt op te treden (Bach & Rahmel 2004). Waargenomen is dat bij een rij windturbines zonder ultrasoon geruis wel vleermuizen foerageerden, terwijl bij turbines met geruis tussen 20-30 kHz geen vleermuizen te vinden waren (van der Winden et al. 1999; Verboom & Limpens 2001). Experimenten waarbij vleermuizen werden blootgesteld aan ultrasone geluiden resulteerden echter slechts in geringe reacties bij de vleermuizen (Schmidt & Joermann 1986). Onduidelijk is of en in hoeverre en bij welke soorten een dergelijke verstoring wel optreedt (Eurobats Advisory Committee 2005).

Verstoring van verbindingroutes en barrièrewerking

Veel vleermuissoorten verplaatsen zich dagelijks van hun dagverblijven naar hun foerageergebieden en vice versa langs vaste verbindingroutes. Deze bestaan vaak uit lanen, houtwallen, hagen, bosranden, holle wegen, dijken en/of waterlopen (Kapteyn 1995; Limpens 2004). Verstoring van zulke verbindingroutes kan negatieve effecten op lokale populaties vleermuizen hebben (Limpens 2005). Er zijn echter geen gegevens voorhanden over een dergelijke barrièrewerking van windturbines op vleermuizen.

Veel vleermuizen zijn lichtschuw, met name op hun vliegroutes (Limpens 2004, 2005). Verlichting kan echter ook insecten en dus vleermuizen aantrekken. Het effect van verlichting van windturbines is dus op voorhand niet goed in te schatten en voor zover bekend ook niet onderzocht (Eurobats Advisory Committee 2005).

8.5 Literatuur

Bach, L. & U. Rahmel, 2004. "Überblick zu Auswirkungen von Windkraftanlagen auf Fledermäuse - eine Konfliktabschätzung." Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz(7): 245-252.

Brinkmann, R., 2004. Welchen Einfluss haben Windkraftanlagen auf jagende und wandernde Fledermäuse in Baden-Württemberg? R. Brinkmann. Heft 15 - Windkraftanlagen – eine Bedrohung für Vögel und Fledermäuse? Tagungsführer der Akademie für Natur- und Umweltschutz Baden-Württemberg, Deutschland.

- Brinkmann, R., 2005. Untersuchung zu möglichen betriebsbedingten Auswirkungen von Windkraftanlagen auf Fledermäuse in Südbaden (Regierungsbezirk Freiburg). Referat 56 – Naturschutz und Landschaftspflege. Regierungspräsidium, Freiburg.
- Brinkmann, R. & H. Schauer-Weissahn, 2004. Untersuchungen zu möglichen betriebsbedingten Auswirkungen von Windkraftanlagen auf Fledermäuse in Südbaden. Zwischenbericht. Planungsbüro Dr. Robert Brinkmann, Gundelfingen, Deutschland.
- Eurobats Advisory Committee, 2005. 10th Meeting of the Advisory Committee. Report of the Intersessional Working Group on Wind Turbines and Bat Populations. Eurobats Secretariat, Bonn, Deutschland.
- Kapteyn, K., 1995. Vleermuizen in het landschap. Over hun ecologie, gedrag en verspreiding. Schuyt & Co Uitgevers en Importeurs bv, Haarlem / Provincie Noord-Holland, Haarlem.
- Limpens, H., 2004. Met vleermuizen overweg. Brochure Rijkswaterstaat. Rijkswaterstaat, Den Haag, Nederland.
- Limpens, H., 2005. Cursusmap Vleermuizen en planologie. EcoConsult Project Management, Wageningen, Nederland.
- Limpens, H., K. Mostert & W. Bongers, 1997. Atlas van de Nederlandse vleermuizen. Onderzoek naar verspreiding en ecologie. Natuurhistorische bibliotheek 65. KNNV, Hoogwoud.
- Rahmel, U., L. Bach, R. Brinkmann, H. Limpens, M. Mäscher, M. Reichenbach & A. Roschen, 1999. "Windkraftplanung und Fledermäuse. Konfliktfelder und Hinweise zur Erfassungsmethodik." Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz(7): 265-271.
- Schmidt, U. & G. Joermann, 1986. "The influence of acoustical interference on echolocation in bats." *Mammalia*(50): 379-389.
- Schröder, T. & A. Roschen, 1997. Utraschallmessungen am Windenergieanlagen. Eine Untersuchung von Windenergieanlagen in Niedersachsen und Schleswig-Holstein. Unveröffentl. Gutachten im Auftrag des Naturschutzbund Deutschland, Lv. Niedersachsen e.V., Hannover.
- Verboom, J. & H. Limpens, 2001. "Windmolens en vleermuizen." *Zoogdier* 2001(12).
- van der Winden, J., A.L. Spaans, I. Tulp, B. Verboom, R. Lensink, D.A. Jonkers, R.J.W. van de Haterd & S. Dirksen, 1999. Deelstudie Ornithologie MER Interprovinciaal Windpark Afsluitdijk (samen met IBN-DLO). Rapport 99.03. IBN-DLO/ Bureau Waardenburg bv, Wageningen/Culemborg.

Bijlage 9 Resultaten natuuronderzoek Windplan Groen januari en februari 2017

Aanleiding en doel

Vereniging Windkoepel Groen werkt aan een opschaling, sanering en nieuwbouw in “Deelgebied Oost” zoals omschreven in het Regioplan Windenergie van de provincie Flevoland. Doel is om in dit windpark te komen tot ongeveer 300 MW aan nieuwe windenergie. Voor het opstellen van het MER heeft de initiatiefnemer behoefte aan informatie over vliegbewegingen van ganzen en zwanen.

Flevoland en de omringende grote wateren zijn van groot belang voor verschillende watervogelsoorten. Overdag foerageert een deel van deze soorten in het agrarisch gebied. De nacht brengen zij elders door, bij voorkeur op een locatie zonder predatoren zoals grote wateren, eilanden of daken. Dit brengt tweemaal daags vliegbewegingen van vogels met zich mee die in ruimte en tijd volgens een vast patroon verlopen. Windplan Groen omvat een aanzienlijke oppervlakte agrarisch gebied. Hierin kunnen zwanen, ganzen, meeuwen en steltlopers als Kievit en goudplevier overdag foerageren. In de nacht kan het benut worden door eenden. Slaapplaatsen en dagrustplaatsen liggen in de omgeving op de grote wateren als IJsselmeer, Ketelmeer, Randmeren en overige, verder weg gelegen, natuurgebieden als de Oostvaardersplassen.

Pondera heeft opdracht gegeven voor het uitvoeren van veldonderzoek in januari en februari 2017. Het onderzoek was bedoeld om de aantallen, locaties en vliegbewegingen van zwanen en ganzen rondom Windplan Groen in beeld te brengen.

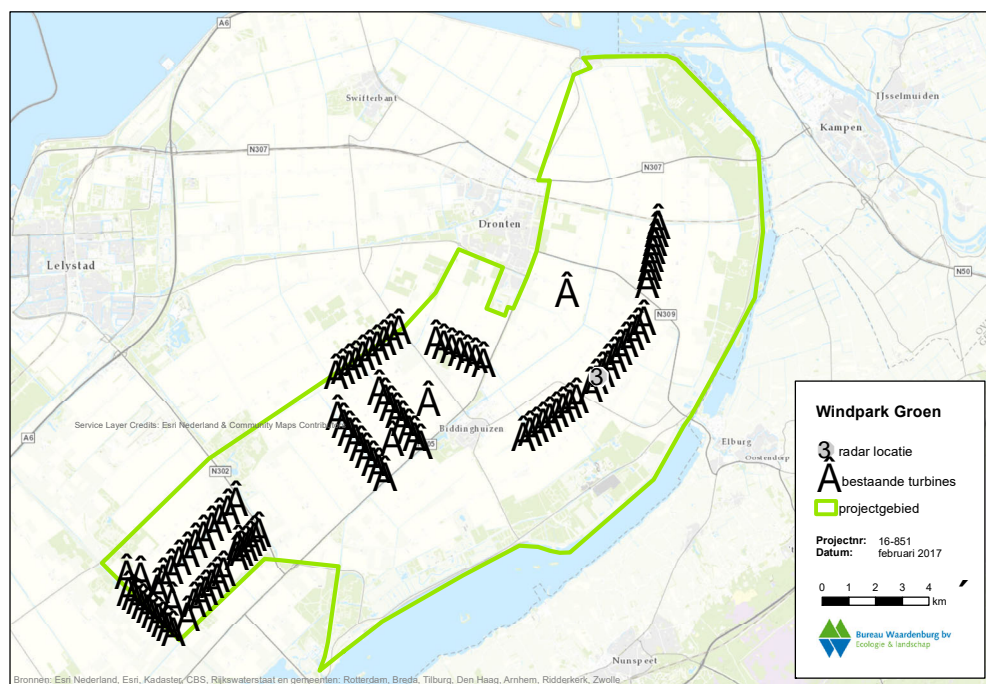
Aanpak

Het veldonderzoek is gericht op het in kaart brengen van verspreiding en vliegbewegingen van watervogels (focus op ganzen en zwanen) in het plangebied (Figuur 1). Het veldwerk is uitgevoerd in januari en februari 2017, wanneer ganzen en zwanen het plangebied kunnen gebruiken en doorkruisen. In deze periode zijn de aantallen watervogels in het gebied hoog. Het plangebied is vijfmaal bezocht (Tabel 1) met een of twee waarnemers. Voor informatie over verspreiding zijn de locaties van de watervogels overdag in kaart gebracht. Vliegbewegingen van ganzen en zwanen zijn geregistreerd in de avondschemering, wanneer deze vogels zich verplaatsen tussen foerageergebieden waar ze overdag verblijven en slaapplaatsen waar ze 's nachts verblijven. Turbines zijn in de schemering en het donker minder goed zichtbaar. De periode aan het begin en einde van de dag is daarmee een risicovolle periode. Het is dan ook zinvol om in de periode met veel vliegbewegingen en een relatief groot risico op aanvaring de vliegbewegingen in kaart te brengen. In aanvulling op deze visuele

waarnemingen is tijdens twee bezoeken gebruik gemaakt van een radar om ook vliegbewegingen in het donker te kunnen registreren. Vliegende vogels zijn op kaart ingetekend. Behalve aantallen is van iedere vliegende groep vogels zo mogelijk ook de vlieghoogte vastgesteld. Naast ganzen en zwanen zijn de locaties van grote zilverreigers en grotere groepen steltlopers geregistreerd. De weersomstandigheden tijdens het veldwerk waren gunstig, zonder neerslag.

De radar is zo opgesteld dat een belangrijk deel van de omgeving van het plangebied goed kon worden overzien en de slaaptrek van of naar de belangrijkste slaapplekken in de omgeving kan worden gevolgd. De radar is bemand door een waarnemer die de vliegbewegingen van vogels, die worden waargenomen met de radar, (tot een afstand van ca. 3 mijl rondom de radar) vastlegt op kaarten. De vliegbewegingen die zichtbaar zijn op het radarscherm (Figuur 2) zijn ingetekend op een topografische kaart. De informatie met betrekking tot tijd en, indien bekend, soort(groep), aantal vogels en vlieghoogte zijn per vliegbeweging op een formulier ingevuld (digitaal op een tablet). Tegelijkertijd zijn de radarbeelden ter plekke digitaal opgeslagen, zodat patronen ook achteraf op een computer bekeken en/of geanalyseerd konden worden.

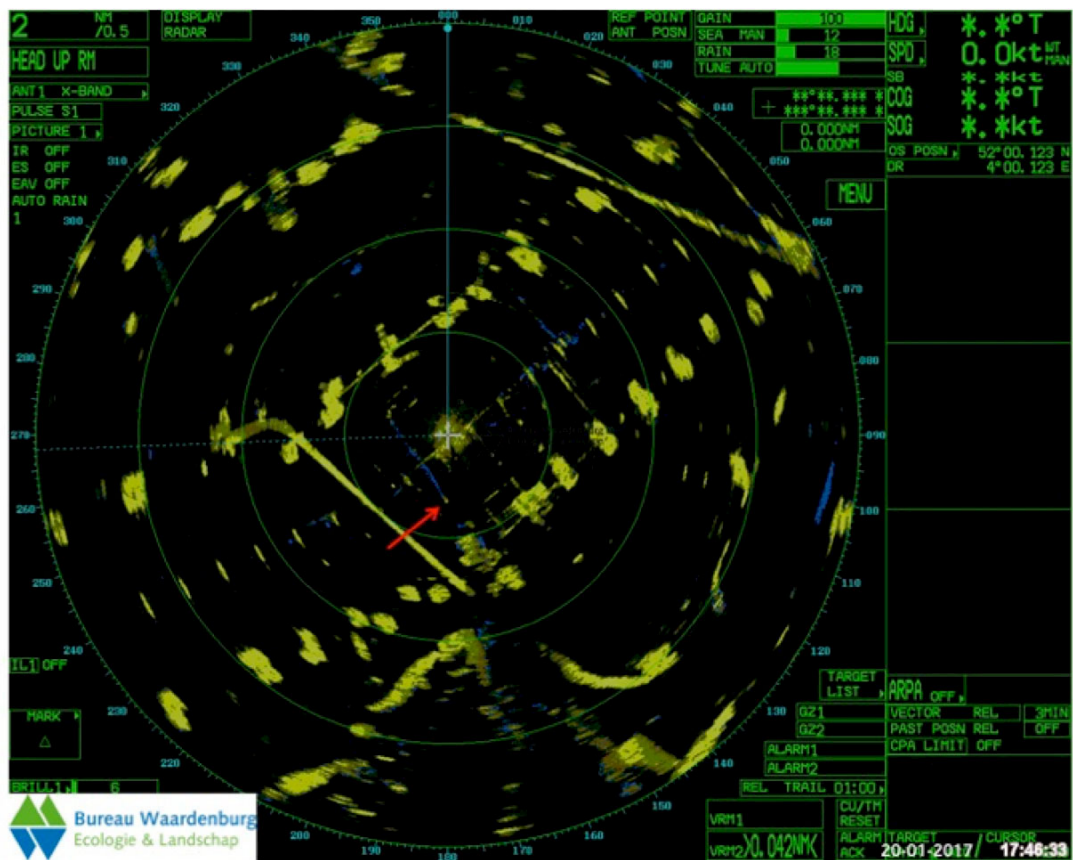
Het veldonderzoek is waar mogelijk afgestemd met vergelijkbaar veldonderzoek van Bureau Waardenburg dat deze winter ten noorden van het plangebied werd uitgevoerd. Op twee dagen konden zodoende simultaan waarnemingen worden verricht in het gehele gebied tussen IJsselmeer en Veluwerandmeren.



Figuur 1 'Windplan Groen' in deelgebied Oost zoals omschreven in het Regioplan Windenergie van de provincie Flevoland, met het projectgebied gearceerd, de bestaande turbines en de radarpositie.

Tabel 1 Uitgevoerd veldwerk vliegbewegingen van watervogels in Windplan Groen in januari en februari 2017.

Datum	Locatie	Type	Tijd	Temperatuur (°C)	Wind	Neerslag(%)
5 januari	Totale gebied	Zicht	11:45 – 17:45	0	NO 2	0
20 januari	Totale gebied	Zicht	14:00 – 18:15	1	O 1	0
20 januari	Ellerweg	Radar	17:05 – 18:15	1	O 1	0
25 januari	Totale gebied	Zicht	14:00 – 18:45	1	O 1	0
6 februari	Totale gebied	Zicht	14:00 – 18:45	6	NO 2	0
6 februari	Ellerweg	Radar	17:20 – 19:00	6	NO 2	0
16 februari	Totale gebied	Zicht	14:45 – 19:00	3	ZW 3	0



Figuur 2 Voorbeeld van een waarneming van een kleine zwaan op het radarscherm, op 20 januari. De rode pijl wijst naar een vliegbeweging van een of meerdere vogels, op het scherm zichtbaar als gele stippen met een blauwe 'staart'. De gele stip geeft de actuele locatie aan, en de blauwe staart de recente locaties. In combinatie met de observaties was vast te stellen dat dit een groep van 18 wilde zwanen betreft, die in zuidwestelijke richting langs de radar door het windpark vliegt.

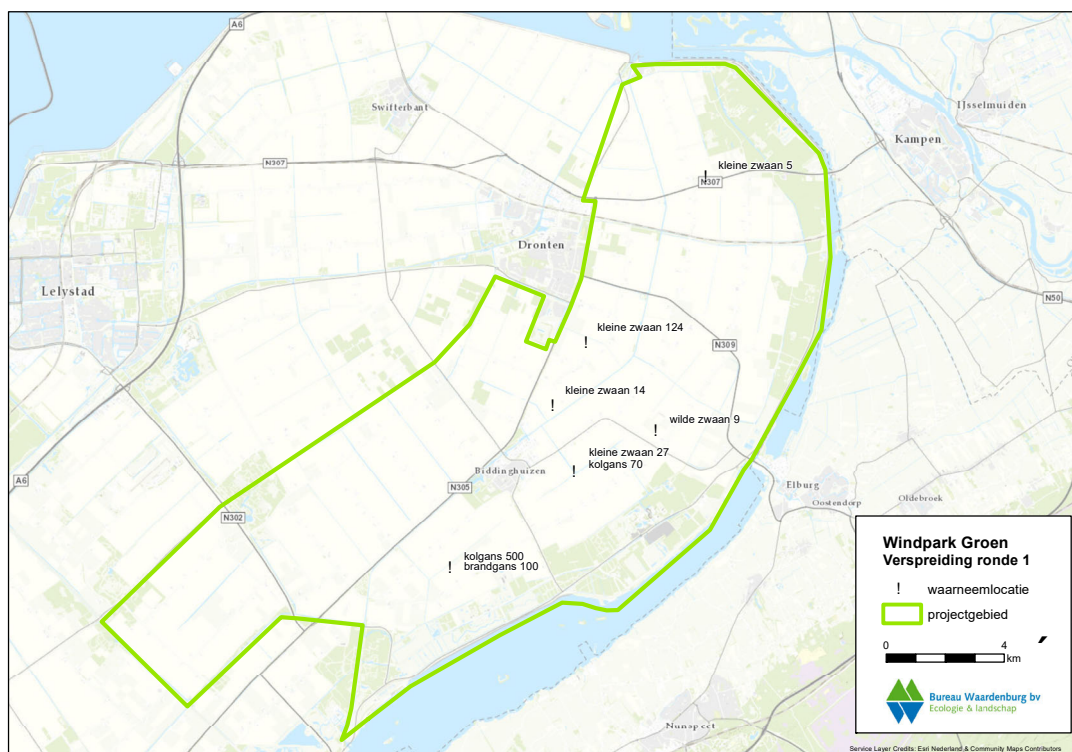
Resultaten

Gebiedsgebruik watervogels

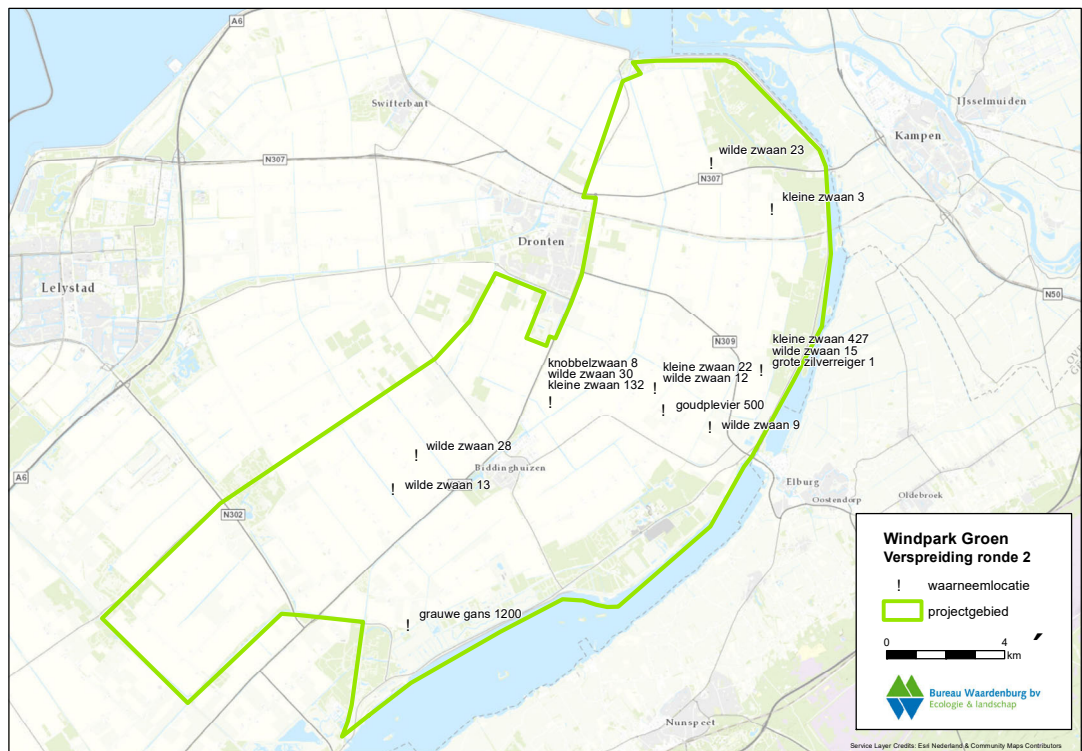
Tijdens het onderzoek zijn relatief lage aantallen ganzen en zwanen verspreid door het plangebied aangetroffen. Soorten die zijn aangetroffen zijn kolgans, grauwe gans, toendrarietgans, brandgans, nijlgans, kleine zwaan, wilde zwaan en knobbelzwaan. Daarnaast waren goudplevier, Kievit en grote zilverreiger aanwezig in het gebied. Eenden zijn niet aangetroffen. De aantallen zijn voor elk van de vijf ronden weergegeven in Tabel 2. De locaties zijn per ronde weergegeven in Figuur 3 tot 7. Het gedrag van alle ganzen en zwanen betrof foerageren. Een deel van de waargenomen Kieviten (38%) gebruikte het gebied ook als rustplek (Tabel 3).

Tabel 2 Aantallen individuen per soort aanwezig in Windplan Groen op de verschillende waarneemdagen.

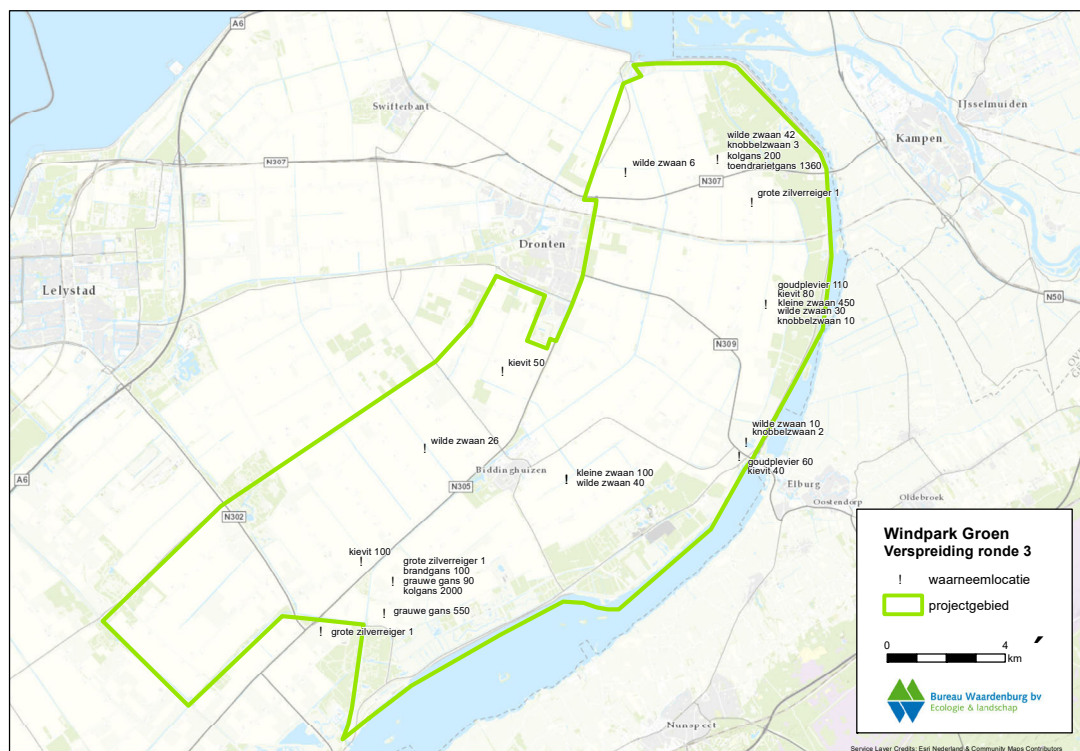
Soort	05-01-2017	20-01-2017	25-01-2017	06-02-2017	16-02-2017
Kleine zwaan	170	584	1.000	500	1.428
Kolgans	570		2.200		160
Grauwe gans	1.200	640	180	236	2.256
Toendrarietgans		1.360		20	1.380
Goudplevier		500	340		
Wilde zwaan	9	130	194	112	264
Kievit			390		
Knobbelzwaan	8	17	64	204	293
Brandgans	100		100		
Nijlgans			40		
Grote zilverreiger		1	3		



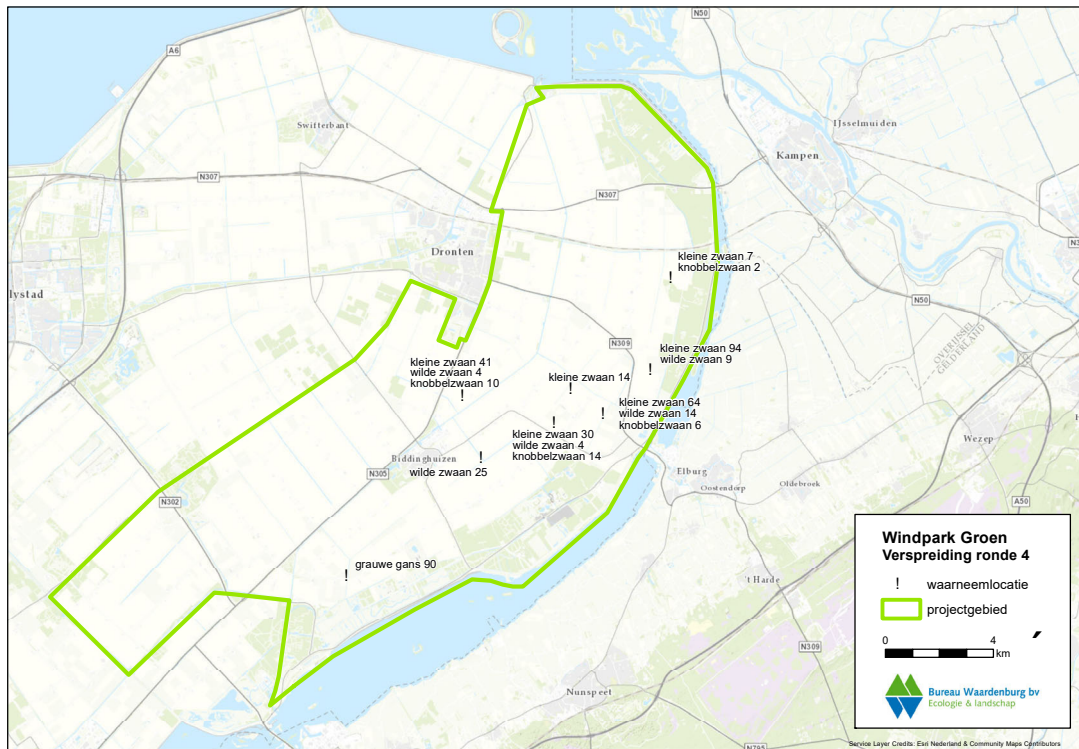
Figuur 3 Verspreiding en aantallen van watervogels in en rond het plangebied van Windplan Groen tijdens ronde 1 (5 januari 2017).



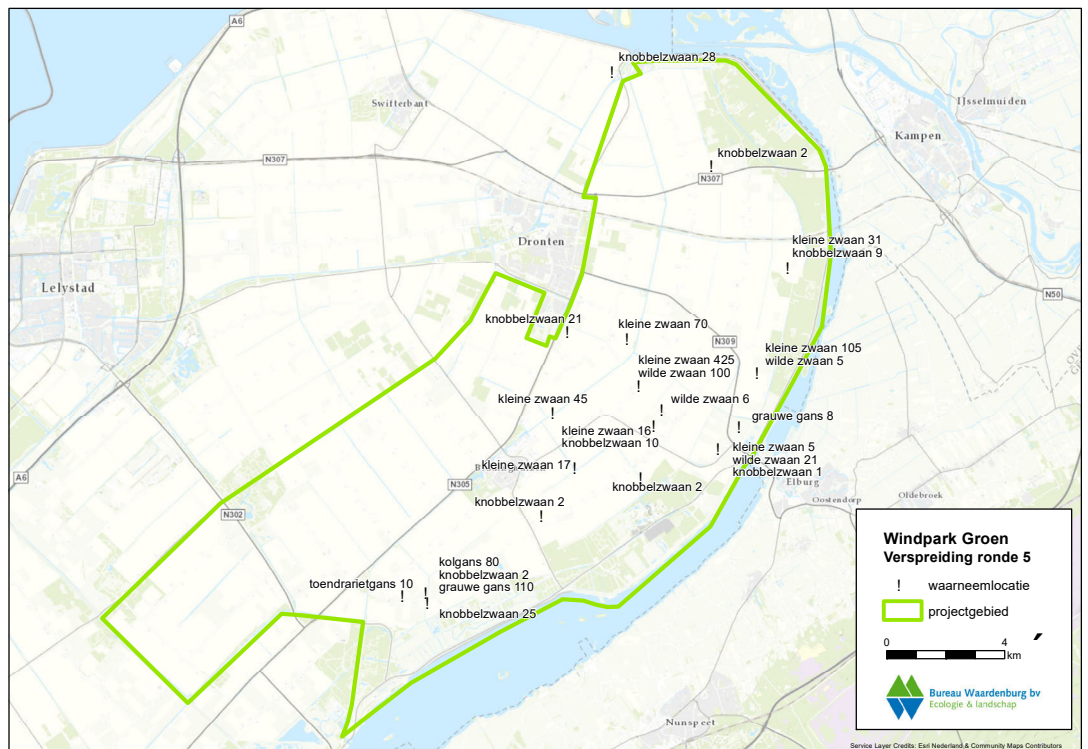
Figuur 4 Verspreiding en aantallen van watervogels in en rond het plangebied van Windplan Groen tijdens ronde 2 (20 januari 2017).



Figuur 5 Verspreiding en aantallen van watervogels in en rond het plangebied van Windplan Groen tijdens ronde 3 (25 januari 2017).



Figuur 6 Verspreiding en aantallen van watervogels in en rond het plangebied van Windplan Groen tijdens ronde 4 (6 februari 2017).



Figuur 7 Verspreiding en aantallen van watervogels in en rond het plangebied van Windplan Groen tijdens ronde 5 (16 februari 2017).

Tabel 3 Waargenomen gedrag per soort. De kolom Onbekend betreft waargenomen individuen waarvan geen gedrag is genoteerd.

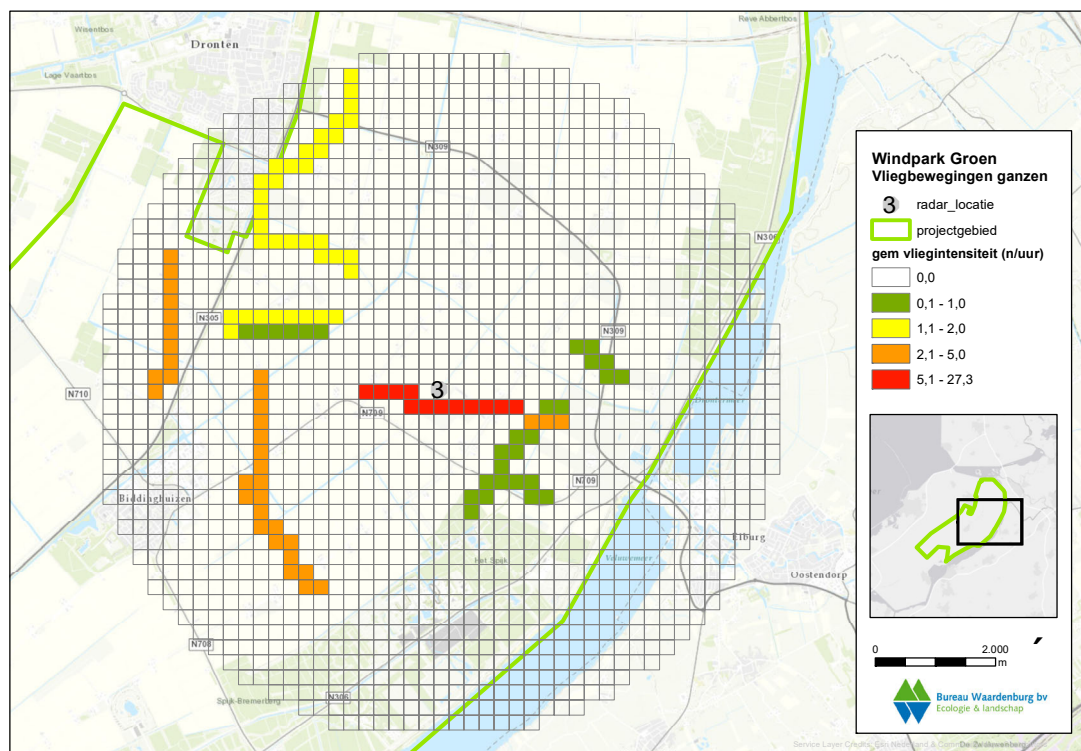
Soort	Foeragerend	Rustend	Onbekend	Totaal
Kleine zwaan	2.968		714	3.682
Kolgans	2.360		570	2.930
Grauwe gans	2.240		16	2.256
Toendrarietgans	1.360		20	1.380
Goudplevier	840			840
Wilde zwaan	636		73	709
Kievit	240	150		390
Knobbelzwaan	139		154	293
Brandgans	100		100	200
Nijlgans	40			40
Grote zilverreiger	4			4
Totaal	10.927	150	1647	12.724

Vliegbewegingen watervogels

In Figuur 8 is voor alle soorten ganzen cumulatief de vliegintensiteit weergegeven. ganzen hadden een diffuus vliegptraan in verschillende richtingen, waarbij geen sprake was van gerichte slaaptrek door het plangebied. De vlieghoogte van kolgans was tussen 40 en 75 meter (Tabel 4). Overige waarnemingen van ganzen na zonsondergang zijn door middel van de radar gedaan en niet op soort-niveau gedetermineerd. Bij deze vliegpaden zijn de vogels als gans spec genoteerd. Een vlieghoogte is hier niet vastgesteld.

Tabel 4 Vlieghoogtes van het totale aantal ganzen door het plangebied van Windplan Groen.

	0-10m	11-20m	21-30m	31-40m	41-50m	51-75m	onbekend
Gans spec	0	0	0	0	0	0	110
Kolgans	0	0	0	0	120	515	0

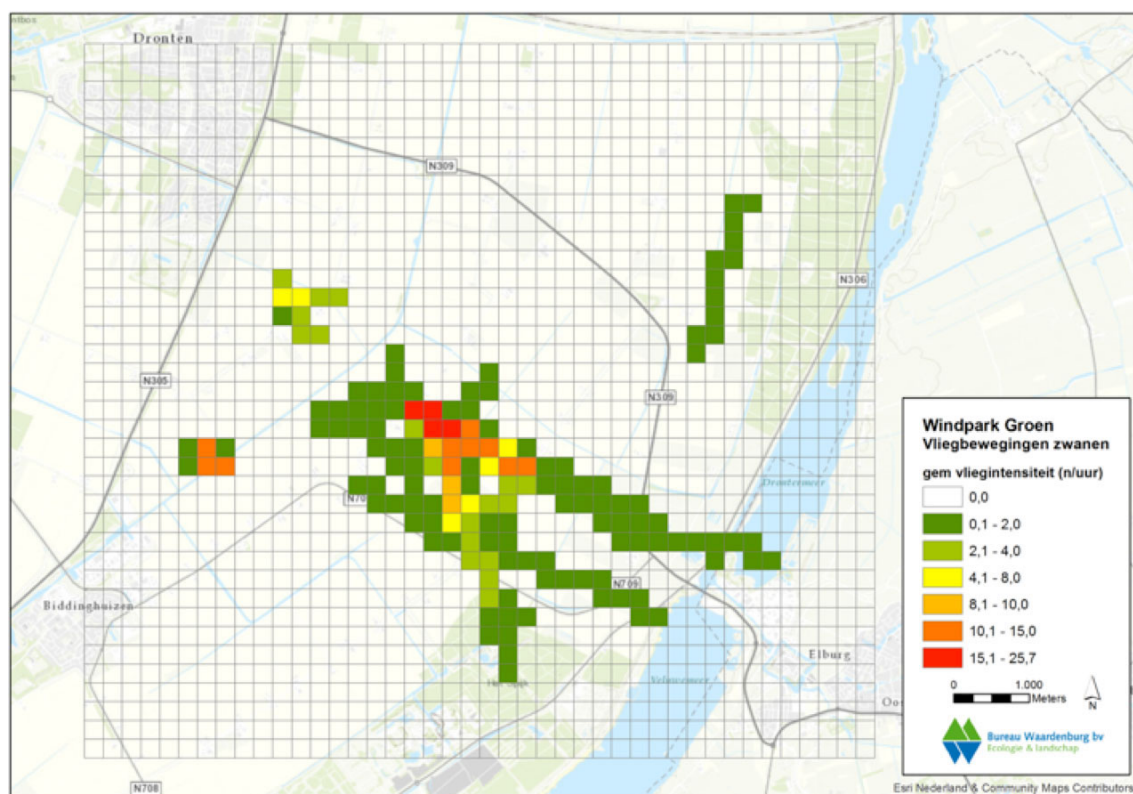


Figuur 8 Vliegbewegingen van ganzen door Windplan Groen. De gemiddelde vliegintensiteit per rastercel is cumulatief over alle ganzen. Het raster geeft de range van de radar weer.

Zwanen vertoonden wel een gerichte slaaptrek door het plangebied. Een deel van de zwanen vloog in het donker gericht door het windpark naar slaapplekken op het Veluwemeer en het Drontermeer (Figuur 9). Hierbij was de vlieghoogte voor het merendeel onder 20 meter (Tabel 5),. De hoogste vliegintensiteit werd geregistreerd in het midden van het plangebied. Een ander deel van de zwanen bleef in het donker in het plangebied achter. De zwanen gingen slapen op de Hoge vaart, één van de grote watergangen in het plangebied, welke omgeven is door grasland.

Tabel 5 Vlieghoogtes van zwanen door het plangebied van Windplan Groen.

	0-10m	11-20m	21-30m	31-40m	41-50m	51-75m
Kleine zwaan	541	270	22	64	0	0
Knobbelzwaan	12	0	0	0	0	0
Wilde zwaan	0	22	0	2	0	0



Figuur 9 Vliegbewegingen van zwanen door Windplan Groen. De gemiddelde vliegintensiteit per rastercel is cumulatief over alle zwanen.

Conclusie(s)

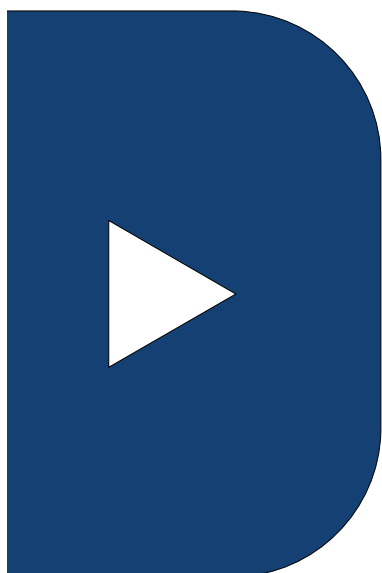
In de wintermaanden zijn rondom Windplan Groen relatief kleine aantallen ganzen en zwanen aanwezig. De meest voorkomende soorten zijn kleine zwaan, kolgans, grauwe gans en toendrarietgans. Het gebied wordt voornamelijk gebruikt als foerageergebied. Zowel ganzen als zwanen hebben een verspreid voorkomen door het gebied.

Ganzen hebben een diffuus vliegpatroon door het plangebied, met centraal in het gebied de hoogste vliegintensiteit. Kolganzen vliegen op hoogtes tussen 40 en 75 meter.

Een deel van de zwanen vertoont in het donker een gerichte slaaptrek, met hoogste intensiteit in het midden van het plangebied. De vlieghoogte hierbij bedroeg ca. 20 meter. Een ander deel verbleef 's nachts op open water in het gebied.

Dit onderzoek geeft een goede indruk van het gebiedsgebruik en de vliegbewegingen van watervogels in de winter in en rond het plangebied. In het MER kan dit samen met aanvullende gegevens gebruikt worden om de effecten van windpark Groen op watervogels te bepalen.

Bijlage 10 Aerius



- Berekening Aanlegfase WP Groen
- ▶ Kenmerken
 - ▶ Samenvatting emissies
 - ▶ Depositieresultaten
 - ▶ Gedetailleerde emissiegegevens

AERIUS CALCULATOR

Dit document bevat resultaten van een stikstofdepositieberekening met AERIUS Calculator. U dient dit document te gebruiken ter onderbouwing van een vergunningaanvraag in het kader van de Wet natuurbescherming.

De resultaten geven de stikstofeffecten van deze activiteit weer voor Natura 2000-gebieden. AERIUS Calculator maakt enkel voor de PAS-gebieden inzichtelijk welke stikstofgevoelige habitattypen er voor komen en op welke hiervan een effect is. Op basis hiervan is aangegeven voor hoeveel hectares ontwikkelingsruimte benodigd is.

De berekening op basis van stikstofemissies gaat uit van de componenten ammoniak (NH₃) en stikstofoxide (NO_x), of één van beide. Hiermee is de depositie van de activiteit berekend en uitgewerkt.

Wilt u verder rekenen of gegevens wijzigen? Importeer de pdf dan in de Calculator.

Verdere toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via: www.aerius.nl en pas.natura2000.nl.

RsWNP7JH8QTt (21 december 2018)
pagina 1/23

AERIUS CALCULATOR

Contact

Rechtspersoon	Inrichtingslocatie
Bureau Waardenburg	Biddinghuizen, 8256 Flevoland

Activiteit

Omschrijving	AERIUS kenmerk
Aanlegfase windpark Groen	RsWNP7JH8QTt

Datum berekening	Rekenjaar	Rekeninstellingen
21 december 2018, 17:08	2019	Berekend voor Wnb.

Tijdelijk project, startjaar	Duur in jaren
2019	5

Totale emissie

	Situatie 1
NOx	3.595,02 kg/j
NH ₃	< 1 kg/j

Resultaten

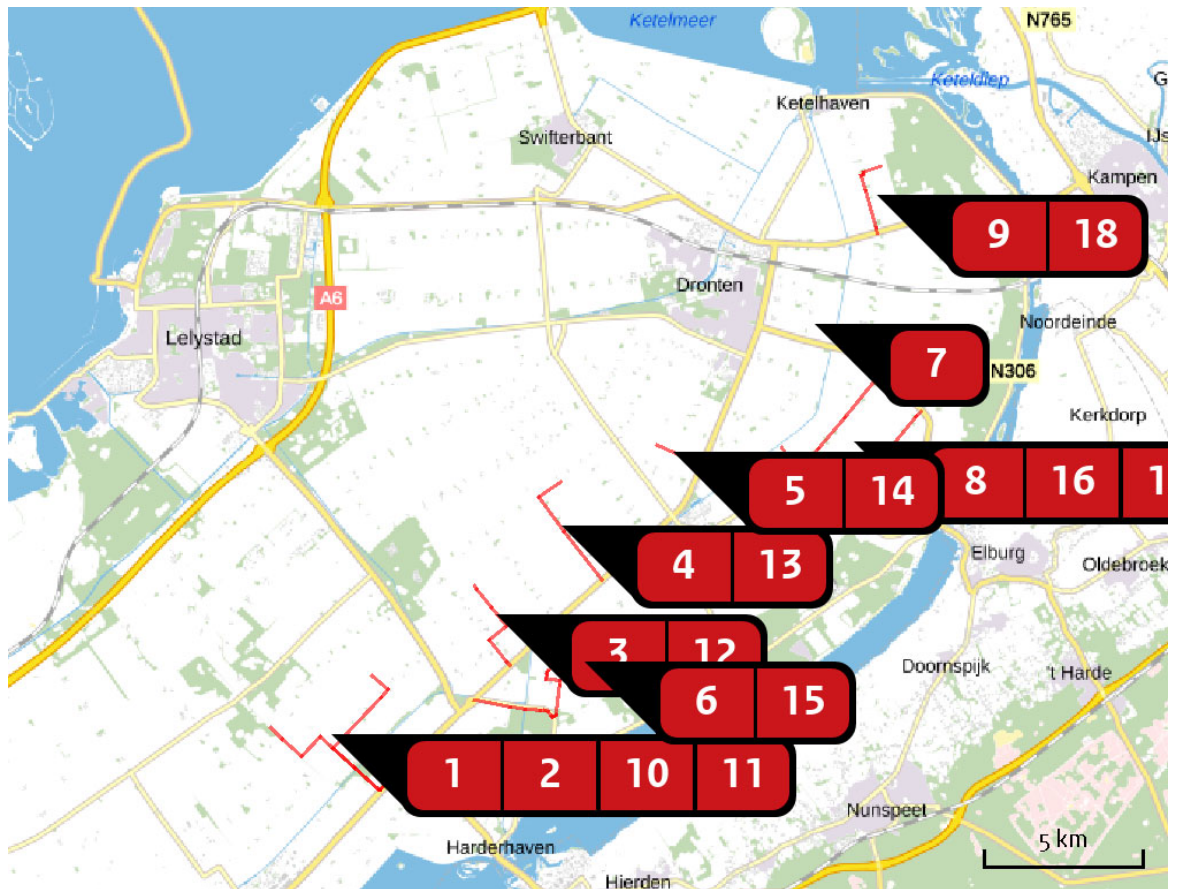
Hectare met
hoogste bijdrage
(mol/ha/j)

Natuurgebied	Bijdrage
-	-







Toelichting













Aanleg en transport tbv Windpark Groen (VKA 20181218) in de periode 2019-2023. Versienummer 1.0

Locatie
Aanlegfase WP
Groen

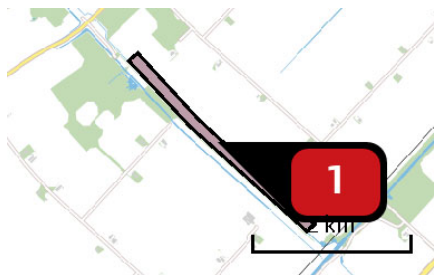


Emissie
Aanlegfase WP
Groen

Bron Sector		Emissie NH ₃	Emissie NO _x
1	 Knardijk - Sanering (10) Mobiele werktuigen Bouw en Industrie	-	6,34 kg/j
2	 Meeuwentocht en Pijlstaartweg - Sanering (29) en nieuwbouw (4) Mobiele werktuigen Bouw en Industrie	-	161,73 kg/j
3	 Harderringweg - Nieuwbouw (5) Mobiele werktuigen Bouw en Industrie	-	180,21 kg/j
4	 Zeebies-, Kubbel-, Zijdenentocht - Sanering (29) en Nieuwbouw (19) Mobiele werktuigen Bouw en Industrie	-	686,83 kg/j
5	 Ansjovistocht - Sanering (7) en Nieuwbouw (5) Mobiele werktuigen Bouw en Industrie	-	184,57 kg/j
6	 Kokkeltocht - Nieuwbouw (9) Mobiele werktuigen Bouw en Industrie	-	324,70 kg/j

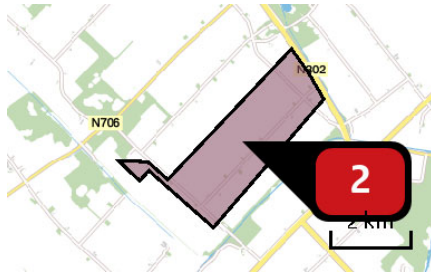
Bron Sector		Emissie NH ₃	Emissie NO _x
7	 Hoge Vaart - Sanering (1) en Nieuwbouw (24) Mobiele werktuigen Bouw en Industrie	-	865,60 kg/j
8	 Olsbroeker-, Olstertocht, Hondtocht Zuid - Sanering (22) en Nieuwbouw (18) Mobiele werktuigen Bouw en Industrie	-	662,64 kg/j
9	 Hondtocht Noord - Nieuwbouw (6) Mobiele werktuigen Bouw en Industrie	-	215,93 kg/j
10	 Transportroute Knardijk Wegverkeer Buitenwegen	< 1 kg/j	11,50 kg/j
11	 Transportroute Meeuwentocht en Pijlstaartweg Wegverkeer Buitenwegen	< 1 kg/j	24,90 kg/j
12	 Transportroute Harderringweg Wegverkeer Buitenwegen	< 1 kg/j	13,76 kg/j
13	 Transportroute Zeebies-, Kubbel-, Zijdenententocht Wegverkeer Buitenwegen	< 1 kg/j	59,68 kg/j
14	 Transportroute Ansjovistocht Wegverkeer Buitenwegen	< 1 kg/j	6,16 kg/j
15	 Transportroute Kokkeltocht Wegverkeer Buitenwegen	< 1 kg/j	47,08 kg/j
16	 Transportroute Hoge Vaart Wegverkeer Buitenwegen	< 1 kg/j	82,45 kg/j
17	 Transportroute Oldebroeker-, Olstertocht, Hondtocht Zuid Wegverkeer Buitenwegen	< 1 kg/j	50,11 kg/j
18	 Transportroute Hondtocht Noord Wegverkeer Buitenwegen	< 1 kg/j	10,83 kg/j

Emissie
(per bron)
Aanlegfase WP
Groen



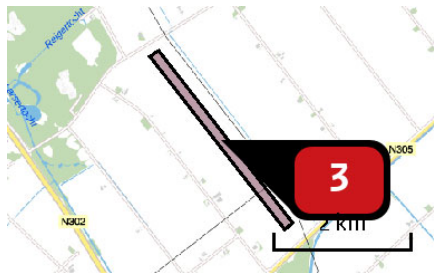
Naam **Knardijk - Sanering (10)**
Locatie (X,Y) **163716, 489883**
NOx **6,34 kg/j**

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	SAN - Hijskraan, 450 KW, 2015, 32 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	2,88 kg/j
AFW	SAN - Hijskraan, 100 KW, 2003, 16 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	2,88 kg/j
AFW	SAN - Vorkheftruck, 100 KW, 2015, 32 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	< 1 kg/j



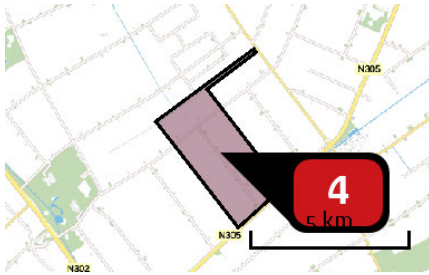
Naam	Meeuwentocht en Pijlstaartweg - Sanering (29) en nieuwbouw (4)
Locatie (X,Y)	166074, 491436
NOx	161,73 kg/j

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	SAN - Hijskraan, 450 KW, 2015, 93 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	8,37 kg/j
AFW	SAN - Hijskraan, 100 KW, 2011, 46 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	8,28 kg/j
AFW	SAN - Vorkheftruck, 100 KW, 2015, 93 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	1,67 kg/j
AFW	Dumper, 320 kW, 2005, 88 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	50,69 kg/j
AFW	Graafmachine, 100 kW, 2015, 172 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	3,10 kg/j
AFW	Graafmachine, 28 kW, 2007, 17 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	1,54 kg/j
AFW	Hijskraan, 100 kW, 2011, 26 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	4,68 kg/j
AFW	Hijskraan, 200 kW, 2005, 66 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	23,76 kg/j
AFW	Hijskraan, 450 kW, 2015, 120 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	9,72 kg/j
AFW	Kiepbak 450 kW, 2005, 12 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	10,04 kg/j
AFW	Laadschop, 200 kW, 2005, 73 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	30,66 kg/j
AFW	Vorkheftruck, 100 kW, 2015, 80 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	1,44 kg/j
AFW	Wals, 90 kW, 2011, 60 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	7,78 kg/j



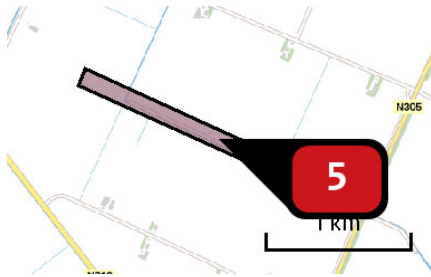
Naam **Harderringweg - Nieuwbouw (5)**
 Locatie (X,Y) **169899, 494382**
 NOx **180,21 kg/j**

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	Dumper, 320 KW, 2005, 110 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	63,36 kg/j
AFW	Graafmachine, 100 KW, 2015, 215 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	3,87 kg/j
AFW	Graafmachine, 28 KW, 2007, 21 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	1,91 kg/j
AFW	Hijskraan, 100 kW, 2011, 32 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	5,76 kg/j
AFW	Hijskraan, 200 kW, 2005, 82 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	29,52 kg/j
AFW	Hijskraan, 450 KW, 2015, 150 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	13,50 kg/j
AFW	Kiepbak, 450 KW, 2005, 15 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	12,55 kg/j
AFW	Laadschop, 200 KW, 2005, 91 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	38,22 kg/j
AFW	Vorkheftruck, 100 KW, 2015, 100 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	1,80 kg/j
AFW	Wals, 90 KW, 2011, 75 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	9,72 kg/j



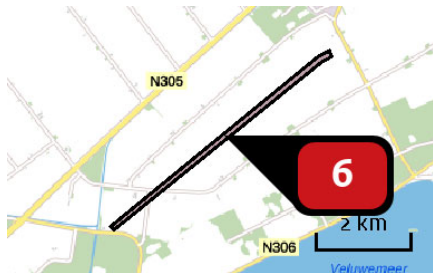
Naam	Zeebies-, Kubbel-, Zijdenentocht - Sanering (29) en Nieuwbouw (19)
Locatie (X,Y)	172235, 496887
NOx	686,83 kg/j

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	Dumper, 320 KW, 2005, 418 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	240,77 kg/j
AFW	Graafmachine, 100 KW, 2015, 817 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	14,71 kg/j
AFW	Graafmachine, 28 KW, 2007, 80 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	7,26 kg/j
AFW	Hijskraan, 100 kW, 2011, 122 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	21,96 kg/j
AFW	Hijskraan, 200 kW, 2005, 312 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	112,32 kg/j
AFW	Hijskraan, 450 KW, 2015, 570 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	51,30 kg/j
AFW	Kiepbak, 450 KW, 2005, 57 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	47,71 kg/j
AFW	Laadschop, 200 KW, 2011, 346 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	128,71 kg/j
AFW	Vorkheftruck, 100 KW, 2015, 380 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	6,84 kg/j
AFW	Wals, 90 KW, 2011, 285 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	36,94 kg/j
AFW	SAN - Hijskraan, 450 KW, 2015, 93 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	8,37 kg/j
AFW	SAN - Hijskraan, 100 KW, 2011, 46 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	8,28 kg/j
AFW	SAN - Vorkheftruck, 100 KW, 2015, 93 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	1,67 kg/j



Naam	Ansjojistocht - Sanering (7) en Nieuwbouw (5)
Locatie (X,Y)	175595, 499221
NOx	184,57 kg/j

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	Dumper, 320 KW, 2005, 110 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	63,36 kg/j
AFW	Graafmachine, 100 KW, 2015, 215 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	3,87 kg/j
AFW	Graafmachine, 28 KW, 2007, 21 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	1,91 kg/j
AFW	Hijskraan, 100 kW, 2011, 32 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	5,76 kg/j
AFW	Hijskraan, 200 kW, 2005, 82 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	29,52 kg/j
AFW	Hijskraan, 450 KW, 2015, 150 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	13,50 kg/j
AFW	Kiepbak, 450 KW, 2005, 15 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	12,55 kg/j
AFW	Laadschop, 200 KW, 2005, 91 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	38,22 kg/j
AFW	Vorkheftruck, 100 KW, 2015, 100 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	1,80 kg/j
AFW	Wals, 90 KW, 2011, 75 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	9,72 kg/j
AFW	SAN - Hijskraan, 450 KW, 2015, 22 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	1,98 kg/j
AFW	SAN - Hijskraan, 100 KW, 2011, 11 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	1,98 kg/j
AFW	SAN - Vorkheftruck, 100 KW, 2015, 22 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	< 1 kg/j



Naam **Kokkeltocht - Nieuwbouw (9)**
 Locatie (X,Y) **173763, 493107**
 NOx **324,70 kg/j**

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	Dumper, 320 KW, 2005, 198 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	114,05 kg/j
AFW	Graafmachine, 100 KW, 2015, 387 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	6,97 kg/j
AFW	Graafmachine, 28 KW, 2007, 38 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	3,45 kg/j
AFW	Hijskraan, 100 kW, 2011, 58 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	10,44 kg/j
AFW	Hijskraan, 200 kW, 2005, 148 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	53,28 kg/j
AFW	Hijskraan, 450 KW, 2015, 270 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	24,30 kg/j
AFW	Kiepbak, 450 KW, 2005, 27 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	22,60 kg/j
AFW	Laadschop, 200 KW, 2005, 164 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	68,88 kg/j
AFW	Vorkheftruck, 100 KW, 2015, 180 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	3,24 kg/j
AFW	Wals, 90 KW, 2011, 135 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	17,50 kg/j

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	Dumper, 320 KW, 2005, 528 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	304,13 kg/j
AFW	Graafmachine, 100 KW, 2015, 1034 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	18,61 kg/j
AFW	Graafmachine, 28 KW, 2007, 102 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	9,25 kg/j
AFW	Hijskraan, 100 kW, 2011, 154 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	27,72 kg/j
AFW	Hijskraan, 200 kW, 2005, 393 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	141,48 kg/j
AFW	Hijskraan, 450 KW, 2015, 718 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	64,62 kg/j
AFW	Kiepbak, 450 KW, 2005, 72 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	60,26 kg/j
AFW	Laadschop, 200 KW, 2005, 437 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	183,54 kg/j
AFW	Vorkheftruck, 100 KW, 2015, 480 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	8,64 kg/j
AFW	Wals, 90 KW, 2011, 360 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	46,66 kg/j
AFW	SAN - Hijskraan, 450 KW, 2015, 3 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	< 1 kg/j
AFW	SAN - Hijskraan, 100 KW, 2011, 2 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	< 1 kg/j
AFW	SAN - Vorkheftruck, 100 KW, 2015, 3 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	< 1 kg/j



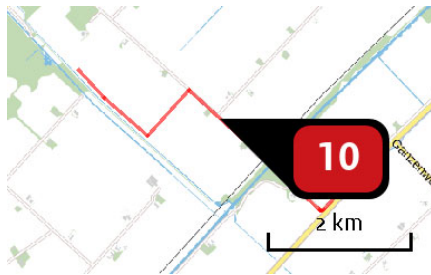
Naam	Olsbroeker-, Olstertocht, Hondtocht Zuid - Sanering (22) en Nieuwbouw (18)
Locatie (X,Y)	181361, 499907
NOx	662,64 kg/j

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	Dumper, 320 KW, 2005, 396 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	228,10 kg/j
AFW	Graafmachine, 100 KW, 2015, 775 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	13,95 kg/j
AFW	Graafmachine, 28 KW, 2007, 77 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	6,99 kg/j
AFW	Hijskraan, 100 kW, 2011, 115 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	20,70 kg/j
AFW	Hijskraan, 200 kW, 2005, 295 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	106,20 kg/j
AFW	Hijskraan, 450 KW, 2015, 538 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	48,42 kg/j
AFW	Kiepbak, 450 KW, 2005, 54 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	45,20 kg/j
AFW	Laadschop, 200 KW, 2005, 328 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	137,76 kg/j
AFW	Vorkheftruck, 100 KW, 2015, 360 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	6,48 kg/j
AFW	Wals, 90 KW, 2011, 270 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	34,99 kg/j
AFW	SAN - Hijskraan, 450 KW, 2015, 70 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	6,30 kg/j
AFW	SAN - Hijskraan, 100 KW, 2011, 35 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	6,30 kg/j
AFW	SAN - Vorkheftruck, 100 KW, 2015, 70 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	1,26 kg/j



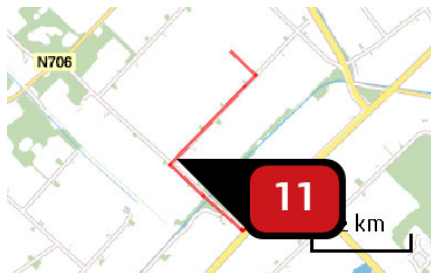
Naam **Hondtocht Noord - Nieuwbouw (6)**
 Locatie (X,Y) **182491, 507123**
 NOx **215,93 kg/j**

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	Dumper, 320 KW, 2005, 132 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	76,03 kg/j
AFW	Graafmachine, 100 KW, 2015, 258 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	4,64 kg/j
AFW	Graafmachine, 28 KW, 2007, 25 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	2,27 kg/j
AFW	Hijskraan, 100 kW, 2011, 38 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	6,84 kg/j
AFW	Hijskraan, 200 kW, 2005, 98 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	35,28 kg/j
AFW	Hijskraan, 450 KW, 2015, 180 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	16,20 kg/j
AFW	Kiepbak, 450 KW, 2005, 18 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	15,07 kg/j
AFW	Laadschop, 200 KW, 2005, 109 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	45,78 kg/j
AFW	Vorkheftruck, 100 KW, 2015, 120 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	2,16 kg/j
AFW	Wals, 90 KW, 2011, 90 uur/jaar		4,0	4,0	0,0	NOx	11,66 kg/j



Naam **Transportroute Knardijk**
 Locatie (X,Y) **165063, 489789**
 NOx **11,50 kg/j**
 NH3 **< 1 kg/j**

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen (/dag)	Stof	Emissie
Euroklasse	Vrachtauto diesel > 20 ton GVW - Euro 5	1,0	NOx NH3	11,50 kg/j < 1 kg/j



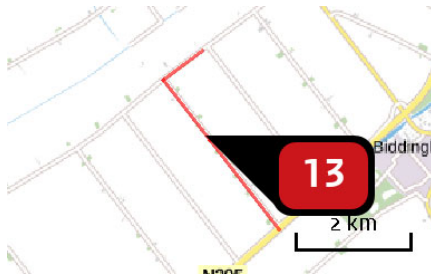
Naam **Transportroute Meeuwentocht en Pijlstaartweg**
 Locatie (X,Y) **165140, 489954**
 NOx **24,90 kg/j**
 NH3 **< 1 kg/j**

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen (/dag)	Stof	Emissie
Euroklasse	Vrachtauto diesel > 20 ton GVW - Euro 5	2,0	NOx NH3	24,90 kg/j < 1 kg/j



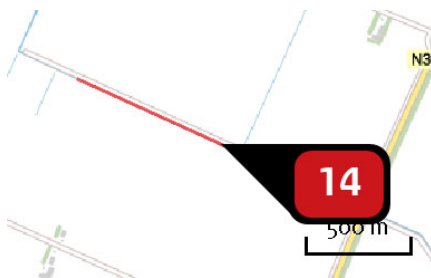
Naam **Transportroute Harderringweg**
 Locatie (X,Y) **170463, 493621**
 NOx **13,76 kg/j**
 NH3 **< 1 kg/j**

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen (/dag)	Stof	Emissie
Euroklasse	Vrachtauto diesel > 20 ton GVW - Euro 5	2,0	NOx NH3	13,76 kg/j < 1 kg/j



Naam **Transportroute Zeebies-,
Kubbel-, Zijdenentocht**
 Locatie (X,Y) **172235, 496723**
 NOx **59,68 kg/j**
 NH3 **< 1 kg/j**

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen (/dag)	Stof	Emissie
Euroklasse	Personenauto benzine - Euro 5	1,0	NOx NH3	< 1 kg/j < 1 kg/j
Euroklasse	Vrachtauto diesel > 20 ton GVW - Euro 5	7,0	NOx NH3	59,65 kg/j < 1 kg/j



Naam **Transportroute Ansjovistocht**
 Locatie (X,Y) **175914, 499045**
 NOx **6,16 kg/j**
 NH3 **< 1 kg/j**

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen (/dag)	Stof	Emissie
Euroklasse	Vrachtauto diesel > 20 ton GVW - Euro 5	2,0	NOx NH3	6,16 kg/j < 1 kg/j



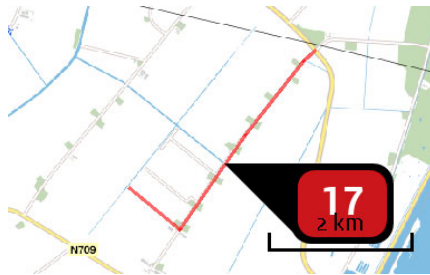
Naam **Transportroute Kokkeltocht**
 Locatie (X,Y) **172127, 491959**
 NOx **47,08 kg/j**
 NH₃ **< 1 kg/j**

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen (/dag)	Stof	Emissie
Euroklasse	Vrachtauto diesel > 20 ton GVW - Euro 5	3,0	NOx NH ₃	47,01 kg/j < 1 kg/j
Euroklasse	Personenauto benzine - Euro 4	1,0	NOx NH ₃	< 1 kg/j < 1 kg/j



Naam **Transportroute Hoge Vaart**
 Locatie (X,Y) **180635, 499616**
 NOx **82,45 kg/j**
 NH₃ **< 1 kg/j**

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen (/dag)	Stof	Emissie
Euroklasse	Bestelauto LPG - Euro 3	1,0	NOx NH ₃	< 1 kg/j < 1 kg/j
Euroklasse	Vrachtauto diesel > 20 ton GVW - Euro 5	8,0	NOx NH ₃	81,93 kg/j < 1 kg/j



Naam **Transportroute Oldebroeker-,
Olstertocht, Hondtocht Zuid**

Locatie (X,Y) **182265, 498801**

NOx **50,11 kg/j**

NH₃ **< 1 kg/j**

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen (/dag)	Stof	Emissie
Euroklasse	Personenauto benzine - Euro 4	1,0	NOx NH ₃	< 1 kg/j < 1 kg/j
Euroklasse	Vrachtauto diesel > 20 ton GVW - Euro 5	6,0	NOx NH ₃	50,07 kg/j < 1 kg/j



Naam **Transportroute Hondtocht
Noord**

Locatie (X,Y) **181810, 507264**

NOx **10,83 kg/j**

NH₃ **< 1 kg/j**

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen (/dag)	Stof	Emissie
Euroklasse	Vrachtauto diesel > 20 ton GVW - Euro 5	2,0	NOx NH ₃	10,83 kg/j < 1 kg/j

Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden verleend. De eigenaar van AERIUS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de door de gebruiker aangeboden informatie. Bovenstaande gegevens zijn enkel bruikbaar tot er een nieuwe versie van AERIUS beschikbaar is. AERIUS is een geregistreerd handelsmerk in Europa. Alle rechten die niet expliciet worden verleend, zijn voorbehouden.

Rekenbasis

Deze berekening is tot stand gekomen op basis van:

AERIUS versie 2016L_20180926_2a474e88d4

Database versie 2016L_20170828_c3f058foof

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:

<https://www.aerius.nl/nl/factsheets/uitleg>

Bijlage 4c bij MER Windplan Groen

Natuur - Notitie draagkracht herbivore watervogels





NOTITIE

Pondera consult
drs. M. ten Klooster
Welbergweg 49
7556 PE Hengelo

DATUM: 14 januari 2019
ONS KENMERK: 18-0226/18.03984/CamHe
UW KENMERK: Email M. ten Klooster (dd. 26 maart 2018)
AUTEUR: R.J. Jonkvorst MSc. & drs. C. Heunks
PROJECTLEIDER: drs. C. Heunks
STATUS: definitief
CONTROLE: J.C. Kleyheeg-Hartman MSc.

Beoordeling effect aantasting leefgebied voor herbivore vogels als gevolg van Windplan Groen

Vereniging Windkoepel Groen (initiatiefnemer) is voornemens in het "Deelgebied Oost", zoals omschreven in het Regioplan Windenergie van de provincie Flevoland, door middel van opschaling, sanering en nieuwbouw te komen tot ongeveer 300 MW aan nieuwe windenergie. De initiatiefnemers hebben Pondera opdracht gegeven voor het verzorgen van het MER voor dit plan. In het MER worden een aantal inrichtingsalternatieven ten opzichte van elkaar gewogen op hun milieueffecten, inclusief natuur. Bureau Waardenburg heeft als onderaannemer bij Pondera Consult de ecologische onderdelen in de m.e.r.-procedure verzorgd. Dit heeft geresulteerd in een achtergronddocument natuur dat thans in concept gereed is (Jonkvorst *et al.* 2019). In het achtergronddocument natuur is vastgesteld dat in de gebruiksfase van het windpark de kwaliteit van het leefgebied van ganzen en zwanen binnen het plangebied gedeeltelijk zal worden aangetast. In voorliggende notitie wordt dit effect nader gekwantificeerd en beoordeeld in het licht van de instandhoudingsdoelen van nabijgelegen Natura 2000-gebieden. Dit dient als input voor de passende beoordeling.

Aantasting van leefgebied van vogels kan zowel in de aanlegfase als in de gebruiksfase van Windplan Groen plaatsvinden. De mate van aantasting wordt daarom afzonderlijk voor zowel de aanlegfase als de gebruiksfase getoetst.

Aanpak

Selectie van soorten

Het plangebied wordt gebruikt als foerageergebied door enkele herbivore vogelsoorten (tabel 3). Betreffende soorten maken in het plangebied van Windplan Groen gebruik van agrarisch gras- en bouwland en lokaal andere biotopen zoals met riet begroeide oevers

en niet-agrarische graslanden. Het gebied in de directe omgeving van de geplande windturbines kan, door de versturende werking die van de windturbines uitgaat, minder geschikt zijn als foerageergebied voor deze soorten. In de referentiesituatie zijn ook reeds turbines aanwezig. Een afname van potentieel beschikbaar leefgebied en draagkracht voor deze soorten kan in potentie een effect hebben op de populaties van deze soorten in de nabijgelegen Natura 2000-gebieden.

Een deel van de herbivore vogelsoorten dat gebruik maakt van het plangebied is afkomstig uit nabijgelegen Natura 2000-gebieden (tabel 3, zie ook Jonkvorst *et al.* 2019). Voor deze vogelsoorten wordt nader beoordeeld of een afname van het potentieel beschikbaar foerageergebied effect kan hebben op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen in betreffende Natura 2000-gebieden.

Tabel 3 Selectie van herbivore vogelsoorten die een binding hebben met het plangebied van Windplan Groen. Per soort is aangegeven welke Natura 2000-gebieden binnen de beïnvloedingsfeer van Windplan Groen voor de betreffende soort is/zijn aangewezen.

	Ketelmeer & Vossemeer	Oostvaardersplassen	VeluweRandmeren
toendrarietgans	x		
grauwe gans	x	x	
kolgans	(x)	x	
brandgans		(x)	
kleine zwaan			x

() Voor betreffende soorten zijn effecten verwaarloosbaar. De soorten zijn zekerheidshalve wel in de analyse meegenomen.

Effectbepaling

Voor de eindsituatie is voor de betreffende vogelsoorten onderzocht hoe de verstoring van potentieel foerageergebied zich verhoudt tot het totaal aan beschikbaar potentieel foerageergebied in de ruime omgeving van de afzonderlijke Natura 2000-gebieden. Tevens is de verstoring van potentieel foerageergebied in de huidige situatie inzichtelijk gemaakt.

In de gebruiksfase verschilt de verstoringafstand (de afstand waarover windturbines effect hebben op de kwaliteit van het leefgebied) van windturbines voor foeragerende en/of rustende vogels van honderd tot enkele honderden meters afhankelijk van de soortgroep (zie tabel 1 en bijlage 1).

Binnen de verstoringafstand wordt de kwaliteit van het leefgebied aangetast door de fysieke aanwezigheid van de windturbines; het gebied blijft potentieel leefgebied voor ganzen en zwanen. Dit betekent dat het niet zo is dat er helemaal geen ganzen en zwanen meer binnen deze afstand tot de turbines zullen foerageren. De geschiktheid (aantrekkelijkheid) van het foerageergebied neemt echter wel af. Uit onderzoek blijkt dat grotere windturbines geen evenredig groter of kleiner versturend effect hebben (Schekkerman *et al.* 2003). In de soortspecifieke beoordeling van de verstoring is hier rekening mee gehouden en is gewerkt met een voor de desbetreffende soort toepasselijke verstoringafstand (tabel 1). De verstoring binnen het gebied wat binnen de verstoringafstand ligt is niet 100% (Krijgsveld *et al.* 2008). De gehanteerde verstoring-

afstanden zijn voor ganzen eerder toegepast in de Passende Beoordeling voor Windpark Wieringermeer (Kleyheeg *et al.* 2014).

Tabel 1 Gehanteerde verstoringsafstand van vogelsoorten in de gebruiksfase van Windplan Groen. De verstoringsafstanden zijn gebaseerd op literatuuronderzoek (zie bijlage 1). Weergegeven zijn de verstoringsafstanden van vogelsoorten die in de effectbepaling nader zijn geanalyseerd.

Vogelsoort	Maximale verstoringsafstand
Kleine zwaan	600 meter
Grauwe gans, kolgans, toendrarietgans en brandgans	400 meter

Voor de effectbeoordeling is op basis van de maximale foerageerafstand van de betrokken vogelsoorten in een straal rondom de betreffende Natura 2000-gebieden het potentieel beschikbaar leefgebied bepaald. De maximale foerageerafstand verschilt per soort (tabel 2). Zowel het totale areaal potentieel beschikbaar leefgebied als het areaal verstoord leefgebied (binnen de gehanteerde verstoringsafstanden) betreft een overschatting van het areaal geschikt foerageergebied. Er is namelijk geen rekening gehouden met ongeschikte elementen (verspreide bebouwing buiten de bebouwde kom, verhardingen e.d.) en met verstoring door bijvoorbeeld wegen, bebouwing, beplanting en/of de bestaande windturbines. Dit is echter niet van invloed op de effectbepaling en – beoordeling omdat het leefgebied wat door de windturbines verstoord kan worden voor de betrokken soorten is uitgedrukt als percentage van het potentieel beschikbare leefgebied.

Tabel 2 Maximale foerageerafstanden vanaf rustplaatsen van grauwe gans, kolgans en kleine zwaan (soorten niet-broedvogels die aangewezen zijn voor nabijgelegen Natura 2000-gebieden en een binding hebben met het plangebied).

Vogelsoort	Maximale foerageerafstand
Brandgans	30 km (Nolet <i>et al.</i> 2009)
Grauwe gans	30 km (Nolet <i>et al.</i> 2009)
Kolgans	30 km (Nolet <i>et al.</i> 2009)
Toendrarietgans	30 km (Nolet <i>et al.</i> 2009)
Kleine zwaan	12 km (Birdlife Europe 2011)

Draagkrachtberekening

Om te onderzoeken of een (tijdelijke) toename in verstoord areaal foerageergebied leidt tot significant negatieve effecten op omliggende Natura 2000-gebieden is een draagkrachtberekening uitgevoerd, waarbij draagkracht is uitgedrukt in termen van voedselbeschikbaarheid en mate van verstoring van het foerageergebied.

In een draagkrachtberekening wordt de beschikbare draagkracht (rekening houdend met verstoring door de aanwezige windturbines) vergeleken met de benodigde draagkracht. Voor een dergelijke berekening zijn o.a. gegevens nodig met betrekking tot:

1. Aantallen vogels die in het gebied (moeten kunnen) foerageren – benodigde draagkracht.

2. Maximale foerageerafstand van watervogels vanaf de slaappleats in de betreffende Natura 2000-gebieden.
3. Oppervlakte grasland en bouwland (van verschillende gewastypen) binnen de foerageerafstand.
4. Oppervlakte grasland en bouwland (van verschillende gewastypen) binnen 400m (verstoringafstand) van de windturbines.
5. Draagkracht, uitgedrukt in kolgansdagen, per eenheid oppervlakte (grasland en bouwland).

Ad. 1: benodigde draagkracht

Omdat de vogels (ganzen en zwanen) die in het plangebied foerageren hoofdzakelijk slapen in de Oostvaardersplassen, Ketelmeer & Vossemeer en de Veluwerandmeren zijn deze Natura 2000-gebieden als uitgangspunt aangehouden. In de berekeningen is gewerkt met de aantallen genoemd in de instandhoudingsdoelstellingen van soorten die op bouwland en/of grasland foerageren en tevens een relatie hebben met het plangebied van Windplan Groen (Jonkvorst *et al.* 2019). In het Ketelmeer & Vossemeer zijn dit de grauwe gans en in mindere mate de kolgans. In de Oostvaardersplassen zijn dit de grauwe gans, de kolgans en in mindere mate de brandgans. In de Veluwerandmeren is dit de kleine zwaan. De aantallen genoemd in de instandhoudingsdoelstellingen zijn omgerekend naar benodigde kolgansdagen met conversiefactoren uit Voslamber & Liefthing (2011).

Ad. 2: maximale foerageerafstanden

De maximale foerageerafstand van de kleine zwaan bedraagt ca. 12 km en voor de ganzen ca. 30 km (zie tabel 2). De draagkrachtberekeningen zijn afhankelijk van de soort uitgevoerd voor één van deze twee foerageerafstanden, namelijk 12 km en 30 km. Als slaappleats is de begrenzing van de betreffende Natura 2000-gebieden Ketelmeer & Vossemeer, Oostvaardersplassen en Veluwerandmeren aangehouden.

Ad. 3: oppervlakte grasland en bouwland binnen de actieradius

De oppervlakte grasland en bouwland is op basis van recent kaartmateriaal berekend voor het gebied binnen 30 km van de Oostvaardersplassen en het Ketelmeer & Vossemeer en binnen 12 km van de Veluwerandmeren. Dit is tevens per gemeente berekend, zodat een koppeling gemaakt kon worden met de aanwezigheid van verschillende gewastypen binnen de gemeente (bron: statline.cbs.nl). Hierbij is geen rekening gehouden met de ruimtelijke verdeling van de verschillende gewastypen binnen de gemeente.

Ad. 4: oppervlakte grasland en bouwland binnen de verstoringcontour

Op dezelfde manier als hiervoor beschreven voor het totale gebied binnen de foerageerafstand, is ook de oppervlakte grasland en bouwland (en verschillende gewastypen) binnen 400 m (verstoringafstand ganzen voor Natura 2000-gebieden Oostvaardersplassen en het Ketelmeer & Vossemeer; zie tabel 1) en 600 m (verstoringafstand kleine zwaan voor Natura 2000-gebieden Veluwerandmeren; zie tabel 1) van de windturbines bepaald. Bij wijze van *worst case scenario* is aangenomen dat binnen respectievelijk 400 en 600 meter van de windturbines 100% verstoring optreedt.

Ad. 5: draagkracht

De draagkracht per eenheid oppervlakte (grasland en bouwland) is gebaseerd op de studie van Voslamber & Liefting (2011). Voor de berekening van de draagkracht is het noodzakelijk om het aanwezige voedsel in dezelfde eenheid uit te kunnen drukken als de benodigde draagkracht. Daarom drukken Voslamber & Liefting (2011) de draagkracht van het aanwezige voedsel uit in 'kolgansdagen'. Op deze wijze kan er gebruik gemaakt worden van één eenduidige eenheid waarin de voedselbehoefte van herbivore watervogelsoorten wordt uitgedrukt. Gewastypen waarvan de draagkracht niet bekend is, zijn bij wijze van *worst case scenario* buiten beschouwing gelaten (draagkracht = 0). Dit geldt voor graszaden, handelsgewassen, peulvruchten, overige akkerbouwgewassen en braak. In de getallen die gebruikt zijn is verstoring door wegen, agrarische activiteiten, hoogspanningsleidingen etc. in zekere mate al verdisconteerd.

Effectbeoordeling – significantie van effecten

In de berekeningen worden soms, noodzakelijkerwijs, relatief grove aannames gedaan. De uitkomsten moeten dan ook zorgvuldig geïnterpreteerd worden. Het moet gezien worden als een benadering van de draagkracht (ordegrootte). In de effectbeoordeling wordt gekeken naar de aanwezigheid van een overcapaciteit en de grootte (wederom een ordegrootte) van deze overcapaciteit. Als er sprake is van slechts een beperkte overcapaciteit (of zelfs van een ondercapaciteit) kunnen significant negatieve effecten niet met zekerheid uitgesloten worden. Wanneer sprake is van een ruime overcapaciteit kan het optreden van significant negatieve effecten wel met zekerheid uitgesloten worden.

Aantasting leefgebied in de gebruiksfase

Totaal oppervlakte aangetast leefgebied

In de huidige situatie is de oppervlakte potentieel verstoord foerageergebied ca. 20% kleiner dan in de eindsituatie (tabel 4). Om te onderzoeken of bij het grotere areaal potentieel verstoord gebied de draagkracht in de toekomstige situatie voldoende is voor de ganzen en zwanen uit nabijgelegen Natura 2000-gebieden is een draagkrachtberekening uitgevoerd. De resultaten van deze draagkrachtberekening zijn weergegeven in tabel 5.

Tabel 4 Oppervlakte (ha) binnen een straal van respectievelijk 400 meter en 600 meter afstand van de turbines (exclusief overlap tussen turbines), weergegeven voor de huidige situatie en het VKA van Windplan Groen. De straal van 400 en 600 meter is als maat voor de potentiële verstoring van respectievelijk ganzen en zwanen aangehouden.

Alternatief	Oppervlakte (ha)	
	straal 400 meter	straal 600 meter
huidige turbines	2.992	4.869
VKA	3.662	6.087

Tabel 5 Resultaten van de draagkrachtberekeningen voor een straal van 12 kilometer rond de Veluwerandmeren ($r = 12$) en een straal van 30 kilometer rond de Oostvaardersplassen en het Ketelmeer & Vossemeer ($r = 30$). Huidige turbines geeft de situatie aan zoals deze op dit moment is, dit om een goede vergelijking te maken met de toekomstige situatie (VKA).

Alternatief	Aanwezige draagkracht als % van benodigde draagkracht	Natura 2000-gebied & straal (maximale foerageerafstand)
huidige turbines	55.412%	Ketelmeer & Vossemeer ($r = 30$ km)
VKA	55.318%	
huidige turbines	6.262%	Oostvaardersplassen ($r = 30$ km)
VKA	6.251%	
huidige turbines	18.159%	Veluwerandmeren ($r=12$ km)
VKA	18.030%	

Ketelmeer & Vossemeer

Uitgaande van het scenario dat alle kolganzen, grauwe ganzen en toendrarietganzen waarvoor het Ketelmeer & Vossemeer als Natura 2000-gebied is aangewezen (instandhoudingsdoelstellingen) binnen 30 km van het Ketelmeer & Vossemeer moeten kunnen foerageren, is in de huidige situatie sprake van een overcapaciteit van 55.412%. Dit wil zeggen dat ruim 500 maal de benodigde draagkracht (voor het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van het Ketelmeer & Vossemeer) aanwezig is. In de eindsituatie is dit 55.318%. Gezien deze overcapaciteit zal de beschikbare draagkracht geen limiterende factor vormen voor de aanwezige ganzen in het Ketelmeer & Vossemeer.

Oostvaardersplassen

Uitgaande van het scenario dat alle kolganzen, grauwe ganzen en brandganzen waarvoor de Oostvaardersplassen als Natura 2000-gebied is aangewezen (instandhoudingsdoelstellingen) binnen 30 km van het Oostvaardersplassen moeten kunnen foerageren, is in de huidige situatie sprake van een overcapaciteit van 6.262%. Dit wil zeggen dat ruim 60 maal de benodigde draagkracht (voor het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van het Oostvaardersplassen) aanwezig is. In de eindsituatie is dit 6.251%. Gezien deze overcapaciteit zal de beschikbare draagkracht geen limiterende factor vormen voor de aanwezige ganzen in de Oostvaardersplassen.

Veluwerandmeren

Uitgaande van het *worst-case scenario* dat alle kleine zwanen waarvoor de Veluwerandmeren als Natura 2000-gebied is aangewezen (instandhoudingsdoelstellingen) binnen 12 km van het middelpunt van de Veluwerandmeren moeten kunnen foerageren, is in de huidige situatie sprake van een overcapaciteit van 18.159%. Dit wil zeggen dat ruimschoots de benodigde draagkracht (voor het behalen van de

instandhoudingsdoelstellingen van de Veluwerandmeren) aanwezig is. In de eindsituatie is dit 18.030%. Gezien deze overcapaciteit zal de beschikbare draagkracht geen limiterende factor vormen voor de aanwezige kleine zwanen in de Veluwerandmeren.

Conclusie

Door verstoring in de gebruiksfase van het VKA van Windplan Groen kan in de eindsituatie ten opzichte van de huidige situatie met windturbines een afname plaatsvinden van de foerageermogelijkheden voor respectievelijk grauwe gans, kolgans en toendrarietgans (Ketelmeer & Vossemeer); grauwe gans, kolgans en brandgans (Oostvaardersplassen) en kleine zwaan (Veluwerandmeren). Het plangebied wordt gebruikt door een beperkt deel van de populaties van de betreffende Natura 2000-gebieden. In de huidige situatie zijn 98 windturbines in (de omgeving van) het plangebied aanwezig die in de toekomstige situatie zullen verdwijnen en vervangen worden door de 90 windturbines van Windplan Groen. Er zijn geen aanwijzingen dat de aanwezigheid van de bestaande windturbines een belemmering heeft gevormd voor foeragerende ganzen en/of kleine zwanen uit de Natura 2000-gebieden Ketelmeer & Vossemeer, Oostvaardersplassen en/of Veluwerandmeren. In de nieuwe situatie neemt het areaal met aangetast foerageergebied toe ten opzichte van de huidige situatie. Wanneer gekeken wordt naar de totale beschikbaarheid aan potentieel foerageergebied binnen de maximale foerageerafstand per soort voor de betreffende Natura 2000-gebieden (tabel 5), blijkt dat sprake is van een ruime tot zeer ruime mate aan overcapaciteit aan foerageergebieden. Windplan Groen zal derhalve, in termen van verstoring van foerageergebied in de gebruiksfase, geen negatief effect hebben op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van respectievelijk grauwe gans, kolgans en toendrarietgans (Ketelmeer & Vossemeer); grauwe gans, kolgans en brandgans (Oostvaardersplassen) en kleine zwaan (Veluwerandmeren). Significant negatieve effecten zijn met zekerheid uit te sluiten.

Voor de aanlegfase is in het MER reeds geconstateerd dat tijdens de aanlegfase geen sprake is van maatgevende verstoring (Jonkvorst *et al.* 2019). Vanwege de fasering van de aanlegwerkzaamheden (inclusief de sloop van de bestaande windturbines) is het voor vogels immers mogelijk om tijdens de aanlegwerkzaamheden elders in (de directe omgeving van) het plangebied een alternatieve foerageer- of rustplek te benutten als ze tijdens een bepaalde fase op een bepaalde plek verstoord worden. Er is daarom geen sprake van wezenlijke verstoring: vogels zullen (de directe omgeving van) het plangebied niet verlaten zodat in dit geval ook geen verslechtering van de kwaliteit van het leefgebied optreedt. Dat er voor foeragerende watervogels voldoende alternatieven beschikbaar zijn, blijkt uit de draagkrachtberekeningen (tabel 5 in voorliggende notitie) waaruit blijkt dat er sprake is van een overcapaciteit.

Literatuur

- Jonkvorst, R.J., M. Boonman & C. Heunks. 2019. Windplan Groen en effecten op natuur. Achtergrond-rapport natuur en alternatievenafweging in het kader van het MER. Bureau Waardenburg Rapportnr. 18-017. Bureau Waardenburg, Culemborg.

- Kleyheeg, J.C., M. van der Valk, K.L. Krijgsveld & J. van der Winden, 2014. Passende beoordeling Windpark Wieringermeer. Toetsing in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 en overige gebiedsbescherming. Bureau Waardenburg, Rapportnr. 13-245. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Krijgsveld, K.L., R.R. Smits & J. van der Winden, 2008. Verstoring gevoeligheid van vogels. Update literatuurstudie naar de reacties van vogels op recreatie. Rapport 08-173. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Schekkerman, H., L.M.J. van de Bergh, K. Krijgsveld & S. Dirksen, 2003. Effecten van moderne, grote windturbines op vogels. Onderzoek naar verstoring van watervogels bij het windpark Eemmeer. Alterra, Wageningen.
- Voslamber, B. & M. Liefing, 2011. Standaard rekenmethodiek grasetende watervogels in de Rijntakken. SOVON-onderzoeksrapport 2011/09. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.

Voor vragen over deze notitie kunt u contact opnemen met Camiel 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 / Windunie Development b.v.

Dit rapport is vervaardigd op verzoek van opdrachtgever 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.

Lid van de branchevereniging Netwerk Groene Bureaus. Het kwaliteitsmanagementsysteem van Bureau Waardenburg bv is door CERTIKED gecertificeerd overeenkomstig ISO 9001: 2015. Bureau Waardenburg bv hanteert als algemene voorwaarden de DNR 2011, tenzij schriftelijk anders wordt overeengekomen.



Bureau Waardenburg

Onderzoek en advies voor ecologie en landschap

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

Bijlage 1 Windturbines en verstoring van vogels

Verstoringsreacties kunnen zich uiten in verandering in locatiekeuze, fysiologie en gedrag. Door de aanwezigheid van de windturbine en/of het geluid en de beweging van de draaiende rotorbladen, of door de verhoogde menselijke aanwezigheid (doorgaans voor onderhoud), kan een bepaald gebied rond de windturbine c.q. het windpark in lagere dichtheden worden benut, of als habitat in zijn geheel verloren gaan. Een dergelijke verstoring kan effect hebben op de reproductie en de overleving van individuen, met als gevolg veranderingen in populatieomvang (Whalen 2015, Zwart *et al.* 2016).

Factoren die een rol spelen bij verstoringseffecten

De verstoringsafstand en de mate waarin vogels verstoord worden verschilt per soort, seizoen, locatie en functie van het gebied voor de vogels en is ook afhankelijk van de omvang en lay-out van het windpark. Verder geldt dat in de meeste gevallen niet alle vogels binnen de beschreven verstoringsafstanden verdwijnen, maar dat de aantallen lager zijn in vergelijking met soortgelijke gebieden zonder de verstorings-bron. Voor de meeste soorten wordt aangenomen dat buiten het broedseizoen de verstoringsafstand toeneemt met de omvang van het windpark. Voor ganzen, smient, kievit en goudplevier is deze relatie statistisch significant (Hötker *et al.* 2006). Sommige studies tonen aan dat vogels gewend kunnen raken aan windturbines (Madsen & Boertmann 2008, Fijn *et al.* 2012), terwijl bij andere juist een afname in vogeldichtheden in de tijd is geconstateerd (Hötker *et al.* 2006). Daarnaast is voor verschillende soorten, waaronder verschillende zangvogel- en roofvogelsoorten, aangetoond dat ze niet of weinig beïnvloed worden door de aanwezigheid van de windturbines (Hötker *et al.* 2013, Stevens *et al.* 2013, Hale *et al.* 2014, Hernández-Pliego *et al.* 2015). Grotere, langzaam draaiende turbines zouden, doordat ze rustiger lijken, een minder verstorend effect kunnen hebben. Ze zijn echter veel groter, hetgeen even goed tot meer verstoring kan leiden. Een studie bij 1 MW turbines duidde in ieder geval niet op een verstoring die wezenlijk anders was dan bij kleine turbines (Schekkerman *et al.* 2003). Volgens recente gegevens kan tijdens de bouwfase van een windpark meer verstoring optreden dan tijdens de operatiefase (Birdlife Europe 2011).

Broedvogels

In de gebruiksfase hebben windturbines in het algemeen een beperkte verstorende invloed op broedvogels (Pearce-Higgins *et al.* 2009). Bij veel soorten zijn in het geheel geen verstorende effecten in de broedperiode aangetoond, en waar dat wel het geval is, zijn de effectafstanden geringer dan die buiten de broedperiode. Doordat vogels in het broedseizoen doorgaans in ruimtelijk verspreide territoria voorkomen zijn de aantallen beïnvloede vogels daarnaast veelal kleiner dan buiten het broedseizoen.

De meeste soorten roofvogels vertonen geen vermijding van windparken. In verschillende studies konden geen statistisch aantoonbare effecten worden gevonden van windturbines op het aantal nesten, nestplaatskeuze en/of foerageer-en -areaal in het broedseizoen (Bellebaum *et al.* 2013, Hötker *et al.* 2013, Balotari-Chiebao *et al.* 2015, Hernández-Pliego *et al.* 2015, Grünkorn *et al.* 2016).

Steltlopers die in de open agrarische gebieden van NW-Europa broeden (o.a. kievit, wulp en scholekster), mijden windparken veelal tot maximaal 100 m (Steinborn *et al.* 2011, Steinborn & Steinmann 2014). Voor broedende zangvogels in dezelfde gebieden (o.a. veldleeuwerik, gele kwikstaart, roodborsttapuit) zijn tot nu toe geen of slechts geringe (< 50 m) verstoringseffecten vastgesteld. Alleen voor de graspieper laten verschillende onderzoeken uiteenlopende resultaten zien en kan op basis hiervan niet worden uitgesloten dat de soort tot circa 100 m verstoord wordt (Steinborn *et al.* 2011).

Voor broedvogels van bos en halfopen gebied zijn geen of in slechts beperkte mate effecten van windturbines op de aantallen en ruimtelijke verspreiding vastgesteld (Garcia *et al.* 2015, Reichenbach 2015). De dichtheid van vogels in de directe omgeving van windturbines in bossen verschilde niet van die in nabijgelegen ongestoorde referentiegebieden. Tijdens de aanleg vond wel een tijdelijke terugval in aantal territoria plaats, maar in de gebruiksfase namen alle soorten weer in aantal toe (Garcia *et al.* 2015). Daarnaast werd een (niet significant) verstoringseffect op vijf soorten spechten (maar niet de algemene grote bonte specht) gevonden tot 250 m afstand (Reichenbach 2015).

Foeragerende en rustende vogels buiten het broedseizoen

Onder een aantal vogelsoorten van agrarische gebieden (o.a. zaadeters, kraaiachtigen en leeuweriken) konden ook buiten het broedseizoen geen significante verstoringseffecten van windturbines worden vastgesteld (Devereux *et al.* 2008, Steinborn *et al.* 2011). Echter, voor veel vogelsoorten zijn wel verstoringseffecten van windturbines buiten de broedperiode vastgesteld. Als maximum verstoringafstand van windturbines op niet-broedende vogels wordt over het algemeen 600 m gebruikt (Birdlife Europe 2011), maar dit is sterk soort-specifiek en bedraagt meestal kleinere afstanden. De gemiddelde verstoringafstand voor zwanen-, ganzen- en enkele steltlopersoorten, zoals wulp, kievit en goudplevier, ligt bijvoorbeeld tussen 150-400 m (Hötker *et al.* 2006, Steinborn *et al.* 2011, Langgemach & Dürr 2015). Voor de meeste andere soort(groep)en die buiten het broedseizoen in groepen rusten of foerageren (o.a. eenden, meeuwen, duiven, spreeuw), vormen verstoringafstanden van 100-200 m veelal de bovengrens (Winkelman 1989, Hötker *et al.* 2006, Steinborn *et al.* 2011). Alle voornoemde soortgroepen vertonen soms gewinning voor windparken. Zo is bij kleine rietganzen in een tienjarige studie vastgesteld dat de vogels steeds dichterbij windturbines zijn gaan foerageren en op een gegeven moment tussen de windturbines verbleven (Madsen & Boertman 2008). Verder lijkt de omvang van het effect ook afhankelijk te zijn van het voedselaanbod. Bijvoorbeeld, voor brandganzen en kleine zwanen is vastgesteld dat beide soorten een grotere afstand tot de windturbines aanhouden aan het begin van de winter, wanneer meer voedsel beschikbaar is, dan aan het eind van de winter (Fijn *et al.* 2012). Ook is aangetoond dat een relatief grotere verplaatsing van vogels kan optreden als in de directe omgeving alternatieve foerageergebieden aanwezig zijn. Zo vermeed ongeveer 75% van de kievit een graslandpolder na de plaatsing van vier windturbines en verbleef in een nieuw aangelegd natuurgebied enkele kilometers verderop (Beuker & Lensink 2010).

Literatuurlijst

- Balotari-Chiebao, F., J.E. Brommer, T. Niinimäki, & T. Laaksonen, 2015. Proximity to wind-power plants reduces the breeding success of the White-tailed Eagle. *Anim. Conserv.* 19: 265-272.
- Bellebaum, J., F. Korner-Nievergelt, T. Dürr & U. Mammen, 2013. Wind turbine fatalities approach a level of concern in a raptor population. *J. Nature Conserv.* 21: 394-400.
- Beuker, D. & R. Lensink, 2010. Monitoring windpark windturbines Echteld. Onderzoek naar aanvaringslachtoffers onder lokale en trekkende vogels. Rapport 10-033. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Birdlife Europe, 2011. Meeting Europe's renewable energy targets in harmony with nature. RSPB, Sandy, UK.
- Fijn, R.C., K.L. Krijgsveld, W. Tijssen, H.A.M. Prinsen, & S. Dirksen, 2012. Habitat use, disturbance and collision risks for Bewick's Swans *Cygnus columbianus bewickii* wintering near a wind farm in the Netherlands. *Wildfowl* 62: 97-116.
- Garcia, D. A., G. Canavero, F. Ardenghi & M. Zamborn, 2015. Analysis of wind farm effects on the surrounding environment: Assessing population trends of breeding passerines. *Renewable Energy* 80: 190-196.
- Grünkorn, T., J. Blew, T. Coppack, O. Krüger, G. Nehls, A. Potiek, M. Reichenbach, J. von Rönn, H. Timmermann & S. Weitekamp, 2016. Ermittlung der Kollisionsraten von (Greif)Vögeln und Schaffung planungsbezogener Grundlagen für die Prognose und Bewertung des Kollisionsrisikos durch Windenergieanlagen (PROGRESS). Schlussbericht zum durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) im Rahmen des 6. Energieforschungsprogrammes der Bundesregierung geförderten Verbundvorhaben PROGRESS, FKZ 0325300A-D.
- Hale, A.M., E.S. Hatchett, J.A. Meyer & V.J. Bennett, 2014. No evidence of displacement due to wind turbines in breeding grassland songbirds. *The Condor* 116: 472-482.
- Hernández-Pliego, J., M. de Lucas, A.R. Muñoz & M. Ferrer, 2015. Effects of wind farms on Montagu's Harrier (*Circus pygargus*) in southern Spain. *Biol. Conserv.* 191: 452-458.
- Hötker, H., K.-M. Thomsen & H. Köster, 2006. Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats. Facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen.
- Hötker, H., O. Krone & G. Nehls, 2013. Greifvögel und Windkraftanlagen: Problemanalyse und Lösungsvorschläge. Schlussbericht für das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Michael-Otto-Institut im NABU, Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung, BioConsult SH. Berghusen, Berlin, Husum.
- Madsen, J. & D. Boertmann, 2008. Animal behavioral adaptation to changing landscapes: spring-staging geese habituate to wind farms. *Landscape Ecol.* 23: 1007-1011.
- Pearce-Higgins, J.W., L. Stephen, R.H.W. Langston, I.P. Bainbridge & R. Bullman, 2009. The distribution of breeding birds around upland wind farms. *J. Appl. Ecol.* 46: 1323-1331.

- Reichenbach, M., 2015. Gefährdung von Vögeln durch Windkraftanlagen. UVP-Report 29: 179-184
- Schekkerman, H., L.M.J. van den Bergh, K. Krijgsveld & S. Dirksen, 2003. Effecten van moderne, grote windturbines op vogels. Onderzoek naar verstoring van watervogels bij het windpark Eemmeerdiijk. Alterra, Wageningen.
- Steinborn, H., M. Reichenbach & H. Timmermann, 2011. Windkraft - Vögel - Lebensräume. Ergebnisse einer siebenjährigen Studie zum Einfluss von Windkraftanlagen und Habitatparametern auf Wiesenvögel. Arsu GmbH, Oldenburg.
- Stevens, T.K., A.M. Hale, K.B. Karsten, & V.J. Bennett, 2013. An analysis of displacement from wind turbines in a wintering grassland bird community. *Biodiv. Conserv.* 22: 1755-1767.
- Whalen, C.E., 2015. Effects of wind turbine noise on male Greater Prairie-Chicken vocalizations and chorus. M.S. thesis, University of Nebraska-Lincoln, Lincoln, NE, USA.
- Winkelman, J.E., 1989. Vogels en het windpark nabij Urk (NOP): aanvaringsslachtoffers en verstoring van pleisterende eenden ganzen en zwanen. RIN-rapport 89/15. RIN, Arnhem.
- Zwart, M.C., J.C. Dunn, P.J.K. McGowan & M.J. Whittingham, 2016. Wind farm noise suppresses territorial defense behavior in a songbird. *Behav. Ecol.* 27: 101-108.

Bijlage 4d bij MER Windplan Groen

Natuur - Notitie barrièrewerking kleine zwaan





NOTITIE

Pondera consult
drs. M. ten Klooster
Welbergweg 49
7556 PE Hengelo

DATUM: 14 januari 2019
ONS KENMERK: 18-0226/18.05599/CamHe
UW KENMERK: Email M. ten Klooster (dd. 26 maart 2018)
AUTEUR: drs. C. Heunks
PROJECTLEIDER: drs. C. Heunks
STATUS: definitief
CONTROLE: J.C. Kleyheeg-Hartman MSc.

Barrièrewerking kleine zwaan als gevolg van Windplan Groen

Vereniging Windkoepel Groen (initiatiefnemer) is voornemens in het “Deelgebied Oost”, zoals omschreven in het Regioplan Windenergie van de provincie Flevoland, door middel van opschaling, sanering en nieuwbouw te komen tot ongeveer 100 nieuwe windturbines. De initiatiefnemers hebben Pondera Consult opdracht gegeven voor het verzorgen van het MER voor dit plan. In het MER worden een aantal inrichtingsalternatieven ten opzichte van elkaar gewogen op hun milieueffecten, inclusief natuur. Bureau Waardenburg heeft als onderaannemer bij Pondera de ecologische onderdelen in de m.e.r.-procedure verzorgd. Dit heeft geresulteerd in een achtergronddocument natuur dat thans in concept gereed is (Jonkvorst *et al.* 2019).

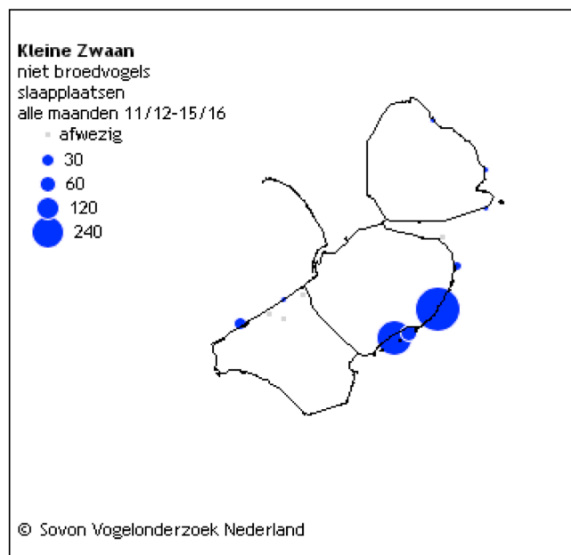
In het achtergronddocument natuur is vastgesteld dat barrièrewerking niet op voorhand kan worden uitgesloten. Hierdoor kan een significant negatief effect op het behalen van de instandhoudingsdoelstelling van de kleine zwaan in Natura 2000-gebied Veluwerandmeren ook niet op voorhand worden uitgesloten. Ten behoeve van de Passende Beoordeling wordt in voorliggende notitie de kans op barrièrewerking voor het VKA nader onderzocht. Als barrièrewerking niet met zekerheid uitgesloten kan worden, dan wordt in voorliggende notitie tevens bepaald of mitigerende maatregelen mogelijk zijn.

Verspreiding en gebiedsgebruik van kleine zwanen

In het plangebied bevindt zich voor de kleine zwaan potentieel foerageergebied in de vorm van open akkergebieden. Kleine aantallen van de kleine zwaan komen verspreid in het plangebied voor. De verspreiding van de kleine zwaan concentreert zich ten oosten van Dronten (tabel 6.1 in Jonkvorst *et al.* 2019). Hier verblijven in de eerste helft van de winter (november t/m januari) overdag regelmatig meer dan honderd (gemiddeld enkele tientallen) kleine zwanen. De zwanen foerageren hier op oogstresten en grasland. In het

najaar en de tweede helft van de winter zijn doorgaans geen kleine zwanen in het plangebied aanwezig. Een nadere beschouwing van de telgegevens (Jonkvorst *et al.* In 2019, o.a. hoofdstuk 6 en bijlage 9) en waarnemingen (www.waarneming.nl) laten zien dat het gros van de kleine zwanen in dit deel van het plangebied ten oosten van de Hoge Vaart foerageert.

De maximale foerageer afstand van de kleine zwaan bedraagt 12 km (van Gils & Tijssen 2007). Dit is de afstand tussen slaapplekken, waar de vogels 's nachts verblijven, en de gebieden waar de vogels overdag foerageren. Voor de Natura 2000-gebieden Veluwerandmeren en Ketelmeer & Vossemeer geldt dat deze gebieden binnen de maximale foerageer afstand liggen. In de Veluwerandmeren verblijven in de winter enkele duizenden kleine zwanen (www.sovon.nl). De kleine zwaan komt met name voor op het Veluwe- en Drontermeer. De aantrekkingskracht van de Veluwerandmeren voor kleine zwaan is vooral gelegen in het voorkomen van ondergedoken waterplanten (fonteinkruiden, kranswieren). De vogelaantallen zijn met name hoog in het najaar en begin van de winter, wanneer de waterplanten goed bereikbaar zijn. Het gebied heeft niet alleen een functie als foerageergebied, maar ook als slaapplek. Dat geldt zowel voor vogels die in de Veluwerandmeren foerageren als zwanen die op omliggende akkers foerageren (Jansen, 2008). De slaapplekken kenmerken zich door een geringe diepte en liggen op veilige afstand uit de oever. De belangrijkste slaapplekken liggen in het Veluwemeer ter hoogte van Polsmatendam en nabij Elburg (figuur 1). Er zijn geen aanwijzingen dat de kleine zwanen die overdag in het plangebied foerageren een relatie hebben met het Natura 2000-gebied Ketelmeer & Vossemeer.



Figuur 1 *Overzicht van slaapplekken van de kleine zwaan in Flevoland in de periode 2011/2012 t/m 2015/2016 (bron: www.sovon.nl). Weergegeven is het gemiddelde seizoensmaximum per slaapplek per 5 x 5 km atlasblok.*

In het plangebied zijn vliegbewegingen van kleine zwanen vastgesteld (zie ook Jonkvorst *et al.* 2019). Een deel van de zwanen vertoont in het donker een gerichte slaaptrek, met

hoogste intensiteit in het midden van het plangebied. De vlieghoogte hierbij bedroeg ca. 20 meter. Een ander deel verblijft 's nachts op open water in het gebied (bijlage 9 in Jonkvorst *et al.* 2019). De meeste kleine zwanen die in het plangebied foerageren slapen in het Veluwemeer en in het Drontermeer. Er is dus sprake van een dagelijkse uitwisseling (en dus een relatie) van kleine zwanen uit de Veluwerandmeren met het plangebied. Er zijn geen aanwijzingen voor de aanwezigheid van een belangrijke regelmatig gebruikte vliegroute van kleine zwanen tussen het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren en het plangebied (anders dan verspreid over een breed front). Tijdens het veldonderzoek passeerde een deel van de kleine zwanen op slaaptrek de huidige turbinelijn langs de Olstertocht. Het is niet bekend of deze zwanen bij het passeren van de turbines tussen de turbines doorvlogen of onder de rotorbladen passeerden.

Kans op barrièrewerking

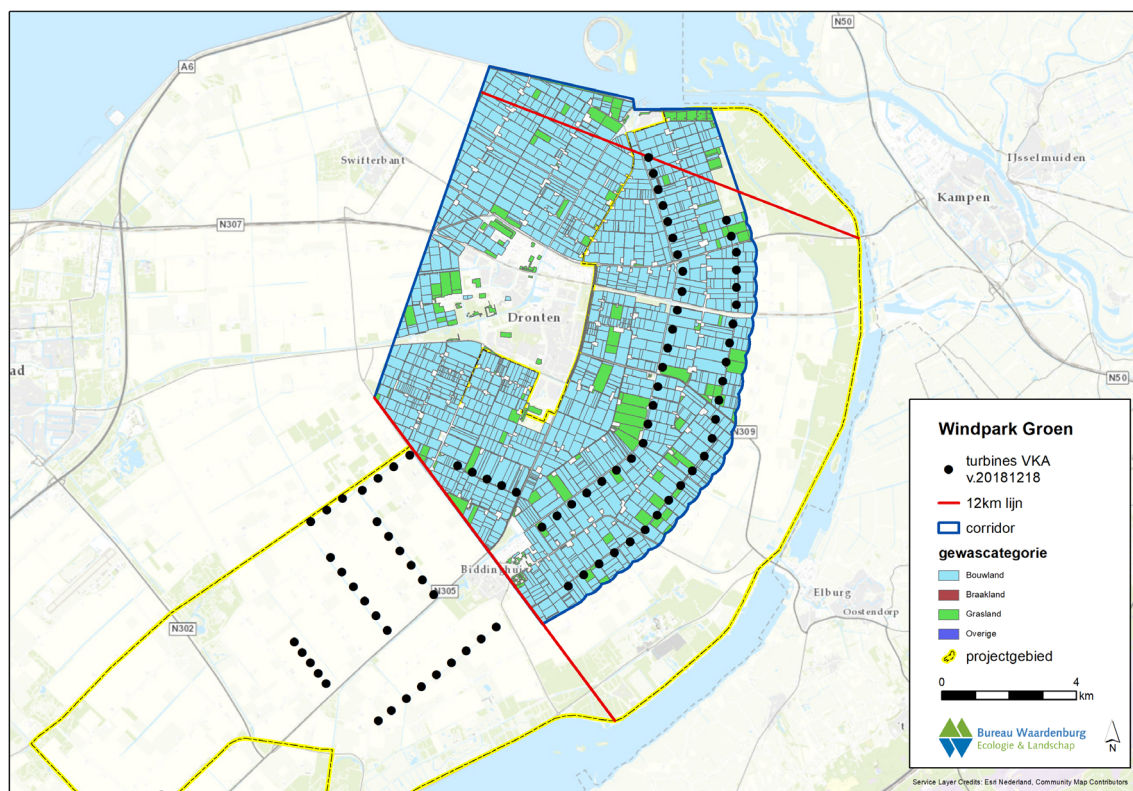
De lijnopstellingen van het Voorkeursalternatief (VKA) staan met name in het (noord)oosten loodrecht op de vliegroute van o.a. kleine zwanen die dagelijks tussen de Veluwerandmeren (slaapplaats) en het plangebied (foerageergebied) vliegen. Deze lijnopstellingen vormen mogelijk een barrière voor deze watervogels. Hierdoor zijn kleine zwanen, als ze niet tussen de windturbines door willen vliegen, min of meer genoodzaakt om het gebied óf te mijden óf twee keer per dag vele kilometers om te vliegen. Mogelijk leidt het er zelfs toe dat delen van het huidige foerageergebied in de toekomstige situatie minder gebruikt of zelfs in zijn geheel gemeden zullen worden.

In de huidige situatie zijn er geen aanwijzingen dat de lijnopstelling langs de Oldebroekertocht en Hondtocht een barrière vormen voor de kleine zwaan. Kleine zwanen gebruiken het gebied aan beide zijden van de lijn als foerageergebied en tijdens het veldonderzoek is vastgesteld dat de kleine zwanen tijdens slaaptrek in een rechte lijn naar de Veluwerandmeren vliegen. Vergeleken met de huidige turbineopstelling langs de Oldebroekertocht en Hondtocht 1) wordt de opstelling van het VKA aan de noordzijde iets langer, 2) wordt het gat (vrije ruimte) in de opstelling ter hoogte van de N309 opgevuld, 3) wordt in de vrije ruimte ten westen van de opstelling een tweede lijnopstelling gerealiseerd en 4) neemt de rotordiameter toe. Hierdoor zou de kans op barrièrewerking in het VKA kunnen toenemen ten opzichte van de huidige opstelling. Daar staat echter tegenover dat 5) het aantal turbines in de opstelling langs de Oldebroekertocht en Hondtocht afneemt (24 vs 26), 6) de tussenruimte tussen de turbines veel groter wordt groter (ca. 560 m vs 300 m) en 7) dat de ruimte onder de rotoren (tiplaagte) groter wordt. Hierdoor zou de kans op barrièrewerking in het VKA kunnen afnemen ten opzichte van de huidige opstelling. Het is niet met zekerheid te zeggen in hoeverre het samenspel van deze factoren zal leiden tot een hogere of lagere kans op barrièrewerking in het VKA ten opzichte van de huidige situatie.

Effect van barrièrewerking

Indien sprake is van barrièrewerking dan is de vraag of dit een effect heeft op het behalen van de instandhoudingsdoelen van, in dit geval, de Veluwerandmeren. Als de lijnopstellingen daadwerkelijk een barrière vormen voor de kleine zwaan dan kan dat ertoe leiden dat delen van het huidige foerageergebied in de toekomstige situatie minder gebruikt of zelfs in zijn geheel gemeden zullen worden. Om te kunnen bepalen of dit een

effect heeft op het behalen van de instandhoudingsdoelen is voor de eindsituatie onderzocht hoe de verstoring van potentieel foerageergebied zich verhoudt tot het totaal aan beschikbaar potentieel foerageergebied in de ruime omgeving van het Natura 2000-gebied Veluwrandmeren. Hiervoor is, *worst case*, aangenomen dat het gehele gebied achter (ten noordwesten) van de lijnopstellingen langs de Oldebroekertocht en Hondtocht in de toekomstige situatie volledig gemedend zou worden door de kleine zwanen (figuur 2). Hierbij is een maximale foerageerafstand van 12 kilometer aangehouden (Birdlife Europe 2011).



Figuur 2 Schematische weergave van het potentiële foerageergebied van kleine zwanen dat gemedend kan worden (alle gemarkeerde percelen) indien sprake is van barrièrewerking als gevolg van de lijnopstellingen langs de Oldebroekertocht en Hondtocht.

Draagkrachtberekening

Om te onderzoeken of het verlies aan areaal foerageergebied voor de kleine zwaan leidt tot significant negatieve effecten op het Natura 2000-gebied Veluwrandmeren is een draagkrachtberekening uitgevoerd, waarbij draagkracht is uitgedrukt in termen van voedselbeschikbaarheid en mate van verstoring van het foerageergebied.

In een draagkrachtberekening wordt de beschikbare draagkracht (rekening houdend met verstoring en barrièrewerking door de aanwezige windturbines) vergeleken met de benodigde draagkracht. Voor een dergelijke berekening zijn o.a. gegevens nodig met betrekking tot:

1. Aantallen vogels die in het gebied (moeten kunnen) foerageren – benodigde draagkracht.

2. Maximale foerageerafstand van kleine zwanen vanaf het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren.
3. Oppervlakte grasland en bouwland (van verschillende gewastypen) binnen de foerageerafstand.
4. Oppervlakte grasland en bouwland (van verschillende gewastypen) in het gebied dat door barrièrewerking mogelijk niet meer bereikbaar wordt.
5. Draagkracht, uitgedrukt in 'kolgansdagen', per eenheid oppervlakte (grasland en bouwland).

Ad. 1: benodigde draagkracht

Omdat de kleine zwanen die in het plangebied foerageren hoofdzakelijk slapen in de Veluwerandmeren is Natura 2000-gebied als uitgangspunt aangehouden. In de berekeningen is gewerkt met de aantallen genoemd in de instandhoudingsdoelstellingen van soorten die op bouwland en/of grasland foerageren en tevens een relatie hebben met het plangebied van Windplan Groen (Jonkvorst *et al.* 2019). De aantallen genoemd in de instandhoudingsdoelstellingen zijn omgerekend naar benodigde kolgansdagen met conversiefactoren uit Voslamber & Liefing (2011).

Ad. 2: maximale foerageerafstanden

De maximale foerageerafstand van de kleine zwaan bedraagt ca. 12 km. De draagkrachtberekening is voor deze foerageerafstand uitgevoerd. Als slaappleaats is de begrenzing de Veluwerandmeren aangehouden.

Ad. 3: oppervlakte grasland en bouwland binnen de actieradius

De oppervlakte grasland en bouwland is op basis van recent kaartmateriaal berekend voor het gebied binnen 12 km van de Veluwerandmeren. Dit is tevens per gemeente berekend, zodat een koppeling gemaakt kon worden met de aanwezigheid van verschillende gewastypen binnen de gemeente (bron: statline.cbs.nl). Hierbij is geen rekening gehouden met de ruimtelijke verdeling van de verschillende gewastypen binnen de gemeente.

Ad. 4: oppervlakte grasland en bouwland binnen de verstoringscontour

Op dezelfde manier als hiervoor beschreven voor het totale gebied binnen de foerageerafstand, is ook de oppervlakte grasland en bouwland (en verschillende gewastypen) bepaald in het gebied dat als gevolg van eventuele barrièrewerking voor de kleine zwanen in de toekomstige situatie niet meer bereikbaar is. Bij wijze van *worst case scenario* is aangenomen dat dit gebied volledig (100%) gemeden wordt.

Ad. 5: draagkracht

De draagkracht per eenheid oppervlakte (grasland en bouwland) is gebaseerd op de studie van Voslamber & Liefing (2011). Voor de berekening van de draagkracht is het noodzakelijk om het aanwezige voedsel in dezelfde eenheid uit te kunnen drukken als de benodigde draagkracht. Daarom drukken Voslamber & Liefing (2011) de draagkracht van het aanwezige voedsel uit in 'kolgansdagen'. Op deze wijze kan er gebruik gemaakt worden van één eenduidige eenheid waarin de voedselbehoefte van herbivore watervogelsoorten wordt uitgedrukt. Gewastypen waarvan de draagkracht niet bekend is,

zijn bij wijze van *worst case scenario* buiten beschouwing gelaten (draagkracht = 0). Dit geldt voor graszaden, handelsgewassen, peulvruchten, overige akkerbouwgewassen en braak. In de getallen die gebruikt zijn is verstoring door wegen, agrarische activiteiten, hoogspanningsleidingen etc. in zekere mate al verdisconteerd.

Effectbeoordeling – significantie van effecten

In de berekeningen worden soms, noodzakelijkerwijs, relatief grove aannames gedaan. De uitkomsten moeten dan ook zorgvuldig geïnterpreteerd worden. Het moet gezien worden als een benadering van de draagkracht (ordegrootte). In de effectbeoordeling wordt gekeken naar de aanwezigheid van een overcapaciteit en de grootte (wederom een ordegrootte) van deze overcapaciteit. Als er sprake is van slechts een beperkte overcapaciteit (of zelfs van een ondercapaciteit) kunnen significant negatieve effecten niet met zekerheid uitgesloten worden. Wanneer sprake is van een ruime overcapaciteit kan het optreden van significant negatieve effecten wel met zekerheid uitgesloten worden.

Aantasting leefgebied in de gebruiksfase

Totaal oppervlakte aangetast leefgebied

Wanneer het gebied achter (ten noordwesten) van de lijnopstellingen langs de Oldebroekertocht en Hondtocht in de toekomstige situatie volledig gemeden zou worden door de kleine zwanen dan gaat daardoor ca. 7.100 hectare potentieel foerageergebied verloren. Ten opzichte van de huidige situatie is dit een verlies van 1,4%. Om te onderzoeken of bij het grotere areaal potentieel verstoord gebied de draagkracht in de toekomstige situatie voldoende is voor de zwanen uit de Veluwerandmeren is een draagkrachtberekening uitgevoerd (tabel 1).

Uitgaande van het *worst case scenario* dat alle kleine zwanen waarvoor de Veluwerandmeren als Natura 2000-gebied is aangewezen (instandhoudingsdoelstellingen) binnen 12 km van het middelpunt van de Veluwerandmeren moeten kunnen foerageren, is in de huidige situatie sprake van een overcapaciteit van 18.159%. Dit wil zeggen dat ruimschoots de benodigde draagkracht (voor het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van de Veluwerandmeren) aanwezig is. In de eindsituatie is dit 17.843%. Gezien deze overcapaciteit zal de beschikbare draagkracht geen limiterende factor vormen voor de aanwezige kleine zwanen in de Veluwerandmeren.

Tabel 1 Resultaten van de draagkrachtberekeningen voor een straal van 12 kilometer rond de Veluwerandmeren (r = 12). Huidige turbines geeft de situatie aan zoals deze op dit moment is, dit om een goede vergelijking te maken met de toekomstige situatie (VKA). Voor de toekomstige situatie (VKA) is rekening gehouden met de verstoring rondom de turbines en het verlies van een deel van het potentiële foerageergebied als gevolg van de mogelijke barrièrewerking.

Alternatief	Aanwezige draagkracht als % van benodigde draagkracht
huidige turbines	18.159%
VKA	17.843%

Corridor als mitigerende maatregel

Het mogelijk optreden van barrièrewerking voor de kleine zwaan kan voorkomen worden door een corridor van stilstaande windturbines te creëren. Dit concept zal ook toegepast worden in Windpark Wieringermeer om het optreden van barrièrewerking voor de kleine zwaan en de toendrarietgans te voorkomen (Kleyheeg *et al.* 2014). Voor Windpark Wieringermeer is dit concept reeds getoetst door het bevoegd gezag en is een Nbwet-vergunning verleend (Besluit met kenmerk 350975/610166, GS Provincie Noord-Holland). Het idee achter een corridor van stilstaande windturbines is dat kleine zwanen (en andere watervogelsoorten) een lijnopstelling makkelijker bij een stilstaande windturbine zullen passeren, dan bij een draaiende windturbine.

In verschillende onderzoeken is (al dan niet systematisch) vastgesteld dat vogels een windpark of lijnopstelling bij voorkeur ter hoogte van één of meerdere stilstaande turbine(s) passeren. In de Wieringermeer is geconstateerd dat kleine zwanen en ganzen tussen turbines door vlogen en/of door gaten in de turbine opstellingen vlogen (Fijn *et al.* 2012). Bij de Eemmeer (Flevoland) constateerden Poot *et al.* (2001) dat de aanwezige lijnopstelling door vogels als een hindernis werd ervaren. Lange uitwijkende bewegingen van met name grote aantallen eenden, maar ook ganzen en zwanen (kleine zwanen) waren regel. De onderzoekers stelden echter vast dat de turbinerij met name bij stilstaande turbines werd gekruist en concludeerden daaruit dat vogels zich door stilstaande turbines minder laten afschrikken dan door draaiende turbines.

Dit was eerder ook al eens geconcludeerd door Winkelman (1992). Bij het windpark in Oosterbierum vertoonden aanvliegende vogels significant vaker een reactie in vlieggedrag bij draaiende turbines dan bij stilstaande turbines. Ook werd vastgesteld dat vogels het stilstaande windpark (niet operationeel) significant vaker invlogen dan bij het draaiende windpark het geval was (Winkelman *et al.* 2008).

Ook op zee is aangetoond dat vogels vaker stilstaande windturbines dan draaiende windturbines passeren. Krijgsveld *et al.* (2011) constateerden op basis van onderzoek met scheepsradars in het Offshore Windpark Egmond aan Zee (OWEZ), dat gemiddeld twee tot drie keer zoveel vogels langs stilstaande turbines vlogen dan langs draaiende turbines. Dit verschil bleek 's nachts nog iets groter te zijn dan overdag. Ook hebben Krijgsveld *et al.* (2011) aangetoond dat de mate van uitwijking van vogels vlak bij de turbines (*micro-avoidance*) minder is bij stilstaande turbines dan bij draaiende turbines.

Buiten Nederland zijn ook enkele situaties bekend waarin een 'voorkeur' blijkt van vogels om stilstaande turbines te passeren ten opzichte van draaiende turbines. In de periode maart 2000 – maart 2001 werd door Lekuona (2001) onderzoek verricht naar de effecten van windturbines op vogels en vleermuizen in zes windparken in de westelijke Pyreneeën. In dit onderzoek werd een hoger aantal passages van windparken gemeten wanneer de turbines stilstonden. In Spanje is het effect van de plaatsing van 66 windturbines op (trek)vogels onderzocht nabij één van de belangrijkste vogeltreklocaties (Gibraltar) (de Lucas *et al.* 2001). Daarbij is onder andere gekeken naar vlieggedrag ter hoogte van het windpark. Zij constateerden dat 82% van de passerende vogels hun koers wijzigde indien de turbines draaiden, terwijl dit slechts 15% betrof indien de turbines stil stonden.

Praktische invulling corridor

Wanneer twee aangrenzende windturbines in de beoogde lijnopstelling langs de Oldebroekertocht, Olstertocht en Hondtocht worden stilgezet, ontstaat een 'veilige' vliegbaan van hemelsbreed ruim 1,5 km. Gezien de lengte van de desbetreffende lijnopstelling en het gebiedsgebruik van de zwanen zijn twee corridors van deze omvang nodig om het optreden van barrièrewerking met zekerheid uit te kunnen sluiten. Dit is gebaseerd op de beschikbare informatie, een deskundigenoordeel en de volgende overwegingen:

- de lengte van de opstelling is relatief lang (15 kilometer).
- kleine zwanen hebben geen vaste vliegroute in het plangebied, maar vliegen verspreid over dit deel van het plangebied van en naar de slaapplekken.
- de verspreiding van zwanen concentreert zich ten oosten van de Hoge Vaart.
- de ligging van slaapplekken van kleine zwanen in de Veluwerandmeren nabij Elburg en Polsmaten. Het merendeel van de kleine zwanen verblijft 's nachts op deze slaapplekken.

Gezien het verspreid voorkomen van de kleine zwaan zou één corridor onvoldoende zijn om met zekerheid een 'veilige vliegbaan' te creëren. Kleine zwanen die vanaf de slaapplek bij Polsmaten richting het plangebied vliegen hebben in het ontwerp van het VKA een vrije doorgang tussen de beoogde opstellingen van de Kokkeltocht en de Olderbroekertocht. In dit deel van het plangebied zullen de windturbines geen barrière vormen voor de kleine zwaan.

De corridors dienen aan de volgende eisen te voldoen:

1. Periode 1 november – 31 januari
2. 's Ochtends stilstand van 1 uur voor zonsopkomst tot 1 uur daarna.
3. 's Avonds stilstand van 1 uur voor zonsondergang tot 2 uur daarna.
4. De corridor dient binnen het deel van de lijnopstelling te liggen dat zoveel mogelijk dwars op de vliegrichting van de kleine zwanen van en naar de slaapplekken in de Veluwerandmeren ligt.
5. De twee windturbines die samen een corridor vormen dienen naast elkaar te staan.

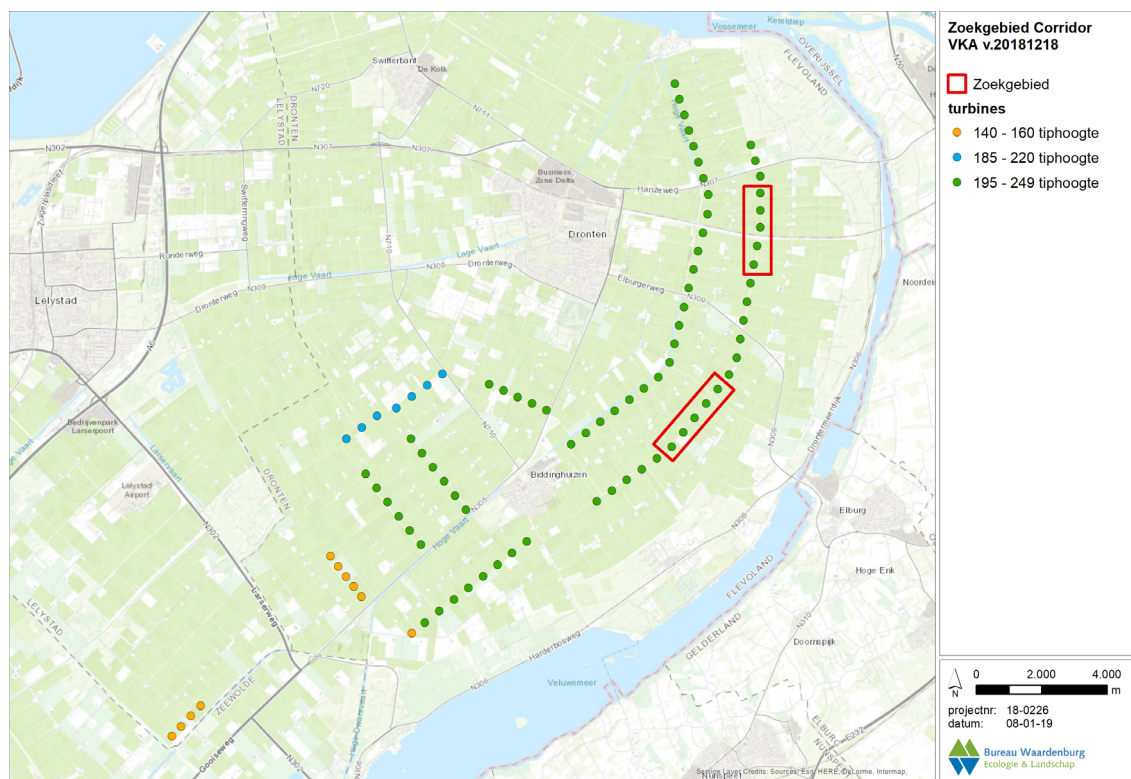
Ad. 1 De kleine zwanen gebruiken het plangebied voornamelijk in de eerste helft van de winter (november t/m januari) (Jonkvorst *et al.* 2019 en www.sovon.nl). In het najaar en de tweede helft van de winter zijn kleine zwanen doorgaans niet meer in het plangebied aanwezig.

Ad. 2 en 3 De perioden van stilstand in de ochtend en avond zijn bepaald op basis van algemene kennis van het gedrag van de kleine zwaan en op basis van waarnemingen van de timing van kleine zwanen (Fijn *et al.* 2007). Ook in Windpark Wieringermeer wordt een corridor van stilstaande windturbines ingesteld voor de toendrarietgans en de kleine zwaan die daar onderweg van de foerageergebieden naar de slaapplekken en *vice versa* gebruik van kunnen maken. Deze corridor zal in dezelfde periode rond zonsopkomst en zonsondergang worden ingesteld als hierboven aangegeven (Kleyheeg *et al.* 2014). De grenzen voor de periode van stilstand zijn *worst case* (ruim) vastgesteld, zodat de

grootschalige vliegbewegingen van kleine zwanen van en naar de slaappleats met zekerheid binnen deze periode vallen. Zo is in de Wieringermeer bijvoorbeeld vastgesteld dat het gros van de kleine zwanen na zonsondergang in de richting van de slaappleatsen vliegen (Fijn *et al.* 2007).

Ad. 4 Een aantal turbines komen in aanmerking. In figuur 2 is voor iedere corridor een zoekgebied aangegeven. Betreffende lijnelementen liggen dwars op de vliegrichting naar de slaappleatsen.

De corridor van stilstaande turbines kan indien gewenst ook in de tijd op een flexibele manier ingesteld worden, al vergt dit wel veel lokale inspanning. Het zou eventueel wel tot een verkorting van de periode van stilstand kunnen leiden. 's Ochtends dient een standaard corridor ingesteld te worden zodat de vogels de mogelijkheid hebben om in het gebied te komen foerageren. 's Avonds is de noodzaak van het instellen van een corridor echter niet aanwezig als er geen zwanen in de omgeving van de windturbines aanwezig zijn. Indien de aanwezigheid van de zwanen dagelijks gemonitord wordt kan het instellen van de corridor rond zonsondergang daarop afgestemd worden. Zodoende kan voor de avondperiode ook eventueel de positie van de corridor aangepast worden aan de positie van de foeragerende zwanen. Indien de aanwezigheid van de vogels niet dagelijks gemonitord wordt gelden bovenstaande eisen en zal zowel in de ochtend als 's avonds binnen de aangegeven periode een corridor ingesteld worden.



Figuur 3 Het voorkeursalternatief voor Windplan Groen met twee zoekgebieden voor twee corridors in het plangebied van Windplan Groen. Een corridor bestaat uit twee naast elkaar gelegen windturbines die in de periode tussen 1 november en 31 januari met een stilstandvoorziening worden uitgerust.

Potentieel kleine reductie aantal aanvaringslachtoffers van zwanen en ganzen

Een potentieel bijkomend positief effect van de corridor van stilstaande windturbines is een kleine reductie van het aantal aanvaringslachtoffers van zanen en ganzen. Als de ganzen gebruik maken van de corridor van stilstaande windturbines lopen ze bij de passage van de lijnopstelling minder risico op een aanvaring dan wanneer ze de lijnopstelling bij draaiende windturbines passeren. Een reductie van het aantal aanvaringslachtoffers is niet nodig om significant negatieve effecten te voorkomen, maar is een potentieel extra pluspunt van een corridor van stilstaande windturbines.

Monitoring

De corridors van stilstaande turbines bieden als mitigerende maatregel voor de kleine zwaan de zekerheid dat barrièrewerking niet op zal optreden. Daarnaast wordt door de corridors de sterfte van kleine zwanen (en andere vogelsoorten) beperkt. Het is echter niet zeker dat barrièrewerking, zonder de corridor(s) van stilstaande turbines, op zal treden. Met monitoring (in de gebruiksfase) kan worden onderzocht of de corridor van stilstaande windturbines daadwerkelijk nodig is om het optreden van barrièrewerking te voorkomen. Monitoring kan duidelijk maken of er sprake is van barrièrewerking voor de kleine zwaan bij de twee noordelijke lijnopstellingen indien een corridor van stilstaande windturbines hier (deels) achterwege wordt gelaten. De stilstandvoorziening kan worden bijgesteld indien de monitoringsresultaten daartoe aanleiding geven.

Conclusie

De twee lijnopstellingen in het noordoosten van het Voorkeursalternatief (VKA) vormen mogelijk een barrière voor de kleine zwaan. Gezien de overcapaciteit in de draagkracht van de Veluwerandmeren en omgeving voor de kleine zwaan zal de beschikbare draagkracht in de toekomstige situatie geen limiterende factor vormen voor de aanwezige kleine zwanen in de Veluwerandmeren. Significant negatieve effecten zijn derhalve uitgesloten. Het mogelijk optreden van barrièrewerking voor de kleine zwaan kan met zekerheid voorkomen worden door twee corridors van stilstaande windturbines te creëren. Een significant negatief effect op het behalen van de instandhoudingsdoelstelling van de kleine zwaan in Natura 2000-gebied Veluwerandmeren is daarmee uitgesloten. Monitoring (in de gebruiksfase) kan duidelijk maken of er sprake is van barrièrewerking voor de kleine zwaan bij de twee noordelijke lijnopstellingen indien een corridor van stilstaande windturbines hier (deels) achterwege wordt gelaten.

Literatuur

- Fijn, R.C., K.L. Krijgsveld, H.A.M. Prinsen, W. Tijssen & S. Dirksen, 2007. Effecten op zwanen en ganzen van het ECN windturbine testpark in de Wieringermeer. Aanvaringsrisico's en verstoring van foeragerende vogels, Rapport 07-094. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Fijn, R.C., K.L. Krijgsveld, W. Tijssen, H.A.M. Prinsen & S. Dirksen, 2012. Habitat use, disturbance and collision risks for Bewick's Swans *Cygnus columbianus* wintering near a wind farm in the Netherlands. *Wildfowl* 62: 97–116.

- Jonkvorst, R.J., M. Boonman & C. Heunks, 2019. Windplan Groen en effecten op natuur. Achtergrond-rapport natuur en alternatievenafweging in het kader van het MER. Bureau Waardenburg Rapportnr. 18-017. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Kleyheeg, J.C., M. van der Valk, K.L. Krijgsveld & J. van der Winden, 2014. Passende beoordeling Windpark Wieringermeer. Toetsing in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 en overige gebiedsbescherming. Bureau Waardenburg, Rapportnr. 13-245. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Krijgsveld, K.L., R.C. Fijn, M. Japink, P.W. van Horssen, C. Heunks, M.P. Collier, M.J.M. Poot, D. Beuker & S. Dirksen, 2011. Effect Studies Offshore Wind Farm Egmond aan Zee. Final report on fluxes, flight altitudes and behaviour of flying birds, Rapport 10-219. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Lekuona, J.M., 2001. Uso del espacio por la avifauna y control de la mortalidad de aves y murciélagos en los parques eólicos de navarra durante un ciclo anual. Gobierno de Navarra, En Pamplona.
- Lucas, M. de, G.H.E. Janss & M. Ferrer, 2001. the effects of a wind farm on birds in a migration point: the strait of Gibraltar. Department of Applied Biology, Estación Biologica de Doñana, Sevilla.
- Poot, M.J.M., I. Tulp, L.M.J. van den Bergh, H. Schekkerman & J. van der Winden, 2001. Effect van mist-situaties op vogelvlieggedrag bij het windpark Eemmeer. Zijn er aanwijzingen voor verhoogde aanvaringsrisico's? Rapport 01-072. Bureau Waardenburg bv, Culemborg
- Voslamber, B. & M. Liefing, 2011. Standaard rekenmethodiek grasetende watervogels in de Rijntakken. SOVON-onderzoeksrapport 2011/09. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Winkelman, J.E., 1992. De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels. 1. Aanvaringssslachtoffers. RIN-rapp. 92/2. IBN-DLO, Arnhem.
- Winkelman, J.E., F.H. Kirstenkas & M.J. Epe, 2008. Ecologische en natuurbeschermingsrechtelijke aspecten van windturbines op land. Rapport 1780, Alterra, Wageningen.

Voor vragen over deze notitie kunt u contact opnemen met Camiel 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 / Windunie Development b.v.

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.

Lid van de branchevereniging Netwerk Groene Bureaus. Het kwaliteitsmanagementsysteem van Bureau Waardenburg bv is door CERTIKED gecertificeerd overeenkomstig ISO 9001: 2015. Bureau Waardenburg bv hanteert als algemene voorwaarden de DNR 2011, tenzij schriftelijk anders wordt overeengekomen.



Bureau Waardenburg

Onderzoek en advies voor ecologie en landschap

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

Bijlage 4e bij MER Windplan Groen

Natuur - Beoordeling effecten soorten



Effecten op beschermde soorten Voorkeursalternatief Windplan Groen

**Aanvulling op het MER voor effectbepaling en –
beoordeling Wet natuurbescherming**

Y.N. Radstake
B. Engels
M. Boonman
C. Heunks



Bureau Waardenburg
Ecologie & Landschap

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

Effecten op beschermde soorten Voorkeursalternatief Windplan Groen

Aanvulling op het MER voor effectbepaling en -beoordeling Wet natuurbescherming

Y.N. Radstake MSc, B. Engels BSc, drs. M. Boonman & drs. C. Heunks

Status uitgave: definitief

Rapportnummer: 18-296
Projectnummer: 18-0226
Datum uitgave: januari 2019
Projectleider: drs. C. Heunks
Naam en adres opdrachtgever: Pondera Consult b.v. (Hengelo)
Postbus 579
7550 AN Hengelo (ov)
Referentie opdrachtgever: Opdrachtbevestiging M. ten Klooster (dd. 26 maart 2018)
Akkoord voor uitgave: drs. H.A.M. Prinsen

Paraaf:



Graag citeren als: Radstake, Y.N., B. Engels & C. Heunks 2019. Effecten op beschermde soorten Voorkeursalternatief Windplan Groen. Aanvulling op het MER voor effectbepaling en –beoordeling Wet natuurbescherming. Bureau Waardenburg Rapportnr. 18-296. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Trefwoorden: MER, Windplan Groen, vogels, vleermuizen. ontheffingsaanvraag Wnb

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 b.v.

Dit rapport is vervaardigd op verzoek van opdrachtgever en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport mag worden vervaelvoudigd 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.

Lid van de branchevereniging Netwerk Groene Bureaus. Het kwaliteitsmanagementsysteem van Bureau Waardenburg bv is door CERTIKED gecertificeerd overeenkomstig ISO 9001: 2015. Bureau Waardenburg bv hanteert als algemene voorwaarden de DNR 2011, tenzij schriftelijk anders wordt overeengekomen.



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

Vereniging Windkoepel Groen is voornemens om in het zoekgebied voor windenergie “Deelgebied Oost” uit het Regioplan Windenergie van de Provincie Flevoland, Windplan Groen te realiseren. Door middel van opschaling, sanering en nieuwbouw zal ongeveer 300 MW aan nieuwe windenergie ontwikkeld worden. Pondera Consult b.v. heeft opdracht gekregen voor het verzorgen van het MER voor dit plan. Bureau Waardenburg heeft als onderaannemer bij Pondera de ecologische onderdelen in de m.e.r.-procedure verzorgd.

In 2018 is door Bureau Waardenburg aanvullend veldonderzoek verricht op turbinelocaties van het voorkeursalternatief van Windplan Groen om aanwezigheid van vaste rust- en verblijfplaatsen van vogels en vleermuizen nader vast te stellen. In voorliggend rapport zijn de resultaten van dit veldonderzoek opgenomen en is een onderbouwing voor het projectplan opgenomen om een ontheffingsaanvraag Wet Natuurbescherming mogelijk te maken.

Aan de totstandkoming van dit rapport werkten mee:

Yvonne Radstake	rapportage
Bas Engels	rapportage
Martijn Boonman	veldwerk, rapportage
Camiel Heunks	projectleiding, eindredactie

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 werd de opdracht begeleid door de heren M. Ten Klooster en M. Edink. Wij danken hen voor de prettige samenwerking.

Disclaimer

De studie betreft een beoordeling van de huidige aanwezigheid van beschermde soorten planten en dieren. Deze beoordeling is gebaseerd op bronnenonderzoek, veldonderzoek en deskundigenoordeel. Veldonderzoek is altijd een momentopname. Bureau Waardenburg waarborgt dat het onderzoek is uitgevoerd door deskundige onderzoekers volgens de gangbare standaardmethoden. Het bureau is niet aansprakelijk voor waarnemingen van soorten door derden en waarnemingen die na afronding van de studie bekend worden gemaakt.

Inhoud

Voorwoord.....	3
1 Inleiding.....	7
1.1 Aanleiding en doel.....	7
1.2 Aanpak Wet Natuurbescherming.....	7
1.3 Verantwoording.....	8
1.4 Selectie van soorten.....	8
1.5 Methodiek veldonderzoek.....	9
1.5.1 Vogels met jaarrond beschermde nestplaats.....	10
1.5.2 Vleermuizen.....	10
1.6 Bronnenonderzoek.....	12
1.7 Effectbepaling en –beoordeling sterfte van vogels.....	12
2 Plangebied en ingreep.....	15
2.1 Het plangebied.....	15
2.2 De ingreep.....	17
2.3 Planning van de werkzaamheden.....	18
2.4 Doel en belang.....	18
3 Voorkomen van beschermde soorten vogels en vleermuizen.....	21
3.1 Vogels met jaarrond beschermde nestplaats.....	21
3.2 Vleermuizen.....	22
3.2.1 Verblijfplaatsen.....	22
3.2.2 Meting vleermuisactiviteit vanuit de gondel.....	24
4 Effecten op vogels.....	31
4.1 Vogels met jaarrond beschermde nestplaats.....	31
4.2 Sterfte van vogels (gebruiksfase).....	32
4.2.1 Aantal slachtoffers en effect op de GSI.....	32
4.2.2 Bepaling aantal slachtoffers.....	35
4.2.3 Cumulatie en nadere onderbouwing effect GSI per soort.....	40
4.2.4 Overige aandachtsoort.....	47
5 Effecten op vleermuizen.....	49
5.1 Functie plangebied voor vleermuis.....	49
5.2 Aantal aanvaringslachtoffers.....	49
5.3 Effect op gunstige staat van instandhouding.....	54
5.4 Cumulatie.....	57

5.5	Stilstandvoorziening vleermuizen	58
6	Conclusies en aanbevelingen	61
7	Ontheffingsaanvraag nader beschouwd	63
7.1	Ontheffingsaanvraag versus VKA	63
7.2	Effecten op vogels nader beschouwd	64
7.2.1	Vogels met jaarrond beschermde nestplaats	64
7.2.2	Sterfte van vogels (gebruiksfase)	64
7.3	Effecten op vleermuizen nader beschouwd	65
7.3.1	Effecten op verblijfplaatsen	65
7.3.2	Sterfte van vleermuizen (gebruiksfase)	65
7.4	Conclusies	68
8	Literatuur	70
Bijlage 1	Kader Wet natuurbescherming	74
Bijlage 2	Selectie aanvaringslachtoffers vogels	82
Bijlage 3	Windturbines en vleermuizen	84

1 Inleiding

1.1 Aanleiding en doel

In het zoekgebied voor windenergie “Deelgebied Oost” staan een groot aantal windturbines. Een groot deel van deze turbines is toe aan vervanging. In het Regioplan Windenergie van de Provincie Flevoland zijn voor dit deelgebied kaders gegeven voor de ontwikkeling van windenergie in dit gebied. Vereniging Windkoepel Groen is voornemens Windplan Groen te realiseren. Op dit moment staan er 98 windturbines in het gebied. Door middel van opschaling, sanering en nieuwbouw zal het grootste deel van de bestaande windturbines worden verwijderd en zal ongeveer 300MW aan windenergie ontwikkeld worden. In het MER zijn hiervoor zes alternatieven voor een Voorkeursalternatief uitgewerkt. Uiteindelijk is gekozen voor een VKA, met 90 windturbines. In voorliggend rapport wordt het definitieve VKA behandeld (versie dd. 18 december 2018).

Voor de ontwikkeling van het geplande windpark volgens het VKA zal rekening gehouden moeten worden met het huidige voorkomen van soorten vogels en vleermuizen die beschermd zijn krachtens de Wet Natuurbescherming. In het Achtergrondrapport Natuur bij het MER voor Windplan Groen is het voorkomen van deze beschermde soorten op hoofdlijnen beschreven voor het gehele windpark (Jonkvorst *et al.* 2019). Vastgesteld is dat tijdens de aanlegfase en gebruiksfase een overtreding van verbodsbepalingen in het kader van de Wet Natuurbescherming (artikel 3.1 en 3.5) niet op voorhand kan worden uitgesloten en een ontheffingsaanvraag van de Wet Natuurbescherming benodigd kan zijn.

In aanvulling op het Achtergrondrapport Natuur voor het MER (Jonkvorst *et al.* 2019) is in 2018 veldonderzoek verricht op turbinelocaties van het Voorkeursalternatief van Windplan Groen om de aanwezigheid van vaste rust- en verblijfplaatsen van vogels en vleermuizen nader vast te stellen. Er kan dan met zekerheid worden beoordeeld of een overtreding van een verbodsbepaling kan worden uitgesloten en of mitigerende maatregelen nodig zijn. In voorliggend rapport zijn de resultaten opgenomen van dit aanvullende onderzoek.

1.2 Aanpak Wet Natuurbescherming

Bij de bouw en het gebruik van Windplan Groen zal rekening moeten worden gehouden met het huidige voorkomen van beschermde soorten vogels en vleermuizen. Als de voorgenomen ingreep leidt tot het overtreden van verbodsbepalingen betreffende deze beschermde soorten, zal moeten worden nagegaan of een vrijstelling geldt of dat een ontheffing ex 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 de effecten 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 Wet Natuurbescherming (artikel 3.1 en 3.5) niet op voorhand kan worden uitgesloten. In dit rapport wordt ingegaan op de volgende vragen:

- Welke beschermde soorten vogels en vleermuizen komen mogelijk of zeker voor in de invloedssfeer van het voorkeursalternatief van Windplan Groen?
- Welke effecten op deze beschermde soorten heeft de ingreep?
- Kunnen de effecten een wezenlijke negatieve invloed op soorten hebben?
- Worden verbodsbepalingen van de 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 vogels en vleermuizen 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 2017 en 2018 uitgevoerde veldwerk;
- verspreidingsgegevens van vogels van Werkgroep Grauwe Kiekendief
- het Achtergrondrapport Natuur bij het MER Windplan Groen, inclusief effectbepaling huidig Voorkeursalternatief (Jonkvorst *et al.* 2019);
- de huidige ter beschikking staande kennis en inschattingen van deskundigen;
- literatuur (onder andere over zeearend en grauwe kiekendief).

Het aanvullende veldonderzoek heeft plaatsgevonden van april tot en met september 2018. Tijdens het terreinbezoek is zoveel mogelijk concrete informatie verzameld met betrekking tot de aan- of afwezigheid van vaste rust- en verblijfplaatsen van vogels en vleermuizen (zicht- en geluidswaarnemingen, nesten, uitwerpselen, etc). 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 kwaliteitshandboek van Bureau Waardenburg. Het kwaliteitsmanagementsysteem van Bureau Waardenburg is door Certiked ISO gecertificeerd overeenkomstig ISO 9001:2015.

1.4 Selectie van soorten

In het Achtergrondrapport Natuur bij het MER (Jonkvorst *et al.* 2019) 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. Ten

aanzien van een aantal aspecten is in Jonkvorst *et al.* (2019) 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) 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 Wet Natuurbescherming (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 nestplaats¹

In het Achtergrondrapport Natuur bij het MER (Jonkvorst *et al.* 2019) is bepaald dat mogelijk sprake is van een beperkt risico op verstoring van een jaarrond beschermde nest in de gebruiksfase van het windpark. In opgaande begroeiing nabij de windturbines kunnen jaarrond beschermde nesten voorkomen van boombroeders zoals ransuil, buizerd, havik, boomvalk en sperwer.

Vleermuizen

In het Achtergrondrapport Natuur bij het MER (Jonkvorst *et al.* 2019) 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 dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis en rosse vleermuis en in mindere mate de tweekleurige vleermuis. Tijdens aanvullend veldonderzoek in 2018 is onderzoek gedaan naar verblijfplaatsen van alle in het gebied voorkomende vleermuissoorten.

1.5 Methodiek veldonderzoek

Het onderzoek verricht in kader van de beoordeling van de MER-alternatieven (Jonkvorst *et al.* 2019) heeft geleid tot een lijst van in het veld te onderzoeken soorten vogels en vleermuizen (§ 1.4). Dit aanvullende onderzoek is nodig om met zekerheid te kunnen beoordelen of een overtreding van verbodsbepalingen kan worden uitgesloten en of mitigerende maatregelen nodig zijn.

¹ 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.

1.5.1 Vogels met jaarrond beschermde nestplaats²

Onderzoek naar de vaste rust- en verblijfplaatsen van vogels is uitgevoerd in april en mei 2018 (tabel 1.1). Tijdens deze twee bezoeken zijn de turbinelocaties en de omgeving in een straal van enkele honderden meters onderzocht, waarbij de aanwezige nestlocaties in beeld zijn gebracht. Hierbij lag de focus op turbinelocaties nabij opgaande begroeiing en turbinelocaties nabij bebouwing. Aandachtsoorten betroffen ransuil, buizerd, havik, boomvalk en sperwer.

1.5.2 Vleermuizen

- Vaste rust- en verblijfplaatsen

Onderzoek naar het voorkomen van paar- en verblijfplaatsen van vleermuizen is uitgevoerd volgens het standaard vleermuisprotocol. Het veldonderzoek bestond uit twee ochtendrondes tussen eind mei en begin juli en twee avondrondes, in augustus en september. Alle zoekrondes zijn uitgevoerd tijdens gunstige omstandigheden (warm, windstille tot windarme avonden) in de zomer en nazomer (tabel 1.1). Omdat niet alle locaties op één avond konden worden bezocht zijn deze over meerdere dagen verdeeld; de ochtendrondes bestonden uit zes bezoeken, de avondrondes uit drie bezoeken.

In de voortplantingsperiode (half mei – begin juli) is volgens het Vleermuisprotocol twee keer bij geschikte bomen onderzocht of er sprake is van de aanwezigheid van een kraamkolonie. Mogelijk kan verstoring van deze kolonies optreden als in de buurt werkzaamheden worden uitgevoerd of turbines worden geplaatst. In de nazomer (augustus – september) moet volgens het Vleermuisprotocol twee keer naar de aanwezigheid van paarverblijven gekeken worden. Op de turbinelocaties en de directe omgeving zijn alle aanwezige structuren, voor zover toegankelijk en relevant voor het onderzoek, nader onderzocht op het voorkomen van paar- en verblijfplaatsen. Het veldwerk is uitgevoerd door één persoon.

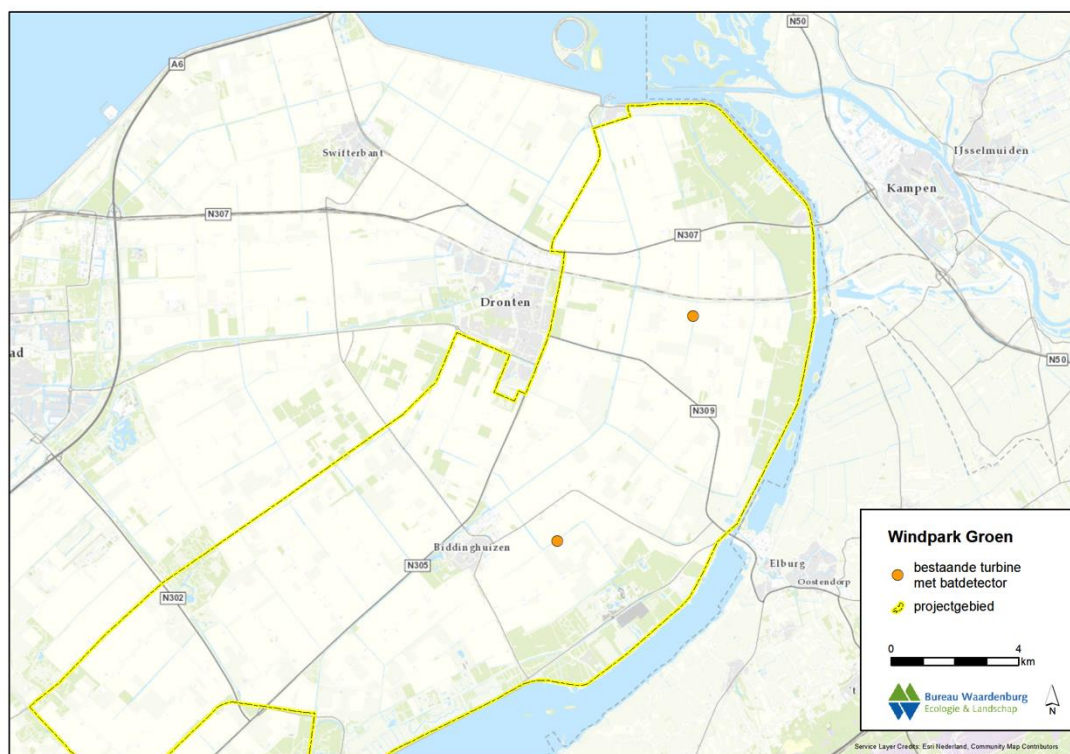
Tabel 1.1 Aanvullend veldonderzoek in 2018 naar vaste rust- en verblijfplaatsen van vogels en vleermuizen Voorkeursalternatief Windplan Groen.

Datum	Jaarrond beschermde nesten vogels	Verblijfplaatsen vleermuizen
05-04-2018	Ronde 1	
08-05-2018	Ronde 2	
04-06-2018		Ochtend 1A
13-06-2018		Ochtend 1B
14-06-2018		Ochtend 1C
26-06-2018		Ochtend 2A
29-06-2018		Ochtend 2B
03-07-2018		Ochtend 2C
05-09-2018		Avond 1A
09-09-2018		Avond 1B
28-09-2018		Avond 2

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, wespandief, zwarte wouw.

- Vleermuisonderzoek op gondelhoogte

De activiteit van vleermuizen is gemeten in de (na)zomer van 2017 vanuit de gondel van twee windturbines in het plangebied (figuur 1.1). Het doel van dit onderzoek is het schatten van het aantal aanvaringslachtoffers en het bepalen van de omstandigheden (weer, tijd en seizoen) waarin de kans op slachtoffers het grootst is. Zie Jonkvorst *et al.* (2019) voor methode en details.



Figuur 1.1 Ligging plangebied en de twee windturbines met de batdetectors op gondelhoogte.

1.6 Bronnenonderzoek

Om meer informatie in te winnen over het voorkomen en ecologie van de zeearend en grauwe kiekendief is gebruik gemaakt van literatuur en verspreidingsgegevens van Werkgroep Grauwe Kiekendief (seizoenen 2013 t/m 2017).

1.7 Effectbepaling en –beoordeling sterfte van vogels

Voor Windplan Groen worden jaarlijks vogelslachtoffers voorzien. Het optreden van voorzienbare sterfte betreft een overtreding van verbodsbepalingen genoemd in artikel 3.1 van de Wet Natuurbescherming (Jonkvorst *et al.* 2019). In voorliggend rapport wordt een aanvullende onderbouwing gegeven die nodig is bij de aanvraag van de ontheffing van de Wet Natuurbescherming (artikel 3.1 lid 1). De beoordeling geschiedt conform het wettelijk kader en recente jurisprudentie.

De aanvullende onderbouwing in deze notitie omvat de volgende punten:

- Een lijst met vogelsoorten waarvan met zekerheid jaarlijks één of meerdere slachtoffers in Windplan Groen worden voorzien;
- Voor alle vogelsoorten op de lijst een schatting van het jaarlijks aantal aanvaringsslachtoffers in het Windplan Groen (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

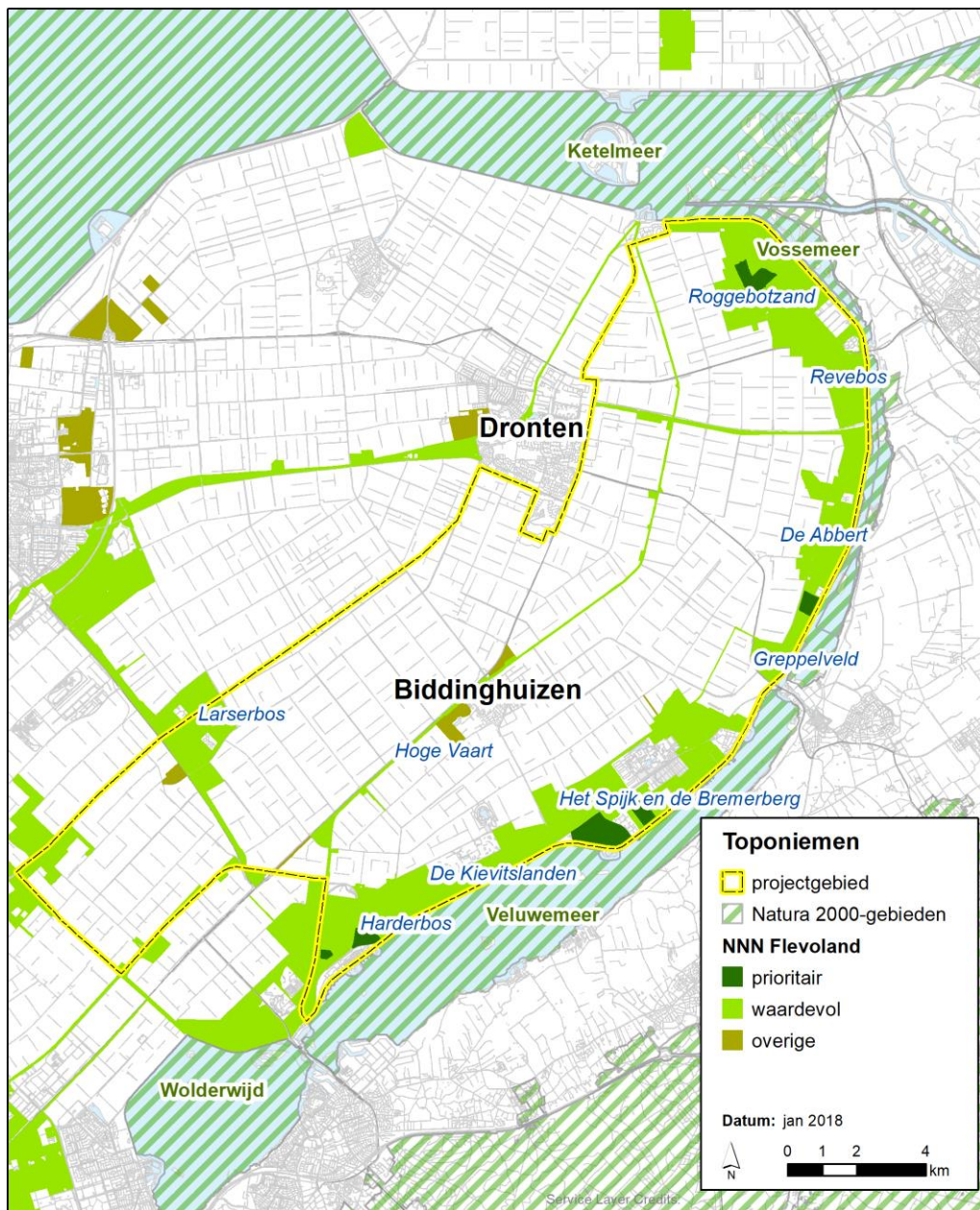
2.1 Het plangebied

Het **plangebied** ligt in het oostelijk deel van de Flevopolder in de gemeenten Lelystad en Dronten. Het plangebied grenst aan de kernen van Dronten en Biddinghuizen. In het oosten en zuiden grenst het plangebied aan achtereenvolgens het Ketelmeer, het Vossemeer, het Drontermeer en het Veluwemeer (figuur 2.1).

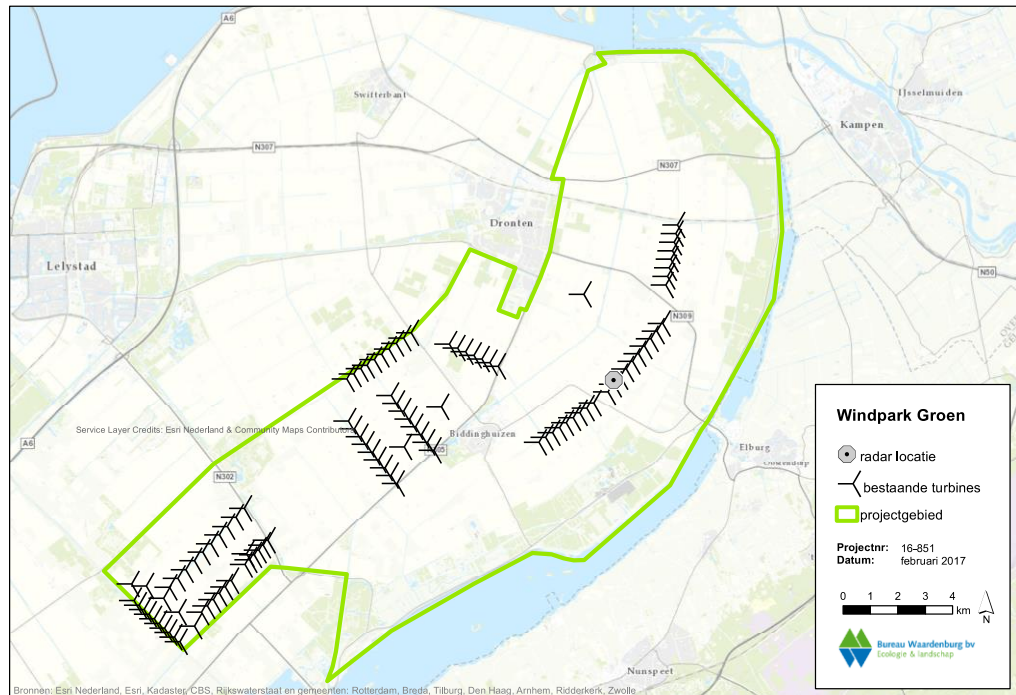
In en rond de plaatsingszones is het landgebruik overwegend agrarisch. Het grondgebruik bestaat hoofdzakelijk uit akkerbouw en in mindere mate uit grasland, bloemteelt, bollenteelt en fruitteelt. Bebouwing is aanwezig in de vorm van vrijstaande gebouwen (agrarische bedrijven). Centraal in het plangebied ligt het dorp Biddinghuizen. In het noorden van het plangebied ligt het dorp Dronten. In het plangebied zijn reeds windturbines aanwezig (figuur 2.2).

Binnen het plangebied liggen enkele natuurgebieden. Langs de Veluwerandmeren zijn dit van noord naar zuid: het Roggebotveld, het Roggebotzand, Reve Abbert, het Greppelveld, de bossen Spijk-Bremerberg, de Kievitslanden en het Harderbos (figuur 2.1). In de binnendijkse polders zijn dit van oost naar west: bossen rond Biddinghuizen en ecologische verbindingen Oostelijk Flevoland, Larservaart-strook en het Larserbos en Knarbos en Wilgenreservaat. De bossen zijn meest in de tweede helft van de vorige eeuw als loofbos aangeplant.

Het **onderzoeksgebied** is voor het onderdeel ecologie in een aantal gevallen ruimer genomen dan het plangebied. Dit verschilt per effecttype of per diersoort. Voor mobiele soorten met een grote actieradius (o.a. vogels) beslaat het onderzoeksgebied een groot deel van Flevoland. Plaatsingszones van windturbines bevinden zich niet in de aanwezige bebouwing of waterpartijen in het plangebied.



Figuur 2.1 Ligging plangebied en in dit rapport gebruikte toponiemen.



Figuur 2.2 Ligging plangebied en de aanwezigheid van 98 windturbines in de huidige situatie.

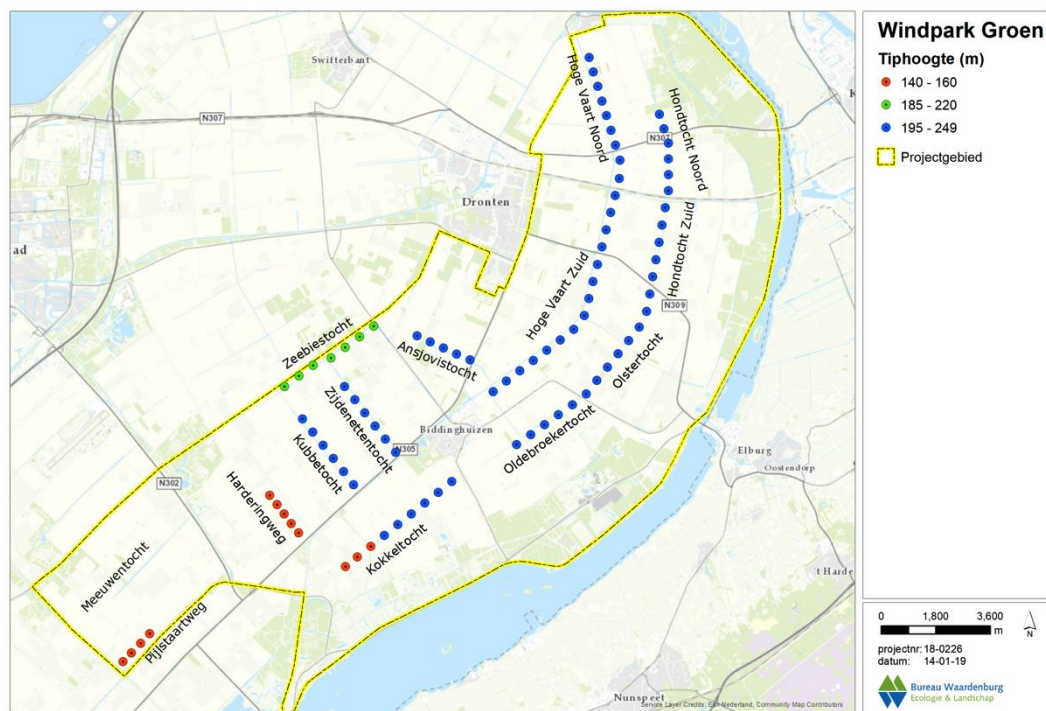
2.2 De ingreep

De voorgenomen ingreep van de realisatie van Windplan Groen bestaat uit de aanleg en het gebruik van nieuwe windturbines en de sanering van bestaande windturbines in het agrarisch gebied van zuidoost Flevoland. Bij de verwijdering van deze bestaande turbines worden turbineonderdelen uit elkaar gehaald, de betonnen funderingen gesloopt en de bestaande kabels verwijderd. Voor de inrichting van het windpark is een Voorkeursalternatief (VKA) opgesteld. Het VKA bestaat uit 90 windturbines met verschillende afmetingen (tabel 2.1). De windturbines zijn verdeeld over 9 lijnopstellingen, die grofweg NW-ZO en NO-ZW georiënteerd zijn (figuur 2.3).

Alle bestaande turbines zullen in de eindsituatie (circa in 2029) zijn verwijderd. De sanering van individuele lijnen/solitaire turbines is gekoppeld aan specifiek aangewezen nieuwe lijnen. Zodra 60% van een nieuw lijnstuk in gebruik is genomen worden de daaraan gekoppelde bestaande windturbines stilgezet. Dit betreft 88 turbines. Het resterende deel van de bestaande turbines (10 stuks, de bestaande lijn van de Meeuwentocht) zal nog een tijd in productie blijven naast de nieuwe turbines. De turbines van de Meeuwentocht zullen tot en met uiterlijk 2029 in bedrijf blijven. Dit noemen we de dubbeldraaiperiode. De effecten op natuur van deze zogenoemde 'herstructureringsperiode' of 'dubbeldraaitemijn' worden waar mogelijk inzichtelijk gemaakt in voorliggend rapport.

Tabel 2.1 Afmetingen windturbines van het VKA van Windplan Groen. WT = windturbines

Aantal WT	Tiphoogte (m)	Rotordiameter (m)	Ashoogte (m)
10	140 - 156	100 - 127	90 - 110
7	185 - 220	130 - 166	120 - 155
73	195 - 249	130 - 166	130 - 166



Figuur 2.3 Ligging en tiphoogtes van het VKA van Windplan Groen.

2.3 Planning van de werkzaamheden

Uitgangspunt is dat uiteindelijk alle huidige turbines gesaneerd of opgeschaald worden. Bestaande windturbines die in een lijn liggen die wordt opgeschaald zijn niet tegelijk operationeel met de nieuwe windturbines op het betreffende lijnstuk.

Wel is mogelijk sprake van een dubbeldraai periode voor 10 bestaande turbines (zie §2.2). Rond 2030 kunnen alle oude windturbines in het plangebied vervangen zijn door nieuwe windturbines (Provincie Flevoland 2016a).

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

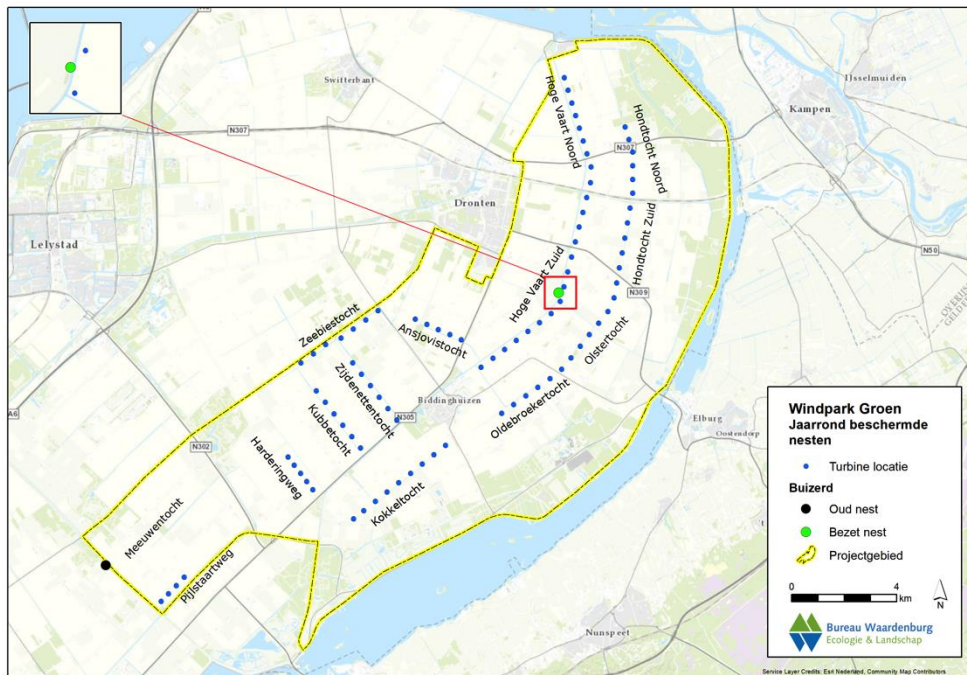
van verbodsbepalingen van de soorten in bijlage 3 van de verordening Wet Natuurbescherming Flevoland d.d. 1 november 2016 (Flevoland 2016).

3 Voorkomen van beschermde soorten vogels en vleermuizen

3.1 Vogels met jaarrond beschermde nestplaats

Buizerd

In het plangebied zijn twee nesten gevonden van buizerds: één bezet nest en één oud nest (figuur 3.1). Het bezette nest bevindt zich aan de Hoge Vaart in een bosschage langs het water. Het oude nest bevindt zich in het Knarbos langs de Ooievaarstocht. Nabij dit oude nest zijn wel roepende buizerds waargenomen, maar geen vogels op het nest. Beide nesten liggen op meer dan 200 m afstand van de dichtstbijzijnde geplande windturbine.



Figuur 3.1 Het plangebied van het VKA met de twee buizerdsnesten.

Overige aandachtsoorten

Tijdens het veldonderzoek naar jaarrond beschermde nestplaatsen zijn op de onderzochte locaties binnen het plangebied geen nesten van de overige aandachtsoorten (ransuil, havik, boomvalk en sperwer) aangetroffen. Er zijn geen indicaties dat deze soorten op deze locaties in 2018 hebben gebroed.

3.2 Vleermuizen

3.2.1 Verblijfplaatsen

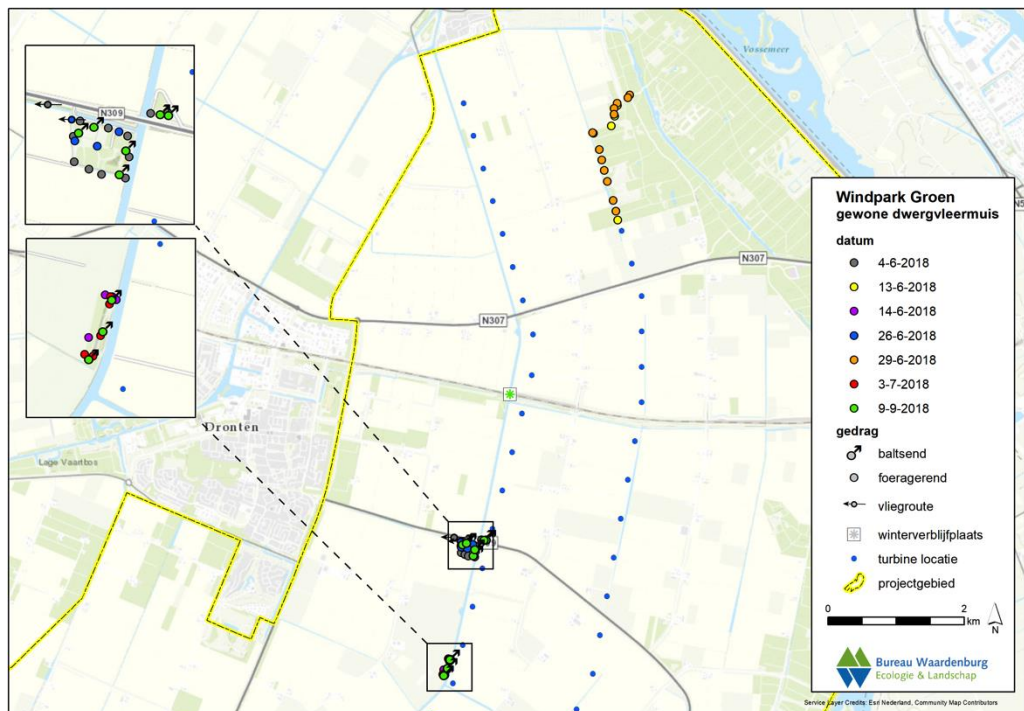
Om een beter inzicht te krijgen in het voorkomen van vleermuizen binnen het plangebied is veldwerk uitgevoerd (zie §1.5). Hierbij is er gericht gekeken naar plekken met opgaande begroeiing/boschages en langs de Hoge Vaart, naar mogelijke paar- en verblijfplaatsen. Erven en huizen zijn tijdens dit veldonderzoek buiten beschouwing gelaten.

In het plangebied zijn vooral gewone dwergvleermuizen en ruige dwergvleermuizen waargenomen (figuur 3.2 & 3.3). Daarnaast zijn ook de laatvlieger en rosse vleermuis vastgesteld tijdens het veldonderzoek (figuur 3.4).

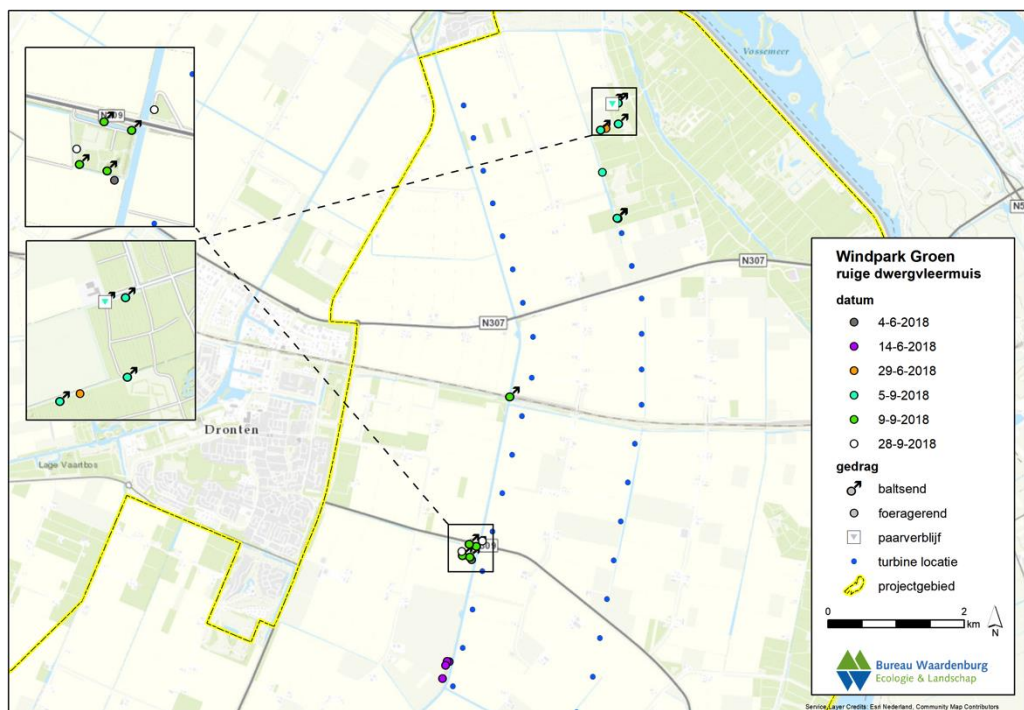
De gewone dwergvleermuis is tijdens alle rondes, behalve de tweede najaarsronde vastgesteld op de specifiek onderzochte locaties in het plangebied. Nabij het Roggebotzand ging het alleen om foeragerende individuen, terwijl op de twee onderzochte locaties in de boschages langs de Hoge Vaart er ook sprake was van balts en mogelijke vliegroutes (figuur 3.2). Onder het betreffende viaduct van de kruising van de Hoge Vaart met de Hanzelijn zijn aanwijzingen gevonden voor een winterverblijfplaats van o.a. gewone dwergvleermuis. Ook kan de Hanzelijn gebruikt worden als mogelijke vliegroute.

De ruige dwergvleermuis is tijdens zes van de acht veldbezoeken vastgesteld op de onderzochte locaties binnen het plangebied. Hierbij gaat het om zowel foeragerende als baltsende exemplaren. Daarnaast is er in het Roggebotzand een paarverblijf vastgesteld (figuur 3.3).

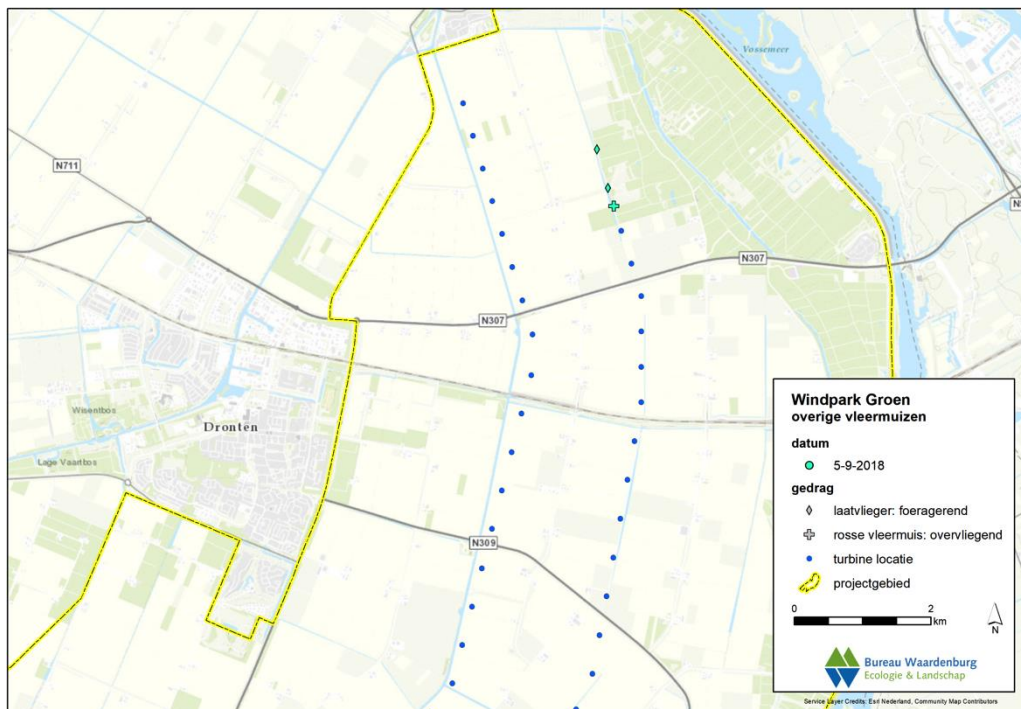
Overige soorten vleermuizen die zijn waargenomen zijn de laatvlieger en rosse vleermuis, namelijk elk tijdens één bezoek in het najaar (figuur 3.4). Deze waarnemingen zijn allen gedaan nabij het Roggebotzand.



Figuur 3.2 Het plangebied van het VKA met waarnemingen van gewone dwergvleermuizen. Onderzoek is verricht op plekken met opgaande begroeiing/boschages en langs de Hoge Vaart, naar mogelijke paar- en verblijfplaatsen.



Figuur 3.3 Het plangebied van het VKA met waarnemingen van ruige dwergvleermuizen. Onderzoek is verricht op plekken met opgaande begroeiing/boschages en langs de Hoge Vaart, naar mogelijke paar- en verblijfplaatsen.



Figuur 3.4 Het plangebied van het VKA met waarnemingen van overige vleermuissoorten. Onderzoek is verricht op plekken met opgaande begroeiing/boschages en langs de Hoge Vaart, naar mogelijke paar- en verblijfplaatsen.

3.2.2 Meting vleermuisactiviteit vanuit de gondel

Soortensamenstelling en verschillen per locatie

In 2017 zijn in de (na)zomer (periode juli-oktober) op rotorhoogte vanuit twee windturbines (Oldebroekertocht en Hondtocht) metingen gedaan aan vleermuisactiviteit (zie Jonkvorst *et al.* 2019). In totaal zijn er 429 opnames van vleermuizen verzameld vanuit de gondels van deze twee onderzochte windturbines (tabel 3.1). De toegepaste werkwijze wordt toegelicht in Jonkvorst *et al.* (2019 – bijlage 5).

Tabel 3.1 Soorten en aantal opnames van vleermuizen vanuit de gondel van twee windturbines in Windplan Groen (Oldebroekertocht en Hondtocht).

Soort	Oldebroekertocht	Hondtocht
Laatvlieger	-	7
<i>Nyctaloide</i> (Eptesicus-Vespertilio-Nyctalus)	1	4
Meervleermuis	2	-
Rosse vleermuis	89	66
Ruige dwergvleermuis	82	51
Gewone dwergvleermuis	42	76
Tweekleurige vleermuis	2	7
Totaal	218	211

Beide detectors hebben gedurende dezelfde periode, vanuit hetzelfde type windturbine gefunctioneerd. Na montage in de gondel zijn de microfoons gekalibreerd, waardoor de geregistreerde activiteit van vleermuizen rond beide turbines precies vergeleken mag worden.

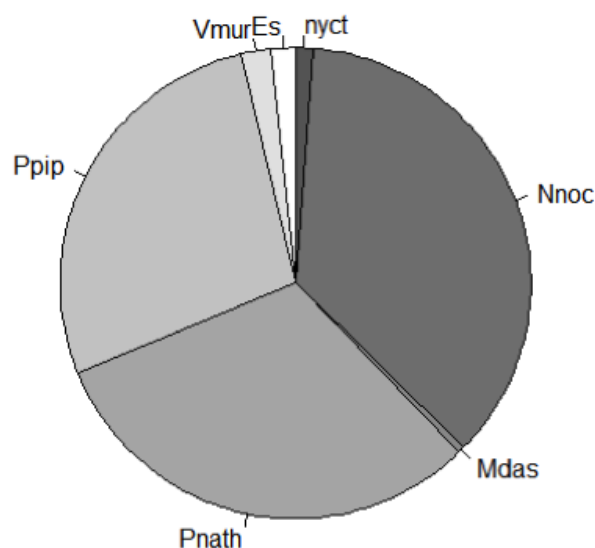
De gemeten activiteit is voor beide locaties gebruikelijk voor windturbines in intensief gebruikt agrarisch gebied. Opvallend is de registratie van meervleermuis in Oldebroekertocht. Beide opnames vonden binnen een minuut plaats waardoor het vrijwel zeker is dat het om een enkel exemplaar gaat. Waarschijnlijk zijn dit de eerste opnames van de soort op nacelle hoogte.

De verhouding tussen de soorten komt goed overeen tussen beide locaties, met uitzondering van het hogere aandeel gewone dwergvleermuis in Hondtocht. Het hogere aandeel migrerende soorten in Oldebroek wordt mogelijk verklaard uit de bredere watergang die hier naast het windpark ligt.

Ongeveer een derde deel van alle opnames bestaat uit rosse vleermuis. Voor beide dwergvleermuissoorten is dat net iets minder dan 30%. Zo'n twee procent van alle opnames op rotorhoogte betrof tweekleurige vleermuis (figuur 3.5). Laatvlieger en meervleermuis zijn slechts enkele keren vastgesteld.

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 later in de rapportage nader worden ingegaan.

Soortenspectrum

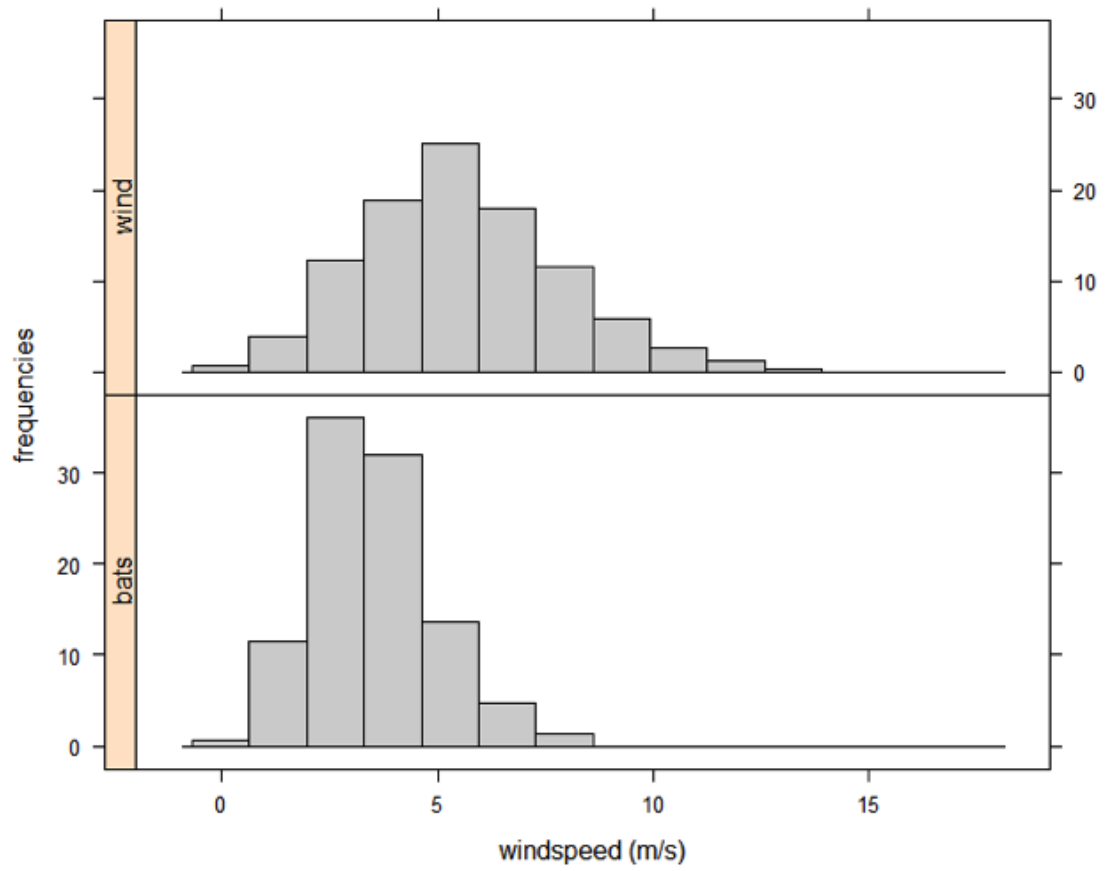


Figuur 3.5 Soortenspectrum van de vleermuizen die zijn opgenomen op rotorhoogte. Nnoc = rosse vleermuis, Mdas = meervleermuis, Pnath = ruige dwergvleermuis, Ppip = gewone dwergvleermuis, Vmur = tweekleurige vleermuis, Es = laatvlieger, nyct = laatvlieger, rosse of tweekleurige vleermuis.

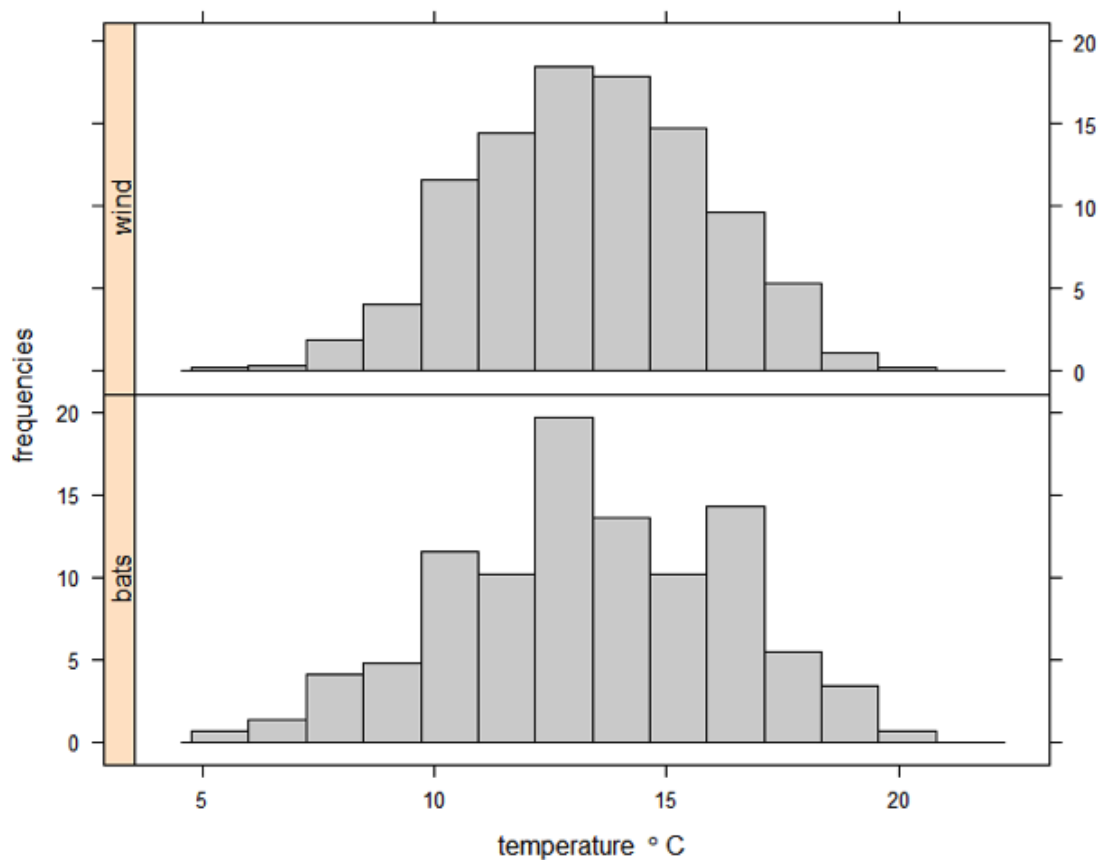
Activiteit in relatie tot weersomstandigheden, seizoen en nachttijd

De vleermuisactiviteit op gondelhoogte is onderzocht in relatie tot de weersomstandigheden en de tijd van het jaar. De gegevens van beide locaties zijn hiervoor samengevoegd.

In figuur 3.6 en 3.7 zijn de windsnelheid en temperatuur weergegeven waarbij vleermuizen op gondelhoogte zijn opgenomen in vergelijking met de weersomstandigheden tijdens de onderzochte periode 's nachts. Windsnelheid (op gondelhoogte) en temperatuur laten een normale (klokvormige) verdeling zien met een gemiddelde windsnelheid van 5 m/s en temperatuur van 13 graden Celsius. Vleermuizen zijn waargenomen bij lagere windsnelheden dan het gemiddelde van alle onderzochte nachten. Het grootste deel van de activiteit vindt plaats bij windsnelheden onder de 5 m/s. Tussen de 5 en 7,5 m/s vindt nog enige activiteit plaats. Pas boven de 7,5 m/s zijn vleermuizen alleen incidenteel waargenomen. De temperatuur waarbij vleermuizen zijn vastgesteld verschilt niet wezenlijk van de temperaturen tijdens de onderzoeksperiode (figuur 3.7).



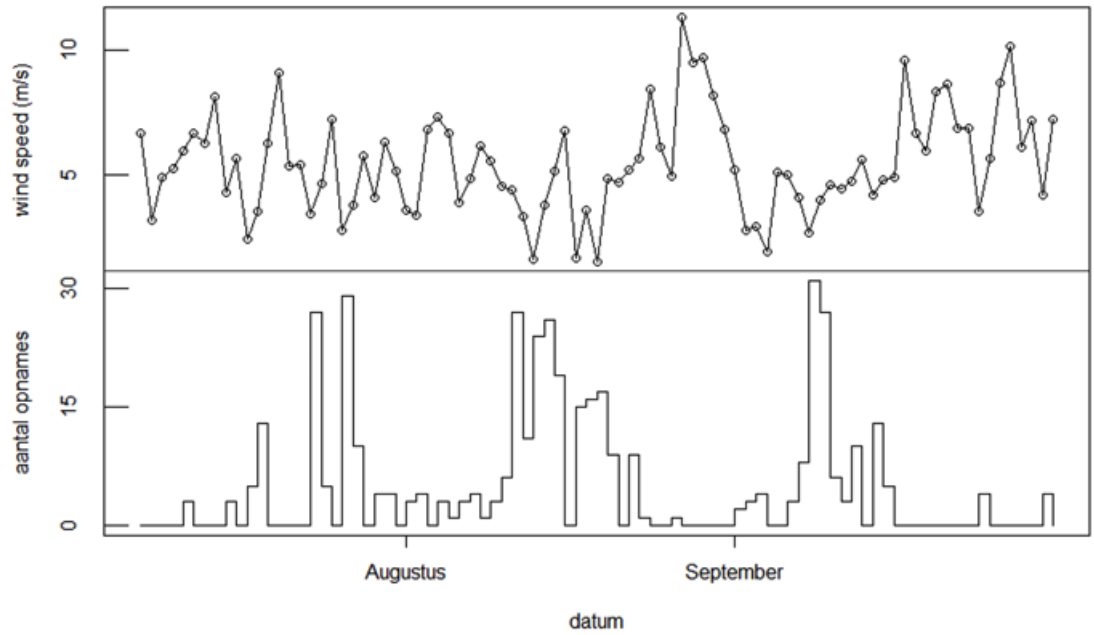
Figuur 3.6 Frequentieverdeling van windsnelheid tijdens de onderzoeksperiode (boven) en tijdens de periodes (10 minuten intervallen) met geregistreerde vleermuizen (onder). n=429



Figuur 3.7 Frequentieverdeling van temperatuur tijdens de onderzoeksperiode (boven) en tijdens de periodes (10 minuten intervallen) met geregistreerde vleermuizen (onder). n=429.

Seizoensverloop

De activiteit op gondelhoogte is het hoogst in de periode tussen 1 augustus en 1 oktober (figuur 3.8). Een piek in activiteit viel altijd samen met een (vrijwel) windstille nacht. In juli en oktober vond echter ook bij windstille nachten meestal geen vleermuisactiviteit plaats. In de derde week van september was de activiteit nog relatief hoog. Dit heeft waarschijnlijk met de relatief hoge windsnelheden gedurende de eerste weken van september te maken. Begin september vindt normaal gesproken veel activiteit plaats, dit jaar lijkt deze activiteit te zijn verschoven naar de windstillere periode enkele weken later.



Figuur 3.8 Gemiddelde windsnelheid (boven) en aantal vleermuisopnames (onder, n= 429) per nacht op gondelhoogte. De naam van de maand staat in het midden van de betreffende maand op x-as.

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 ruimere omgeving leiden tot verstoring van nesten van jaarrond beschermde vogels. In de omgeving van de geplande turbines zijn twee jaarrond beschermde nesten van buizerds aanwezig. Eén bevindt zich in het zuidelijk deel van het plangebied nabij de Ooievaarstocht en de ander bevindt zich in het noordoostelijke deel, langs de Hoge Vaart. Beide nesten bevinden zich op ruim 200 meter afstand van de dichtstbijzijnde geplande windturbine. De afstand waarop een broedende buizerd verstoord kan worden bedraagt bij veel bouwactiviteiten 75 meter of minder (BIJ12 2017). Uitgesloten kan worden dat door realisatie van de windturbines de nesten van de buizerd in het plangebied van Windplan Groen verstoord worden. Er is geen sprake van overtredingen van verbodsbepalingen van de 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 (BIJ12 2017) gaat dit bij beide nesten om maximaal 1 ha ruimtebeslag. 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. 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 Wet natuurbescherming.

4.2 Sterfte van vogels (gebruiksfase)

De aanvullende onderbouwing bij de ontheffingsaanvraag van de Wet natuurbescherming (Wnb) omvat drie punten:

1. Een lijst met vogelsoorten waarvan aanvaringsslachtoffers in Windplan Groen worden voorzien;
2. Voor al deze vogelsoorten een bepaling van het jaarlijks aantal aanvaringsslachtoffers in Windplan Groen (in klassen, ordegrootte);
3. Nadere onderbouwing van het effect van deze additionele sterfte op de gunstige staat van instandhouding (GSI) van de betrokken populaties.

4.2.1 Aantal slachtoffers en effect op de GSI

Het VKA van Windplan Groen bestaat uit 90 nieuwe windturbines met verschillende afmetingen (zie §2.2). Voor het bepalen van het *worst case* (of maximaal) aantal aanvaringsslachtoffers per windturbine per jaar is gebruik gemaakt van de best beschikbare kennis over slachtofferaantallen in windparken in Nederland en andere (West-)Europese landen (Winkelman 1989, 1992, Musters *et al.* 1996, Baptist 2005, Schaut *et al.* 2008, Everaert 2008, Krijgsveld *et al.* 2009, Krijgsveld & Beuker 2009, Beuker & Lensink 2010, Brenninkmeijer & van der Weyde 2011, Verbeek *et al.* 2012, Klop & Brenninkmeijer 2014, Langgemach & Dürr 2017). In deze studies is gecorrigeerd voor factoren zoals zoekefficiëntie, verdwijnen van kadavers door aaseters, het aantal zoekdagen en type zoekgebied. Op basis van deze kennis, gecombineerd met de kennis over de afmetingen en configuratie van het windpark, en de aanwezigheid, verspreiding, habitat en vliegroutes van soorten in het plangebied, is het deskundigenoordeel dat sprake is van gemiddeld 10 slachtoffers per windturbine per jaar. Dit getal hanteert Bureau Waardenburg voor alle windparken in open agrarisch landschap (zie bijvoorbeeld Windpark Zeewolde in Verbeek *et al.* 2016a en Windplan Blauw in Verbeek & Prinsen. 2017), tenzij lokaal sprake is van een verhoogd risico. Voor het VKA van Windplan Groen komt het totale aantal slachtoffers neer op 900 slachtoffers per jaar voor het totale windpark.

Huidige situatie

Op dit moment staan er in het plangebied 98 windturbines. In de huidige situatie is ook sprake van aanvaringen van vogels met de huidige windturbines. Rekenend met de 10 aanvaringsslachtoffers per turbine per jaar (§4.2.1) komt het aantal slachtoffers in de huidige situatie neer op 980 slachtoffers per jaar voor het totale windpark. Dit betekent dat het jaarlijks aantal slachtoffers in de eindfase minder zal zijn dan in de huidige situatie (respectievelijk 900 in eindfase en 980 in huidige situatie) en dat dus geen sprake is van additionele sterfte in de eindfase.

Slachtoffers tijdens herstructureringsfase

Gedurende een beperkt aantal jaren zijn zowel een deel van het bestaande windpark (maximaal 10 turbines) als het geplande windpark (90 turbines) operationeel. De 10 bestaande turbines die tijdens de herstructureringsfase tegelijk met de nieuwe turbines nog operationeel liggen in een lijnopstelling langs de Meeuwentocht. Omdat

deze solitair liggen ten opzichte van de nieuwe lijnopstellingen, zullen deze niet interfereren en blijft het aanvaringsrisico tijdens de herstructureringsfase ongewijzigd ten opzichte van de huidige situatie. Rekenend met dezelfde methode en uitgangspunten als bij het VKA komt het maximaal aantal vogelslachtoffers tijdens de herstructureringsfase neer op 1.000 exemplaren (900 + 100) per jaar voor het totale windpark.

Op basis van de aanwezigheid van vogelsoorten in het plangebied, het gebiedsgebruik door deze soorten en beschikbare kennis over aanvaringskansen van verschillende soortgroepen, is bepaald welke vogelsoorten slachtoffer zullen worden in het VKA van Windplan Groen. Het gaat in totaal om **86 vogelsoorten** waarvan aanvaringslachtoffers in het windpark voorzien worden (tabel 4.1). Dit betreft enerzijds soorten die geen duidelijke binding hebben met het plangebied maar het gebied tijdens seizoentrek passeren (stap 3B uit de selectiestappen, zie *Aantal slachtoffers en effect op de GSI*) en anderzijds soorten die een duidelijke binding met het plangebied hebben (stap 3C).

Tabel 4.1 Vogelsoorten (n= 86) waarvoor wordt geadviseerd om voor het VKA van Windplan Groen ontheffing aan te vragen voor het overtreden van verbodsbepalingen genoemd in artikel 3.1 lid 1 van de Wnb. Van al deze soorten worden voor de geplande windturbines één of meer aanvaringslachtoffers in Windplan Groen voorzien.

Knobbelzwaan	Kleine plevier	Pimpelmees	Grauwe vliegenvanger
Kleine zwaan	Goudplevier	Koolmees	Roodborst
Wilde zwaan	Kievit	Veldleeuwerik	Nachtegaal
Toendrarietgans	Bonte strandloper	Oeverzwaluw	Gekraagde roodstaart
Grauwe gans	Watersnip	Boerenzwaluw	Zwarte roodstaart
Kolgans	Houtsnip	Huiszwaluw	Roodborsttapuit
Tafeleend	Wulp	Tjiftjaf	Tapuit
Kuifeend	Oeverloper	Fitis	Bonte vliegenvanger
Krakeend	Tureluur	Grasmus	Heggenmus
Smient	Kokmeeuw	Tuinfluitier	Ringmus
Wilde eend	Stormmeeuw	Zwartkop	Gele kwikstaart
Wintertaling	Kleine mantelmeeuw	Sprinkhaanzanger	Witte kwikstaart
Aalscholver	Zilvermeeuw	Bosrietzanger	Boompieper
Blauwe reiger	Visdief	Kleine karekiet	Graspieper
Bruine kiekendief	Holenduif	Rietzanger	Vink
Sperwer	Houtduif	Spreeuw	Keep
Buizerd	Gierzwaluw	Merel	Groenling
Torenvalk	Gaai	Kramsvogel	Putter
Waterral	Kauw	Zanglijster	Sijs
Waterhoen	Zwarte kraai	Koperwiek	Kneu
Meerkoet	Goudhaan	Grote lijster	Rietgors
Scholekster			

Ter onderbouwing van de ontheffingsaanvraag wordt hieronder de omvang van de sterfte voor de 86 soorten (tabel 4.1) bepaald die als aanvaringslachtoffer in

Windplan Groen worden voorzien. Daarnaast wordt onderbouwd of de GSI van de betrokken populaties door deze voorziene sterfte in het geding kan komen.

De omvang van de voorzienbare 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. Dit *worst case scenario* omvat *worst case* bepalingen van (i) het aanbod aan vogels, (ii) het aandeel daarvan dat op rotorhoogte het windpark passeert en (iii) het aanvaringsrisico per soort (gebaseerd op doodvondsten in bestaande windparken).

Ter beoordeling van het effect van het aantal aanvaringslachtoffers op de gunstige staat van instandhouding (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), 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 watervogels is gebruik gemaakt van de *Waterbird Population Estimates online database* (<http://wpe.wetlands.org> 2018). Voor migratiepatronen van trekvogels is gebruik gemaakt van 'Vogeltrek over Nederland' (LWVT / Sovon 2002).

De soortspecifieke jaarlijkse “natuurlijke” sterfte (%) is afgeleid van de BTO BirdFacts (<http://www.bto.org/about-birds/birdfacts> 2018). 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).

4.2.2 Bepaling aantal slachtoffers

Om te bepalen welke vogelsoorten redelijkerwijs als aanvaringsslachtoffer in Nederland en specifiek in het plangebied verwacht mogen worden, worden allereerst twee stappen doorlopen. In deze twee 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 2. De resterende soorten 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 3.1 Wet natuurbescherming aan te vragen (zie resultaat stap 2 in bijlage 2).
- 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 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 aanvaringsslachtoffers 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 één of meerdere aanvaringsslachtoffers 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 86 soorten waarvoor één of meer aanvaringsslachtoffers in Windplan Groen worden voorzien, betreft soorten die hoofdzakelijk tijdens seizoenstrek (stap 3B) slachtoffer kunnen worden (tabel 4.2). 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 trekperiodes 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 één of meerdere exemplaren per soort slachtoffer worden van een aanvaring met een windturbine in het windpark (tabel 4.2).

Er is in de gebruiksfase geen sprake van voorzienbare sterfte die de 1%-mortaliteitsnorm overschrijdt (tabel 4.2). **Het windpark heeft dus geen effect op de gunstige staat van instandhouding voor de betrokken vogelsoorten op seizoenstrek.** 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 additionele 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).

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

	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
zilvermeeuw	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
gaaï	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

vervolg tabel 4.2

	populatie- grootte	1%-mortaliteits- norm	ordegrootte voorzien aantal slachtoffers
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
gaai	1.000.000 ²	4.100	1-2
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
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 bespreken we de tureluur, de soort met één van de strengste 1%-mortaliteitsnormen in tabel 4.2. De betreffende flyway-populatie van de tureluur bestaat naar schatting uit minimaal 250.000 exemplaren. De jaarlijkse natuurlijke sterfte van adulte tureluurs bedraagt 26%. Dit betekent dat de gemiddelde natuurlijke sterfte van de tureluurs van de betreffende flyway-populatie jaarlijks ongeveer 65.000 exemplaren bedraagt. Dit leidt tot een 1%-mortaliteitsnorm van 650 tureluurs. In Windplan Groen worden voor de tureluur hooguit 2 aanvaringslachtoffers per jaar voorzien bij de geplande turbines (tabel 4.2). 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 geldt een vergelijkbare redenering.

Sterfte onder lokale vogels (stap 3C)

De overige 21 van de 86 soorten (tabel 4.3), waarvoor één of meer slachtoffers worden voorzien in Windplan Groen, 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 Windplan Groen in het kader van de 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
kleine zwaan	niet-broedvogel	9.300 ¹	17	<1
wilde zwaan	niet-broedvogel	4.950 ¹	10	<1
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
wintertaling	niet-broedvogel	95.000 ¹	477	1-2
aalscholver	broedvogel	42.900 ²	51	1-2
buizerd	niet-broedvogel	125.000 ³	125	3-10
grauwe kiekendief	broedvogel	88 ²	<1	<1
goudplevier	niet-broedvogel	190.000 ¹	513	3-10
kievit	broedvogel	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	broedvogel	35.200 ²	35	1-2
zwarte kraai	niet-broedvogel	212.500 ²	1.020	1-2

Er is in de gebruiksfase geen sprake van voorzienbare sterfte die de 1%-mortaliteitsnorm overschrijdt (tabel 4.3). **Het windpark heeft dus geen effect op de gunstige staat van instandhouding voor de betrokken lokale vogelsoorten.** De voorzienbare sterfte van lokaal verblijvende vogels (stap 3C) is getoetst aan de Nederlandse populatie van de soort. Als van een soort de meeste slachtoffers in

Windplan Groen voorzien worden onder lokale broedvogels is de voorspelde sterfte getoetst aan de Nederlandse broedpopulatie. Als van een soort de meeste slachtoffers in Windplan Groen 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 Windplan Groen ruim beneden de 1%-mortaliteitsnorm. Dit betekent dat voor alle soorten geldt dat de additionele sterfte veroorzaakt door Windplan Groen gezien kan worden als een kleine hoeveelheid die met zekerheid niet zal leiden tot een negatief effect op de GSI van de desbetreffende populatie.

4.2.3 Cumulatie en nadere onderbouwing effect GSI per soort

Bij een sterfte onder de 1%-mortaliteitsnorm is in principe de huidige staat van instandhouding niet meer relevant, omdat algemeen aangenomen wordt dat de sterfte dan zo gering is, dat ieder relevant effect op de staat van instandhouding ontbreekt. Ten overvloede wordt hieronder beknopt ingegaan op de mogelijke relatie tussen aanvaringsslachtoffers in windparken en de (mogelijke) oorzaken voor de ongunstige staat van instandhouding en/of de afname van de populatieomvang van enkele betrokken soorten.

Voor de meeste soorten is de huidige staat van instandhouding van de populatie als **gunstig** beoordeeld (Natura 2000 profielen³, Sovon.nl 2018) en/of is de populatie stabiel of groeiende. De sterfte bij bestaande windparken, hoogspanningslijnen of andere bouwwerken / activiteiten die sterfte veroorzaken, heeft niet geleid tot een afname van de Nederlandse populatie van deze soorten. In Windplan Groen is de sterfte zeer beperkt ten opzichte van deze al bestaande sterfte. Een effect van Windplan Groen op de GSI van de betrokken populaties is ook in een breder perspectief gezien met zekerheid uit te sluiten.

Voor een aantal van de soorten uit tabel 4.2 en 4.3 is de huidige staat van instandhouding als (matig/zeer) **ongunstig** beoordeeld (Natura 2000 profielen, Sovon.nl) of is duidelijk dat de Nederlandse populatie (sterk) afneemt. Er zijn diverse redenen waarom de GSI ongunstig is en/of de populatie afneemt. Deze hangen bijvoorbeeld samen met de voedselbeschikbaarheid, jachtdruk of factoren buiten Nederland. Er zijn geen aanwijzingen dat de sterfte bij bestaande windparken, hoogspanningslijnen en andere bouwwerken / activiteiten voor deze soorten invloed heeft op de huidige staat van instandhouding. De additionele sterfte in Windplan Groen en bij andere recent vergunde of recent gerealiseerde windparken of hoogspanningslijnen is zeer beperkt ten opzichte van de al bestaande ('natuurlijke') sterfte. Een effect van Windplan Groen op de GSI van de betrokken populatie is ook in een breder perspectief gezien daarom met zekerheid uit te sluiten. Hieronder volgt voor enkele soorten, waarvan de GSI ongunstig is en/of de populatie afneemt, een

³ <https://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/gebiedendatabase.aspx?subj=profielen>

soortspecifieke bespreking van de (mogelijke) oorzaken voor de ongunstige staat van instandhouding en/of de afname van de populatieomvang. Een dergelijke onderbouwing geldt ook voor de andere in tabel 4.2 en 4.3 genoemde soorten met ongunstige GSI en/of afname van de populatieomvang (zie sovon.nl voor de staat van instandhouding per soort).

Kleine zwaan – De aantalsontwikkeling van de kleine zwaan liet tot de jaren '90 een stijging zien, waarna de aantallen na ca. '95/'96 weer zijn teruggevallen tot het niveau van daarvoor. Deze afname gaat samen met de afname van de internationale populatieomvang. De landelijke staat van instandhouding van de populatie kleine zwanen is als zeer ongunstig beoordeeld. De oorzaak wordt vooral gezocht in concurrentie met knobbelzwanen en tegenvallend broedsucces met al vele jaren lage aantallen jongen in de wintergroepen (Natura 2000 profiel, [Sovon.nl](http://sovon.nl)). Daarnaast wordt gedacht aan het steeds korter pleisteren van de kleine zwaan in ons land ([Sovon.nl](http://sovon.nl)). De *additionele* sterfte in Windplan Groen en bij andere recent vergunde of recent gerealiseerde windparken of hoogspanningslijnen is zeer beperkt ten opzichte van de al bestaande sterfte. Een effect van Windplan Groen op de GSI van de betrokken populatie is ook in een breder perspectief gezien daarom met zekerheid uit te sluiten.

Tafeleend – Sinds 1980 dalen de aantallen tafeleenden in Nederland jaarlijks met ongeveer 2% (Hornman *et al.* 2015). De landelijke staat van instandhouding van de populatie tafeleenden is als zeer ongunstig beoordeeld. De oorzaak wordt vooral gezocht in een veranderde beschikbaarheid van driehoeksmosselen als voedselbron (Natura 2000 profiel). Sterfte in bestaande windparken en bij bestaande hoogspanningslijnen is klein en heeft dan ook geen invloed op de huidige staat van instandhouding. Ook de sterfte door bijvangst in de visserij lijkt geen invloed te hebben op de huidige staat van instandhouding. De *additionele* sterfte in Windplan Groen en bij andere recent vergunde of recent gerealiseerde windparken of hoogspanningslijnen is zeer beperkt ten opzichte van de al bestaande sterfte. Een effect van Windplan Groen op de GSI van de betrokken populatie is ook in een breder perspectief gezien daarom met zekerheid uit te sluiten.

Kuifeend – De landelijke aantallen namen toe tot eind jaren tachtig en zijn sindsdien redelijk stabiel (Hornman *et al.* 2015; Natura 2000 profiel). De aantallen kuifeenden hangen sterk samen met de beschikbaarheid van driehoeksmosselen in de wintergebieden (Natura 2000 profiel). De landelijke staat van instandhouding van de populatie kuifeenden is als matig ongunstig beoordeeld, in verband met een mogelijke verdere afname van de beschikbaarheid van driehoeksmosselen in het IJsselmeergebied (Natura 2000 profiel, [Sovon.nl](http://sovon.nl)). Sterfte in bestaande windparken en bij bestaande hoogspanningslijnen is klein en heeft geen invloed op de huidige staat van instandhouding. Ook de sterfte door bijvangst in de visserij lijkt geen invloed te hebben op de huidige staat van instandhouding. De *additionele* sterfte in Windplan Groen en bij andere recent vergunde of recent gerealiseerde windparken of hoogspanningslijnen is zeer beperkt ten opzichte van de al bestaande sterfte. Een

effect van Windplan Groen op de GSI van de betrokken populatie is ook in een breder perspectief gezien daarom met zekerheid uit te sluiten.

Smient – De landelijke staat van instandhouding van de populatie smienten is als matig ongunstig beoordeeld. De landelijke aantallen namen toe tot eind jaren tachtig waarna de aantallen stabiel waren tot circa het jaar 2000. Hierna volgde een afname die zich vanaf 2014/2015 lijkt te stabiliseren (Horman *et al.* 2018). De populatietrend in Nederland volgt grotendeels de internationale ontwikkelingen (Nagy *et al.* 2015, Fox *et al.* 2015). Er zijn aanwijzingen dat het broedsucces in de Fenno-Scandinavische broedgebieden problemen ondervindt (Fox *et al.* 2015, Horman *et al.* 2018), wat gevolgen heeft voor de aantallen in Nederland. Sterfte in bestaande windparken en bij bestaande hoogspanningslijnen is klein en heeft dan ook geen invloed op de huidige staat van instandhouding. De *additionele* sterfte in Windplan Groen en bij andere recent vergunde of recent gerealiseerde windparken of hoogspanningslijnen is zeer beperkt ten opzichte van de al bestaande sterfte. Een effect van Windplan Groen op de GSI van de betrokken populatie is ook in een breder perspectief gezien daarom met zekerheid uit te sluiten.

Wilde eend – De landelijke staat van instandhouding van de populatie wilde eenden is als zeer ongunstig beoordeeld. De landelijke afname is na de eeuwwisseling ingezet. Uit studies naar de oorzaak van de autonome neergaande trend (zogenoemde ANT-studies) in aantallen watervogels in het IJsselmeer is gebleken dat met name door afname van nutriënten de kwaliteit van algen als voedsel en als basis van de rest van het voedselweb is afgenomen (Noordhuis *et al.* 2014). De neergaande trend van een aantal watervogels in het IJsselmeer (inclusief de wilde eend) hangt samen met deze veranderde (verslechterde) voedselsituatie en wordt niet veroorzaakt door de bouw en exploitatie van windparken in (de omgeving van) het IJsselmeer. Buiten het IJsselmeer staat de populatie onder druk als gevolg van veranderingen in landgebruik, noordwaartse verschuiving van het winterareaal en het is waarschijnlijk dat ook jacht een rol speelt (Hornman *et al.* 2015). De wilde eend is een zeer algemene vogelsoort in Nederland en mag in de periode tussen 15 augustus en 31 januari 'vrij' bejaagd worden buiten de Natura 2000-gebieden (dus ook binnen de Flevopolder). Jaarlijks worden meer dan 175.000 wilde eenden geschoten (Hornman *et al.* 2015) en enkele tienduizenden in eendenkooien gevangen voor consumptie. De cumulatieve sterfte van de wilde eend bij windturbines in en rond het Natura 2000-gebied IJsselmeer valt in het niet bij dergelijke aantallen wilde eenden die (o.a. in diezelfde gebieden) bejaagd worden. De *additionele* sterfte in Windplan Groen en bij andere recent vergunde of recent gerealiseerde windparken of hoogspanningslijnen is zeer beperkt ten opzichte van de al bestaande sterfte. Een effect van Windplan Groen op de GSI van de betrokken populatie is ook in een breder perspectief gezien daarom met zekerheid uit te sluiten.

Goudplevier – In de gebieden waar watervogeltellingen worden uitgevoerd is de goudplevier toegenomen. In het binnenland, op graslanden, neemt de populatie daarentegen af (Hornman *et al.* 2015; Natura 2000 profiel). De landelijke staat van

instandhouding van de populatie goudplevieren is als matig ongunstig beoordeeld (Sovon.nl), in verband met de afnemende kwaliteit van het leefgebied door de omzetting van ouderwets grasland naar monotone grasmatten. Het is niet te verwachten dat intergetijdengebieden op termijn de goudplevier voldoende uitwijkmogelijkheden zullen bieden (Natura 2000 profiel). Hornman *et al.* (2015) stellen overigens dat ook sprake is van een herverdeling van pleisterplaatsen binnen Noordwest-Europa, aanvankelijk door de afschaffing van de jacht op goudplevieren in Denemarken en inmiddels ook door de mildere weersomstandigheden in Scandinavië in de herfst. Sterfte in bestaande windparken en bij bestaande hoogspanningslijnen is beperkt. Er zijn geen aanwijzingen dat deze sterfte invloed heeft op de huidige staat van instandhouding. De additionele sterfte in Windplan Groen en bij andere recent vergunde of recent gerealiseerde windparken of hoogspanningslijnen is zeer beperkt ten opzichte van de al bestaande sterfte. Een effect van Windplan Groen op de GSI van de betrokken populatie is ook in een breder perspectief gezien daarom met zekerheid uit te sluiten.

Kievit – De landelijke staat van instandhouding van de populatie kievit is als matig ongunstig beoordeeld (Sovon.nl), in verband met de toenemende intensivering van de landbouw. Het is de vraag in hoeverre de kievit dit volhoudt zonder een achteruitgang in aantallen te vertonen (Natura 2000 profiel). De sterfte bij bestaande hoogspanningslijnen of windparken heeft niet geleid tot een afname van de Nederlandse populatie en heeft dus geen invloed op de huidige staat van instandhouding. De additionele sterfte in Windplan Groen en bij andere recent vergunde of recent gerealiseerde windparken of hoogspanningslijnen is zeer beperkt ten opzichte van de al bestaande sterfte. Een effect van Windplan Groen op de GSI van de betrokken populatie is ook in een breder perspectief gezien daarom met zekerheid uit te sluiten.

Visdief – De Nederlandse populatie van de visdief is eerst toegenomen en is de laatste jaren stabiel (Natura 2000 profiel). De landelijke staat van instandhouding van de populatie van de visdief is echter als zeer ongunstig beoordeeld. Het verspreidingsgebied van de visdief is gekrompen, hoofdzakelijk door het verdwijnen van broedplaatsen in Hoog-Nederland. De grote kolonies van de visdief zijn gevoelig voor verstoring, predatie en vegetatiesuccessie. Voedselproblemen treden soms op, zowel in broed- als overwinteringsgebied, door intensieve visserij (Natura 2000 profiel). Sterfte in bestaande windparken en bij bestaande hoogspanningslijnen is niet te verwaarlozen. Er zijn echter geen aanwijzingen dat deze sterfte effect heeft gehad op de huidige staat van instandhouding. De *additionele* sterfte bij andere recent vergunde of recent gerealiseerde windparken of hoogspanningslijnen is beperkt ten opzichte van de al bestaande sterfte. Een effect van Windplan Groen op de GSI van de betrokken populatie is (rekening houdend met mitigatie) ook in een breder perspectief gezien met zekerheid uit te sluiten.

Grauwe kiekendief

In Windplan Groen wordt de grauwe kiekendief hooguit incidenteel slachtoffer van een aanvaring met een windturbine (zie ook Jonkvorst *et al.* 2019). Jaarlijkse slachtoffers zijn niet voorzien. Grauwe kiekendieven zijn hoofdzakelijk overdag actief, wanneer de windturbines goed zichtbaar zijn. Kiekendieven worden in Noordwest-Europa relatief weinig gevonden als aanvaringslachtoffer o.a. omdat ze maar weinig op risicohoogte vliegen (Hötker *et al.* 2006, 2013; Oliver 2013, Grajetzky & Nehls 2017) en sterk uitwijkingsgedrag vertonen in de nabijheid van windturbines (Whitfield & Madders 2006).

Onderzoek elders

In onderzochte broedgebieden in Duitsland en in Zuid-Spanje is geen verschil gevonden in aantallen en dichtheden van zowel nesten als 'kolonies' van grauwe kiekendieven voor en na de constructie van windparken en bijbehorende infrastructuur (wegen, hoogspanningslijnen). In Spanje zijn nesten op 30-50 m en verder van windturbines gelokaliseerd. In Duitsland is vastgesteld dat de afstand tussen nest en windturbines vooral bepaald is door de afstand van het preferente broedhabitat tot de turbine. Van 24 onderzochte nesten lag het dichtstbijzijnde nest op 76 m afstand van een turbine en 16 nesten lagen binnen een straal van 500 m van een turbine (Hötker *et al.* 2013). Aanvaringen met windturbines waren zeer schaars (bijvoorbeeld 0.006 vogels/windturbine/jaar in Spanje) en de kans nam niet toe met een toename van het aantal windturbines. De conclusie van de onderzoeken in Duitsland en Spanje was dat de constructie, het gebruik en het onderhoud van de windparken geen wezenlijke invloed hadden op de broedpopulatie van grauwe kiekendief (Hernández-Pliego *et al.* 2013, Hötker *et al.* 2013).

Grauwe kiekendieven in het plangebied

De grauwe kiekendief is als broedvogel aanwezig in en nabij het plangebied (NDFP, *pers. comm.* Werkgroep Grauwe Kiekendief (WGK), Hakkert *et al.* 2017). Tussen 2013 en 2017 broedden jaarlijks 4-6 paar in agrarisch gebied in en nabij het plangebied. Dit is ongeveer 15% van de Nederlandse populatie (*pers. comm.* WGK). Grauwe kiekendieven foerageren tot op enkele kilometers van de broedlocatie. Het is daarom aannemelijk dat broedparen met een nestlocatie nabij het plangebied deels binnen het plangebied foerageren.

Nabij enkele nestlocaties, die in de afgelopen 5 jaar in het plangebied zijn vastgesteld, stonden al windturbines. Rond andere nestlocaties stonden nog geen windturbines in de directe omgeving. De thans aanwezige windturbines in Windplan Groen worden vervangen door hogere windturbines met een hogere tiplaagte. Dit leidt in de deelgebieden met reeds aanwezige windturbines tot een kleinere kans op aanvaringslachtoffers onder grauwe kiekendieven, omdat grauwe kiekendieven vooral op lage hoogtes vliegen (Hötker *et al.* 2006, 2013; Oliver 2013, Schaub 2017, Grajetzky & Nehls 2017). In de deelgebieden waar op dit moment geen turbines rond nestlocaties staan, zal de kans op een aanvaring toenemen, vooral bij baltsvluchten en prooi-overdrachten.

Effecten op GSI

Gelet op voorgaande kan de grauwe kiekendief incidenteel slachtoffer worden van een aanvaring met een windturbine van Windplan Groen. Gezien de aanwezigheid van de soort als broedvogel in het plangebied nabij (geplande) turbinelocaties kunnen aanvaringen niet uitgesloten worden. Ter beoordeling van aanvaringen op de gunstige staat van instandhouding (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). De grauwe kiekendief kent in Nederland sinds 1990 een lichte toename. De staat van instandhouding is 'matig ongunstig'. Uitgaande van een broedpopulatie van 44 broedparen (www.sovon.nl) en een overleving van 0,72 (BTO) bedraagt de 1%-norm 0,25 (ofwel 1 per 4 jaar). 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.

De grauwe kiekendief kan op grond van bestaande kennis incidenteel slachtoffer worden van een aanvaring met een windturbine. Dit risico is uit te sluiten en daarmee ook een negatief effect op de GSI, wanneer enkele preventieve / mitigerende maatregelen genomen worden. Hierbij gaat het dan om een stilstandvoorziening. Deze voorziening dient operationeel te zijn onder de volgende drie condities (tezamen):

- 1) op de meest risicovolle locaties,
- 2) op de meest risicovolle tijden en
- 3) onder de meest risicovolle weersomstandigheden.

Risicovolle locaties

Uit onderzoek van Grajetzky & Nehls (2017) blijkt dat tijdens het broedseizoen grauwe kiekendieven in de nabijheid van de nestlocatie de meeste activiteit vertonen. Deze hogere activiteit nabij het nest omvat onder andere zorg voor jongen, prooioverdracht in de lucht en baltsvluchten. Op grotere afstand van het nest neemt de activiteit snel af en bestaat dan voornamelijk uit foerageervluchten. Deze vinden vooral op lage hoogte plaats (93,8% onder 10m). Schaub (2017) vond in Noord-Nederland dat 85,97% onder risicohoogte vloog (tiplaaagte 45 m), waarbij het verlagen van de tiplaaagte leidde tot een exponentiele toename van vogels op risicohoogte. Eenzelfde conclusie wordt gegeven door Grajetzky & Nehls (2017), waarbij het verhogen van de tiplaaagte van 20 naar 30 m leidt tot een risicoverlaging van 50%.

Een verhoogde activiteit nabij een nest hoeft op zichzelf geen verhoogd risico te vormen, zolang deze activiteit plaatsvindt beneden de tiplaaagte van de rotor. Gedragingen zoals prooioverdracht en baltsvluchten vinden voornamelijk op grotere hoogte plaats. Hierdoor wordt ook de afstand tussen de nestlocatie en een windturbine belangrijk. Hoe dichterbij het nest bij een windturbine ligt, hoe hoger het percentage activiteit op risicohoogte (Grajetzky & Nehls 2017). Een andere studie,

uitgevoerd in Noord-Nederland, laat eenzelfde beeld zien. De kans dat een grauwe kiekendief op rotorhoogte vliegt is nabij het nest 1,8 maal groter dan op grotere afstand (grenswaarde: 500 m, tiplaaagte: 45 m – Schaub 2017).

Gelet op voorgaand is een stilstandvoorziening een effectieve mitigerende maatregel voor windturbines die zich binnen een straal van tenminste 500 m van een nestlocatie van een grauwe kiekendief bevinden. Dit vereist monitoring van het plangebied, om tijdig (bij aanvang van het broedseizoen) de nestlocaties vast te stellen.

Risicovolle periode en tijd

De tijd van het jaar en de dag zijn van invloed op de kans dat een grauwe kiekendief op rotorhoogte vliegt. De tijd van het jaar is relevant voor zover de grauwe kiekendief alleen tijdens het broedseizoen en kort daarna in het gebied aanwezig zijn. Daarbuiten verblijven ze ten zuiden van de Sahara (of zijn onderweg). In het broedseizoen vinden baltsvluchten vooral plaats tijdens de fasen van nestbouw en eilegfase (april – begin juni). Prooioverdracht vindt ook plaats tijdens de jongenfase (juni – augustus). Wanneer de jongen uitvliegen, maken zij proefvluchten welke ook op rotorhoogte plaats kunnen vinden. In een Spaans onderzoek zijn onder vijf slachtoffers, drie oudervogels en twee pas uitgevlogen jongen vastgesteld (Hernández-Pliego *et al.* 2015).

De tijd van de dag is van belang in de kans dat een grauwe kiekendief op risicohoogte vliegt. Hierbij kan de nacht worden uitgesloten, aangezien grauwe kiekendieven 's nachts niet actief zijn. Uit de studie van Schaub (2017) blijkt dat genoemde kans in de loop van de ochtend toeneemt, waarbij deze rond 13:30 uur lokale tijd een maximum kent, om daarna af te nemen (Schaub 2017).

Gelet op voorgaand is een stilstandvoorziening een effectieve mitigerende tijdens het broedseizoen wanneer de grauwe kiekendieven in het plangebied broeden, meer specifiek in de periode april – augustus. De maatregel is het meest effectief tussen 10:00 uur en 17:00 uur.

Risicovolle omstandigheden

Allerlei omstandigheden spelen een rol in de kans dat grauwe kiekendieven op risicohoogte vliegen, denk hierbij bijvoorbeeld aan weersomstandigheden. De studie van Schaub (2017) in Noord-Nederland kijkt onder andere naar weersaspecten in relatie tot vlieghoogten van grauwe kiekendieven. Hij vond een positief verband tussen temperatuur en de kans dat een grauwe kiekendief op rotorhoogte vliegt. Dit wordt onderschreven door Grajetzky & Nehls (2017), zij vonden dat vlieghoogtes tijdens baltsvluchten sterk afhankelijk zijn van temperatuur. Pas bij 17°C of meer werden baltsvluchten uitgevoerd tot op 50 m hoogte. Naast temperatuur, speelt ook windsnelheid een rol (Schaub 2017). Hoe hoger de windsnelheid, des te lager is de waarschijnlijkheid dat een grauwe kiekendief zich op risicohoogte bevindt.

Gelet op voorgaand is een stilstandvoorziening het meest effectief bij lage windsnelheden (<4 m/sec) op ashoogte en op dagen dat de temperaturen hoger zijn (> ca. 15°C).

4.2.4 Overige aandachtsoort

Naast lokale vogelsoorten met een ongunstige staat van instandhouding of achteruitgang in de Nederlandse populatie heeft ook de zeearend extra aandacht. De zeearend is een lokale vogelsoort met een zeer kleine Nederlandse populatie, die in het geval van Windplan Groen, nadere uitleg heeft ten aanzien van het effect op de GSI.

Zeearend

Voor de zeearend worden geen aanvaringslachtoffers in Windplan Groen verwacht. Hieronder volgt een nadere toelichting op basis van de aanwezigheid en het aanvaringsrisico van de zeearend in Windplan Groen. Dit in het licht van de ontheffingsaanvraag in het kader van de Wet Natuurbescherming.

Zeearenden worden in Noordwest-Europa relatief veel gevonden als aanvaringslachtoffer (Hötker *et al.* 2006; Langgemach & Dürr 2017). Dit is voornamelijk het geval in gebieden waar een hoge dichtheid aan broedparen voorkomt. May *et al.* (2010) merken op dat het onverwacht hoge aantal slachtoffers van een windpark in Noorwegen (inmiddels 75 exemplaren tussen 2002 en 2017) te wijten is aan het groot aantal baltsvluchten in het voorjaar en territoriale schermutselingen in het broedseizoen in en rond het windpark. Meer dan 70% van de slachtoffers werd namelijk in het voorjaar gevonden. Wel vertonen zeearenden een sterk uitwijkingsgedrag (93%) in de nabijheid van windturbines (May *et al.* 2010).

In de omgeving van het plangebied van Windplan Groen zijn van de zeearend recent 2 broedlocaties van de zeearend vastgesteld in de bossen langs de Veluwerandmeren. De nestlocaties bevonden zich in de periode van 2012 t/m 2016 in het Roggebotzand en daarna, in 2017 en 2018, in boswachterij Spijk-Bremerberg op respectievelijk 2 en 3 km afstand (NDFF) van de dichtstbijzijnde beoogde turbinepositie. De vliegbewegingen zijn hoofdzakelijk gericht op de zone tussen deze nestlocaties en de nabijgelegen foerageergebieden in het Veluwemeer, in het Drontermeer en in de IJsselmonding. Hier zijn op ruime schaal prooien aanwezig in de vorm van, vooral, watervogels en vis. Potentieel geschikte rust- en foerageergebieden ontbreken in het agrarische gebied, waar de plaatsingszones van Windplan Groen aanwezig zijn. Desondanks is het aannemelijk dat deze zeearenden, vanwege de nabije ligging van de nestlocaties tot het agrarische deel van het plangebied waarin de plaatsingszones zich bevinden, gedurende het broedseizoen het plangebied sporadisch zullen passeren. Deze aanname wordt bevestigd door de hooguit enkele waarnemingen van zeearenden gedurende het voorjaar in het agrarische deel van het plangebied (waarneming.nl).

In de huidige situatie zijn reeds veel (98) windturbines in het plangebied van Windplan Groen aanwezig. De zeearend heeft zich, ondanks de aanwezigheid van de windturbines in het agrarische deel van het plangebied, succesvol in de beboste delen van het plangebied weten te vestigen. De dichtstbijzijnde beoogde plaatsingszones liggen op respectievelijk 2 en 3 kilometer van de nestlocaties af. Het baltsgedrag vindt met name plaats in de (directe) omgeving van het nest, waardoor van een verhoogde kans op aanvaringen tijdens de baltsperiode geen sprake kan zijn. Op basis van genoemde onderzoeken en het relatief schaarse voorkomen van de soort in het agrarische deel van het plangebied waar de beoogde plaatsingszones voorzien worden, wordt geen aanvaring van een zeearend met een windturbine in Windplan Groen voorzien.

5 Effecten op vleermuizen

5.1 Functie plangebied voor vleermuis

Foerageerfunctie

Uit het veldonderzoek komt naar voren dat het plangebied en omgeving voor twee soorten een (beperkte) foerageerfunctie heeft: gewone dwergvleermuis en ruige dwergvleermuis (figuur 3.2 & 3.3). Hierbij wordt gebruik gemaakt van locaties met opgaande begroeiing en bosschages.

Rust-/verblijf-/paarplaatsen

Tijdens het veldwerkseizoen in 2018 is een paarverblijf van de ruige dwergvleermuis vastgesteld ten noorden van de Hondtocht Noord, op meer dan 3 km van de dichtstbijzijnde geplande windturbine (figuur 3.3). Daarnaast is er een mogelijke winterverblijfplaats van o.a. gewone dwergvleermuis vastgesteld in een brug van de Hanzelijn over de Hoge Vaart (figuur 3.2). Deze winterverblijfplaats bevindt zich op meer dan 500 m van de dichtstbijzijnde geplande windturbine.

Migratiegebied

De exacte ligging van migratiegebieden en -routes van door Nederland trekkende vleermuizen is niet goed bekend. De meest talrijke trekkende soort, de ruige dwergvleermuis, vertoont in het najaar in Europa een noord-zuid en noordoost-zuidwest migratie. Ze lijkt daarbij kuststreken en rivierdalen te volgen, waarbij in natte, voedselrijke gebieden wordt gefoerageerd (Dietz *et al.* 2011, Bach *et al.* 2005). Geconstateerde verschillen in vliegrichtingen (Furmankiewicz *et al.* 2009) en de concentraties van paarplaatsen op verschillende afstanden van rivieren (Meschede *et al.* 2002), alsmede de voorkeur voor natte gebieden als foerageergebied wijzen in die richting. Ruige dwergvleermuizen kunnen daarbij grote open gebieden oversteken, maar volgen waar mogelijk wel lijnvormige elementen (Bach *et al.* 2005, Dietz *et al.* 2011). In West-Nederland, langs de kuststrook en langs de oevers in het IJsselmeergebied, zijn dichtheden van ruige dwergvleermuizen in het algemeen hoger dan in het oosten van het land. Circa 20% van de activiteit gemeten op grondhoogte en ruim 40% op grondhoogte betrof ruige dwergvleermuizen. Op plaatsen waar veel doortrek plaatsvindt zoals de IJsselmeerdijken, ligt het aandeel op grondhoogte veel hoger (meer dan 50%; Boonman *et al.* 2013). Op basis van het aantal registraties van de ruige dwergvleermuis is het onwaarschijnlijk dat het plangebied en omgeving deel uitmaakt van een belangrijke migratieroute van de ruige dwergvleermuis maar lijkt er eerder sprake van ongestuwde (breedfront) trek door het plangebied.

5.2 Aantal aanvaringslachtoffers

Sterfte door aanvaringen

Het opzettelijk doden van vleermuizen betreft een overtreding van verbodsbepalingen genoemd in artikel 3.5 lid 1 van de Wet natuurbescherming en daarom is ontheffing

nodig. In het Achtergronddocument Natuur is met behulp van detectie op gondelhoogte van twee windturbines het aantal aanvaringsslachtoffers van Windplan Groen onder vleermuizen bepaald (zie Jonkvorst *et al.* 2019 voor details & tabel 5.1). Hiervoor is gebruik gemaakt van het zogenoemde BMU model “BCGondel Chiroptera” dat in Duitsland is ontwikkeld (Brinkmann *et al.* 2011).

Tabel 5.1 Het aantal aanvaringsslachtoffers (alle vleermuissoorten) per onderzochte turbine berekend met het BMU model “BCGondel Chiroptera” (Brinkmann *et al.* 2011). BHI = betrouwbaarheidsinterval.

Locatie	Aantal	95 % BHI (onder- en bovengrens)	
Hondtocht	2.1	1.3	3.3
Oldebroekertocht	2.3	1.5	3.7

Omdat het aantal vleermuisopnames tussen beide tochten vrijwel gelijk is, komt ook het aantal berekende slachtoffers sterk overeen. Daarnaast komt het berekende aantal slachtoffers overeen met het aantal dat eerder bepaald werd voor Klokbekertocht in het plangebied van Windpark Blauw (1.8; Boonman & Lensink 2017). Uit beide studies komt naar voren dat het aantal berekende slachtoffers bij windturbines in intensief gebruikt agrarisch gebied in Flevoland rond de twee dieren per jaar ligt.

Ruimtelijke verschillen

In het Achtergronddocument Natuur is de ruimtelijke spreiding van vleermuizen in het plangebied beschreven (Jonkvorst *et al.* 2019). De ruimtelijke verschillen in activiteit worden gebruikt om te bepalen voor welke (toekomstige) lijnopstellingen de onderzochte windturbines representatief zijn. De minste vleermuisactiviteit werd in de intensief gebruikte open agrarische gebieden zonder hogere begroeiing vastgesteld. Langs bomenlanen of bos was sprake van een verhoogde vleermuisactiviteit. Boven de Hoge Vaart was de activiteit beduidend hoger. Binnen het open bouwland waren geen duidelijke ruimtelijke verschillen in vleermuisactiviteit zichtbaar (bijvoorbeeld een toename van noord naar zuid). Dit wordt veroorzaakt doordat de percelen overal groot en homogeen zijn.

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

Aantal slachtoffers VKA

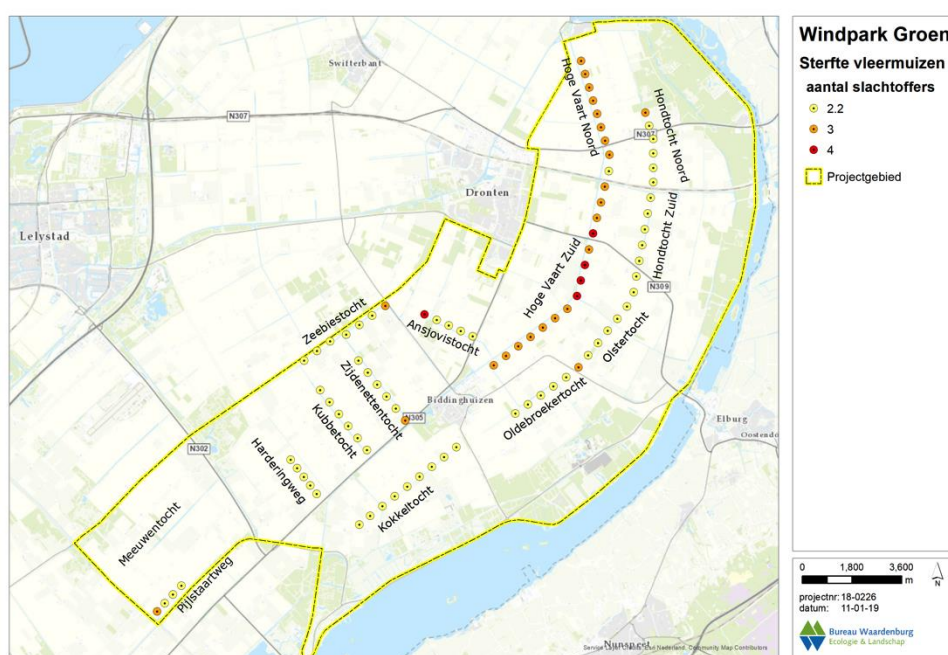
Op basis van de ligging van de turbines in het plangebied is een schatting gemaakt van het aantal slachtoffers per alternatief van Windplan Groen (tabel 5.2). Voor windturbines in open, intensief gebruikt agrarisch gebied is uitgegaan van gemiddeld 2.2 slachtoffers per turbine per jaar (op grond van de twee onderzochte locaties; tabel 5.1). In 2016 zijn in het plangebied van Windpark Zeewolde (Verbeek *et al.* 2016) twee windturbines onderzocht die binnen 200 m afstand van de Hoge Vaart en het

Horsterwold staan. Het berekende aantal vleermuislachtoffers bedroeg bij deze windturbines 3.2 en 3.5 (Verbeek *et al.* 2016). Voor windturbines op 100-200 m afstand van hogere begroeiing (bos of bomenrijen) of de Hoge Vaart is daarom uitgegaan van gemiddeld 3 slachtoffers per turbine op jaarbasis. Wanneer deze afstand 50-100 m bedroeg dan is uitgegaan van 4 slachtoffers en binnen 50 m afstand is met 5 slachtoffers gerekend. Bij alle varianten komt dit nauwelijks voor. Er is niet met een hoger aantal dan 5 gerekend, omdat geen windturbines in bos zijn gepland.

In bijlage 3 is beschreven dat bij opschaling geen eenduidig effect op het aantal slachtoffers is te verwachten. Hierbij wordt aangenomen dat bij opschaling zowel de ashoogte als de rotorlengte toenemen. Beide hebben een tegengesteld effect op het aantal slachtoffers.

Tabel 5.2 Schatting aantal vleermuislachtoffers per jaar voor het VKA van Windplan Groen.

Alternatief	Totaal aantal slachtoffers per jaar
VKA	226



Figuur 5.1 Overzicht van het jaarlijkse aantal vleermuislachtoffers per turbine van het VKA.

Soortensamenstelling

De soortensamenstelling van de slachtoffers is niet gelijk aan de door de detector geregistreerde opnames. Vleermuissoorten verschillen namelijk in geluidsstrekte en frequentie van hun roep. Dit heeft gevolgen voor de maximale afstand waarop de soorten nog te detecteren zijn (bijlage 3). Om hiervoor te corrigeren is gebruik

gemaakt van de detectie coëfficiënten van open landschap van Barataud (2015), zoals aanbevolen door Eurobats. De gecorrigeerde soortensamenstelling staat in tabel 5.3.

Tabel 5.3 Aantal opnames, detectie coëfficiënten en gecorrigeerde soortensamenstelling van Hondtocht en Oldebroekertocht. De nyctaloiden zijn naar rato verdeeld over rosse vleermuis, laatvlieger en tweekleurige vleermuis.

Soort	Aantal Opnames	Correctie coëfficiënten	Gecorrigeerde soortensamenstelling (%)
meervleermuis	2	0.83	<1
rosse vleermuis	160	0.25	16
tweekleurige vleermuis	9	0.31	1
laatvlieger	7	0.50	1
gewone dwergvleermuis	118	0.83	38
ruige dwergvleermuis	133	0.83	43

Het grootste deel van de slachtoffers zal naar verwachting uit gewone dwergvleermuis en ruige dwergvleermuis bestaan en daarnaast uit rosse vleermuizen (tabel 5.3). Op basis van deze gecorrigeerde soortensamenstelling is voor het VKA van Windplan Groen de soortensamenstelling van de verwachte aanvaringsslachtoffers bepaald (tabel 5.4). De meervleermuis is weliswaar tweemaal vanuit de gondel geregistreerd, maar dit betreft een uitzonderingssituatie. Temeer omdat vrijwel zeker tweemaal hetzelfde individu is geregistreerd. De meervleermuis foerageert 10 tot 60 cm boven open water (Limpens *et al.* 1997 en Kapteyn 1995) op waterinsecten die vanaf het wateroppervlakte worden gevangen. Op verschillende locaties, waarbij de vleermuisactiviteit op gondelhoogte werd gemeten is dit bevestigd (Limpens *et al.* 2013). Tijdens dit onderzoek werd op 5 locaties in Noord-Holland, Flevoland en Zuid-Holland (Limpens *et al.* (2013) de akoestische activiteit van vleermuizen op maaiveld en gondelniveau vastgelegd met automatische bat detectors (apparaten die de ultrasone geluiden van vleermuizen registreren). Tijdens het onderzoek werden meervleermuizen regelmatig op grondhoogte vastgesteld maar werden in het geheel niet of slechts één enkele keer vastgesteld vanuit de gondel. Ook tijdens het onderzoek in het plangebied van Windplan Blauw (Flevoland) is de soort geen enkele keer vanuit de gondel geregistreerd. Tijdens de monitoring van Windpark Noordoostpolder is de soort duizenden keren op grondhoogte geregistreerd en geen enkele keer vanuit de gondel (Klop *et al.* 2017). De hoogte van desbetreffende turbines in de Noordoostpolder is vergelijkbaar met de turbines die in Windplan Groen zijn voorzien.

Omdat de meervleermuis vrijwel nooit op grotere hoogte vliegt heeft de soort een zeer lage kans op aanvaring. Dat het vlieggedrag resulteert in een laag aanvaringsrisico wordt bevestigd door slachtofferonderzoek. Van de 4.014 gerapporteerde vleermuis aanvaringsslachtoffers in Europa zijn er slechts twee meervleermuizen (Dürr 2012). Gelet op voorgaande zijn geen aanvaringen van meervleermuizen met de windturbines in Windplan Groen voorzien.

Tabel 5.4 Samenstelling van soorten aanvaringslachtoffers vleermuizen van het VKA van Windplan Groen. De verwijdering van bestaande turbines is hierin niet verwerkt. MV = meervleermuis, GD = gewone dwergvleermuis, RD = ruige dwergvleermuis, RV= rosse vleermuis, TWV = tweekleurige vleermuis

	MV	GD	RD	RV	LV	TWV	Totaal
VKA	0	87	98	36	3	2	226

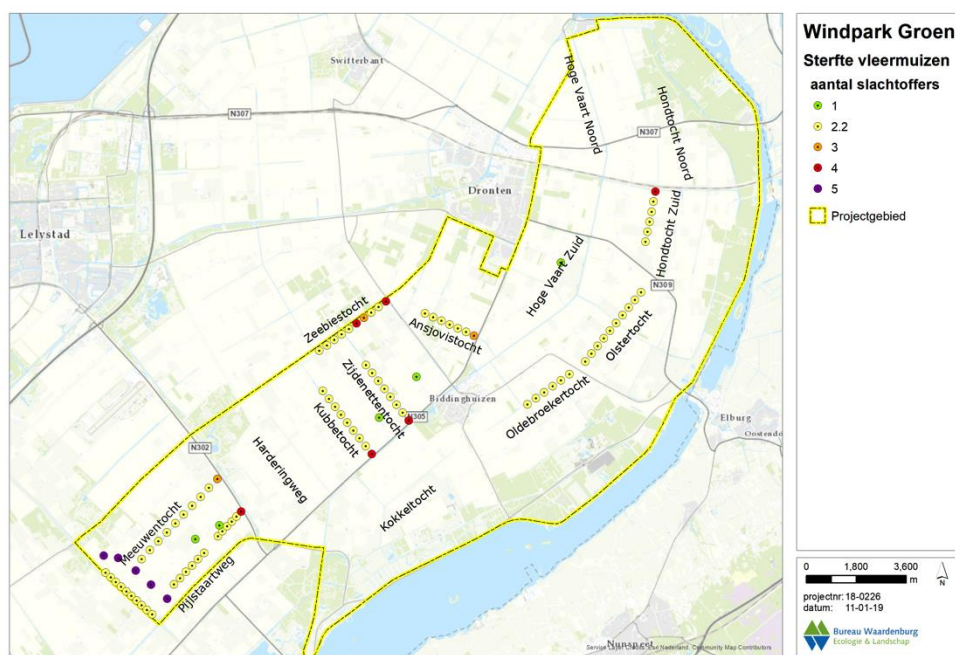
Huidige situatie

Op dit moment staan er in het plangebied 98 windturbines. In de huidige situatie is ook sprake van aanvaringen van vleermuizen met de huidige windturbines. Rekenend met dezelfde methode en uitgangspunten als bij het VKA komt het aantal vleermuisslachtoffers in de huidige situatie neer op **237 slachtoffers per jaar** voor het totale windpark. Hierbij is voor enkele oude Lagerwey turbines met één slachtoffer per jaar gerekend omdat door de kleine rotordiameter (18m) weinig slachtoffers te verwachten zijn. Het grootste deel van de slachtoffers zal in de huidige situatie naar verwachting ook uit gewone dwergvleermuis en ruige dwergvleermuis bestaan en daarnaast uit rosse vleermuizen (tabel 5.5).

De verdeling van slachtoffers over verschillende soorten in huidige situatie is bepaald op dezelfde manier als bij het VKA namelijk aan de hand van de verdeling zoals deze is vastgesteld middels akoestische monitoring vanuit bestaande windturbines in Hondstocht en Oldebroekertocht.

Tabel 5.5 Samenstelling van soorten aanvaringslachtoffers vleermuizen van de huidige, te saneren, winturbines in het plangebied van Windplan Groen. MV = meervleermuis, GD = gewone dwergvleermuis, RD = ruige dwergvleermuis, RV= rosse vleermuis, TWV = tweekleurige vleermuis

	MV	GD	RD	RV	LV	TWV	Totaal
VKA	0	91	103	37	3	3	237



Figuur 5.2 Overzicht van het jaarlijkse aantal vleermuisslachtoffers per turbine in de huidige situatie.

Slachtoffers tijdens herstructureringsfase

Gedurende een beperkt aantal jaren zijn zowel een deel van het bestaande windpark (maximaal 10 turbines) als het geplande windpark (90 turbines) operationeel. Rekenend met dezelfde methode en uitgangspunten als bij het VKA komt het aantal vleermuisslachtoffers tijdens de herstructureringsfase neer op **249 slachtoffers per jaar** voor het totale windpark (23 slachtoffers bij bestaande, nog niet gesaneerde, turbines en 226 bij nieuwe windturbines). Het grootste deel van de slachtoffers zal in deze fase naar verwachting ook uit gewone dwergvleermuis en ruige dwergvleermuis bestaan en daarnaast uit rosse vleermuis (tabel 5.6).

Tabel 5.5 Samenstelling van soorten aanvaringslachtoffers vleermuis tijdens de herstructureringsfase van Windplan Groen. MV = meervleermuis, GD = gewone dwergvleermuis, RD = ruige dwergvleermuis, RV = rosse vleermuis, TWV = tweekleurige vleermuis

	MV	GD	RD	RV	LV	TWV	Totaal
VKA	0	96	108	39	3	3	249

5.3 Effect op gunstige staat van instandhouding

Het effect van het aantal verwachte aanvaringslachtoffers op de gunstige staat van instandhouding van de betreffende soorten wordt hieronder beschreven. Voor uitleg over gebruikte methode en achtergrondinformatie, zie bijlage 3.

Voor de vier algemeenste vleermuissoorten van Nederland staan de gebruikte basisgegevens vermeld in tabel 5.6 (overgenomen uit bijlage 3).

Tabel 5.6 Schattingen en soorteigenschappen van vier vleermuissoorten in Nederland. Populatiegrootte op basis van European Topic Centre on Biological Diversity (2018). Gemiddelde dichtheid in Nederland op basis van een gemiddelde verspreiding over een landoppervlak van 33.893 km².

<i>Soort</i>	<i>Populatiegrootte</i>	<i>Dichtheid</i>	<i>Jaarlijkse sterfte</i>
gewone dwergvleermuis	300.000	9	20% (Sendor & Simon 2003)
ruige dwergvleermuis	100.000	3	33% (Schmidt 1994)
laatvlieger	25.000	0,7	16% (Chauvenet <i>et al.</i> 2014)
rosse vleermuis	6.000	0,2	44% (Heise & Blohm 2003)

Voor de overige twee soorten, meervleermuis en tweekleurige vleermuis, is de populatieomvang en/of jaarlijkse mortaliteit onbekend of te onzeker om realistisch door te rekenen.

Berekening effect op GSI vleermuizen

Voor alle vier de vleermuissoorten waarvoor de populatieomvang en de jaarlijkse sterfte bekend is, is de 1%-mortaliteitsnorm berekend (tabel 5.7). Vanwege een onbekende populatieomvang en/of jaarlijkse mortaliteit is de 1%-mortaliteitsnorm voor tweekleurige vleermuis niet te berekenen. Voor tweekleurige vleermuis wordt uitgegaan van meer dan incidentele sterfte. Voor de rosse vleermuis is gerekend met twee populaties, de lokale populatie in het gebied en de niet-lokale populatie (populatie van Polen waarvan exemplaren op trek het windpark passeren). In Nederland worden jongen geboren en vindt paring en overwintering 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 vleermuislachtoffers 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 is aannemelijk dat een vergelijkbare situatie zich ook in Nederland voordoet. In tabel 5.7 wordt daarom ook aan twee verschillende mortaliteitsnormen getoetst.

Rekening houdend met de sanering van 98 bestaande turbines wordt de totale sterfte van vleermuizen volledig gereduceerd (tabel 5.8). In de eindfase zal de sterfte voor alle soorten hierdoor lager zijn dan in de huidige situatie. Voor alle soorten zijn effecten van Windplan Groen op de gunstige staat van instandhouding (GSI) derhalve uit te sluiten. Tijdens de herstructureringsfase zal voor enkele soorten sprake zijn van een additionele sterfte ten opzichte van de huidige situatie. Voor geen enkele soort zal

de additionele sterfte de 1%-mortaliteitsnorm overschrijden. Een negatief effect op de GSI is ook in deze fase voor alle vleermuissoorten uitgesloten.

Tabel 5.7 Overzicht van de lokale populatiegroottes en 1%-mortaliteitsnormen waaraan het aantal voorspelde aanvaringslachtoffers (laatste drie kolommen) van vleermuizen in Windplan Groen in het kader van de Wet Natuurbescherming is getoetst.

	Populatie omvang	1%- norm	Aantal aanvaringslachtoffers		
			Huidige situatie	Herstruc- turerings fase	Nieuwe situatie (VKA)
gewone dwergvleermuis	33.267	67	91	96	87
ruige dwergvleermuis	11.089	37	103	108	98
rosse vleermuis - lokaal	739	3	27	28	26
rosse vleermuis - trek	50.000*	220	10	11	10
laatvlieger	2.587	4	3	3	3
tweekleurige vleermuis	onbekend	onbekend	3	3	2

* Populatieschatting Polen

Tabel 5.8 Overzicht van de voorspelde additionele sterfte onder vleermuizen ten opzichte van de huidige situatie in het plangebied van Windplan Groen en de 1%-mortaliteitsnormen waaraan het aantal voorspelde aanvaringslachtoffers (laatste twee kolommen) van vleermuizen in Windplan Groen in het kader van de Wet Natuurbescherming is getoetst. Indien de sterfte in de nieuwe situatie lager is dan in de huidige situatie, dan is geen sprake van een additionele sterfte (negatief getal).

	1%- norm	additionele sterfte t.o.v. huidige situatie	
		Herstructureringsfase minus 88 turbines in huidige situatie	Nieuwe situatie (VKA) minus 98 turbines in huidige situatie
gewone dwergvleermuis	67	13	-4
ruige dwergvleermuis	37	15	-5
rosse vleermuis – lokaal	3	3	-1
rosse vleermuis – trek	220	2	0
laatvlieger	4	0	0
tweekleurige vleermuis	onbekend	0	-1

5.4 Cumulatie

In deze paragraaf wordt in beeld gebracht of Windplan Groen in combinatie met andere vergunde maar nog niet gerealiseerde windparken binnen de voornoemde catchment area van 30 km (voor lokale populaties) kan leiden tot effecten op de GSI. Windplan Blauw en Windpark Zeewolde zijn de enige windparken die voor dit onderzoek relevant zijn. Andere windparken, zoals Windpark Noordoostpolder en Windpark Zuiderzeehaven, zijn reeds enkele jaren in gebruik en hoeven daarom niet in dit onderzoek te worden betrokken, of liggen buiten de catchment area van 30 km, zoals Windpark Jaap Rodenburg II, of hebben nog geen ontheffingsaanvraag ingediend.

Voor Windplan Blauw kan deze analyse zich beperken tot de dubbeldraaiperiode, omdat in de eindfase, vanwege het saneren van 73 bestaande windturbines, geen sprake is van additionele sterfte. In de analyse is voor Windplan Blauw rekening gehouden met het toepassen van een stilstandvoorziening tijdens de dubbeldraaiperiode. Tijdens de dubbeldraaiperiode van Windplan Blauw wordt het aantal slachtoffers teruggebracht tot 5 gewone dwergvleermuizen, 20 ruige dwergvleermuizen en 1-2 rosse vleermuizen (lokale dieren) (Prinsen *et al.* 2018).

Voor Windpark Zeewolde (met 93 nieuwe windturbines) is in Verbeek *et al.* (2016) berekend dat in de eindfase, vanwege sanering van 221 bestaande windturbines, geen sprake is van additionele sterfte. In de herstructureringsperiode (oftewel dubbeldraaiperiode) is wel sprake van aanzienlijke aantallen aanvaringsslachtoffers onder vleermuizen en worden alle nieuwe windturbines voorzien van een stilstandvoorziening. Hierdoor wordt tijdens de dubbeldraaiperiode van Windpark Zeewolde het aantal slachtoffers teruggebracht tot 10 gewone dwergvleermuizen, 10 ruige dwergvleermuizen, 4 rosse vleermuizen (lokale dieren), 2 laatvliegers en hooguit incidentele sterfte onder andere soorten vleermuissoorten (Verbeek *et al.* 2016).

Bij de gecombineerde mortaliteit van de sterfte in Windpark Zeewolde met de sterfte die voorzien wordt voor de dubbeldraaiperiode van Windplan Blauw en Windplan Groen, dient wel rekening te worden gehouden met het feit dat de *catchment areas* samengevoegd een veel groter areaal bestrijken. De *catchment area* van 30 km van Windpark Zeewolde reikt bijvoorbeeld tot ver in het Gooi en over het noordelijke deel van de Utrechtse Heuvelrug, gebieden met veel oude bossen waar belangrijke aantallen rosse vleermuizen verblijven. Voor Windpark Zeewolde wordt derhalve in Verbeek *et al.* (2016) gerekend met een lokale populatie van 1.200 rosse vleermuizen (met 5 exemplaren als 1%-mortaliteitsnorm) en voor Windplan Blauw met een lokale populatie van 400 rosse vleermuizen (met 2 exemplaren als 1%-mortaliteitsnorm). Opgeteld leiden de drie projecten tot maximaal 8-9 aanvaringsslachtoffers onder rosse vleermuizen tijdens de herstructureringsfase (maximaal 3 in Windplan Groen, na mitigatie maximaal 4 in Windpark Zeewolde en maximaal 1-2 in Windplan Blauw). Rekening houdend met het feit dat de *catchment areas* van alle drie de windparken voor een deel overlappen gaan wij voor deze cumulatiestudie uit van een totale populatie van minimaal 1.600 exemplaren (met 7 exemplaren als 1%-mortaliteitsnorm)

in een straal van 30 km rondom de drie betreffende windparken. Dit betekent dat tijdens de herstructureringsfase de gecombineerde 1%-mortaliteitsnorm van de rosse vleermuis zal worden overschreden. Volgens de planning van de drie projecten zullen de herstructureringsfasen *worst case* gedurende een periode van drie jaar (2022 t/m 2025) overlappen. Mitigerende maatregelen zijn in deze periode nodig om een overschrijding van de 1%-mortaliteitsnorm voor de rosse vleermuis met zekerheid uit te kunnen sluiten.

5.5 Stilstandvoorziening vleermuizen

Het aantal slachtoffers valt bij vrijwel alle vleermuissoorten goed te reduceren door middel van mitigerende maatregelen (stilstandvoorziening). Er bestaan vleermuisvriendelijke algoritmen waarmee het aantal slachtoffers tot 80-90% omlaag gebracht kan worden met een bijbehorend verlies aan energieopbrengst van minder dan 1% (Lagrange *et al.* 2013 – zie ook bijlage 3 voor uitleg). Indien de sterfte tijdens de herstructureringsfase gereduceerd wordt van 249 naar 214 dan zal, rekening houdend met de directe sanering van 88 bestaande turbines, geen sprake meer zijn van een additionele sterfte tijdens de herstructureringsfase. In dat geval kan een overschrijding van de 1%-mortaliteitsnorm van de rosse vleermuis met zekerheid worden uitgesloten. Hiervoor dient de totale jaarlijkse sterfte onder vleermuizen als gevolg van Windplan Groen dus met 35 exemplaren gereduceerd te worden. Uitgaande van een reductie van 80% per turbine betekent dit dat de nieuwe windturbines die van een stilstandvoorziening worden voorzien zonder een dergelijke voorziening in de eindfase 44 slachtoffers zouden veroorzaken. Aangezien jaarlijks maximaal 3 of 4 vleermuislachtoffers per nieuwe turbine worden voorzien zullen voor een dergelijke reductie minimaal 13 turbines (met de hoogste aanvaringsrisico's, zie figuur 5.1) met een stilstandsvoorziening moeten worden uitgerust. Een vergelijkbare sterftereductie is ook mogelijk door een deel van de bestaande turbines uit te rusten met een stilstandsvoorziening. In dat geval dienen minimaal 20 bestaande turbines met een stilstandsvoorziening uitgerust te worden (uitgaande van een sterfte van 2,2 vleermuislachtoffers per turbine, cf. figuur 5.2). Hiermee kunnen voor alle relevante vleermuissoorten effecten op de gunstige staat van instandhouding (GSI) ook tijdens de herstructureringsperiode van Windplan Groen, Windplan Blauw en Windpark Zeewolde worden vermeden.

Met de in bijlage 3 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. Het is derhalve een optie om in eerste instantie een stilstandvoorziening te treffen met een vaste grenswaarde van de startwindsnelheid. 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. Een vaste grenswaarde van de startsnelheid van 6 (m/s) is voldoende om de sterfte bij alle vleermuissoorten met zekerheid te reduceren tot onder de 1% mortaliteitsnorm (zie ook figuur 3.6).

Voor het eerste operationele jaar van de herstructureringsfase ziet de stilstandvoorziening er op grond van de metingen in 2017 als volgt uit:

Beneden de 6 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 6 m/s en het voorkomen dat de rotorbladen gedurende vrijloop sneller bewegen dan 1 rpm.

Dit is alleen nodig in de periode dat vleermuizen meer dan incidenteel voorkomen in het windpark. Vleermuizen zijn meer dan incidenteel te verwachten gedurende de volgende omstandigheden of perioden:

- tussen zonsondergang en zonsopkomst;
- tussen 15 juli en 15 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.

6 Conclusies en aanbevelingen

Aantasting jaarrond beschermde nesten van vogels

In de omgeving van de geplande windturbines van het VKA van Windplan Groen zijn twee jaarrond beschermde nesten van de buizerd aanwezig. De functionaliteit van deze jaarrond beschermde nesten wordt gedurende de aanleg- en gebruiksfase van Windplan Groen niet aangetast. Dit geldt zowel voor de herstructureringsperiode als de eindsituatie van Windplan Groen (VKA). Er is geen sprake van overtreding van verbodsbepalingen van de Wet natuurbescherming.

Sterfte vogels

Jaarlijks worden maximaal 900 vogelslachtoffers in de gebruiksfase van het VKA van Windplan Groen voorzien. Voor 86 soorten waarvoor aanvaringslachtoffers worden voorzien, adviseren wij om ontheffing aan te vragen voor het overtreden van verbodsbepalingen genoemd in artikel 3.1 lid 1 van de Wet natuurbescherming. Effecten op de gunstige staat van instandhouding van de betrokken populaties zijn met zekerheid uitgesloten. Het aantal aanvaringslachtoffers neemt af ten opzichte van de huidige situatie waarbij maximaal 980 vogelslachtoffers zijn voorzien op het moment dat de bestaande windturbines worden verwijderd.

Sterfte vleermuizen

Jaarlijks worden maximaal 226 vleermuislachtoffers in de gebruiksfase van het VKA van Windplan Groen voorzien. In de huidige situatie worden maximaal 237 vleermuislachtoffers voorzien. Voor vijf vleermuissoorten waarvoor aanvaringslachtoffers worden voorzien, adviseren wij om ontheffing aan te vragen voor het overtreden van verbodsbepalingen genoemd in artikel 3.5 lid 1 van de Wet Natuurbescherming. Bij alle vijf vleermuissoorten kan, rekening houdend met de sanering van 98 bestaande turbines, een negatief effect op de gunstige staat van instandhouding met zekerheid uitgesloten worden. Tijdens de herstructureringsfase, de fase waarin niet alle bestaande windturbines zijn verwijderd, is de sterfte onder vleermuizen enkele jaren hoger dan in de huidige situatie. Tijdens de herstructureringsfase is er sprake van een toename van de sterfte onder vleermuizen ten opzichte van de huidige situatie. Rekening houdend met de directe sanering van 88 turbines vooraf en een stilstandvoorziening op minimaal 12 nieuwe (VKA) turbines kan ook tijdens deze fase en in cumulatie met andere projecten een negatief effect op de gunstige staat van instandhouding met zekerheid uitgesloten worden.

Aantasting vaste rust- en verblijfplaatsen vleermuizen

Verblijfplaatsen en/of essentiële vliegroutes van vleermuizen zijn binnen het onderzoeksgebied alleen vastgesteld buiten de invloedssfeer van de windturbines (zie §3.2.1). Er is geen sprake van overtreding van verbodsbepalingen van de Wet Natuurbescherming.

Mitigerende maatregelen

Grauwe kiekendief

Tijdens de gebruiksfase kunnen grauwe kiekendieven met een windturbine in aanvaring komen. Om een overschrijding van de 1%-norm met zekerheid uit te sluiten moeten enkele preventieve / mitigerende maatregelen genomen worden. Hierbij gaat het dan om een stilstandvoorziening, welke afhankelijk is van risicovolle tijden, locaties en omstandigheden. De stilstandvoorziening geldt voor:

- het broedseizoen tussen 10:00 – 17:00 (april – augustus) en
- windturbines waarbij nesten van grauwe kiekendieven zich binnen 500 meter van de betreffende windturbine bevinden en
- bij lage windsnelheden (< 4 m/sec) en bij hogere temperaturen (>ca. 15°C).

Om te bepalen welke windturbines uitgerust moeten worden met een stilstandvoorziening, moeten de risicovolle locaties bepaald worden. Dit vereist monitoring van het plangebied, om tijdig (bij aanvang van het broedseizoen) de nestlocaties vast te stellen.

Vleermuizen

Tijdens de gebruiksfase van Windplan Groen kunnen vleermuizen met de windturbines in aanvaring komen. Wanneer minimaal 13 van de nieuwe (VKA) windturbines (of 20 oude turbines) tijdens de herstructurering worden uitgerust met een stilstandvoorziening, dan is ook tijdens de herstructureringsfase met zekerheid geen overschrijding van de 1%-mortaliteitsnorm van vleermuissoorten en zijn daarmee effecten op de gunstige staat van instandhouding uit te sluiten.

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 Wet Natuurbescherming geen standaard periode gehanteerd. Globaal moet rekening gehouden worden met de periode half maart tot en met half augustus.

Indien de werkzaamheden binnen het broedseizoen 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.

7 Ontheffingsaanvraag nader beschouwd

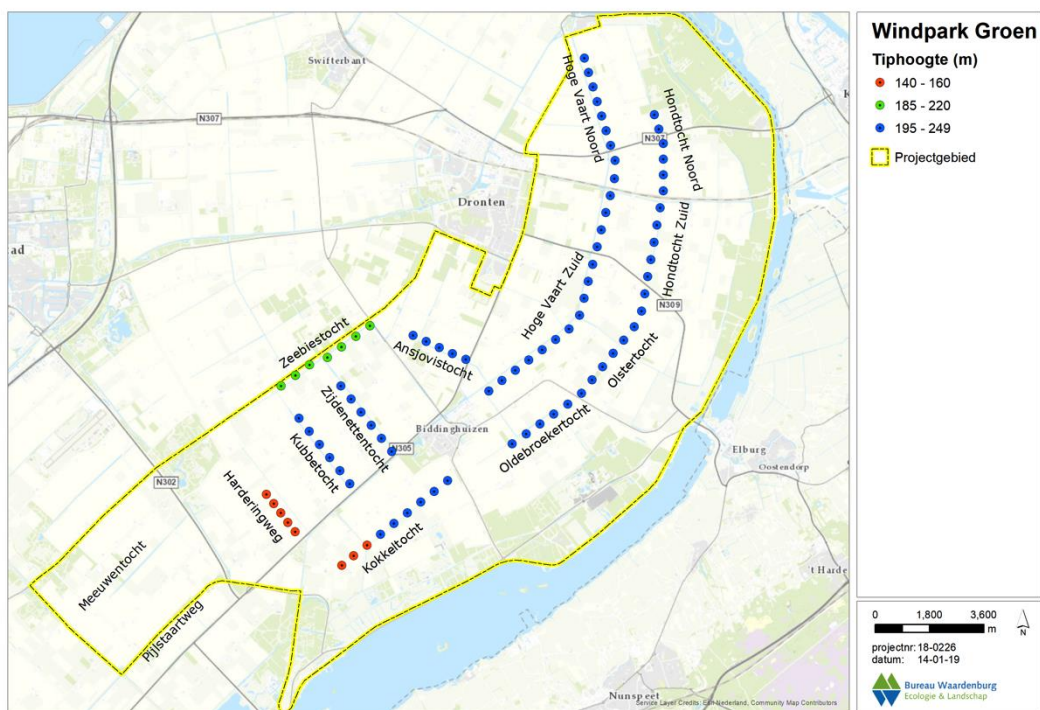
7.1 Ontheffingsaanvraag versus VKA

Omdat is vastgesteld dat tijdens de aanlegfase en gebruiksfase van Windplan Groen een overtreding van verbodsbepalingen in het kader van de Wet Natuurbescherming (artikel 3.1 en 3.5) niet kan worden uitgesloten zal door de initiatiefnemers een ontheffing van de Wet Natuurbescherming worden aangevraagd. Deze ontheffing zal worden aangevraagd voor het definitieve VKA met 90 windturbines behandeld (versie dd. 18 december 2018), exclusief de turbines die in het VKA voorzien zijn bij de Pijlstaartweg (4 stuks). De ingreep waarvoor ontheffing wordt aangevraagd zal op de volgende punten afwijken van de ingreep zoals deze voor het gehele VKA is voorzien (zie hoofdstuk 2):

- In totaal zullen 86 windturbines worden gerealiseerd (alle beoogde turbines van het VKA, exclusief 4 turbines langs de Pijlstaartweg) (zie figuur 7.1)
- In de eindsituatie zullen niet alle bestaande turbines zijn verwijderd, maar 69 bestaande turbines (29 van de bestaande turbines nog blijven draaien). Alleen aan de westzijde van het plangebied (nabij Meeuwentocht, Knardijk en Pijlstaartweg) blijven de bestaande turbines draaien.

De turbinelocaties en specificaties zijn conform het VKA (versie dd. 18 december 2018).

Om te bepalen in hoeverre bovenstaande afwijkingen van het VKA implicaties heeft voor de bevindingen uit voorliggend rapport (hoofdstuk 1 t/m 6) en daarmee voor de ontheffingsaanvraag worden in dit hoofdstuk de effecten op vogels en vleermuizen opnieuw beschouwd.



Figuur 7.1 Ligging en tiphoogtes van het VKA van Windplan Groen, exclusief vier turbines langs de Pijlstaartweg (cf. ontheffingsaanvraag).

7.2 Effecten op vogels nader beschouwd

7.2.1 Vogels met jaarrond beschermde nestplaats

De afwijking van de voorgenomen ingreep ten opzichte van het VKA heeft geen effect op vogels met jaarrond beschermde nestplaats. De pijlstaartweg en omgeving bevinden zich ruim buiten de invloedssfeer van de nestplaatsen die zijn aangetroffen. De afwijking van de voorgenomen ingreep ten opzichte van het VKA zal derhalve geen implicaties hebben voor de bevindingen uit hoofdstuk 4 en de hieruit voortkomende conclusies in hoofdstuk 6.

7.2.2 Sterfte van vogels (gebruiksfase)

Doordat de turbines langs de Pijlstaartweg niet worden gerealiseerd zal de sterfte onder vogels als gevolg van het VKA in de eindsituatie iets lager worden (jaarlijks naar schatting 860 slachtoffers in plaats van 900). De sterfte als gevolg van het VKA is in hoofdstuk 4 voor alle relevante vogelsoorten beoordeeld. Gezien de beperkte afname van de totale sterfte (naar schatting 860 in plaats van 900) is deze beoordeling als een worst case te beschouwen. De afwijking van de voorgenomen ingreep ten opzichte van het VKA zal derhalve geen implicaties hebben voor de bevindingen uit hoofdstuk 4 en de hieruit voortkomende conclusies in hoofdstuk 6.

7.3 Effecten op vleermuizen nader beschouwd

7.3.1 Effecten op verblijfplaatsen

De afwijking van de voorgenomen ingreep ten opzichte van het VKA heeft geen effect op verblijfplaatsen van vleermuizen. De pijlstaartweg en omgeving bevinden zich ruim buiten de invloedssfeer van de verblijfplaatsen die zijn aangetroffen. De afwijking van de voorgenomen ingreep ten opzichte van het VKA zal derhalve geen implicaties hebben voor de bevindingen uit hoofdstuk 5 en de hieruit voortkomende conclusies in hoofdstuk 6.

7.3.2 Sterfte van vleermuizen (gebruiksfase)

Indien niet alle turbines worden gesaneerd, maar 69, dan zal in de eindsituatie voor alle vleermuissoorten sprake zijn van een additionele sterfte ten opzichte van de huidige situatie (tabel 7.2). Met uitzondering van de rosse vleermuis zijn in de eindsituatie voor alle soorten effecten van Windplan Groen op de gunstige staat van instandhouding (GSI) uit te sluiten omdat geen sprake is van een overschrijding van de 1%-mortaliteitsnorm. Tijdens de herstructureringsfase leidt de additionele sterfte als gevolg van Windplan Groen alleen voor de rosse vleermuis tot een overschrijding van de 1%-mortaliteitsnorm (tabel 7.2). Een negatief effect op de GSI is in deze fase voor deze soort niet uit te sluiten.

Tabel 7.1 Overzicht van de lokale populatiegroottes en 1%-mortaliteitsnormen waaraan het aantal voorspelde aanvaringsslachtoffers (laatste drie kolommen) van vleermuizen in Windplan Groen in het kader van de Wet Natuurbescherming is getoetst.

	Populatie omvang	1%- norm	Aantal aanvaringsslachtoffers		
			Huidige situatie	Herstruc- turerings fase	Nieuwe turbines (VKA)
gewone dwergvleermuis	33.267	67	91	92	84
ruige dwergvleermuis	11.089	37	103	104	94
rosse vleermuis - lokaal	739	3	27	27	24
rosse vleermuis - trek	50.000*	220	10	11	10
laativlieger	2.587	4	3	3	3
tweekleurige vleermuis	onbekend	onbekend	3	3	2

* Populatieschatting Polen

Tabel 7.2 Overzicht van de voorspelde additionele sterfte onder vleermuizen ten opzichte van de huidige situatie in het plangebied van Windplan Groen en de 1%-mortaliteitsnormen waaraan het aantal voorspelde aanvaringsslachtoffers (laatste twee kolommen) van vleermuizen in Windplan Groen in het kader van de Wet Natuurbescherming is getoetst. Indien de sterfte in de nieuwe situatie lager is dan in de huidige situatie, dan is geen sprake van een additionele sterfte (negatief getal).

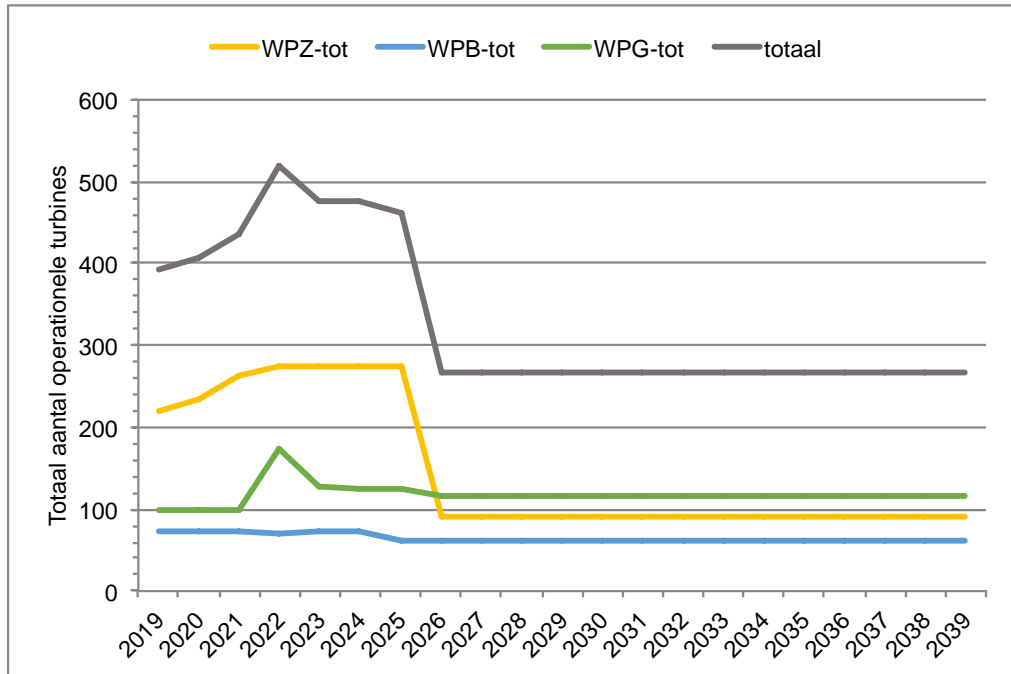
	1%- norm	additionele sterfte t.o.v. huidige situatie	
		Herstructureringsfase minus 59 turbines in huidige situatie	Nieuwe situatie (VKA) minus 69 turbines in huidige situatie
gewone dwergvleermuis	67	40	22
ruige dwergvleermuis	37	45	25
rosse vleermuis – lokaal	3	12	6
rosse vleermuis – trek	220	4	3
laatvlieger	4	1	1
tweekleurige vleermuis	onbekend	1	1

Cumulatie

In de herstructureringsfase is sprake van een overschrijding van de 1%-mortaliteitsnorm voor de rosse vleermuis. Rekening houdend met de additionele sterfte onder rosse vleermuizen als gevolg van Windplan Blauw (maximaal 1-2 exemplaren na mitigatie) en Windpark Zeewolde (maximaal 4 exemplaren na mitigatie) zal de totale additionele sterfte tijdens de herstructureringsfase maximaal 17-18 exemplaren bedragen. Om een overschrijding van de 1%-mortaliteitsnorm tijdens herstructureringsfase en eindfase te voorkomen zullen mitigerende maatregelen, in de vorm van een sterftereductie, nodig zijn. Volgens de planning van de drie projecten zullen de herstructureringsfases *worst case* gedurende een periode van drie jaar (2022 t/m 2025) overlappen.

In de eindfase van Windplan Groen overschrijdt de additionele sterfte onder rosse vleermuizen op zichzelf de 1%-mortaliteitsnorm. Echter, in cumulatie met Windpark Zeewolde en Windplan Blauw zal de sterfte in de lokale populatie veel lager zijn dan in de huidige situatie, omdat op dat moment (na 2026) het totaal aantal operationele turbines binnen het *catchment area* gereduceerd zijn van 393 naar 267 (figuur 7.2). Met name door de sanering van alle huidige turbines in Windpark Zeewolde (totaal 221 stuks) zal de sterfte onder vleermuizen van 2026 aanzienlijk gereduceerd zijn. Uitgaande van (minimaal) 1,5 vleermuislachtoffer per turbine in de huidige situatie van Windpark Zeewolde (Verbeek *et al.* 2016) bedraagt de reductie minimaal 322 slachtoffers. Dit betreft (cf. Verbeek *et al.* 2016) 19,5%, ofwel 63 exemplaren, rosse vleermuizen. Dit is substantieel lager dan de sterfte die in de eindfase van Windpark Zeewolde voor de rosse vleermuis is voorzien onder de nieuwe turbines (te weten 21 op jaarbasis cf. Verbeek *et al.* 2016). Dit betekent dat in cumulatie van Windplan

Groen met Windpark Zeewolde en Windplan Blauw geen sprake meer zal zijn van een additionele sterfte voor de rosse vleermuis. In de eindfase kan een negatief effect op de GSI daarom uitgesloten worden



Figuur 7.2 Overzicht van het totaal aantal operationele windturbines in Windpak Zeewolde (WPZ), Windplan Blauw (WPB) en Windplan Groen (WPG) in de periode vanaf 2109 t/m 2039.

Mitigatie

In de herstructureringsfase zijn mitigerende maatregelen nodig om een overschrijding van de 1%-mortaliteitsnorm voor de rosse vleermuis met zekerheid uit te kunnen sluiten. Dat geldt niet alleen voor Windplan Groen in cumulatie met Windpark Zeewolde en Windplan Blauw, maar ook voor Windplan Groen *an sich*. Het effect van mitigatie staat weergegeven in tabel 7.3 en wordt hieronder toegelicht.

Indien de totale jaarlijkse sterfte tijdens de herstructureringsfase gereduceerd wordt van 240 naar 197 exemplaren dan zal, rekening houdend met de directe sanering van 59 bestaande turbines, geen sprake meer zijn van een overschrijding van de 1%-mortaliteitsnorm. In dat geval kan een negatief effect op de GSI voor alle vleermuissoorten voor Windplan Groen *an sich* met zekerheid worden uitgesloten. Echter, om ook in cumulatie met Windpark Zeewolde en Windplan Blauw een overschrijding van de 1%-mortaliteitsnorm uit te kunnen sluiten zal de sterfte tot 152 exemplaren gereduceerd moeten worden⁴.

⁴ Bij een reductie van het totaal aantal slachtoffers tijdens de herstructureringsfase naar 152 bedraagt de sterfte onder rosse vleermuis 17 exemplaren (tabel 7.3: kolom B2). Ten opzichte van de huidige situatie bedraagt de additionele sterfte in dat geval (in tabel 7.1: kolom (B2) minus kolommen (A1-A2-A3), ofwel $17 - (27-3-9) = 2$.

Hiervoor dient de jaarlijkse sterfte dus met 88 exemplaren gereduceerd te worden (240-152). Uitgaande van een reductie van 80% per turbine betekent dit dat de nieuwe windturbines die van een stilstandvoorziening worden voorzien zonder een dergelijke voorziening in de eindfase 110 slachtoffers zouden veroorzaken. Aangezien jaarlijks maximaal 3 of 4 vleermuisslachtoffers per nieuwe turbine worden voorzien zullen voor een dergelijke reductie minimaal 38 turbines (met de hoogste aanvaringsrisico's, zie figuur 5.1) met een stilstandvoorziening moeten worden uitgerust. Een vergelijkbare sterftereductie is ook mogelijk door een deel van de bestaande turbines uit te rusten met een stilstandsvoorziening. In dat geval dienen minimaal 50 bestaande turbines met een stilstandsvoorziening uitgerust te worden (uitgaande van een sterfte van 2,2 vleermuisslachtoffers per turbine, cf. figuur 5.2). Hiermee kan een negatief effect van Windplan Groen op de gunstige staat van instandhouding (GSI) van alle vleermuissoorten tijdens de herstructureringsperiode worden vermeden. Deze maatregel is nodig zolang de herstructureringsfasen van de drie projecten overlappen. Volgens de planning van de drie projecten zullen de herstructureringsfasen *worst case* gedurende een periode van drie jaar (2022 t/m 2025) overlappen.

Tabel 7.3 Effect van een stilstandvoorziening (SVZ) op de sterfte van vleermuizen als gevolg van Windplan Groen. Uitgangspunt voor de herstructureringsfase is een SVZ in minimaal 38 nieuwe turbines (met de hoogste aanvaringsrisico's).

soort	Huidige situatie			herstructurering		eindfase
	A1	A2	A3	B1	B2	C1
	totaal	DD-turbines	REST-turbines	zonder SVZ	met SVZ *	zonder SVZ
meervleermuis	0	0	0	0	0	0
rosse vleermuis (lokaal)	27	3	9	27	17	25
rosse vleermuis (trek)	10	1	3	11	7	10
tweekleurige vleerm.	3	0	1	3	2	2
laatvlieger	3	0	1	3	2	3
gewone dwergvleerm.	91	9	30	92	58	83
ruige dwergvleermuis	103	10	33	104	66	94
Totaal	237	23	77	240	152	217

DD-turbines: 'dubbeldraai' turbines (10 stuks)

REST-turbines: resterende, niet te saneren, turbines (29 stuks)

* Stilstandvoorziening (SVZ) op minimaal 38 nieuwe turbines (met de hoogste aanvaringsrisico's)

7.4 Conclusies

Met uitzondering van de sterfte onder vleermuizen zijn de conclusies voor het VKA ook van toepassing indien volgens de voorgenomen ingreep wordt afgeweken van het VKA.

Wat betreft de sterfte onder vleermuizen is in §7.3 geconstateerd dat zowel mitigerende maatregelen in de vorm van een sterftereductie nodig zijn om met zekerheid een overschrijding van de 1%-mortaliteitsnorm van de rosse vleermuis en te vermijden. Wanneer tijdens de herstructurering minimaal 38 van de nieuwe (VKA) windturbines (of 50 bestaande turbines) worden uitgerust met een stilstandvoorziening, dan is ook tijdens de herstructureringsfase met zekerheid geen overschrijding van de 1%-mortaliteitsnorm van vleermuissoorten en zijn daarmee effecten op de gunstige staat van instandhouding uit te sluiten. Dit geldt niet alleen voor Windplan Groen *an sich*, maar ook in cumulatie met windpark Zeewolde en Windplan Blauw. In de eindsituatie zal, rekening houdend met de sanering van turbines in Windpark Zeewolde en Windplan Blauw, geen sprake zijn van een overschrijding van de 1%-mortaliteitsnorm van vleermuissoorten en zijn daarmee effecten op de gunstige staat van instandhouding uit te sluiten.

8 Literatuur

- Bach, L., C. Meyer-Cords, & P. Boye, 2005. Wanderkorridore für Fledermäuse. Naturschutz und Biologische Vielfalt, Bonn, 17: 59–69.
- Baptist, H., 2005. Vogelslachtofferonderzoek Roggenplaat, rapportage 2004-2005. Rapport 2005/3. Ecologisch Adviesbureau Henk Baptist, Kruisland.
- Barataud, M. 2015. Acoustic ecology of European bats. Species identification, study of their habitats and foraging behaviour. Biotope, Mèze / Museum national d'Histoire naturelle, Paris.
- Bels, L., 1952. Fifteen years of bat banding in the Netherlands. Publ. Natuurhist. Genootschap Limburg (Maastricht) 5, 1-99.
- Beuker, D. & R. Lensink, 2010. Monitoring windpark windturbines Echteld. Onderzoek naar aanvaringslachtoffers onder lokale en trekkende vogels. Bureau Waardenburg Rapportnr. 10-033. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- BIJ12, 2017. Kennisdocument Buizerd, versie 1.0, juli 2017. BIJ12-2017-002.
- Bijlsma, R.G., F. Hustings & C.J. Camphuysen, 2001. Algemene en schaarse vogels van Nederland met vermelding van alle soorten. Avifauna van Nederland 2. Haarlem / Utrecht, GMB / KNNV.
- BirdLife International, 2004. Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status. BirdLife Conservation Series No 12. BirdLife International, Cambridge, UK.
- Boonman M. & R. Lensink, 2017. Vleermuizen en vogels in en rond Windplan Blauw (Flevoland); veldonderzoek 2016-2017. Rapport 17-008, Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Boonman, M., E.A. Jansen, M. La Haye, H.J.G.A. Limpens, G.F.J. Smit, 2013. Vleermuizen IJsselmeerdijken Noordoostpolder. Nulmeting 2012. Rapport 12-230. Bureau Waardenburg / Zoogdierverseniging.
- Boonman, M., D. Beuker, M. Japink, K.D. van Straalen, M. van der Valk & R.G. Verbeek, 2011. Vleermuizen bij windpark Sabinapolder in 2010. Rapport 10-247. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Brenninkmeijer, A. & C. van der Weyde, 2011. Monitoring vogelaanvaringen Windpark Delfzijl-Zuid 2006-2011. A&W rapport 1656. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Faenwälden.
- Chauvenet, A.L.M., A.M. Hutson, G.C. Smith & J.N. Aegerter, 2014. Demographic variation in the U.K. Serotine bat: filling gaps in knowledge for management. Ecol. Evol. 4: 3820-3829.
- Dietz, C., O. von Helversen & D. Nill 2011. Handbuch der Fledermäuse Europas und Nordwestafrikas. Kosmos Naturführer, Stuttgart.
- Everaert, J., 2008. Effecten van windturbines op de fauna in Vlaanderen. Onderzoeksresultaten, discussie en aanbevelingen. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2008 (rapportnr. INBO.R.2008.44). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.
- Flevoland 2016. Verordening uitvoering Wet Natuurbescherming Flevoland 2016, 2016-54. Provincie blad nr. 5854, d.d. 1 november 2016.
- Fox, A.D., L. Dalby, T.K. Christensen, S. Nagy, T.J.S. Balsby, O. Crowe, P. Clausen, B. Deceuninck, K. Devos, C.A. Holt, M. Hornman, V. Keller, T. Langendoen, A. Lehtikoinen, S.-H. Lorentsen, B. Molina, L. Nilsson, A. Stipnicec, J.-C. Svenning & J. Wahl, 2015. Seeking explanations for recent changes in

- abundance of wintering Eurasian Wigeon (*Anas penelope*) in northwest Europe. *Ornis Fennica* 93: 12–25.
- Furmankiewicz J., M. Kucharska, 2009. Migration of bats along a large river valley in southwestern Poland. *Journal of Mammalogy* 90:1310-1317.
- Grajetzky, B. & G. Nehls, 2017. Telemetric monitoring of Montagu's Harrier in Schleswig-Holstein. In: *Birds of prey and wind farms. Analysis of problems and possible solutions*. Ed. By H. Hötter, O. Krone & G. Nehls. Berlin, Germany: Springer, 97 – 148.
- Hakkert J., P. Wiersma, O. Vlaanderen & M.A. Postma, 2017. Broedvogels in het agrarisch gebied van provincie Flevoland in 2017. Resultaten Monitoring Meetnet Agrarische Soorten (MAS). Stichting Werkgroep Grauwe Kiekendief, Scheemda.
- Heise, G. & T. Blohm, 2003. Zur Altersstruktur weiblicher Abendsegler (*Nyctalus noctula*) in der Uckermark. *Nyctalus (N.F.)* 9: 3-13.
- Hernández-Pliego, J, M de Lucas, A.R. Muñoz & M. Ferrer, 2015. Effects of wind farms on Montagu's harrier (*Circus pygargus*) in southern Spain. *Biological Conservation* 191: 452-458.
- Hernández-Pliego, J., M. de Lucas, A-R Muñoz & M. Ferrer, 2013. Effects of wind farms on Montagu's Harrier population in Southern Spain. Presentatie op 'Conference on Wind Power and Environmental Impacts, Stockholm 5-7 February 2013'. Samenvatting in Book of Abstracts, Naturvardsverket Rapport 6546, Stockholm.
- Hornman M., Koffijberg K., van Winden E, van Els P., Klaassen O., Sovon Ganzen- en Zwanenwerkgroep & Soldaat L. 2018. Watervogels in Nederland in 2015/2016. Sovon rapport 2018/07, RWS-rapport BM 18.08. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Hornman, M., F. Hustings, K. Koffijberg, O. Klaassen, R. Kleefstra, E. van Winden, Sovon Ganzen- en Zwanenwerkgroep & L. Soldaat, 2015. Watervogels in Nederland in 2012/2013. Sovon rapport 2015/01, RWS-rapport BM 14.27. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Hötter, H., O. Krone & G. Nehls, 2013. Greifvögel und Windkraftanlagen: Problemanalyse und Lösungsvorschläge. Schlussbericht für das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und REaktorsicherheit. Michael-Otto-Institut im NABU, Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung, BioConsult SH, Breghusen, Berlin, Husum.
- Hötter, H., K.-M. Thomsen & H. Köster, 2006. Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats. Facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen.
- Jonkvorst, R.J., M. Boonman & C. Heunks. 2019. Windplan Groen en effecten op natuur. Achtergrond-rapport natuur en alternatievenafweging in het kader van het MER. Bureau Waardenburg Rapportnr. 18-017. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Klop, E. 2016. Ecologische monitoring Windpark Noordoostpolder. Jaarrapportage 2016. A&W-rapport 2272. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Faenwälden
- Klop, E., & A. Brenninkmeijer, 2014. Monitoring aanvaringssslachtoffers Windpark Eemshaven 2009-2014. Eindrapportage vijf jaar monitoring. A&W-rapport 1975. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Faenwälden.

- Krijgsveld, K.L., K. Akershoek, F. Schenk, F. Dijk, H. Schekkerman & S. Dirksen, 2009. Collision risk of birds with modern large wind turbines: reduced risk compared to smaller turbines. *Ardea* 97(3): 357-366.
- Krijgsveld, K.L. & D. Beuker, 2009. Vogelslachtoffers bij windpark Anna Vosdijk op Tholen. Onderzoek naar aanvaringen onder trekkende steltlopers en overwinterende smienten. Bureau Waardenburg Rapportnr. 09-072. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Lagrange, H., P. Rico, Y. Bas, A.-L. Ughetto, F. Melki & C. Kerbiriou, 2013. Mitigating bat fatalities from wind-power plants through targeted curtailment: results from 4 years of testing CHIROTECH®. Book of abstracts CWE, Stockholm.
- Langgemach, T. & T. Dürr, 2017. Informationen über Einflüsse der Windenergienutzung auf Vögel. Stand 5. April 2017, Aktualisierungen außer Fundzahlen hervorgehoben. Landesamt für Umwelt Brandenburg. Staatliche Vogelschutzwarte, Buckow.
- Lehnert, L.S., S. Kramer-Schadt, S. Schönborn, O. Lindecke, I. Niermann & C.C. Voigt, 2014. Wind farm facilities in Germany kill Noctule Bats from near and far. *PLoS One* 9(8): e103106.
- LWVT / Sovon, 2002. Vogeltrek over Nederland. Schuyt & Co, Haarlem.
- May, R., Hoel, P.L., Langston, R., Dahl, E.L., Bevanger, K., Reitan, O., Nygård, T., Pedersen, H.C., Røskoft, E. & Stokke, B.G. 2010. Collision risk in white-tailed eagles. Modelling collision risk using vantage point observations in Smøla wind-power plant. – NINA Report 639. 25 pp.
- Meschede, A., K.-G. Heller & P. Boye, 2002. Ökologie, Wanderungen und Genetik von Fledermäusen in Wäldern – Untersuchungen als Grundlage für den Fledermausschutz. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, Heft 71. Bundesamt für Naturschutz, Bonn – Bad Godesberg.
- Musters, C.J.M., M.A.W. Noordervliet & W.J.T. Keurs, 1996. Bird casualties caused by a wind energy project in an estuary. *Bird Study* 43, 124-126.
- Nagy S., S. Flink & T. Langendoen, 2014. Waterbird trends 1988-2012. Results of trend analyses of data from the International Waterbird Census in the African-Eurasian Flyway. Wetlands International, Ede.
- Noordhuis, R., S. Groot, M.D. Dionisio Pires & M. Maarse, 2014. Wetenschappelijk eindadvies ANT-IJsselmeergebied. Vijf jaar studie naar kansen voor het ecosysteem van het IJsselmeer, Markermeer en IJmeer met het oog op de Natura- 2000 doelen. Deltares, Delft.
- Oliver, P., 2013. Flight heights of Marsh Harriers in a breeding and wintering area. *British Birds* 106, 405-408.
- Provincie Flevoland 2016a. Regioplan Windenergie Zuidelijk en Oostelijk Flevoland. Structuurvisie Provincie Flevoland. Provincie Flevoland, Lelystad.
- Prinsen, H.A.M., M. Boonman & R.J. Jonkvorst, 2018. Effecten op vleermuizen van Windplan Blauw VKA 10.0. Oplegnotitie bij de onderbouwing van de aanvraag van de Wet natuurbescherming (Wnb) ontheffing. Notitie 18-0555/18.080840/HeiPr (versie 3, dd. 31 oktober 2018). Bureau Waardenburg bv. Culemborg
- Schaub, T.W., 2017. Potential collision risk of harriers *Circus* spp. with wind turbines during breeding season derived from GPS tracking. Master Thesis, University of Groningen, The Netherlands, University of Potsdam, Germany.
- Schaut, C., K. Aper & C. Derde, 2008. Aanvaring van vogels met MW-windturbines in de haven van Antwerpen. Rapport 2008-CS1. Fortech Studie bvba, Vrasene.

- Schmidt, A., 1994. Phanologisches Verhalten und Populationseigenschaften der Rauhautfledermaus *Pipistrellus nathusii* in Ostbrandenburg. *Nyctalus* (N.F.) 5: 77-100.
- Sendor T. & M. Simon, 2003. Population dynamics of the pipistrelle bat: effects of sex, age and winter weather on seasonal survival. *J. Anim. Ecol.* 72: 308-320.
- Steunpunt Natura 2000, 2010. Leidraad bepaling significantie. Nadere uitleg van het begrip 'significante gevolgen' uit de Natuurbeschermingswet. versie 27 mei 2010. RegieBureau Natura 2000, Utrecht.
- Verbeek, R.G. & H.A.M. Prinsen, 2017. Passende beoordeling Windplan Blauw, provincie Flevoland. Toetsing in het kader van de Wet natuurbescherming. Bureau Waardenburg Rapportnr. 17-152. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- 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 Rapport nr. 16-156. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Verbeek, R.G., D. Beuker, J.C. Hartman & K.L. Krijgsveld, 2012. Monitoring vogels Windpark Sabinapolder. Onderzoek naar aanvaringslachtoffers. Bureau Waardenburg Rapportnr. 11-189. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Wetlands International, 2018. "*Waterbird Population Estimates*" Retrieved from wpe.wetlands.org on Tuesday 01 May 2018.
- Whitfield, D.P. & M. Madders, 2006. A review of the impacts of wind farms on Hen Harrier *Circus cyaneus* and an estimation of collision avoidance rates. Natural Research Information Note 1 (revised). Natural Research Ltd, Banchory, UK.
- Winkelman, J.E., 1989. Vogels en het windpark nabij Urk (NOP): aanvaringslachtoffers en verstoring van pleisterende eenden ganzen en zwanen. RIN-rapp. 89/15. RIN, Arnhem.
- Winkelman, J.E., 1992. De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels. 1. Aanvaringslachtoffers. RIN-rapp. 92/2. IBN-DLO, Arnhem.

Bijlage 1 Kader Wet natuurbescherming

1.1 Inleiding

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. Bij provincie overschrijdende projecten is dit de minister van EZ.

Deze bijlage vat het wettelijk kader samen voor toetsing van ruimtelijke ingrepen en andere handelingen. In paragraaf 1.2 komen algemene bepalingen van de wet aan de orde. Gebiedsbescherming is in de wet beschreven in 'Hoofdstuk 2 Natura 2000-gebieden' en is hier samengevat in paragraaf 1.3. De bescherming van soorten is in de wet beschreven in 'Hoofdstuk 3 Soorten' en in deze bijlage samengevat in paragraaf 1.4. De bescherming van bomen en bos is in de wet beschreven in 'Hoofdstuk 4 Houtopstanden, hout en houtproducten' en is hier samengevat in paragraaf 1.5. Andere onderdelen van de Wnb zoals jacht, schadebestrijding, overlastbestrijding, faunabeheer en omgang met exoten maken geen deel uit van deze bijlage.

1.2 Algemene bepalingen

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 dat noodzakelijke maatregelen worden getroffen om negatieve gevolgen te voorkomen, of voor zover die gevolgen niet kunnen worden voorkomen ze beperkt of ongedaan worden gemaakt.

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 en planten en dieren en hun habitats van bijlagen II, IV en V bij de Habitatrichtlijn en habitattypen van bijlage I van de Habitatrichtlijn;
- 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'.

1.3 Natura 2000-gebieden

De Wnb heeft tot doel het beschermen en in stand houden van Natura 2000-gebieden.

Relevante wettelijke bepalingen

De beoordeling van projecten en andere handelingen wordt geregeld in artikel 2.7 tot en met artikel 2.9. Aanwijzingsbesluiten geven de instandhoudingsdoelstellingen ten aanzien van de leefgebieden voor vogels van de Vogelrichtlijn, de natuurlijke habitats en de habitats van soorten van de Habitatrichtlijn. De instandhoudingsmaatregelen zijn voor elk gebied beschreven in het beheerplan. Tevens beschrijft het beheerplan welke handelingen en ontwikkelingen in het gebied en daarbuiten het bereiken van de instandhoudingsdoelstellingen niet in gevaar brengen. Voor het uitvoeren van plannen of projecten kan GS de verplichting opleggen tot preventieve of herstelmaatregelen. Dit is niet van toepassing indien voor het plan of project een (omgevings)vergunning is verleend.

Beoordeling van plannen en projecten

Art. 2.7 Voor een plan dat niet direct verband houdt met of nodig is voor het beheer van een Natura 2000-gebied, en dat afzonderlijk of in combinatie (in cumulatie) met andere plannen of projecten significante gevolgen kan hebben voor een Natura 2000-gebied, is een **passende beoordeling** noodzakelijk.

Er is een **vergunning** nodig van GS voor projecten of andere handelingen die de kwaliteit van de natuurlijke habitats of de habitats van soorten in dat gebied kunnen verslechteren of een significant verstorend effect kunnen hebben op de soorten waarvoor dat gebied is aangewezen. De bevoegdheid ten aanzien van de vergunningverlening ligt bij GS van de provincie waarin het project wordt uitgevoerd.

Er geldt een **uitzondering op de vergunningprocedure** op grond van de Wet natuurbescherming: als via een andere wettelijke bepaling een passende beoordeling verplicht is (bijvoorbeeld op grond van de Tracéwet of de Spoedwet wegverbreding) voor de besluitvorming.

Art. 2.9 Géén vergunning is nodig:

- Als het project of de handeling is opgenomen in een Natura 2000-beheerplan of in een vastgesteld programma voor Natura 2000-gebieden (zoals de PAS). Voorwaarde is dat 1) ten aanzien van het plan of het programma een passende beoordeling van projecten is uitgevoerd waaruit de zekerheid is verkregen dat het project de natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebied niet zal aantasten, en 2) dat het bestuursorgaan dat het plan of programma heeft vastgesteld, tevens bevoegd gezag is voor vergunningverlening of dat dit bestuursorgaan heeft ingestemd heeft met het plan of programma.
- Als het project of de handeling al bestond of bekend was op de referentiedatum 31 maart 2010 of later als het gebied later is aangewezen (ook wel bekend als bestaand gebruik).
- Als het project of de handeling behoort tot door PS bij verordening aangewezen categorieën van gevallen.

Toelichting op begrippen

Habitattoets

De habitattoets is de verzamelnaam van toetsingen van effecten van plannen en projecten op de realisatie van de instandhoudingsdoelstellingen van het Natura 2000-gebied. In beginsel worden de effecten van plannen en projecten op Natura 2000-gebieden 'passend beoordeeld'. Als er kans is op significant negatieve effecten en mitigerende maatregelen bij de beoordeling zijn betrokken wordt gesproken over een '**passende beoordeling**'. Om procedurele redenen kan er voor worden gekozen om een **oriëntatiefase** – soms ook wel '**voortoets**' genoemd – te doorlopen. De inhoudelijke studie is in de oriëntatiefase in grote lijnen identiek aan een passende beoordeling, echter mitigerende maatregelen zijn bij de oriëntatiefase niet bij de beoordeling betrokken. Als de conclusie is dat significante negatieve effecten niet op voorhand kunnen worden uitgesloten en maatregelen nodig zijn om significant negatieve effecten met zekerheid te voorkomen, zal alsnog een passende beoordeling nodig zijn.

Mitigerende maatregelen

Mitigerende maatregelen zijn maatregelen ter voorkoming of beperking van het (mogelijke) effect van het project of andere handeling en deze maatregelen zijn onlosmakelijk verbonden zijn met een project / andere handelingen

Cumulatieve effecten

Voor de habitattoets geldt uitdrukkelijk dat voor elke activiteit onderzocht moet worden of er mogelijke significante effecten zijn als gevolg van de activiteit afzonderlijk *en* in

combinatie met andere plannen en projecten. In het laatste geval moeten de gezamenlijke ofwel cumulatieve effecten beoordeeld worden in het licht van de instandhoudingsdoelstellingen van het Natura 2000-gebied. Het gaat daarbij om alle plannen en projecten die op bestuurlijk niveau zijn goedgekeurd en die nog niet (volledig) zijn gerealiseerd.

Significantie

Van significante effecten kan sprake zijn als ten gevolge van het plan of project realisatie van de instandhoudingsdoelstellingen wordt bemoeilijkt of onmogelijk wordt gemaakt. In de Leidraad bepaling Significantie is het begrip 'significante gevolgen' toegelicht.⁵

Externe werking

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

Programma Aanpak Stikstof

Op 1 juli 2015 is de Programma Aanpak Stikstof (PAS) in werking getreden. Dit programma geeft met een gericht pakket van herstelmaatregelen enerzijds waarborgen voor behoud en herstel van stikstofgevoelige habitats en leefgebieden van soorten en biedt anderzijds ruimte voor nieuwe economische activiteiten. Voor projecten die vermeld zijn op een lijst met prioritaire projecten is op voorhand ruimte gereserveerd. Voor nieuwe projecten (niet-prioritair) geldt bij een toename van stikstofdepositie op een stikstof gevoelig habitat met thans al een overschrijding het volgende:

- Activiteiten met een stikstofdepositie vanaf 1 mol/ha/jaar zijn vergunningplichtig.
- Activiteiten met een stikstofdepositie onder 0,05 mol/ha/jaar zijn niet vergunningplichtig.
- Voor activiteiten met een stikstofdepositie tussen 0,05 mol/ha/jaar – 1 mol/ha/jaar moet voor het Natura 2000-gebied worden nagegaan wat de actuele geldende grenswaarde is. Bij 95% uitgegeven depositieruimte wordt de grenswaarde verlaagd naar 0,05 mol/ha/jaar; dan is dus een vergunning nodig bij een stikstofdepositie hoger dan 0,05 mol/ha/jaar (anders bij 1 mol/ha/jaar)

De omvang van de stikstofdepositie als gevolg van een project moet worden vastgesteld aan de hand van het rekenmodel AERIUS Calculator.

1.4 Soorten

Verbodsbepalingen

De Wnb onderscheid bij de bescherming van soorten drie beschermingsregimes:

⁵ Leidraad bepaling significantie. Nadere uitleg van het begrip 'significante gevolgen' uit de Natuurbeschermingswet. Publicatie Steunpunt Natura 2000, versie 27 mei 2010.

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 vogels als bedoeld onder 1 te vernielen of te beschadigen, of nesten van vogels weg te nemen.
3. Het is verboden eieren van vogels als bedoeld onder 1 te rapen en deze onder zich te hebben.
4. Het is verboden vogels als bedoeld onder 1 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 beschermd⁶. Voor andere soorten geldt dat de nesten alleen beschermd zijn wanneer zij (in het broedseizoen) in gebruik zijn.

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 verboden dieren als bedoeld onder 1 opzettelijk te verstoren.
3. Het is verboden eieren van dieren als bedoeld onder 1 in de natuur opzettelijk te vernielen of te rapen.
4. Het is verboden voortplantingsplaatsen of rustplaatsen van dieren als bedoeld onder 1 te beschadigen of te vernielen.
5. Het is verboden **planten** (HR bijlage IV, VvBern Bijlage I) in hun natuurlijke verspreidingsgebied opzettelijk te plukken, te verzamelen, af te snijden, te 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 bij de Wet, onderdeel A, natuurbescherming opzettelijk te doden of te vangen.
2. Het is verboden de vaste voortplantingsplaatsen of rustplaatsen van dieren als bedoeld onder 1 opzettelijk te beschadigen of te vernielen.
3. Het is verboden **vaatplanten** genoemd in de bijlage, onderdeel B, bij de Wet natuurbescherming, in hun natuurlijke verspreidingsgebied opzettelijk te plukken, te verzamelen, af te snijden, te ontwortelen of te vernielen.

Ontheffingen en vrijstellingen

Gedeputeerde staten kunnen een ontheffing verlenen van verboden die gelden voor Beschermingsregime soorten Vogelrichtlijn (Art 3.3), Beschermingsregime soorten Habitatrichtlijn (Art 3.8) en Beschermingsregime andere soorten (Art 3.10 lid 2). Provinciale staten en de Minister kunnen bij verordening vrijstelling verlenen van deze verboden (Art 3.3, Art 3.8)

⁶ 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 als aan de volgende voorwaarden is voldaan:

- er bestaat geen andere bevredigende oplossing,
- er is voldaan aan een in Art 3.3 dan wel Art 3.8 genoemd belang,
- er is geen sprake van een verslechtering van de (gunstige) staat van instandhouding van de desbetreffende soort.

Aan een ontheffing kunnen voorwaarden worden gesteld om schade te beperken of te compenseren zodat er geen afbreuk wordt gedaan aan de Svl.

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

Art. 3.10 Voor soorten vallend onder '*Beschermingsregime andere soorten*' kan de provincie 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 onder de drie beschermingsregimes 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.

1.5 Houtopstanden

Hoofdstuk 4, paragraaf 4.1 van de Wnb regelt de verbodsbepalingen ten aanzien van houtopstanden. De Wet natuurbescherming beschermt houtopstanden met een oppervlakte van minimaal 1000 m² en rijbeplantingen die bestaan uit meer dan 20 bomen (art. 1.1).

Art. 4.1 De bepalingen in § 4.1 hebben o.a. geen betrekking op houtopstanden binnen de bebouwde kom, op erven of in tuinen, wegbeplantingen, beplanting langs rijkswegen, boomsingels en in het geval van het dunnen van een houtopstand.

Art. 4.2 Het is verboden een houtopstand geheel of gedeeltelijk te vellen of te doen vellen, met uitzondering van het periodiek vellen van vriend- of hakhout, zonder voorafgaande melding daarvan bij gedeputeerde staten.

Art. 4.3 Als een houtopstand geheel of gedeeltelijk is geveld, met uitzondering van het periodiek vellen van vriend- of hakhout, geldt een plicht tot herbeplanten van dezelfde grond binnen drie jaar na het vellen.

Art. 4.4 De bepalingen in § 4.1 zijn eveneens niet van toepassing als het vellen van houtopstanden en herbeplanten wordt gerealiseerd overeenkomstig een door Onze Minister goedgekeurde gedragscode.

In de artikelen van § 4.1 zijn meer uitzonderingen aangegeven.

Bijlage 2 Selectie aanvaringslachtoffers vogels

Stap 1: Selectie van vogelsoorten die redelijkerwijs als aanvaringslachtoffer 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 waargenomen ⁷ , 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 waargenomen ¹ , 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 aanvaringslachtoffer te kunnen worden en lokaal voorzienbaar (soorten 1a minus soorten 1b minus soorten 1c).

Stap 2: Selectie van vogelsoorten die redelijkerwijs als aanvaringslachtoffer 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: <ul style="list-style-type: none">• 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. Aanvaringslachtoffers voor soorten die in deze stap afvallen zijn niet voorzienbaar, uiterste incidenten daargelaten.
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. Aantallen aanvaringslachtoffers voor soorten die in deze stap afvallen zijn niet voorzienbaar, uiterste incidenten daargelaten.

⁷ 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.

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 aanvaringsslachtoffers voor soorten die in deze stap afvallen zijn niet voorzienbaar, uiterste incidenten daargelaten.

Resultaat is een lijst van 86 soorten die redelijkerwijs als aanvaringsslachtoffer 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 3.1 lid 1 Wet natuurbescherming voor het project aan te vragen (soorten 2a minus soorten 2b minus soorten 2c minus soorten 2d).

Bijlage 3 Windturbines en vleermuizen

Algemeen

Ruim de helft van de Europese soorten vleermuizen is als slachtoffer van windturbines gevonden (Dürr 2017). Vleermuissoorten die relatief vaak als slachtoffer worden aangetroffen zijn *aerial hawkers*. Het betreft met name soorten die in open omgeving op grotere hoogte jagen. In Nederland lopen vooral gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, rosse vleermuis, bosvleermuis, laatvlieger en tweekleurige vleermuis risico. Een aantal van deze soorten (bosvleermuis, tweekleurige vleermuis) is echter zeldzaam en tot dusver nog niet/nauwelijks als slachtoffer in Nederlandse windparken aangetroffen. In Nederland zijn de grootste aantallen slachtoffers gemeld voor gewone dwergvleermuis en ruige dwergvleermuis. In Duitsland daarentegen is de rosse vleermuis de meest frequent aangetroffen vleermuissoort in windparken, terwijl van de tientallen vleermuislachtoffers in Nederland tot dusver slechts één rosse vleermuis was. De reden voor dit verschil is nog onduidelijk. De laatvlieger komt in hogere luchtlagen relatief weinig voor en wordt daarom ondanks zijn grote verspreidingsgebied vrij weinig als slachtoffer gevonden in windparken (Dürr 2017). In Nederland is de soort eveneens slechts eenmaal aangetroffen als slachtoffer in een windpark. Zowel mannetjes als vrouwtjes en zowel adulte als onvolwassen dieren worden als slachtoffer gevonden (Brinkmann & Schauer-Weissahn 2004). Jonge dieren zijn bij de rosse vleermuis oververtegenwoordigd (Lehnert *et al.* 2014), bij andere soorten is dat niet aangetoond.

Slachtoffers treden vooral op in de nazomer en herfst, ook bij niet-migrerende soorten (Arnett *et al.* 2007, Rydell *et al.* 2010a, Brinkmann *et al.* 2011). In deze periode trekken een groot aantal ruige dwergvleermuizen en in mindere mate ook rosse vleermuizen door ons land. Daarnaast komen waarschijnlijk insecten in die tijd van het jaar geregeld op grote hoogte voor en verzamelen zich dan rond objecten zoals windturbines (Rydell *et al.* 2010b). Dit verklaart tevens de aantrekkende werking die windturbines hebben op vleermuizen (Cryan *et al.* 2014).

Aanvaringsrisico

Vleermuizen komen om het leven door direct trauma als gevolg van een aanvaring met een draaiend rotorblad maar ook door de sterke onderdruk die zich achter een draaiend rotorblad bevindt (barotrauma; Baerwald *et al.* 2008, Grodsky *et al.* 2011). Sterfte komt vooral voor bij windsnelheden (op gondelhoogte) tussen de 3 en 5 m/s (Korner-Nievergelt *et al.* 2013). Bij hogere windsnelheden neemt de activiteit van vleermuizen sterk af. Ze zoeken dan luwe plekken op en vliegen niet meer op hoogte. Bij zeer lage windsnelheden draaien de rotorbladen te langzaam om slachtoffers te veroorzaken. Schattingen van het aantal slachtoffers kunnen oplopen tot enkele tientallen slachtoffers per windturbine per jaar.

De windparken met het grootste aantal slachtoffers staan op beboste heuvelruggen die evenwijdig aan de trekrichting lopen en in de kustzone (Rydell *et al.* 2010a). In Nederland zijn behalve de bossen en de kustzone ook de oevers van de grote meren

risicolocaties (Boonman *et al.* 2011) maar er is in Nederland nog weinig systematisch onderzoek naar de effecten van windturbines op vleermuizen gedaan (Limpens *et al.* 2013).

Windturbines in bossen hebben een verhoogd risico op slachtoffers (Rydell *et al.* 2010a). Met name in loofbossen zijn vleermuizen relatief talrijk. Daarnaast zorgt bos voor een verhoogde vlieghoogte (Bach & Bach 2009). Ook voor turbines die dichtbij bomen of hagen zijn geplaatst geldt een verhoogd risico op slachtoffers (Eurobats Advisory Committee 2005). Deze structuren in het landschap vormen vlieg- en foerageerroutes voor vleermuizen.

In open gebieden worden weinig of geen slachtoffers gevonden (Brinkmann & Schauer-Weisshahn 2004, Rydell *et al.* 2010a). In Nederland is in de intensief gebruikte agrarische gebieden gemiddeld genomen sprake van één slachtoffer per turbine per jaar (Limpens *et al.* 2013). In de kustzone of de oevers van grote meren kunnen meer dan 10 slachtoffers per turbine per jaar optreden (Boonman *et al.* 2011). In windparken op zee zal het aantal slachtoffers lager liggen door het ontbreken van niet-migrerende soorten zoals de gewone dwergvleermuis maar ook hier is het optreden van slachtoffers niet uit te sluiten (Boonman *et al.* 2014).

Er is vermoedelijk geen duidelijk effect van opschaling in windturbinegrootte omdat twee effecten een rol spelen die in tegengestelde richting werken. De activiteit neemt af met toenemende hoogte (Brinkmann *et al.* 2011) maar tegelijkertijd neemt de bestreken oppervlakte door rotorbladen sterk toe omdat hogere turbines ook langere rotorbladen hebben. Moderne windturbines met een zeer grote ashoogte kunnen daarom ook slachtoffers veroorzaken (waarnemingen Bureau Waardenburg).

Veldonderzoek ter bepaling van de omvang van het risico

In bestaande windparken kan het aantal slachtoffers bepaald worden door het zoeken naar dode vleermuizen onder windturbines (Boonman *et al.* 2013). Daarnaast kan het aantal slachtoffers berekend worden door de geluiden die vleermuizen maken op te nemen vanuit de gondel van windturbines. Aan de hand van het aantal opnames en de windsnelheid kan het aantal slachtoffers berekend worden (Brinkmann *et al.* 2011, Korner-Nievergelt *et al.* 2013).

Voorafgaand aan de bouw van windparken is het veel moeilijker om het aantal slachtoffers te bepalen dat na realisatie zal gaan optreden. Er is namelijk geen (statistisch) significant verband tussen de activiteit van vleermuizen op grondhoogte gedurende de pre-constructie fase en het aantal slachtoffers tijdens de exploitatie (Hein *et al.* 2013, Heist 2014). Om die reden is het verstandiger om uit te gaan van literatuuropgaven van het aantal slachtoffers in vergelijkbare gebieden. Zulke opgaven variëren echter geregeld (bijvoorbeeld 0-3 slachtoffers / turbine).

Door metingen van de activiteit van vleermuizen kan bekeken worden of er risicosoorten in een gebied voorkomen en of sprake is van veel of weinig activiteit.

Onderzoek vanaf grondhoogte kan namelijk bruikbaar zijn om te bepalen welke literatuuropgaven het meest realistisch zijn voor een gepland windpark. Activiteit van vleermuizen is immers in alle gevallen hoger op grondhoogte dan op gondelhoogte wanneer bossen buiten beschouwing worden gelaten (Bach & Bach 2009, Brinkmann *et al.* 2011, Amorim *et al.* 2012, Limpens *et al.* 2013). Ook tijdens de migratie lijken ruige dwergvleermuizen een vlieghoogte te verkiezen waarop ze vanaf de grond goed waar te nemen zijn met een batdetector (Suba 2014). Door onderzoek vanaf de grond wordt de activiteit van vleermuizen dus niet stelselmatig onderschat.

Het is mogelijk om een soortspecifieke correctie uit te voeren voor de vlieghoogte via Roemer *et al.* (2017). Zij hebben in beeld gebracht welk deel van de tijd vleermuizen zich op grotere hoogte (onderste deel van rotorbereik van moderne windturbines) ophouden. Bij toepassing van deze correctie dient echter tevens gecorrigeerd te worden voor de verschillen in detectieafstand tussen soorten om te voorkomen dat soorten overschat worden die over grotere afstanden kunnen worden waargenomen. Soorten die op grotere hoogte vliegen gebruiken namelijk geluid dat ver reikt zodat deze soorten de grootste detectieafstand hebben.

Voor het verschil in trefkans wordt gecorrigeerd door gebruik te maken van de maximale detectieafstanden van Barataud (2015). Het aantal geluidsopnames wordt gedeeld door deze afstand.

Voor de soortspecifieke correctie voor vlieghoogte wordt het (gecorrigeerd) aantal opnames (op grondhoogte) met het tijdsdeel dat wordt gefoerageerd binnen rotorbereik vermenigvuldigd (zie tabel A). Merk op dat bij nulwaarnemingen een dergelijke correctie niet mogelijk is. Voor laagvliegende soorten zoals watervleermuis foerageert minder dan een procent van de tijd op deze hoogte, maar rosse vleermuis doet dat bijna de helft van de tijd. De gewone dwergvleermuis is op grondhoogte de meest talrijke soort maar brengt maar een tiende deel van de tijd op grotere hoogte door. Vleermuissoorten die het grootste deel van de tijd op grotere hoogte doorbrengen zouden tijdens onderzoek op grondhoogte over het hoofd gezien kunnen worden. Bij de Nederlandse soorten is het risico hierop het grootst bij de tweekleurige vleermuis die 90% van de tijd op grotere hoogte doorbrengt. Deze soort kent echter in open landschap een hoge detectiekans (70 m in open landschap en 50 m in half open landschap: Barataud 2015) zodat deze soort toch nauwelijks kan worden gemist.

Tabel A: soortspecifieke detectieafstand en tijdsdeel dat bij foerageren binnen rotorbereik wordt doorgebracht.

Soort	Detectieafstand (m) (Barataud 2015)	Tijdsdeel binnen rotorbereik (fractie) (Roemer et al. 2017)
kleine <i>Myotis</i> (o.a. franjestaart, water- en meervleermuis)	15	0.003
gewone grootvleermuis	23	0.005
gewone dwergvleermuis	35	0.113
ruige dwergvleermuis	35	0.267
laatvlieger	40	0.127
rosse vleermuis	100	0.427
bosvleermuis	70	0.664
tweekleurige vleermuis	70	0.903

Bepaling en beoordeling van effecten

Het effect van additionele sterfte

Het primaire effect van additionele sterfte (additioneel aan de 'natuurlijke sterfte') is een afname van het aantal exemplaren. Door de sterfte van het ene exemplaar zullen echter de overlevingskansen van de andere toenemen. In algemene zin kan gesteld worden dat er dus geen één op één relatie is tussen additionele sterfte en afname van de populatie. Alleen gedetailleerde modellen gebaseerd op langlopende populatiedynamische detailstudies kunnen dergelijke effecten op populatieniveau nauwkeurig voorspellen.

Effecten op gunstige staat van instandhouding

Bepaling en beoordeling van effecten van sterfte op de gunstige staat van instandhouding (GSI) van strikt beschermde habitatrichtlijnsoorten vindt idealiter plaats op het niveau van de lokale populatie. In navolging van het EU Gidsdocument over de toepassing van de Habitatrichtlijn (Europese Commissie 2007) wordt een populatie hier beschouwd als een groep van ruimtelijk gescheiden populaties van dezelfde soort in hetzelfde gebied in dezelfde tijdsperiode die (mogelijk) onderling contact hebben (metapopulaties).

Bij vleermuizen is het bepalen van de lokale populatiegrootte om diverse redenen zeer moeilijk. Bij migrerende soorten varieert het aantal dieren dat zich in een gebied bevindt sterk door het jaar heen. Daarnaast leven de meeste vleermuissoorten in netwerkpopulaties zonder duidelijke ruimtelijke begrenzingsen. Ook bij soorten die niet migreren, verplaatsen dieren zich regelmatig tussen verblijfplaatsen. Hierdoor is de lokale populatie zeer moeilijk te begrenzen en is de grootte daarmee moeilijk te bepalen. Het meest effectief lijkt het om uit te gaan van een minimaal aantal dieren waaruit de lokale populatie kan bestaan en vervolgens te redeneren wat het effect is op de lokale populatie. Omdat vrijwel alle Nederlandse vleermuissoorten in een netwerkpopulatie leven, is de grootte van deze netwerkpopulatie (c.q. metapopulatie) bepalend voor de grootte van de lokale populatie. De afstanden die door vleermuizen regelmatig overbrugd worden (bijvoorbeeld in de nazomer wanneer veel soorten paarplaatsen opzoeken) zijn bruikbaar voor het afbakenen van het gebied dat nog tot

de lokale populatie gerekend kan worden. Dieren die dezelfde paargebieden delen hebben namelijk een gemeenschappelijke genenpool. Het gebied van een netwerkpopulatie is de kleinste geografische eenheid waarop een populatie zinvol gedefinieerd kan worden. Het kan aanzienlijk groter zijn dan dat van een lokale kraamgroep. De vrouwtjes van een kraamgroep hebben in de kraamtijd namelijk een beperkte *home range* omdat ze regelmatig terug moeten keren naar hun verblijfplaats om de jongen te zogen.

Hoe groot het gebied is waaruit de dieren samen komen (oftewel de lokale populatie volgens een netwerkstructuur) is niet met zekerheid bekend. Bij de gewone dwergvleermuis is bekend dat afstanden van 50 km regelmatig overbrugd worden (zie tekstkader). 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 kan 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 de in het tekstkader genoemde studies uit Duitsland, kan het totale gebied kleiner zijn. *Worst case* wordt daarom als ondergrens een cirkelvormig gebied met een straal van 30 km gehanteerd.

Op basis van de gerapporteerde Nederlandse populatiegrootte en het oppervlak van Nederland (minus de grote wateren / zee) kan de populatiedichtheid worden bepaald (zie tabel B). De lokale populatiegrootte wordt bepaald door een *catchment area* te hanteren met een straal van 30 km.

Kader

Zoals ook bij andere Europese vleermuizen het geval is, krijgen gewone dwergvleermuizen hun jongen in kraamgroepen van 50 tot meer dan 100 (soms zelfs oplopend tot 250) vrouwtjes (Dietz *et al.* 2011). Simon *et al.* (2004) vonden gemiddeld 88 vrouwtjes per kraamgroep. Genetisch gezien zijn kraamgroepen lokaal met elkaar verbonden in een netwerkstructuur via uitwisseling van vrouwtjes (Simon *et al.* 2004), dispersie van jonge dieren en uitwisseling in de overwinterings- / paarverblijven. Volgens ringonderzoek zijn de populaties in Midden-Europa gestructureerd rond grote overwinteringsverblijven. Afhankelijk van bijvoorbeeld de connectiviteit van landschapselementen waarlangs de vleermuizen zich verplaatsen, zijn deze dieren afkomstig uit een gebied (de *catchment area*) tot circa 50 kilometer van deze verblijven (Simon *et al.* 2004, Dietz *et al.* 2011). Deze afstand kan dus in de ene richting vanuit een verblijfplaats groter of kleiner zijn dan in een andere richting, zodat gemiddeld sprake kan zijn van een kleinere afstand waarbinnen uitwisseling tussen verschillende verblijfplaatsen plaatsvindt. Simon *et al.* (2004) vonden geen toename in de genetische verschillen tussen groepen gewone dwergvleermuizen tot op een afstand van ca. 40 kilometer (maar grotere afstanden werden niet onderzocht). Dat wijst er op dat tenminste op deze schaal er regelmatige genetische uitwisseling plaatsvindt, en dat deze vleermuizen dus tot één lokale deelpopulatie moeten worden gerekend. Aangenomen wordt dat deze populatiestructuur ook in Nederland bestaat, ook al omdat vanwege de openheid van het Nederlandse landschap de connectiviteit tussen verschillende verblijfplaatsen mogelijk lager is dan de Duitse voorbeelden van Simon *et*

al. (2004) en Dietz *et al.* (2011). Ook in Nederland zijn grote (massa-)overwinteringsverblijven bekend, zoals in Utrecht, Fort Honswijk en Tilburg. Deze liggen hemelsbreed ca. 13 km en ca. 44 km uiteen. Om deze reden wordt de lokale populatie tot op het niveau van massa-overwinteringsverblijven annex zwerm- en voortplantingsplaatsen beschouwd.

Tabel B: schattingen en soorteigenschappen van vier vleermuissoorten in Nederland. Populatiegrootte op basis van European Topic Centre on Biological Diversity (2018). Gemiddelde dichtheid in Nederland op basis van een gemiddelde verspreiding over een landoppervlak van 33.893 km².

Soort	Populatiegrootte	Dichtheid	Jaarlijkse sterfte
gewone dwergvleermuis (2003)	300.000	9	20% (Sendor & Simon)
ruige dwergvleermuis	100.000	3	33% (Schmidt 1994)
laatvlieger (2014)	25.000	0,7	16% (Chauvenet <i>et al.</i>)
rosse vleermuis (2003)	6.000	0,2	44% (Heise & Blohm)

Effectbeoordeling voor populaties

Er is nog weinig bekend over effecten van aantallen aanvaringsslachtoffers op populatieniveau. Bij enkele slachtoffers per turbine per jaar kan het totaal aantal (geschatte) slachtoffers bij grote windparken aanzienlijk oplopen. Bij effectbeoordelingen is bij zowel vogels als vleermuizen het gebruik van het 1% mortaliteitscriterium gangbaar⁸. Hierbij wordt uitgegaan van een drempelwaarde van 1% van de natuurlijke sterfte. Indien het aantal slachtoffers onder deze waarde blijft zijn effecten op populatieniveau op voorhand uit te sluiten. Vleermuissoorten die vaak als slachtoffer worden aangetroffen in windparken zijn soorten met een relatief hoge natuurlijke sterfte. De migrerende soorten ruige dwergvleermuis en rosse vleermuis hebben in vergelijking met andere vleermuissoorten een korte levensduur maar brengen gemiddeld genomen meer jongen per jaar groot. Dit is een logische strategie voor deze soorten die tijdens hun lange afstandsmigratie een grotere sterftetekans hebben. Ruige dwergvleermuizen en een flink deel van de rosse vleermuizen die slachtoffer worden in windparken komen uit het noordoosten van Europa (Voigt *et al.* 2012, Lehnert *et al.* 2014). Populatie-effecten zijn met name bij ruige dwergvleermuis waarschijnlijk niet direct waarneembaar in Nederland.

Maatregelen

Er bestaan vleermuisvriendelijke algoritmen waarmee het aantal slachtoffers tot 80-90 % omlaag gebracht kan worden met een bijbehorend verlies aan energieopbrengst van minder dan 1% (Lagrange *et al.* 2013). De algoritmen maken gebruik van het gegeven dat vleermuizen vrijwel alleen bij lage windsnelheid (op gondelhoogte) in windparken voorkomen. Gedurende de omstandigheden waarin de kans op slachtoffers het hoogst is (hoge temperatuur, zomer, nacht) wordt de startwindsnelheid verhoogd en ervoor gezorgd dat de rotorbladen langzaam draaien (< 1 rpm) of

⁸ Uitspraak Europese Hof m.b.t. criterium ORNIS-comité HvJ EG 9 december 2004, zaak C-79/03, Commissie / Spanje; uitspraak van de ABRS in zaak 201107460/1/R1 m.b.t. vleermuizen.

stilstaan. Voor de startwindsnelheid van een windturbine kan een vaste waarde worden ingesteld (vaak 5 m/s). In Canada en de V.S. heeft dit geleid tot een reductie van 60-80 % van het aantal slachtoffers met een bijbehorend verlies aan energieopbrengst van 2% (Arnett *et al.* 2009, Baerwald *et al.* 2009). Andere methodes die gebruik maken van een variabele startwindsnelheid aangestuurd door de tijd van de nacht en temperatuur zijn effectiever (Lagrange *et al.* 2013). In Duitsland is een algoritme ontwikkeld waarmee het aantal slachtoffers gereduceerd kan worden tot een vooraf gekozen waarde (bijvoorbeeld 1 slachtoffer/turbine/jaar; Brinkmann *et al.* 2011). De beste resultaten worden bereikt wanneer het algoritme gebaseerd is op de gemeten activiteit van vleermuizen in het windpark zelf.

Er zijn diverse andere methodes uitgetest om het aantal slachtoffers te verlagen (acoustic deterrent, radar, de kleur en textuur van een windturbine veranderen; Horn *et al.* 2008, Nicholls & Racey 2009, Long *et al.* 2010). De meeste van deze methodes zijn niet effectief gebleken om het aantal slachtoffers te verlagen. Het verjagen van vleermuizen door middel van geluid (acoustic deterrent) is bij veel soorten effectief (tot 50% reductie) maar kan andere soorten (Eastern red bat) juist aantrekken en heeft daarbij juist een verhoging van het aantal slachtoffers veroorzaakt (Hein 2018).

Literatuur

- Amorim, F., H. Rebelo & L. Rodrigues, 2012. Factors influencing bat activity and mortality at a wind farm in the Mediterranean region. *Acta Chiropterologica* 14: 439-457.
- Arnett, E.B., W.K. Brown, W.P. Erickson, J.K. Fiedler, B.L. Hamilton, T.H. Henry, A. Jain, G.D. Johnson, J. Kerns, R.R. Koford, C.P. Nicholson, T.J. O'Connell, M.D. Piorkowski & R.D. Tankersley Jr., 2007. Patterns of bat fatalities at wind farms in North America. *J. Wildl. Manage.* 72: 61-78.
- Arnett, E.B., M. Shirmacher, M. Huso & J.P. Hayes, 2009. Effectiveness of changing wind turbine cut-in speed to reduce bat fatalities at wind facilities. Annual report to the bats and wind energy cooperative. Bat Conservation International Austin, TX, USA. http://www.batsandwind.org/pdf/Curtailment_2008_Final_Report.pdf
- Bach, L. & P. Bach, 2009. Fledermausaktivität in und über einem Wald am Beispiel eines Naturwaldes bei Rotenburg/Wumme (Niedersachsen). Vortrag Fachtagung Fledermausschutz im Zulassungsverfahren für Windenergieanlagen, Berlin, 30.3.2009. Landesvertretung Brandenburgs beim Bund, Berlin.
- Baerwald, E.F., G.H. D'Amours, B.J. Klug & R.M.R. Barclay, 2008. Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. *Curr. Biol.* 18: 695-696.
- Baerwald, E.F., J. Edworthy, M. Holder & R.M.R. Barclay, 2009. A large scale mitigation experiment to reduce bat fatalities at wind energy facilities. *J. Wildl. Manage.* 73: 1077-1081.
- Barataud, M. 2015. Acoustic ecology of European bats. Species identification, study of their habitats and foraging behaviour. Biotope, Mèze / Museum national d'Histoire naturelle, Paris.
- Boonman, M., D. Beuker, M. Japink, K.D. van Straalen, M. van der Valk & R.G. Verbeek, 2011. Vleermuizen bij windpark Sabinapolder in 2010. Rapport 10-247. Bureau Waardenburg, Culemborg.

- Boonman, M., H.J.G.A. Limpens, M.J.J. La Haye, M. van der Valk & J.C. Hartman, 2013. Protocollen vleermuisonderzoek bij windturbines. Rapport 2013.28. Zoogdiervereniging / Bureau Waardenburg, Nijmegen / Culemborg.
- Boonman, M., M.P. Collier & M.J.M. Poot, 2014. Cumulative effects of offshore wind farms in the Southern North Sea on bats. Notitie 14-408/14.07021/MarPo Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Brinkmann, R. & H. Schauer-Weissshahn 2006. Survey of possible operational impacts on bats by wind facilities in Southern Germany. Final report submitted by the Administrative District of Freiburg, Department of Conservation and Landscape management and supported by the foundation Naturschutzfonds Baden-Württemberg. Brinkmann Ecological Consultancy, Gundelfingen/Freiburg, Germany.
- Brinkmann, R., O. Behr, I. Niermann & M. Reich, 2011. Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen, volume 4. Umwelt und Raum. Cuvillier Verlag, Göttingen.
- Chauvenet, A.L.M., A.M. Hutson, G.C. Smith & J.N. Aegerter, 2014. Demographic variation in the U.K. Serotine bat: filling gaps in knowledge for management. *Ecol. Evol.* 4: 3820-3829.
- Cryan, P.M., P.M. Gorresen, C.D. Hein, M.R. Schirmacher, R.H. Diehl, M.M. Huso, D.T.S. Hayman, P.D. Fricker, F.J. Bonaccorso, D.H. Johnson, K. Heist & D.C. Dalton, 2014. Behavior of bats at wind turbines. *Proc. Natl. Acad. Sci.*: 111: 15126-15131.
- Dietz, C., O. von Helversen & D. Nill 2011. Handbuch der Fledermause Europas und Nordwestafrikas. Kosmos Naturführer, Stuttgart.
- Dürr, T., 2017. Fledermausverluste an Windenergieanlagen. Daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt für Umwelt Brandenburg. Stand 5 Dezember 2017. www.lugv.brandenburg.de/media_fast/4055/wka_fmaus_de.xls.
- Eurobats Advisory Committee, 2005. 10th Meeting of the Advisory Committee. Report of the intersessional working group on wind turbines and bat populations. Eurobats Secretariat, Bonn, Deutschland.
- European Topic Centre on Biological Diversity, 2018. Report on Article 17 of the Habitats Directive. <http://bd.eionet.europa.eu/article17/reports2012/>. Geraadpleegd in 2018.
- Europese Commissie, 2007. Guidance document on the strict protection of animal species of Community interest under the Habitats Directive 92/43/EEC.
- Grodsky, S.M., M.J. Behr, A. Gendler, D. Brake, B.D. Dieterle, R.J. Rudd & N.L. Walrath, 2011. Investigating the causes of death for wind turbine-associated bat fatalities. *J. Mammal.* 92: 917-925.
- Hein, C.D. 2018. Evaluating the effectiveness of an ultrasonic acoustic deterrent in reducing bat fatalities at wind energy facilities. Research on bat detection and deterrence technologies. NWCC Webinar 14 March 2018.
- Hein, C.D., J. Gruver & E.B. Arnett, 2013. Relating pre-construction bat activity and post-construction bat fatality to predict risk at wind energy facilities: a synthesis. A report submitted to the National Renewable Energy Laboratory. Bat Conservation International, Austin, TX, USA.
- Heise, G. & T. Blohm, 2003. Zur Altersstruktur weiblicher Abendsegler (*Nyctalus noctula*) in der Uckermark. *Nyctalus (N.F.)* 9: 3-13.

- Heist, K., 2014. Assessing bat and bird fatality risk at wind farm sites using acoustic detectors. Dissertation. University of Minnesota, Saint Paul, MN, USA.
- Horn, J.W., E.B. Arnett, M. Jensen & T.H. Kunz, 2008. Testing the effectiveness of an experimental acoustic bat deterrent at the Maple Ridge wind farm. Report to the bats and wind energy cooperative. Bat Conservation International Austin, TX. <http://www.batsandwind.org/wp-content/uploads/2007ThermallmagingFinalReport-1.pdf>
- Korner-Nievergelt, F., R. Brinkmann, I. Niermann & O. Behr, 2013. Estimating bat and bird mortality occurring at wind energy turbines from covariates and carcass searches using mixture models. PLoS One 8(7): e67997.
- Lagrange, H., P. Rico, Y. Bas, A.-L. Ughetto, F. Melki & C. Kerbiriou, 2013. Mitigating bat fatalities from wind-power plants through targeted curtailment: results from 4 years of testing CHIROTECH©. Book of abstracts CWE, Stockholm.
- Lehnert, L.S., S. Kramer-Schadt, S. Schönborn, O. Lindecke, I. Niermann & C.C. Voigt, 2014. Wind farm facilities in Germany kill Noctule Bats from near and far. PLoS One 9(8): e103106.
- Limpens, H.J.G.A., M. Boonman, F. Korner-Nievergelt, E.A. Jansen, M. van der Valk, M.J.J. La Haye, S. Dirksen & S.J. Vreugdenhil, 2013. Wind turbines and bats in the Netherlands - measuring and predicting. Rapport 2013.12, Zoogdiervereniging & Bureau Waardenburg.
- Long, C.V., J.A. Flint & P.A. Lepper, 2010. Insect attraction to wind turbines: does colour play a role? Eur. J. Wildl. Res. 57: 323-331.
- Nicholls, B. & P.A. Racey, 2009. The aversive effect of electromagnetic radiation on foraging bats – a possible means of discouraging bats from approaching wind turbines. PLoS One 4(7): e6246.
- Roemer C., T. Disca, A. Coulon & Y. Bas, 2017. Bat flight height monitored from wind masts predicts mortality risk at wind farms. Biol. Conserv. 215: 116-122.
- Rydell, J., L. Bach, M.J. Dubourg-Savage, M. Green, L. Rodrigues & A. Hedenström, 2010a. Bat mortality at wind turbines in Northwestern Europe. Acta Chiropterologica 12: 261-274.
- Rydell, J., L. Bach, M.J. Dubourg-Savage, M. Green, L. Rodrigues & A. Hedenström, 2010b. Mortality of bats at wind turbines links to nocturnal insect migration? Eur. J. Wildl. Res. 56: 823-827.
- Schmidt, A., 1994. Phanologisches Verhalten und Populationseigenschaften der Flughautfledermaus *Pipistrellus nathusii* in Ostbrandenburg. Nyctalus (N.F.) 5: 77-100.
- Sendor T. & M. Simon, 2003. Population dynamics of the pipistrelle bat: effects of sex, age and winter weather on seasonal survival. J. Anim. Ecol. 72: 308-320.
- Simon, M., S. Huttenbugel & J. Smit-Viergutz, 2004. Ecology and conservation of bats in villages and towns. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz Heft 77.
- Suba, J., 2014. Migrating Nathusius's pipistrelles *Pipistrellus nathusii* (Chiroptera: Vespertilionidae) optimise flight speed and maintain acoustic contact with the ground. Environ. Exp. Biol. 12: 7-14.
- Voigt, C.C., A.G. Popa-Lisseanu, I. Niermann & S. Kramer-Schadt, 2012. The catchment area of wind farms for European bats: a plea for international conservation. Biol. Conserv. 153: 80-86.

Bijlage 5 bij MER Windplan Groen

Rapportage Externe Veiligheid



716137
11 januari 2019

EXTERNE VEILIGHEID -
BIJLAGENRAPPORT
WP GROEN

Windkoepel Groen

v4.3



Duurzame oplossingen in
energie, klimaat en milieu

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

Documenttitel	Externe veiligheid - Bijlagenrapport WP Groen
Soort document	v4.3
Datum	11 januari 2019
Projectnummer	716137
Opdrachtgever	Windkoepel Groen
Auteur	B. Vogelaar, Pondera Consult
Vrijgave	M. ten Klooster, Pondera Consult

INHOUDSOPGAVE

1	Inleiding	1
2	Bebouwing	2
3	Verkeer – wegen	9
3.1	Berekening IPR en MR	9
3.2	Berekening gevaarlijk transport	10
4	Verkeer – spoorwegen	12
4.1	Berekening IPR en MR	12
4.2	Berekening gevaarlijk transport	13
5	Verkeer – waterwegen	14
6	Risicovolle installaties en inrichtingen	15
6.1	Variant 1	15
6.2	Variant 2	16
6.3	Variant 3	17
6.4	Variant 4	18
6.5	Variant 5	19
6.6	Variant 6	20
6.7	Alle varianten overige locaties	21
7	Effecten voorkeursalternatief	22
7.1	Inleiding	22
7.2	Bebouwing	22
7.3	Verkeer – wegen	23
7.4	Verkeer – Spoorwegen	25
7.5	Risicovolle inrichtingen en installaties	26
7.6	Onder- en bovengrondse leidingen	28
7.7	Hoogspanning	29
7.8	Waterkeringen	30
7.9	Samenvatting effectbeoordeling VKA	31
7.10	Mitigerende maatregelen	31
7.11	Cumulatie	31
7.12	Herstructurering	32

1 INLEIDING

Deze bijlagenrapportage omschrijft de gebruikte berekeningen en uitgangspunten voor het hoofdstuk externe veiligheid van Windpark Groen. Ten behoeve van de duidelijkheid wordt uitleg en beoordeling van de effecten in de hoofdtekst van het milieu effect rapport gehouden en omschrijft deze bijlage enkel de technische berekeningen.

2 BEBOUWING

Voor de beoordeling van de effecten op het onderwerp bebouwing is de maximale ligging van de plaatsgebonden risicocontouren bepaald aan de hand van de vuistregels uit het handboek risicozonering windturbines 2014 (v3.1). Dit betekent voor de ligging van de PR10-5 contour een maximale ligging gelijk aan een afstand van een halve rotordiameter en voor de PR10-6 contour een maximale ligging gelijk aan een afstand van de grootste afstand van of de tiphoogte of de werpafstand bij nominaal toerental. Bij windturbines met een rotordiameter en ashoogte beiden boven de 110 meter is de tiphoogte vrijwel altijd groter dan de te berekenen werpafstand bij nominaal toerental. Bij kleinere windturbines is de maximale werpafstand bij nominaal toerental bepaald op 160 meter. Dit zijn conservatieve aannames en geven een goede indicatie van de maximale ligging van de PR10-5 en PR10-6 contouren.

Tabel 2.1 Maximale ligging PR10-5 contour volgens vuistregels in meters

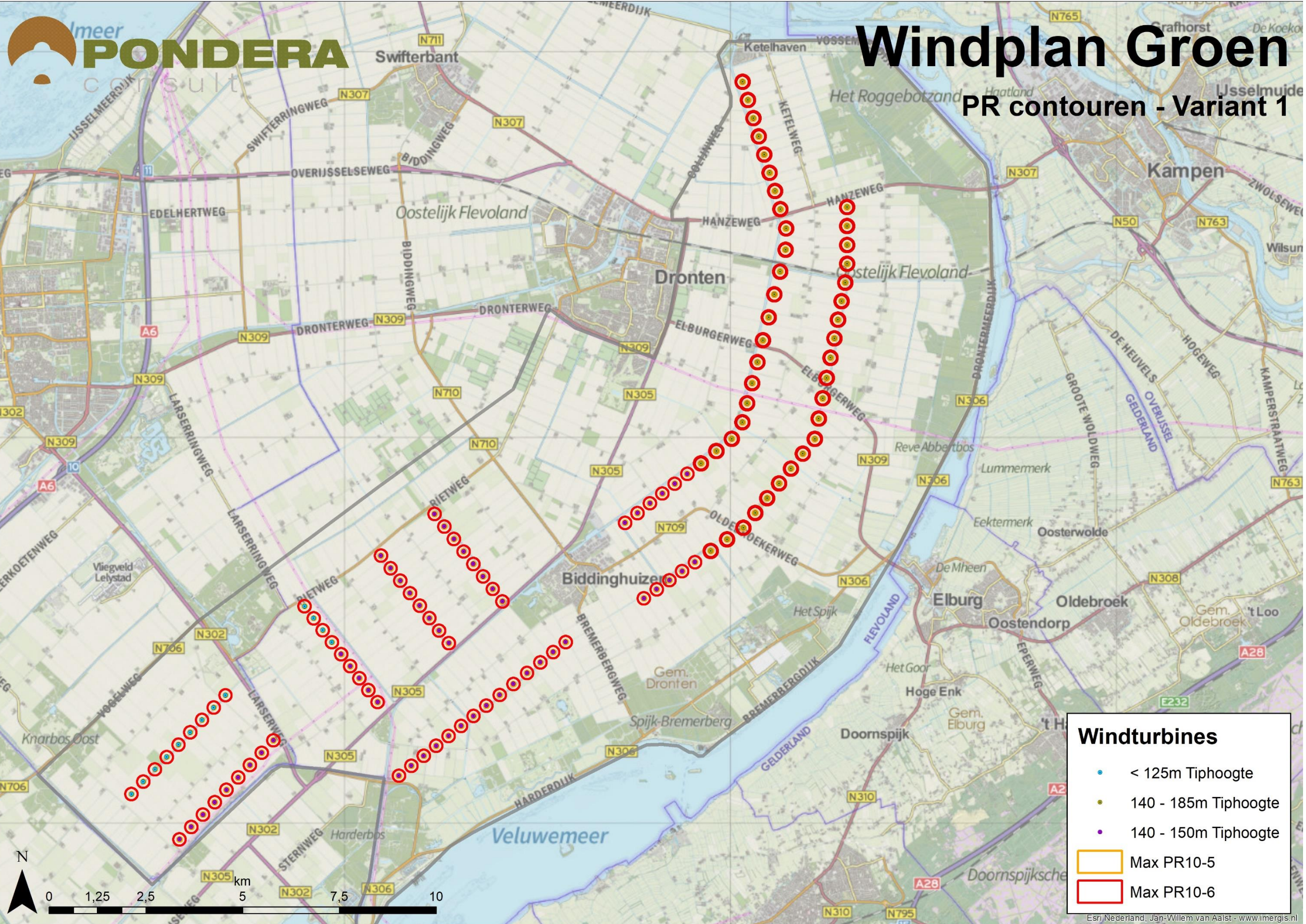
Windturbine formaat	Variant 1	Variant 2	Variant 3	Variant 4	Variant 5	Variant 6
Bestaand (formaat A)*	50	-	-	-	--	-
Mini	60	60	-	-	-	-
Klein / Middel	65	65	62	62	62	62
Middelgroot	-	-	73	73	-	-
Groot	-	-	-	-	83	83

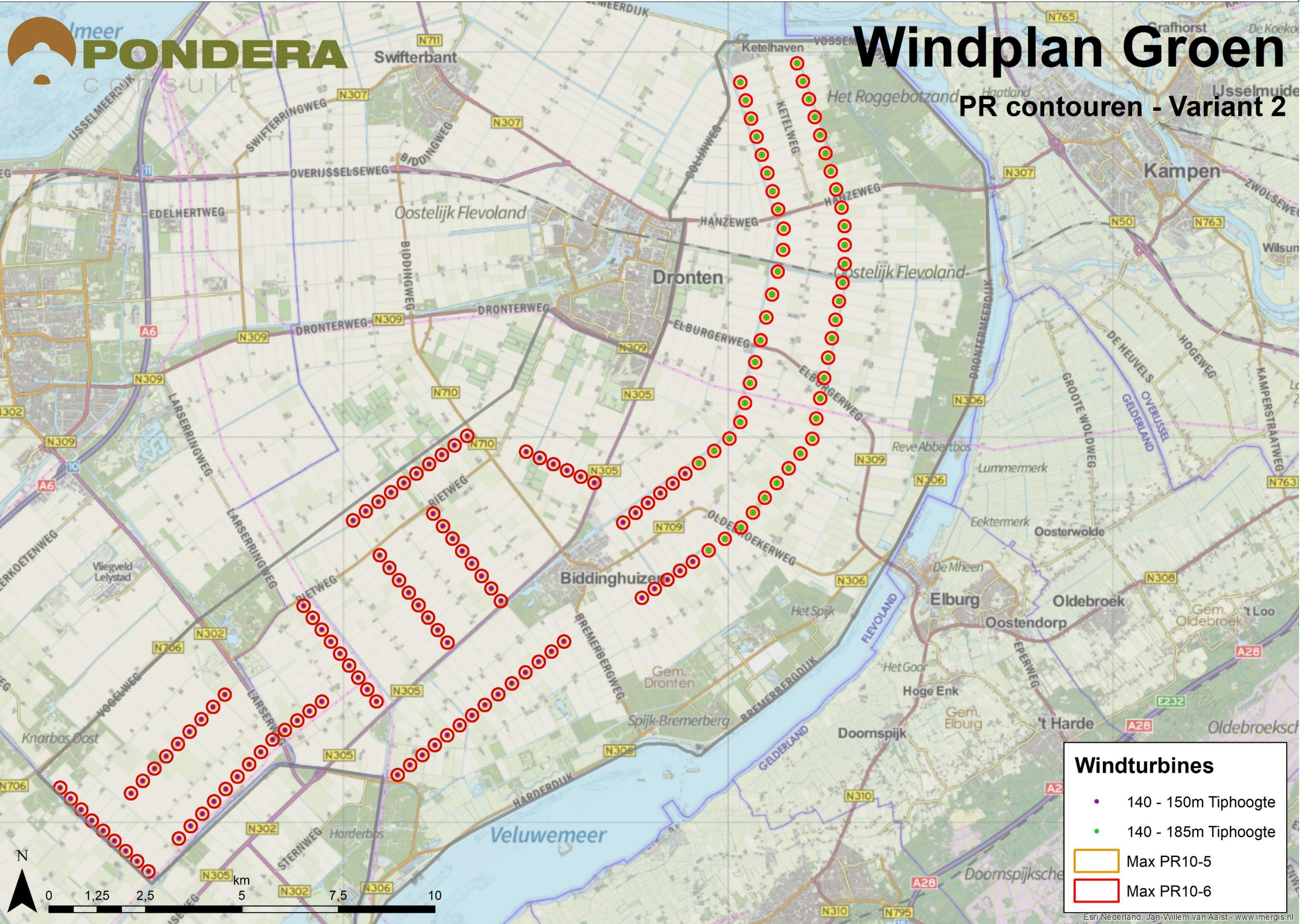
* Bestaande windturbines zijn gevarieerd qua afmetingen

Tabel 2.2 Maximale ligging PR10-6 contour volgens vuistregels in meters

Windturbine formaat	Variant 1	Variant 2	Variant 3	Variant 4	Variant 5	Variant 6
Bestaand (formaat A)*	160	-	-	-	--	-
Mini	160	160			-	-
Klein / Middel	185	185	160	160	160	160
Middelgroot	-	-	233	233	-	-
Groot	-	-	-	-	249	249

* Bestaande windturbines zijn gevarieerd qua afmetingen

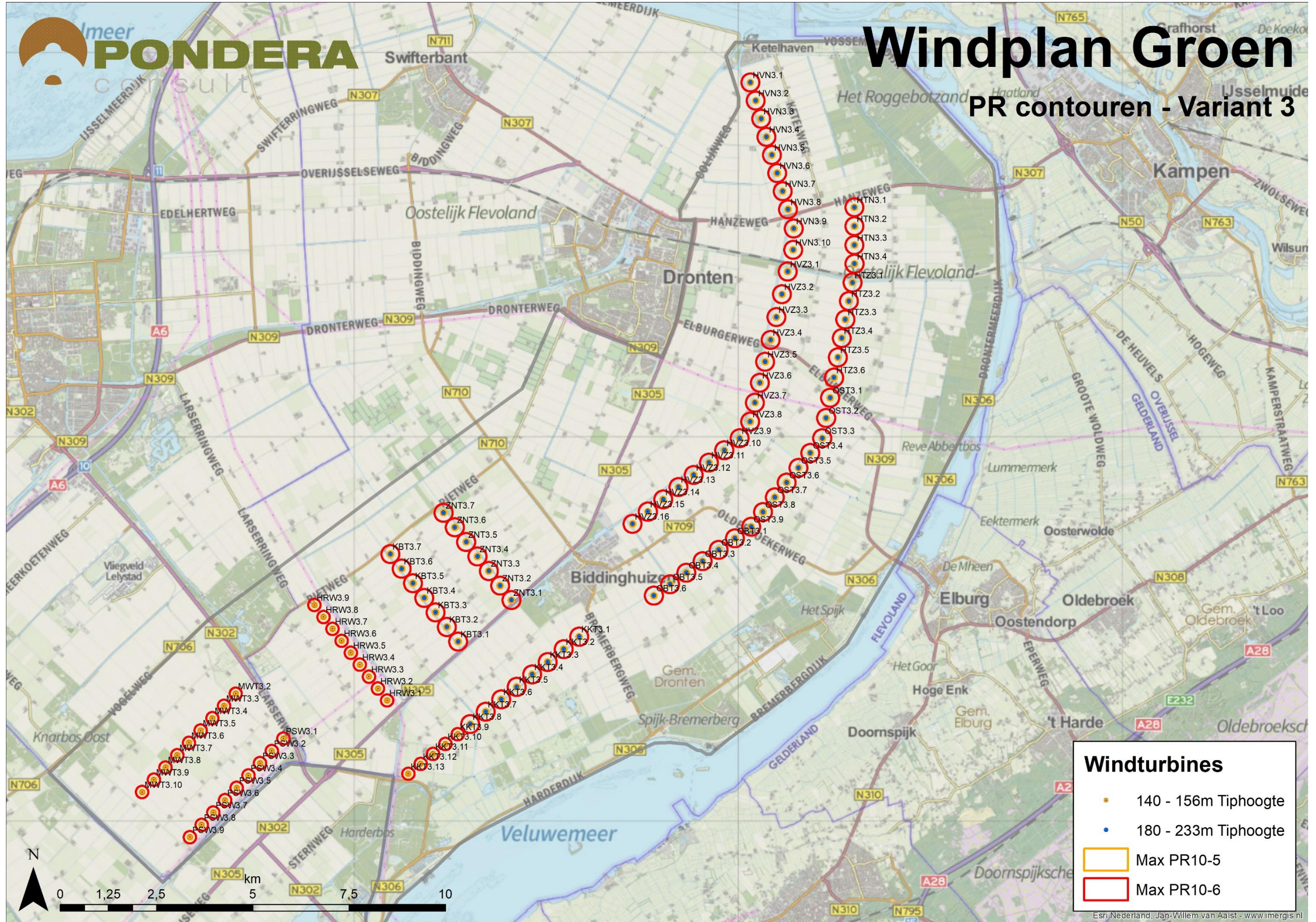






Windplan Groen

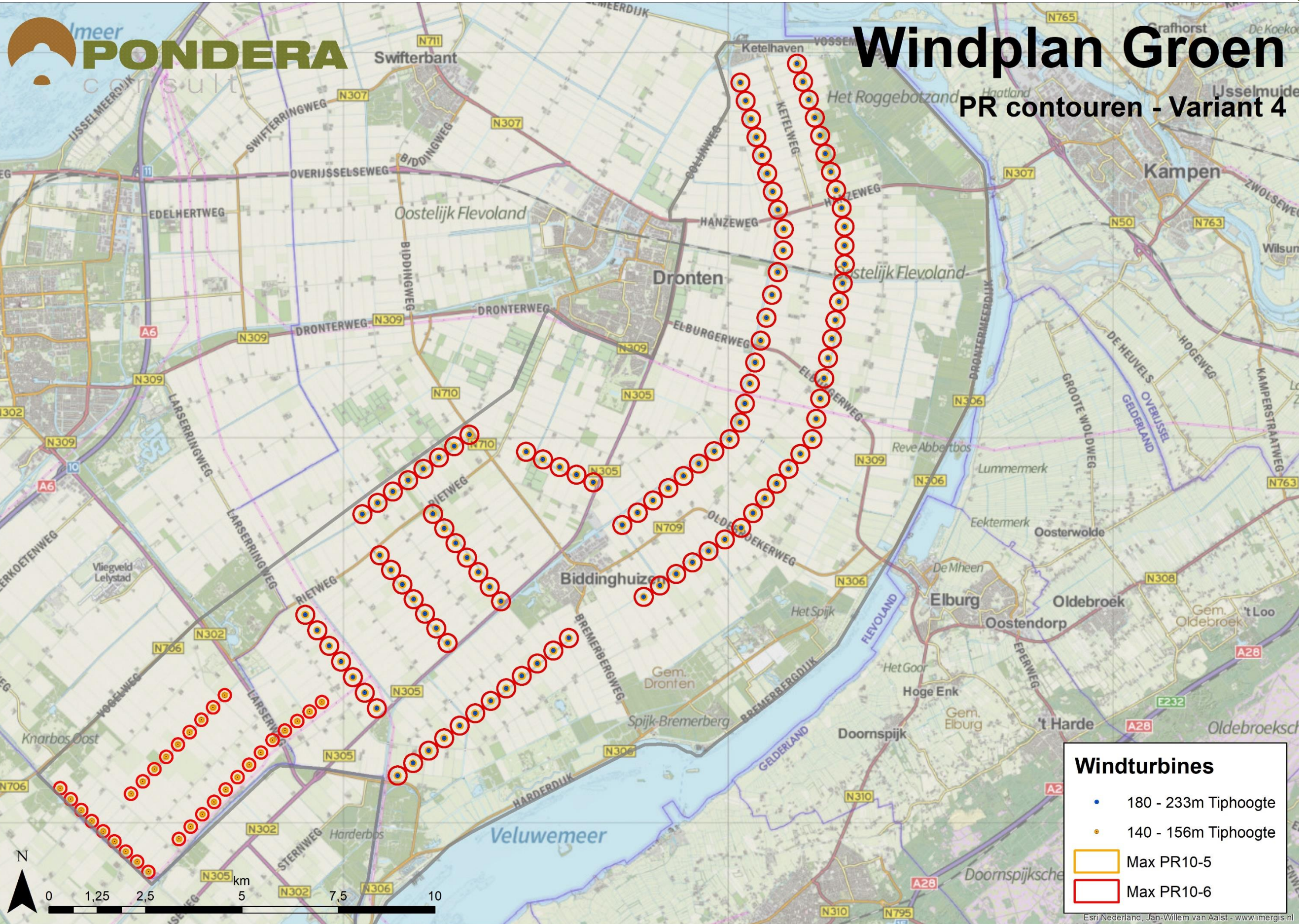
PR contouren - Variant 3



Windturbines

- 140 - 156m Tiphoogte
- 180 - 233m Tiphoogte
- Max PR10-5
- Max PR10-6

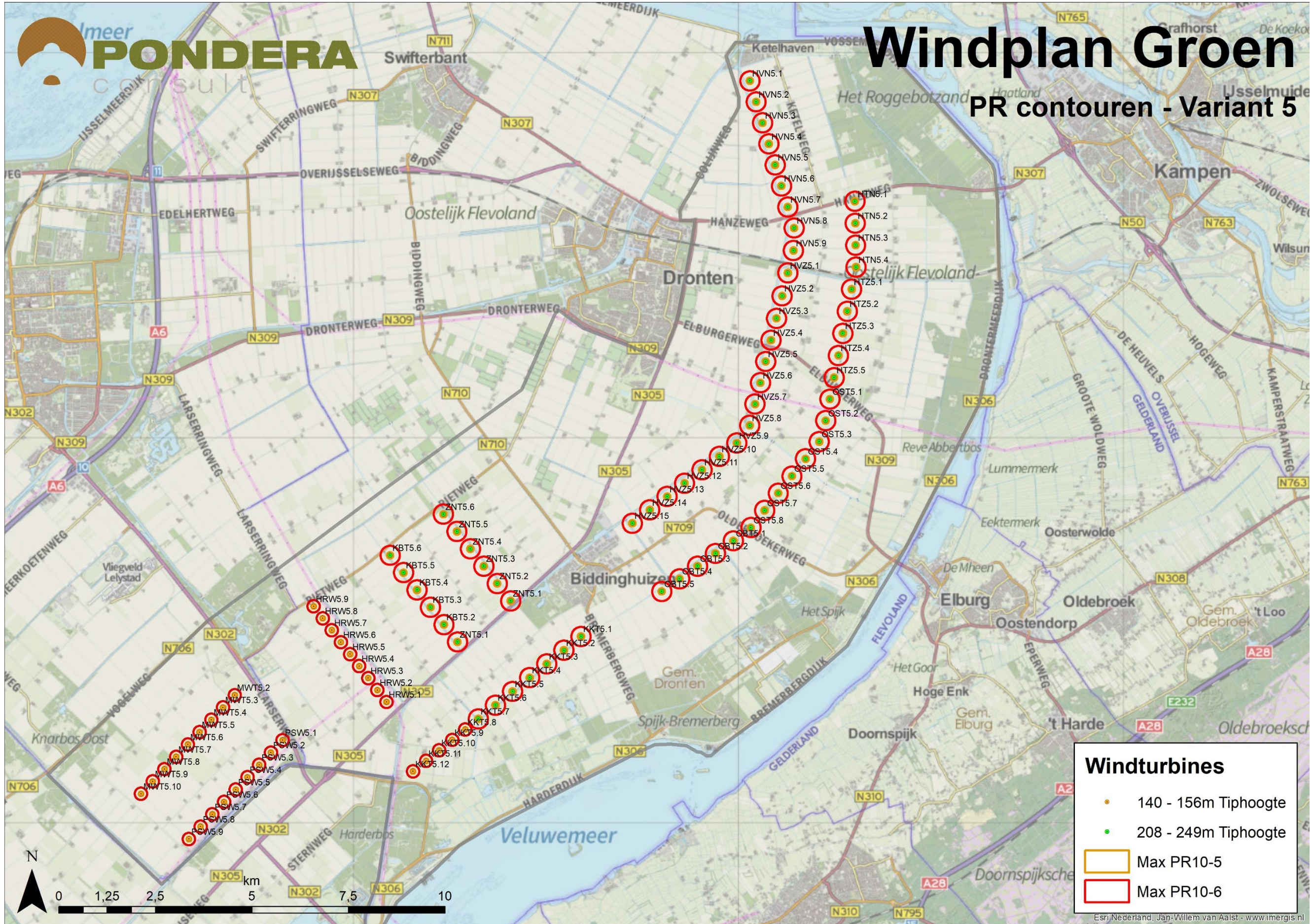
Esri Nederland, Jan-Willem van Aalst - www.imergis.nl





Windplan Groen

PR contouren - Variant 5

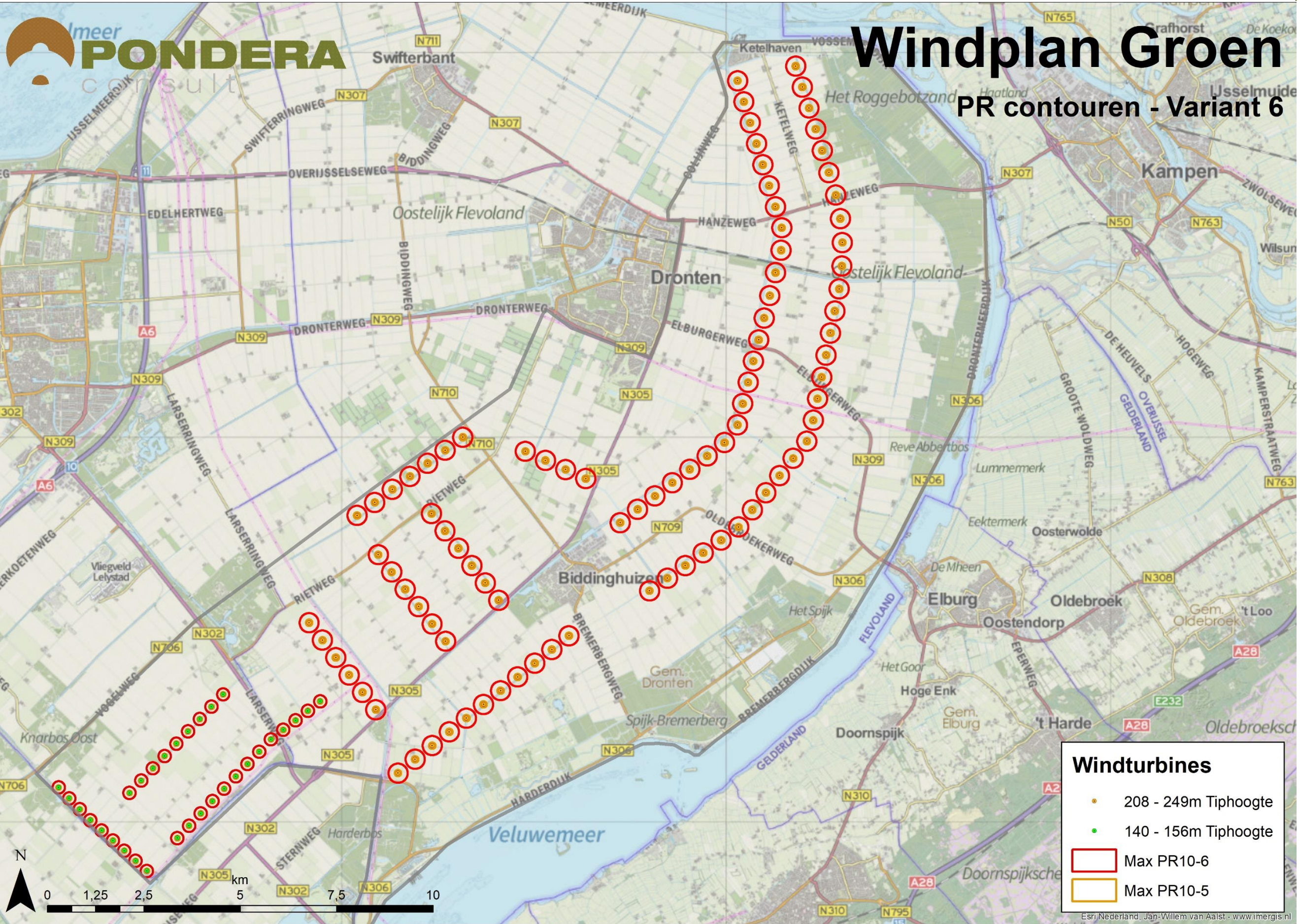


Windturbines

- 140 - 156m Tiphoogte
- 208 - 249m Tiphoogte
- Max PR10-5
- Max PR10-6



Esri Nederland, Jan-Willem van Aalst - www.imeris.nl



Esri Nederland, Jan-Willem van Aalst - www.imergis.nl

3 VERKEER – WEGEN

3.1 Berekening IPR en MR

Voor de bepaling van het individueel passanten risico (IPR) en het maatschappelijk risico (MR) voor de dichtstbijzijnde lokale weg wordt gebruik gemaakt van de berekeningen in het Handboek risicozonering windturbines 2014 (v3.1) inclusief het werpmodel zonder luchtkrachten (Bijlage C-10) en de formules 3.2.1, 3.2.3, 5.2.3 en 5.2.4 voor de bepaling van de trefkansen van passerende auto's.

Tabel 3.1 Weergave gebruikte formules voor IPR en MR berekeningen

Berekendoel	Formule nummer	Formule
Trefkans wegtraject bladworp	3.2.1	$p_w = F_a * \int_s p_{ZWPT}(s) ds$
Breedtefactor inclusief verblijfstijd	3.2.3	$F_a = \frac{L_0}{v_0} * \frac{1}{365 * 24 * 3600} (1,5 * b_0 + 2/3 * L_b)$
Trefkans wegtraject mastfaal	5.2.3	$P_r = \frac{1}{2 * \pi} * \left[2 * \cos^{-1} \left(\frac{d}{H + D/2} \right) + 2 * \sin^{-1} \left(\frac{D/2}{H} \right) \right]$
Verblijfsfactor	5.2.4	$\tau = \frac{L_0}{v_0} * \frac{1}{365 * 24 * 3600}$

Dit is een conservatieve worst-case aanname omdat normaliter onbeschermd passanten mogen worden beoordeeld voor berekening van het IPR en het MR. De volgende uitgangspunten zijn gebruikt voor de bepaling van de eigenschappen van de passanten / auto.

Tabel 3.2 Uitgangspunten berekening IPR + MR lokale weg

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Snelheid passant	80	km per uur
Remweg + lengte auto	38	meter
Breedte auto	3,5	meter
Bladlengte	65 / 73 / 83	meter
Aantal passages per jaar van één individu	500	# per jaar
Gemiddeld aantal inzittende per auto	1,3	personen per auto

3.1.1 Variant 1 en variant 2

De dichtstbijzijnde lokale weg van enige omvang bij variant 1 en variant 2 bevindt zich op een afstand van 87 meter vanaf de windturbine. De betrokken windturbine heeft een ashoogte van en een rotordiameter van 100 meter.

Het individueel passanten risico bedraagt $4,3 \times 10^{-9}$ en de maximale norm van het maatschappelijk risico zou pas worden overschreden bij meer dan 236 miljoen persoon passages per jaar. Er is geen sprake van overschrijding van het IPR (max 10^{-6}) of het MR (Max 2×10^{-3}).

3.1.2 Variant 3 en variant 4

De dichtstbijzijnde lokale weg van enige omvang bij variant 3 en variant 4 bevindt zich op een afstand van 87 meter vanaf de windturbine. De betrokken windturbine heeft een ashoogte van 160 meter en een rotordiameter van 146 meter.

Het individueel passanten risico bedraagt $5,2 \times 10^{-9}$ en de maximale norm van het maatschappelijk risico zou pas worden overschreden bij meer dan 191 miljoen persoon passages per jaar. Er is geen sprake van overschrijding van het IPR (max 10^{-6}) of het MR (Max 2×10^{-3}).

3.1.3 Variant 5

De dichtstbijzijnde lokale weg van enige omvang bij variant 5 bevindt zich op een afstand van 91 meter vanaf de windturbine. De betrokken windturbine heeft een ashoogte van 166 meter en een rotordiameter van 166 meter.

Het individueel passanten risico bedraagt $5,2 \times 10^{-9}$ en de maximale norm van het maatschappelijk risico zou pas worden overschreden bij meer dan 191 miljoen persoon passages per jaar. Er is geen sprake van overschrijding van het IPR (max 10^{-6}) of het MR (Max 2×10^{-3}).

3.1.4 Variant 6

De dichtstbijzijnde lokale weg van enige omvang bij variant 6 bevindt zich op een afstand van 99 meter vanaf de windturbine. De betrokken windturbine heeft een ashoogte van 166 meter en een rotordiameter van 166 meter.

Het individueel passanten risico bedraagt $4,9 \times 10^{-9}$ en de maximale norm van het maatschappelijk risico zou pas worden overschreden bij meer dan 204 miljoen persoon passages per jaar. Er is geen sprake van overschrijding van het IPR (max 10^{-6}) of het MR (Max 2×10^{-3}).

3.2 Berekening gevaarlijk transport

3.2.1 Variant 1 en variant 2

De rand van de N307 (Hanzeweg) bevindt zich op een afstand van 170 meter vanaf een windturbine van variant 1 en 2. Dit betekent dat het gevaarlijk transport enkel geraakt kan worden door een faalscenario mastfalen over een lengte van 151 meter aan wegtracé. De totale trefkans van een transport op deze weg buiten de bebouwde kom rekening houdend met een verblijfstijd inclusief remweg van 8 seconden betreft $7,5 \times 10^{-12}$ of $3,8 \times 10^{-11}$ per kilometer. De faalfrequentie voor een gevaarlijk transport op een weg buiten de bebouwde kom is conform het HART (Handleiding risicoanalyse Transport v1.2 van 11-01-2017) $2,8 \times 10^{-8}$ per kilometer¹. De

¹ Deze waarde geldt voor een baanvaknelheid boven de 40 km/uur.

maximale toevoeging van de windturbine met grootste effect bedraagt daarmee +0,14%. Dit is ruim kleiner dan 10% en is daarmee een verwaarloosbare toevoeging.

3.2.2 Variant 3 en variant 4

De rand van de N307 (Hanzeweg) bevindt zich op een afstand van 170 meter vanaf een windturbine van variant 3 en 4. Dit betekent dat het gevaarlijk transport enkel geraakt kan worden door een faalscenario mastfalen over een lengte van 322 meter aan wegtracé en bij bladworp bij nominaal toerental van 151 meter aan wegtracé². De totale trefkans van een transport op deze weg buiten de bebouwde kom rekening houdend met een verblijfstijd inclusief remweg van 16 seconden betreft $4,0 \times 10^{-11}$ of $2,0 \times 10^{-10}$ per kilometer. De faalfrequentie voor een gevaarlijk transport op een weg buiten de bebouwde kom is conform het HART (Handleiding risicoanalyse Transport v1.2 van 11-01-2017) $2,8 \times 10^{-8}$ per kilometer. De maximale toevoeging van de windturbine met grootste effect bedraagt daarmee +0,71%. Dit is ruim kleiner dan 10% en is daarmee een verwaarloosbare toevoeging.

3.2.3 Variant 5

De rand van de N307 (Hanzeweg) bevindt zich op een afstand van 90 meter vanaf een windturbine van variant 5. Dit betekent dat het gevaarlijk transport geraakt kan worden door de faalscenario's mastfalen over een lengte van 464 meter aan wegtracé en bij bladworp bij nominaal toerental van 343 meter aan wegtracé³. De totale trefkans van een transport op deze weg buiten de bebouwde kom rekening houdend met een verblijfstijd inclusief remweg van 22 seconden betreft $8,8 \times 10^{-11}$ of $2,6 \times 10^{-10}$ per kilometer. De faalfrequentie voor een gevaarlijk transport op een weg buiten de bebouwde kom is conform het HART (Handleiding risicoanalyse Transport v1.2 van 11-01-2017) $2,8 \times 10^{-8}$ per kilometer. De maximale toevoeging van de windturbine met grootste effect bedraagt daarmee +0,91%. Dit is ruim kleiner dan 10% en is daarmee een verwaarloosbare toevoeging.

3.2.4 Variant 6

De rand van de N307 (Hanzeweg) bevindt zich op een afstand van 98 meter vanaf een windturbine van variant 6. Dit betekent dat het gevaarlijk transport enkel geraakt kan worden door een faalscenario mastfalen over een lengte van 457 meter aan wegtracé en bij bladworp bij nominaal toerental van 335 meter aan wegtracé⁴. De totale trefkans van een transport op deze weg buiten de bebouwde kom rekening houdend met een verblijfstijd inclusief remweg van 22 seconden betreft $8,3 \times 10^{-11}$ of $2,5 \times 10^{-10}$ per kilometer. De faalfrequentie voor een gevaarlijk transport op een weg buiten de bebouwde kom is conform het HART (Handleiding risicoanalyse Transport v1.2 van 11-01-2017) $2,8 \times 10^{-8}$ per kilometer. De maximale toevoeging van de windturbine met grootste effect bedraagt daarmee +0,89%. Dit is ruim kleiner dan 10% en is daarmee een verwaarloosbare toevoeging.

² Trefkansen bij bladworp gebaseerd op een werpafstand van 185 meter van een windturbine met een toerental van 11,25m en een zwaartepunt van 24,3m op een ashoogte van 160 meter.

³ Trefkansen bij bladworp gebaseerd op een werpafstand van 185 meter van een windturbine met een toerental van 11,25m en een zwaartepunt van 24,3m op een ashoogte van 160 meter.

⁴ Trefkansen bij bladworp gebaseerd op een werpafstand van 195 meter van een windturbine met een toerental van 10,3m en een zwaartepunt van 27,33m op een ashoogte van 166 meter.

4 VERKEER – SPOORWEGEN

4.1 Berekening IPR en MR

Voor de bepaling van het individueel passanten risico (IPR) en het maatschappelijk risico (MR) voor de dichtstbijzijnde spoorweg wordt gebruik gemaakt van de berekeningen in het Handboek risicozonering windturbines 2014 (v3.1) inclusief het werpmodel zonder luchtkrachten (Bijlage C-10) en de formules 3.2.1, 3.2.3, 5.2.3 en 5.2.4 voor de bepaling van de trefkansen van passerende spoortreinen. Dit is een conservatieve worst-case aanname omdat normaliter onbeschermde passanten mogen worden beoordeeld voor berekening van het IPR en het MR. De volgende uitgangspunten zijn gebruikt voor de bepaling van de eigenschappen van de passanten / treinstel.

Tabel 4.1 Uitgangspunten berekening IPR + MR spoorwegen

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Snelheid passant	100	km per uur
Remweg + lengte trein a 200m	500	meter
Breedte treinstel	3,5	meter
Bladlengte	65 / 73 / 83	meter
Aantal passages per jaar van één individu	500	# per jaar

4.1.1 Variant 1 en variant 2

De dichtstbijzijnde spoorweg bij variant 1 en variant 2 bevindt zich op een afstand van 175 meter vanaf de windturbine. De betrokken windturbine heeft een maximale ashoogte van 120 meter en een rotordiameter van 130 meter.

Het individueel passanten risico bedraagt $1,1 \times 10^{-8}$ en de maximale norm van het maatschappelijk risico zou pas worden overschreden bij meer dan 94 miljoen persoon passages per jaar. Er is geen sprake van overschrijding van het IPR ($\max 10^{-6}$) of het MR ($\max 2 \times 10^{-3}$).

4.1.2 Variant 3 en variant 4

De dichtstbijzijnde spoorweg bij variant 3 en variant 4 bevindt zich op een afstand van 175 meter vanaf de windturbine. De betrokken windturbine heeft een maximale ashoogte van 160 meter en een rotordiameter van 146 meter.

Het individueel passanten risico bedraagt $1,4 \times 10^{-8}$ en de maximale norm van het maatschappelijk risico zou pas worden overschreden bij meer dan 71 miljoen persoon passages per jaar. Er is geen sprake van overschrijding van het IPR ($\max 10^{-6}$) of het MR ($\max 2 \times 10^{-3}$).

4.1.3 Variant 5 en variant 6

De dichtstbijzijnde spoorweg bij variant 5 en variant 6 bevindt zich op een afstand van 227 meter vanaf de windturbine. De betrokken windturbine heeft een maximale ashoogte van 166 meter en een rotordiameter van 166 meter.

Het individueel passanten risico bedraagt $1,1 \times 10^{-8}$ en de maximale norm van het maatschappelijk risico zou pas worden overschreden bij meer dan 89 miljoen persoon passages per jaar. Er is geen sprake van overschrijding van het IPR (max 10^{-6}) of het MR (Max 2×10^{-3}).

4.2 Berekening gevaarlijk transport

4.2.1 Variant 1 en variant 2

De spoorlijn bevindt zich op een afstand van 175 meter vanaf een windturbine van variant 1 en 2. Dit betekent dat het gevaarlijk transport enkel geraakt kan worden door een faalscenario mastfalen over een lengte van 122 meter aan wegtracé. De totale trefkans van een spoorketelwagen op deze spoorlijn rekening houdend met een verblijfstijd inclusief remweg van 15 seconden betreft $8,0 \times 10^{-12}$ of $6,6 \times 10^{-11}$ per kilometer. De faalfrequentie voor een gevaarlijk spoortransport op is conform het HART (Handleiding risicoanalyse Transport v1.2 van 11-01-2017) $2,8 \times 10^{-8}$ per kilometer. De maximale toevoeging van de windturbine met grootste effect bedraagt daarmee +0,24%. Dit is ruim kleiner dan 10% en is daarmee een verwaarloosbare toevoeging.

4.2.2 Variant 3 en variant 4

De spoorlijn bevindt zich op een afstand van 175 meter vanaf een windturbine van variant 3 en 4. Dit betekent dat het gevaarlijk transport enkel geraakt kan worden door de faalscenario's mastfalen en bladworp bij nominaal toerental over een lengte van 307 meter aan wegtracé. De totale trefkans van een spoorketelwagen op deze spoorlijn rekening houdend met een verblijfstijd inclusief remweg van 22 seconden betreft $1,3 \times 10^{-10}$ of $4,4 \times 10^{-10}$ per kilometer. De faalfrequentie voor een gevaarlijk spoortransport op is conform het HART (Handleiding risicoanalyse Transport v1.2 van 11-01-2017) $2,8 \times 10^{-8}$ per kilometer. De maximale toevoeging van de windturbine met grootste effect bedraagt daarmee +1,59%. Dit is ruim kleiner dan 10% en is daarmee een verwaarloosbare toevoeging.

4.2.3 Variant 5 en variant 6

De spoorlijn bevindt zich op een afstand van 223 meter vanaf een windturbine van variant 5 en 6. Dit betekent dat het gevaarlijk transport enkel geraakt kan worden door de faalscenario's mastfalen over een lengte van 205 meter aan wegtracé. De totale trefkans van een spoorketelwagen op deze spoorlijn rekening houdend met een verblijfstijd inclusief remweg van 22 seconden betreft $1,2 \times 10^{-11}$ of $6,1 \times 10^{-11}$ per kilometer. De faalfrequentie voor een gevaarlijk spoortransport op is conform het HART (Handleiding risicoanalyse Transport v1.2 van 11-01-2017) $2,8 \times 10^{-8}$ per kilometer. De maximale toevoeging van de windturbine met grootste effect bedraagt daarmee +0,22%. Dit is ruim kleiner dan 10% en is daarmee een verwaarloosbare toevoeging.

5 VERKEER – WATERWEGEN

Rijkswaterstaat verleent namens de Minister van Infrastructuur en Waterstaat vergunning wanneer een windturbine op gronden van Rijkswaterstaat wordt geplaatst. In artikel 4 lid 1 van de beleidsregel van Rijkswaterstaat wordt aangegeven dat voor het plaatsen van windtubines op, in of over rijkswaterstaatwerken geldt dat bij plaatsing langs kanalen rivieren en havens, plaatsing wordt toegestaan bij een afstand van ten minstens 50 meter uit de rand van de vaarweg. In de toekomst wordt deze afstand mogelijk gewijzigd tot minstens een halve rotordiameter. In onderhavig plan liggen de rijkswateren op de volgende afstanden:

- Ketelmeer meer dan 550 meter;
- Vossemeer op meer dan 1,6 kilometer.
- Veluwemeer meer dan 2,2 kilometer;
- Drontermeer op meer dan 3,2 kilometer;

Er is geen sprake van een effect op rijkswateren en er is geen vergunning benodigd voor plaatsing bij rijkswateren. Tevens zijn er geen risico's voor eventuele gevaarlijke transporten over rijkswateren.

6 RISICOVOLLE INSTALLATIES EN INRICHTINGEN

Om de additionele risicoverhoging voor risicovolle installaties en inrichtingen van derden te bepalen wordt per opstellingsalternatief een trefkansanalyse uitgevoerd voor de dichtstbijzijnde installatie. Omdat de te beoordelen installaties binnen één opstellingsvariant zeer vergelijkbaar zijn volstaat deze beoordeling om het maximale effect te bepalen. Indien dit maximale effect lager is dan 10% van de intrinsieke faalfrequentie van dergelijke installatie dan kan men spreken van een verwaarloosbare risicotoevoeging. Dit geldt dan ook voor andere installaties op grotere afstanden van beperkt afwijkende afmetingen en vergelijkbare intrinsieke faalfrequenties.

6.1 Variant 1

De identificatieafstand voor risicovolle inrichtingen en installatie bedraagt voor windturbines met een maximale tiphoogte van 185 meter (middel) uit variant één 411 meter. Voor de windturbines met het formaat 'mini' bedraagt deze 403 meter en voor de windturbines met kleinere afwijkende dimensies per windturbinepositie bedraagt dit maximaal 353 meter.

De volgende installaties bevinden zich binnen de identificatieafstand:

- Bovengronds propaanreservoir (5 m³) van J.A.L. Vrolijk op Knarweg 34 te Lelystad op 350 meter bij MWT 1.10;
- Bovengronds propaantank (4,5 m³) van G.B.M. Smit op Knarweg 44 te Lelystad op 324 meter bij PSW 1.9;
- Bovengronds propaantank (9,1 m³) van Beusichem op Rietweg 74 te Biddinghuizen op 262 meter bij HRW 1.9;

De dichtstbijzijnde propaantank van Beusichem bevindt zich op 262 meter. De locatie van de tank is niet aangegeven op risicokaart.nl en wordt daarom geplaatst op de rand van de terreingrens. Rondom de tank wordt een trefzone geplaatst gelijk aan 2/3^e bladlengteafstand. De zone ligt binnen een werprichting van 312 tot 324 graden⁵. De kans op deze werprichting is 3,3%. De zone wordt getroffen indien het blad wordt geworpen tussen de 235 en de 293 meter. De kans op deze werpafstand is 11,4%. De totale trefkans uitgaande van het optreden van het faalscenario bladworp bij overtoeren van 5×10^{-6} per jaar bedraagt daarmee:

$$0,033 \times 0,114 \times 5 \times 10^{-6} = 1,9 \times 10^{-8} \text{ per jaar}$$

Voor de bepaling van de intrinsieke faalfrequentie van een bovengrondse opslagtank onder druk wordt aangesloten bij de scenario's uit de handleiding risicoberekeningen Bevi (v3.3). Deze zijn als volgt:

⁵ Bladworpafstanden bepaald voor een generieke windturbine met 80 meter rotor en ashoogte en een overtoerental van 38 rpm en het zwaartepunt op 13,3 meter vanaf de as.

Tabel 13 Scenario's voor een bovengrondse opslagtank onder druk

	Frequentie (per jaar)
1. Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	5×10^{-7}
2. Vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min. in een continue en constante stroom	5×10^{-7}
3. Continu vrijkomen van de inhoud uit een gat met een effectieve diameter van 10 mm	1×10^{-5}

Een trefrisico van $1,9 \times 10^{-8}$ per jaar van de windturbines voegt hier maximaal +3,8 % aan toe bij scenario 1 of scenario 2 en +0,2% aan scenario 3. De risicotoevoeging van de windturbines is kleiner dan 10% en is daarmee verwaarloosbaar gezien de intrinsieke faalfrequentie van de opslagtank zelf.

6.2 Variant 2

De identificatieafstand voor risicovolle inrichtingen en installatie bedraagt voor windturbines met een maximale tiphoogte van 185 meter (middel) uit variant twee 411 meter. Voor de windturbines met het formaat 'mini' bedraagt deze 403 meter.

De volgende installaties bevinden zich binnen de identificatieafstand:

- Bovengronds propaanreservoir (5 m^3) van J.A.L. Vrolijk op Knarweg 34 te Lelystad op 350 meter bij MWT 2.10;
- Bovengronds propaantank ($4,5 \text{ m}^3$) van G.B.M. Smit op Knarweg 44 te Lelystad op 324 meter bij PSW 2.9;
- Bovengronds propaantank ($9,1 \text{ m}^3$) van Beusichem op Rietweg 74 te Biddinghuizen op 262 meter bij HRW 2.9;
- Bovengronds propaantank (5 m^3) van Huijsmans A.H.F. op de Olsterweg 3 te Dronten op 351 meter bij OST 2.1;

De dichtstbijzijnde propaantank van Beusichem bevindt zich op 262 meter. De locatie van de tank is niet aangegeven op risicokaart.nl en wordt daarom geplaatst op de rand van de terreingrens. Rondom de tank wordt een trefzone geplaatst gelijk aan $2/3^{\circ}$ bladlengteafstand. De zone ligt binnen een werpriching van 310 tot 326 graden⁶. De kans op deze werpriching is 4,4%. De zone wordt getroffen indien het blad wordt geworpen tussen de 229 en de 299 meter. De kans op deze werpafstand is 11,2%. De totale trefkans uitgaande van het optreden van het faalscenario bladworp bij overtoeren van 5×10^{-6} per jaar bedraagt daarmee:

$$0,044 \times 0,112 \times 5 \times 10^{-6} = 2,5 \times 10^{-8} \text{ per jaar}$$

Voor de bepaling van de intrinsieke faalfrequentie van een bovengrondse opslagtank onder druk wordt aangesloten bij de scenario's uit de handleiding risicoberekeningen Bevi (v3.3). Deze zijn als volgt:

⁶ Bladworpafstanden bepaald voor een generieke windturbine met 100 meter rotor en ashoogte en een overtoerental van 32 rpm en het zwaartepunt op 16,6 meter vanaf de as.

Tabel 13 Scenario's voor een bovengrondse opslagtank onder druk

	Frequentie (per jaar)
1. Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	5×10^{-7}
2. Vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min. in een continue en constante stroom	5×10^{-7}
3. Continu vrijkomen van de inhoud uit een gat met een effectieve diameter van 10 mm	1×10^{-5}

Een trefrisico van $2,5 \times 10^{-8}$ per jaar van de windturbines voegt hier maximaal +4,9 % aan toe bij scenario 1 of scenario 2 en +0,2% aan scenario 3. De risicotoevoeging van de windturbines is kleiner dan 10% en is daarmee verwaarloosbaar gezien de intrinsieke faalfrequentie van de opslagtank zelf.

6.3 Variant 3

De identificatieafstand voor risicovolle inrichtingen en installatie bedraagt voor windturbines met een maximale tiphoogte van 233 meter (middelgroot) uit variant drie 413 meter. Voor de windturbines met het formaat 'klein' bedraagt deze 403 meter.

De volgende installaties bevinden zich binnen de identificatieafstand:

- Bovengronds propaanreservoir (5 m^3) van J.A.L. Vrolijk op Knarweg 34 te Lelystad op 350 meter bij MWT 3.10;
- Bovengronds propaantank ($4,5 \text{ m}^3$) van G.B.M. Smit op Knarweg 44 te Lelystad op 324 meter bij PSW 3.9;
- Bovengronds propaantank ($9,1 \text{ m}^3$) van Beusichem op Rietweg 74 te Biddinghuizen op 262 meter bij HRW 3.9;
- Bovengronds propaantank (5 m^3) van Huijsmans A.H.F. op de Olsterweg 3 te Dronten op 351 meter bij OST 3.1;

De dichtstbijzijnde propaantank van Beusichem bevindt zich op 262 meter. De locatie van de tank is niet aangegeven op risicokaart.nl en wordt daarom geplaatst op de rand van de terreingrens. Rondom de tank wordt een trefzone geplaatst gelijk aan $2/3^e$ bladlengteafstand. De zone ligt binnen een werprichting van 310 tot 326 graden⁷. De kans op deze werprichting is 4,4%. De zone wordt getroffen indien het blad wordt geworpen tussen de 229 en de 299 meter. De kans op deze werpafstand is 11,2%. De totale trefkans uitgaande van het optreden van het faalscenario bladworp bij overtoeren van 5×10^{-6} per jaar bedraagt daarmee:

$$0,044 \times 0,112 \times 5 \times 10^{-6} = 2,5 \times 10^{-8} \text{ per jaar}$$

Voor de bepaling van de intrinsieke faalfrequentie van een bovengrondse opslagtank onder druk wordt aangesloten bij de scenario's uit de handleiding risicoberekeningen Bevi (v3.3). Deze zijn als volgt:

⁷ Bladworpafstanden bepaald voor een generieke windturbine met 100 meter rotor en ashoogte en een overtoerental van 32 rpm en het zwaartepunt op 16,6 meter vanaf de as.

Tabel 13 Scenario's voor een bovengrondse opslagtank onder druk

	Frequentie (per jaar)
1. Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	5×10^{-7}
2. Vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min. in een continue en constante stroom	5×10^{-7}
3. Continu vrijkomen van de inhoud uit een gat met een effectieve diameter van 10 mm	1×10^{-5}

Een trefrisico van $2,5 \times 10^{-8}$ per jaar van de windturbines voegt hier maximaal +4,9 % aan toe bij scenario 1 of scenario 2 en +0,2% aan scenario 3. De risicotoevoeging van de windturbines is kleiner dan 10% en is daarmee verwaarloosbaar gezien de intrinsieke faalfrequentie van de opslagtank zelf.

6.4 Variant 4

De identificatieafstand voor risicovolle inrichtingen en installatie bedraagt voor windturbines met een maximale tiphoogte van 233 meter (middelgroot) uit variant vier 413 meter. Voor de windturbines met het formaat 'klein' bedraagt deze 403 meter.

De volgende installaties bevinden zich binnen de identificatieafstand:

- Bovengronds propaanreservoir (5 m^3) van J.A.L. Vrolijk op Knarweg 34 te Lelystad op 350 meter bij MWT 4.10;
- Bovengronds propaantank ($4,5 \text{ m}^3$) van G.B.M. Smit op Knarweg 44 te Lelystad op 324 meter bij PSW 4.9;
- Bovengronds propaantank (5 m^3) van Huijsmans A.H.F. op de Olsterweg 3 te Dronten op 351 meter bij OST 4.1;

De dichtstbijzijnde propaantank van Smit bevindt zich op 324 meter. De locatie van de tank is niet aangegeven op risicokaart.nl en wordt daarom geplaatst op de rand van de terreingrens. Rondom de tank wordt een trefzone geplaatst gelijk aan $2/3^{\circ}$ bladlengteafstand. De zone ligt binnen een werprichting van 234 tot 245 graden⁸. De kans op deze werprichting is 3,1%. De zone wordt getroffen indien het blad wordt geworpen tussen de 291 en de 362 meter. De kans op deze werpafstand is 13,8%. De totale trefkans uitgaande van het optreden van het faalscenario bladworp bij overtoeren van 5×10^{-6} per jaar bedraagt daarmee:

$$0,031 \times 0,138 \times 5 \times 10^{-6} = 2,1 \times 10^{-8} \text{ per jaar}$$

Voor de bepaling van de intrinsieke faalfrequentie van een bovengrondse opslagtank onder druk wordt aangesloten bij de scenario's uit de handleiding risicoberekeningen Bevi (v3.3). Deze zijn als volgt:

⁸ Bladworpafstanden bepaald voor een generieke windturbine met 100 meter rotor en ashoogte en een overtoerental van 32 rpm en het zwaartepunt op 16,6 meter vanaf de as.

Tabel 13 Scenario's voor een bovengrondse opslagtank onder druk

	Frequentie (per jaar)
1. Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	5×10^{-7}
2. Vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min. in een continue en constante stroom	5×10^{-7}
3. Continu vrijkomen van de inhoud uit een gat met een effectieve diameter van 10 mm	1×10^{-5}

Een trefrisico van $2,5 \times 10^{-8}$ per jaar van de windturbines voegt hier maximaal +4,3 % aan toe bij scenario 1 of scenario 2 en +0,2% aan scenario 3. De risicotoevoeging van de windturbines is kleiner dan 10% en is daarmee verwaarloosbaar gezien de intrinsieke faalfrequentie van de opslagtank zelf.

6.5 Variant 5

De identificatieafstand voor risicovolle inrichtingen en installatie bedraagt voor windturbines met een maximale tiphoogte van 249 meter (groot) uit variant vijf 482 meter. Voor de windturbines met het formaat 'klein' bedraagt deze 403 meter.

De volgende installaties bevinden zich binnen de identificatieafstand:

- Bovengronds propaanreservoir (5 m^3) van J.A.L. Vrolijk op Knarweg 34 te Lelystad op 350 meter bij MWT 5.10;
- Bovengronds propaantank ($4,5 \text{ m}^3$) van G.B.M. Smit op Knarweg 44 te Lelystad op 324 meter bij PSW 5.9;
- Bovengronds propaantank ($9,1 \text{ m}^3$) van Beusichem op Rietweg 74 te Biddinghuizen op 262 meter bij HRW 5.9;
- Bovengronds propaantank (5 m^3) van Huijsmans A.H.F. op de Olsterweg 3 te Dronten op 344 meter bij OST 5.1;
- Bovengronds propaantank (5 m^3) van Blitterswijk J.,A. en J.H. op de Bremerbergweg te Biddinghuizen op 411 meter bij KKT 5.1;

De dichtstbijzijnde propaantank van Beusichem bevindt zich op 262 meter. De locatie van de tank is niet aangegeven op risicokaart.nl en wordt daarom geplaatst op de rand van de terreingrens. Rondom de tank wordt een trefzone geplaatst gelijk aan $2/3^{\circ}$ bladlengteafstand. De zone ligt binnen een werprichting van 310 tot 325 graden⁹. De kans op deze werprichting is 4,2%. De zone wordt getroffen indien het blad wordt geworpen tussen de 229 en de 299 meter. De kans op deze werpafstand is 11,2%. De totale trefkans uitgaande van het optreden van het faalscenario bladworp bij overtoeren van 5×10^{-6} per jaar bedraagt daarmee:

$$0,042 \times 0,112 \times 5 \times 10^{-6} = 2,3 \times 10^{-8} \text{ per jaar}$$

⁹ Bladworpafstanden bepaald voor een generieke windturbine met 100 meter rotor en ashoogte en een overtoerental van 32 rpm en het zwaartepunt op 16,6 meter vanaf de as.

Voor de bepaling van de intrinsieke faalfrequentie van een bovengrondse opslagtank onder druk wordt aangesloten bij de scenario's uit de handleiding risicoberekeningen Bevi (v3.3). Deze zijn als volgt:

Tabel 13 Scenario's voor een bovengrondse opslagtank onder druk

	Frequentie (per jaar)
1. Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	5×10^{-7}
2. Vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min. in een continue en constante stroom	5×10^{-7}
3. Continu vrijkomen van de inhoud uit een gat met een effectieve diameter van 10 mm	1×10^{-5}

Een trefrisico van $2,5 \times 10^{-8}$ per jaar van de windturbines voegt hier maximaal +4,7 % aan toe bij scenario 1 of scenario 2 en +0,2% aan scenario 3. De risicotoevoeging van de windturbines is kleiner dan 10% en is daarmee verwaarloosbaar gezien de intrinsieke faalfrequentie van de opslagtank zelf.

6.6 Variant 6

De identificatieafstand voor risicovolle inrichtingen en installatie bedraagt voor windturbines met een maximale tiphoogte van 249 meter (groot) uit variant zes 482 meter. Voor de windturbines met het formaat 'klein' bedraagt deze 403 meter.

De volgende installaties bevinden zich binnen de identificatieafstand:

- Bovengronds propaanreservoir (5 m^3) van J.A.L. Vrolijk op Knarweg 34 te Lelystad op 350 meter bij MWT 6.10;
- Bovengronds propaantank ($4,5 \text{ m}^3$) van G.B.M. Smit op Knarweg 44 te Lelystad op 324 meter bij PSW 6.9;
- Bovengronds propaantank (13 m^3) van Custers H.J. op Harderringweg 17 te Biddinghuizen op 407 meter bij HRW 6.3;
- Bovengronds propaantank (5 m^3) van Huijsmans A.H.F. op de Olsterweg 3 te Dronten op 344 meter bij OST 6.1;
- Bovengronds propaantank (5 m^3) van Blitterswijk J.,A. en J.H. op de Bremerbergweg te Biddinghuizen op 411 meter bij KKT 6.1;

De dichtstbijzijnde propaantank van Smit bevindt zich op 324 meter. Rondom deze propaantank wordt een trefzone met een afstand van $2/3^\circ$ van een bladlengte aangehouden als zone waarbinnen de tank kan beschadigen. De trefkans van deze zone wordt uitgerekend. De zone ligt binnen een werpriching van 233 tot 246 graden. De kans op deze werpriching is 3,4%. De zone wordt getroffen indien het blad wordt geworpen tussen de 291 en de 362 meter. De kans op deze werpafstand is 13,8%. De totale trefkans uitgaande van het optreden van het faalscenario bladworp bij overtoeren van 5×10^{-6} per jaar bedraagt daarmee:

$$0,034 \times 0,138 \times 5 \times 10^{-6} = 2,4 \times 10^{-8} \text{ per jaar}$$

Voor de bepaling van de intrinsieke faalfrequentie van een bovengrondse opslagtank onder druk wordt aangesloten bij de scenario's uit de handleiding risicoberekeningen Bevi (v3.3). Deze zijn als volgt:

Tabel 13 Scenario's voor een bovengrondse opslagtank onder druk

	Frequentie (per jaar)
1. Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	5×10^{-7}
2. Vrijkomen van de gehele inhoud in 10 min. in een continue en constante stroom	5×10^{-7}
3. Continu vrijkomen van de inhoud uit een gat met een effectieve diameter van 10 mm	1×10^{-5}

Een trefrisico van $2,4 \times 10^{-8}$ per jaar van de windturbines voegt hier maximaal +4,7 % aan toe bij scenario 1 of scenario 2 en +0,2% aan scenario 3. De risicotoevoeging van de windturbines is verwaarloosbaar gezien de intrinsieke faalfrequentie van de opslagtank zelf.

6.7 Alle varianten overige locaties

Bij plaatsing van de windturbines buiten de werpafstand bij nominaal toerental en buiten de tiphoogte kunnen alle posities van de windturbines voldoen aan een maximale risicotoevoeging kleiner dan 10% aan risicovolle installaties in de omgeving. Voor het voorkeursalternatief zal niet alleen de dichtstbijzijnde installatie maar zullen van alle installaties binnen de identificatieafstand de additionele risicotoevoegingen worden bepaald.

7 EFFECTEN VORKEURSALTERNATIEF

7.1 Inleiding

Het voorkeursalternatief bestaat uit windturbines met de formaten 'groot', 'middelhoog' en 'klein'. Waarbij de volgende maximale dimensies bij worden aangehouden¹⁰:

- Groot = Maximale tiphoogte 249 meter; ashoogte 166 meter en rotordiameter 166 meter;
- Middelhoog = Maximale tiphoogte 220 meter; ashoogte 166 meter en rotordiameter 166 meter;
- Klein = Maximale tiphoogte 156 meter; ashoogte 110 meter en rotordiameter 127 meter.

Op basis van bovenstaande maximale dimensies wordt in dit hoofdstuk inzichtelijk gemaakt wat per onderwerp kan zorgen voor de maximale effecten. Hierbij wordt ook gekeken naar variatie in dimensies zoals een kleinere rotor op de maximale ashoogte of een maximale rotordiameter op een kleinere ashoogte indien de tiphoogte begrenzend is. Hiermee worden de maximale optredende effecten inzichtelijk voor alle windturbines die beschikbaar zijn binnen de aangegeven dimensie. Met deze methodiek wordt met voldoende betrouwbaarheid aangetoond dat eventuele vergelijkbare windturbintypes niet tot significant grotere effecten zullen leiden. Bij de definitieve turbinekeuze wordt bepaald wat de werkelijke effecten zijn van de gekozen windturbine. Daarmee kan worden geverifieerd dat nieuwe (nu nog onbekende) windturbintypes ook binnen de aangegeven maximale dimensies zullen vallen.

7.2 Bebouwing

7.2.1 Kwetsbare objecten

Voor de windturbines met de aanduiding 'groot' uit het VKA met een ashoogte van maximaal 166 meter, een maximale rotordiameter van 166 meter en een maximale tiphoogte van 249 meter waaruit een maximale ligging van de PR10⁻⁶ contour volgt van 249 meter. Bij deze afmetingen van windturbines is de tiphoogte met zekerheid groter dan de werpafstand bij nominaal toerental waarmee 249 meter een goede maximale maat is voor de ligging van de PR10⁻⁶ contour.

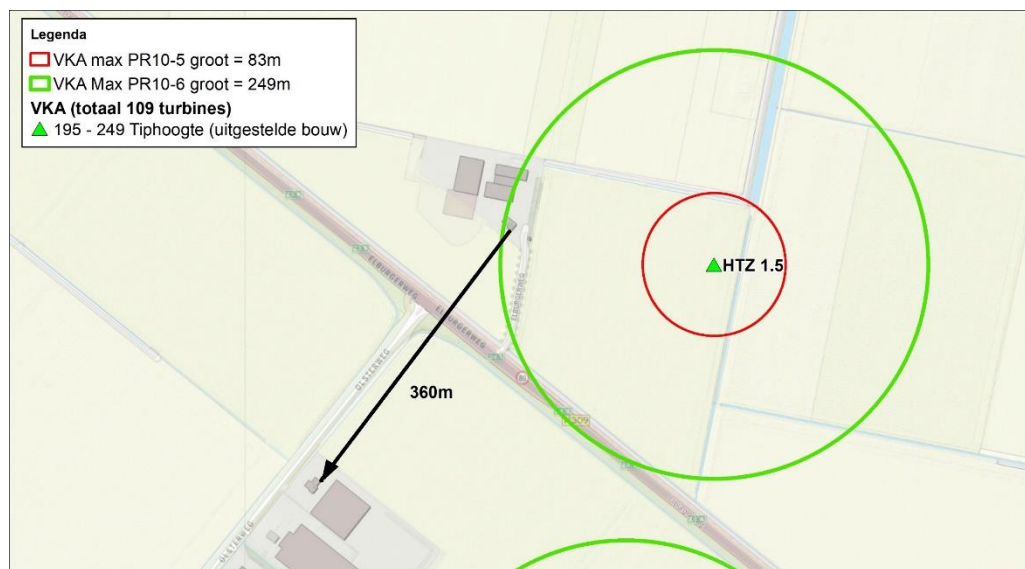
Voor de windturbines met de aanduiding 'Middelhoog' uit het VKA met een ashoogte van maximaal 166 meter, een maximale rotordiameter van 166 meter en een maximale tiphoogte van 220 meter wordt de PR10⁻⁶ contour geplaatst op een maximale tiphoogte van 220 meter. Bij deze afmetingen van windturbines is de tiphoogte met zekerheid groter dan de werpafstand bij nominaal toerental waarmee 220 meter een goede maximale maat is voor de ligging van de PR10⁻⁶ contour.

Voor de windturbines met de aanduiding 'Klein' uit het VKA met een ashoogte van maximaal 110 meter, een maximale rotordiameter van 127 meter en een maximale tiphoogte van 156 meter wordt de PR10⁻⁶ contour geplaatst op een maximale werpafstand bij nominaal toerental van 160 meter.

¹⁰ De maximale werpafstanden bij nominaal toerental kunnen aanvullend begrenzend zijn in vergelijking met de invulling van de maximale ashoogte en maximale rotordiameter. Voor het onderwerp externe veiligheid wordt daarom per faalscenario altijd gekeken wat de maximale combinatie van dimensies kan zijn.

Bij geen van windturbine zijn er kwetsbare objecten gebouwen gevonden binnen de aangegeven maximale afstanden. Er zijn geen kwetsbare terreinen aangetroffen binnen de aangegeven afstanden. Bij windturbine HTZ 1.5 is het woongedeelte van de woning aan het adres Elburgerweg 15 gelegen op een afstand van 183 meter en daarmee mogelijk gelegen binnen de PR10⁻⁶ contour. De eigenaar van deze woning is direct betrokken bij de ontwikkeling van het windpark. Binnen een afstand van 360 meter vanaf Elburgerweg 15 zijn geen andere objecten bedoeld voor een woonfunctie aanwezig. Dit betekent dat de woning een verspreid liggende woning is in een buitengebied. Dergelijke losliggende woningen worden conform de definities van kwetsbaarheid uit het Bevi gezien als beperkt kwetsbare objecten. De woning aan de Elburgerweg 15 is daarmee geen kwetsbaar object en is gelegen op voldoende afstand van de windturbine om te voldoen aan de eisen uit het activiteitenbesluit.

Figuur 7.1 Weergave PR-contouren HTZ 1.5



Bron: Pondera Consult

7.2.2 Beperkt kwetsbare objecten

Conform de vuistregels uit het handboek is de PR10⁻⁵ contour maximaal gelegen op een afstand van een halve rotordiameter. Voor de windturbines met de aanduiding 'groot' uit het VKA is dit een afstand van maximaal 83 meter, voor de windturbines met de aanduiding 'middelgroot' uit het VKA is dit een afstand van 83 meter en voor de windturbines met de aanduiding 'klein' uit het VKA is dit maximaal 64 meter.

Er zijn geen gebouwen of andere beperkt kwetsbare objecten aanwezig binnen de genoemde afstanden. Ook zijn er geen recreatieve terreinen of andere terreinen die aangeduid zouden kunnen worden als beperkt kwetsbaar binnen de genoemde afstanden.

7.3 Verkeer – wegen

De eerste Rijksweg (N50) ligt op circa 5,2 kilometer afstand. Daarom wordt gekeken naar de effecten op lokale wegen. Net als voor de alternatieven is voor het VKA voor de dichtstbijzijnde lokale weg berekend wat de IPR en MR waarde is.

Voor de bepaling van het individueel passanten risico (IPR) en het maatschappelijk risico (MR) voor de dichtstbijzijnde lokale weg wordt gebruik gemaakt van de berekeningen in het Handboek risicozonering windturbines 2014 (v3.1) inclusief het werpmodel zonder luchtkrachten (Bijlage C-10) en de formules 3.2.1, 3.2.3, 5.2.3 en 5.2.4 voor de bepaling van de trefkansen van passerende auto's.

Tabel 7.1 Weergave gebruikte formules voor IPR en MR berekeningen

Berekendoel	Formule nummer	Formule
Trefkans wegtraject bladworp	3.2.1	$p_w = F_a * \int_S p_{ZWPT}(s) ds$
Breedtefactor inclusief verblijfstijd	3.2.3	$F_a = \frac{L_0}{v_0} * \frac{1}{365 * 24 * 3600} (1,5 * b_0 + \frac{2}{3} * L_b)$
Trefkans wegtraject mastfaal	5.2.3	$P_r = \frac{1}{2 * \pi} * \left[2 * \cos^{-1} \left(\frac{d}{H + D/2} \right) + 2 * \sin^{-1} \left(\frac{D/2}{H} \right) \right]$
Verblijfsfactor	5.2.4	$\tau = \frac{L_0}{v_0} * \frac{1}{365 * 24 * 3600}$

Dit is een conservatieve worst-case aanname omdat normaliter onbeschermd passanten mogen worden beoordeeld voor berekening van het IPR en het MR. De volgende uitgangspunten zijn gebruikt voor de bepaling van de eigenschappen van de passanten / auto.

Tabel 7.2 Uitgangspunten berekening IPR + MR lokale weg

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Snelheid passant	80	km per uur
Remweg + lengte auto	38	meter
Breedte auto	3,5	meter
Bladlengte	65 / 73 / 83	meter
Aantal passages per jaar van één individu	500	# per jaar
Gemiddeld aantal inzittende per auto	1,3	personen per auto

Hierbij is gebruik gemaakt van dezelfde formules als in paragraaf 3.1 en Tabel 3.1 en Tabel 3.2. Deze methode sluit aan bij de beoordelingsmethodiek voor Rijkswegen. Windturbine AVT 1.1 heeft de kortste afstand tot een provinciale weg N305. De afstand bedraagt ca. 107 meter. Het Individueel Passanten Risico voor een passant met 500 passages per jaar bedraagt $5,2 \times 10^{-9}$. Dit is ruim lager als de gewenste IPR waarde van maximaal 10^{-6} . Om de gewenste waarde voor het Maatschappelijk Risico (MR) van 2×10^{-3} te overschrijden zouden er circa 147 miljoen personenpassages per jaar moeten plaatsvinden. Daarvan is geen sprake bij de provinciale weg N305. Windturbines van het VKA op grotere afstand veroorzaken kleinere risico's.

De berekende IPR en MR waarden van de windturbines van het VKA zijn ruimschoots kleiner als de norm die Rijkswaterstaat hanteert in relatie tot rijkswegen. Er worden geen significante risico's voor lokale wegen verwacht. Ook de andere windturbines nabij wegen zoals bij ZBT 1.1 op 108 meter vanaf de N710 veroorzaken verwaarloosbaar kleine individueel passanten risico's en maatschappelijke risico's. Het VKA scoort, net als de alternatieven neutraal.

Gevaarlijk wegtransport

Er zijn geen rijkswegen aanwezig die zijn opgenomen in het Basisnet Wegen voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg. Wel zijn er provinciale wegen opgenomen op de risicokaart. Hierbij is sprake van een zeer beperkte hoeveelheid aan LF1 transporten van 731 per jaar. De windturbine die zich het dichtstbij een dergelijk tracé bevindt betreft windturbine AVT 1.1 op 107 meter afstand van het tracé van de N305-Kruising N302-Lelystad-Kruising.

De rand van de N305-Kruising N302-Lelystad-Kruising bevindt zich op een afstand van 107 meter vanaf een windturbine van het voorkeursalternatief. Dit betekent dat het gevaarlijk transport enkel geraakt kan worden door een faalscenario mastfalen over een lengte van 450 meter aan wegtracé en bij bladworp bij nominaal toerental van 442 meter aan wegtracé¹¹. De totale trefkans van een transport op deze weg (8m lang) buiten de bebouwde kom rekening houdend met een verblijfstijd inclusief remweg (30m) van 21 seconden betreft $1,1 \times 10^{-10}$ of $3,0 \times 10^{-10}$ per kilometer. De faalfrequentie voor een gevaarlijk transport op een weg buiten de bebouwde kom is conform het HART (Handleiding risicoanalyse Transport v1.2 van 11-01-2017) $2,8 \times 10^{-8}$ per kilometer. De maximale toevoeging van de windturbine met grootste effect bedraagt daarmee maximaal +1,1%. Dit is ruim kleiner dan 10% en is daarmee een verwaarloosbare toevoeging, dit geldt ook voor trajecten met windturbines op grotere afstanden.

7.4 Verkeer – Spoorwegen

Voor het VKA is de IPR en MR van de dichtstbijzijnde windturbine tot het spoor berekend. HTN1.6 is gelegen op 241 meter tot de rand van het spoor. Er is geen vergunning benodigd van ProRail voor de positie van de dichtstbijzijnde windturbine. Overige windturbines zijn gelegen op grotere afstand van het spoor met enkel windturbine HVZ 1.1 nog gelegen binnen een tiphoogteafstand.

Voor de bepaling van het individueel passanten risico (IPR) en het maatschappelijk risico (MR) voor de dichtstbijzijnde spoorweg wordt gebruik gemaakt van de berekeningen in het Handboek risicozonering windturbines 2014 (v3.1) inclusief het werpmodel zonder luchtkrachten (Bijlage C-10) en de formules 3.2.1, 3.2.3, 5.2.3 en 5.2.4 voor de bepaling van de trefkansen van passerende spoortreinen. Dit is een conservatieve worst-case aanname omdat normaliter onbeschermd passanten mogen worden beoordeeld voor berekening van het IPR en het MR. De volgende uitgangspunten zijn gebruikt voor de bepaling van de eigenschappen van de passanten / treinstel.

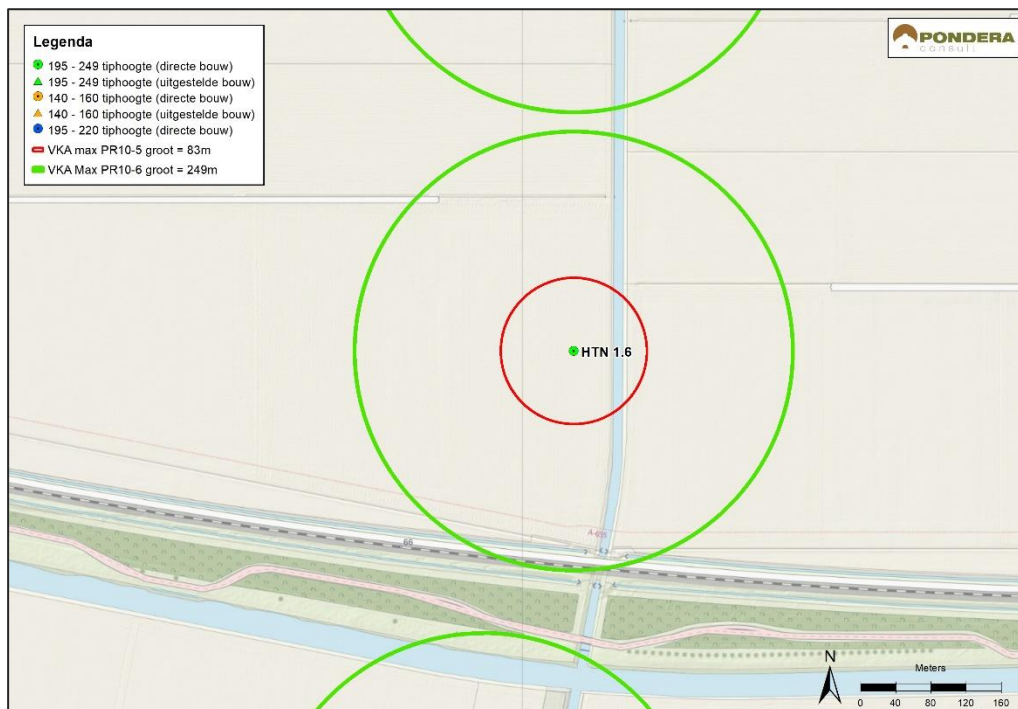
Tabel 7.3 Uitgangspunten berekening IPR + MR spoorwegen

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Snelheid passant	100	km per uur
Remweg + lengte trein a 200m	500	meter
Breedte treinstel	3,5	meter
Bladlengte	65 / 73 / 83	meter
Aantal passages per jaar van één individu	500	# per jaar

¹¹ Trefkansen bij bladworp gebaseerd op een werpafstand van 195 meter van een windturbine met een toerental van 10,3m en een zwaartepunt van 27,33m op een ashoogte van 166 meter.

Conform de berekening is de trefkans van een gehele personentrein per passage $1,8 \times 10^{-11}$ bij de dichtstbijzijnde windturbine. Bij een passagefrequentie van 500 keer per jaar is de trefkans van een individuele passant maximaal $9,2 \times 10^{-9}$. Dit is ruim onder de door ProRail gestelde toetswaarde van IPR: max 10^{-6} . Om de maximale MR waarde van 2×10^{-3} te overschrijden zouden er 109 miljoen personenpassages moeten plaatsvinden. Deze situatie kan niet optreden. Er is geen sprake van een mogelijkheid tot overschrijding van het IPR of het MR.

Figuur 7.2 Weergave kortste afstand tot spoorwegen van het VKA



Bron: Pondera Consult

7.5 Risicovolle inrichtingen en installaties

De identificatieafstand voor risicovolle inrichtingen en installatie bedraagt voor windturbines met een maximale tiphoogte van 249 meter (groot) uit het VKA 482 meter. Voor de windturbines met het formaat 'klein' bedraagt deze 403 meter.

De volgende installaties bevinden zich binnen de identificatieafstand:

- Bovengronds propaantank (5 m³) van Huijsmans A.H.F. op de Olsterweg 3 op 393 meter bij OST 1.1;
- Bovengronds propaantank (5 m³) van Blitterswijk J.,A. en J.H. op de Bremerbergweg 8 op 423 meter bij KKT 1.1;

Alle propaantanks zijn gelegen buiten een afstand van de tiphoogte en buiten de werpafstand bij nominaal toerental van de beoogde windturbines. Dit betekent dat de propaantanks enkel geraakt kunnen worden tijdens het faalscenario bladworp bij overtoeren.

Voor elke propaantank wordt een trefkansberekening uitgevoerd om uit te rekenen hoe hoog het trefrisico bij dit faalscenario is.

Deze berekening wordt uitgevoerd door de inhoud van de tank gelijk te stellen aan de potentiële lengte van de tank en hieromheen nog een trefzone te trekken gelijk aan een 1/3^e bladlengte. Indien het zwaartepunt van een blad binnen deze afstand valt wordt uitgegaan van 100% falen van de propaantank. Dit is een conservatieve aanname omdat er zodoende geen rekening wordt gehouden met de feiten dat ook slechts beperkte delen van een rotorblad geworpen kunnen worden, dat het blad ook zodanig kan landen dat het de propaantank niet treft en met het feit dat treffen niet in alle gevallen hoeft te leiden tot direct falen.

Er zijn geen andere risicovolle inrichtingen of installaties aanwezig binnen de identificatieafstand. De risicovolle installatie van derden die de hoogste trefkans verkrijgt betreft de installatie van de bovengronds propaantank (5,0 m³) van Blitterswijk op Bremerbergweg 8 op 423 meter bij KKT 1.1.

De trefkans bij bladworp bij overtoeren wordt uitgerekend door de faalkans bij bladworp te vermenigvuldigen met de kans op de benodigde werprichting richting de propaantank en te vermenigvuldigen met de kans op de benodigde benodigde werpafstand. Hiermee wordt een inschatting gemaakt van het maximale risico.

Tabel 7.4 Berekeningen trefkansen propaanopslagen

Propaantank	L	BL	Afstand	X	Y	T	Hoek	Trefkans
Olsterweg 3	5	27,7	393	365	426	11%	10° - 2,8%	1,5 x 10 ⁻⁰⁸
Bremerbergweg 8	5	27,7	423	395	456	13%	11° - 3,1%	2,0 x 10 ⁻⁰⁸

L = geprojecteerde lengte¹²

BL = 1/3^e bladlengteafstand

Afstand = Afstand tot rand van de tank of risicovol terrein

X = Minimale werpafstand tot trefzone

Y = Maximale werpafstand tot trefzone

T = Kans op bladworp tussen X en Y

Hoek = Hoek van werprichting en kans op werpen in hoek waarbinnen propaantank geraakt kan worden

Trefkans = Trefkans van propaantank uitgaande van de faalfrequentie van bladworp bij overtoeren van 5×10^{-06} , berekend met $T \times \text{Hoek} \times (5 \times 10^{-06}) = \text{Trefkans per jaar}$

De uitgerekende trefkansen zijn maximaal $2,0 \times 10^{-08}$ bij de propaantank van Bremerbergweg 8. Dit betekent dat indien er een PR10-06 contour aanwezig zou zijn als gevolg van de propaantankrisico's zelf dat dit risico maximaal gezien kan toenemen met +2%. De risicotoevoeging van de windturbines is daarmee met zekerheid kleiner dan 10% en daarmee verwaarloosbaar te noemen.

Voor propaanopslagen kleiner dan 13m³ gelden overigens vaste veiligheidsafstanden die gehanteerd dienen te worden (tot maximaal 50 meter tot gebouwen voor minderjarigen, ouderen, zieken of grote aantallen) en worden er geen eigen PR10⁻⁰⁶ risicocontouren berekend. Deze afstandsregels veranderen niet na toevoeging van windturbinerisico's. Er zijn geen kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten gelegen binnen een afstand die relevant is voor de

¹² Eventuele schaduw effecten als gevolg van de hoogte van de propaantank zijn al verdisconteerd in deze aanname.

gevolgen van een faalscenario van een opslagtank met een inhoud van minder dan 13m³. De windturbines veroorzaken daarmee met zekerheid geen significante verhoging van de risico's als gevolg van een domino effect van het treffen van een opslagtank. Gezien de zeer kleine trefkans van de windturbine (<2,7% van een PR10⁻⁰⁶ contour) worden de risicotoevoegingen verwaarloosbaar geacht in relatie met het reeds aanwezige risico van een opslagtank. Dit geldt ook voor de opslagtanks op grotere afstand en van licht afwijkende afmetingen van de propaanopslagen en van de windturbines.

7.6 Onder- en bovengrondse leidingen

Voor het onderwerp onder- en bovengrondse buisleidingen geldt dat er 9 windturbines zijn gelegen nabij buisleiding A-570 waarvoor een beoordeling dient plaats te vinden.

Net als voor de alternatieven geldt voor het VKA dat er geen kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten zijn gelegen binnen de maximale effectafstand van buisleidingdelen die een hoger risico kunnen ondervinden door de realisatie van de opstelling van het VKA. Dit betekent dat er nooit sprake zal zijn van een risicoverhoging afkomstig van de buisleiding bij kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten als gevolg van de plaatsing van de windturbines. De bestaande buisleidingen kunnen daarmee allen blijven voldoen aan de regels uit het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) in relatie tot de veiligheid van de omgeving.

Mogelijk nemen de plaatsgebonden risicocontouren van de buisleidingen op lokale plekken binnen de aangegeven maximale effectafstanden wel toe. Beperking van deze toename hoeft pas geregeld te worden bij een nieuw aan te leggen buisleiding of bij vervanging van de betrokken buisleiding conform artikel 6 lid 2 uit het Bevb. De ruimtelijke beoordeling van een toename van de risicocontouren over agrarische gronden kan worden uitgevoerd op basis van de informatie gegeven in het beoordelingscriteria 'Betrouwbaarheid en leveringszekerheid' in onderstaande paragrafen.

Betrouwbaarheid en leveringszekerheid

Een analyse van de effecten op de betrouwbaarheid en de leveringszekerheid van de betrokken buisleidingen kan op twee manier uitgevoerd worden. Door te kijken naar het totale optredende risico op schade aan de buisleiding afkomstig van de plaatsing van de windturbines of door te kijken naar hoe de risicocontouren toenemen als gevolg van de nieuw te plaatsen windturbines.

Om met de Gasunie afspraken te kunnen maken over welke situaties acceptabel kunnen zijn voor de benodigde betrouwbaarheid en leveringszekerheid van de buisleidingen zijn beide methodieken onderzocht.

Uit de uitgevoerde analyses blijkt dat de trefkans van windturbineonderdelen van het gehele buisleidingtracé A-570 een kans van optreden heeft van $5,55 \times 10^{-04}$. De huidige bestaande opstelling veroorzaakt een maximaal trefrisico van $5,2 \times 10^{-04}$ per jaar. Dit betekent dat bij uitvoering van opstelling conform het voorkeursalternatief een lichte verhoging van het trefkansrisico aanwezig is ten opzichte van de huidige situatie van +7,8%. Deze waarde kan lager zijn indien ook gerekend wordt met het reeds aanwezige bestaande risico van de buisleiding.

Bovenstaande waarden worden gedeeld met de Gasunie en de Gasunie heeft aangegeven dat het VKA tot een acceptabele situatie leidt.

Naast de beoordeling van de trefkansen zelf kan er ook gekeken worden naar de ruimtelijke effecten van een toename van de risico's van de buisleidingen als gevolg van de windturbines. Om dit te beschouwen heeft DNV GL een analyse uitgevoerd van de plaatsgebonden risicocontouren van de buisleiding vooraf en na de bouw van het voorkeursalternatief bij beide beoogde opstellingen voor het voorkeursalternatief.

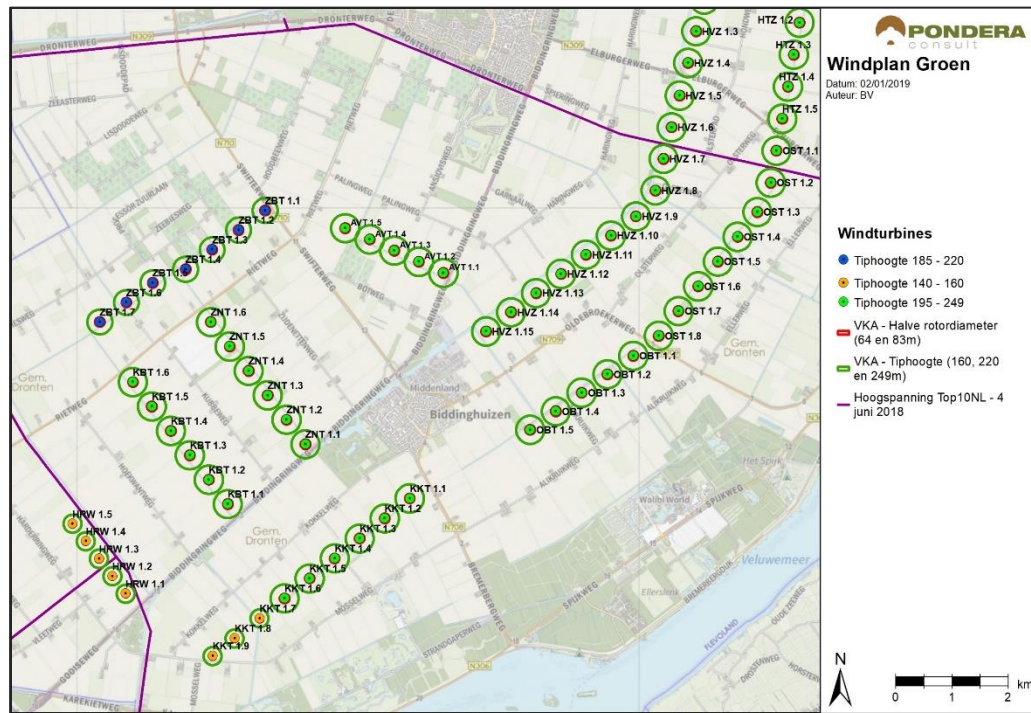
De analyse toont aan dat de PR-contouren deels verschuiven maar qua formaat niet significant wijzigen ten opzichte van de huidige situatie met de bestaande windturbines. Bij de opstelling van voorkeursalternatief (origineel) neemt het totale oppervlakte wat de PR10-6 contour inneemt toe met +26% ten opzichte van de huidige bestaande situatie. De maximale afstand van de PR10-6 contour ten opzichte van het buisleidingtracé blijft gelijk op circa 125 meter. Binnen de PR10-6 contouren bevinden zich geen beperkt kwetsbare of kwetsbare objecten. Bovenstaande gegevens worden gedeeld met de Gasunie en de Gasunie heeft aangegeven dat dat het VKA tot een acceptabele situatie leidt.

Op basis van bovenstaande informatie en de beoordeling van de Gasunie (Vorig VKA) worden de effecten op nabijgelegen buisleidingen van het voorkeursalternatief als acceptabel gezien. Dit geldt zowel voor de effecten op de veiligheid van de omgeving als voor de ruimtelijke effecten voor de werking en betrouwbaarheid van de buisleidingen als gevolg van de plaatsing van de windturbines. Beide voorkeursalternatieven kunnen in alle situaties voldoen aan geldende wet- en regelgeving. Indien in de toekomst nieuwe bestemmingsplannen worden ontwikkeld die kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten binnen de effectafstand van de buisleiding mogelijk maken dan dient rekening te worden gehouden met de aanwezigheid van de buisleidingen inclusief de effecten van de op dat moment gerealiseerde windturbines. Er zijn geen enkele indicaties dat dergelijke bestemmingsplanwijzigingen op deze locaties momenteel of in de toekomst ontwikkeld zullen worden.

7.7 Hoogspanning

Bij het VKA is er geen windturbine gelegen binnen de gehanteerde toetsafstanden (Het maximum van de tiphoogte en de werpafstand bij nominaal toerental) zoals aangegeven door TenneT in het Handboek risicozonering windturbines 2014 (v3.1). De afstanden zijn bepaald aan de hand van de lijnen zoals opgenomen in de Top10NL database van 04 juni 2018.

Figuur 7.3 Weergave hoogspanning i.r.t. VKA opstelling



Bron: Pondera Consult

TenneT heeft de posities van variant 6 als acceptabel bevonden in relatie tot de optredende trefrisico's en de betrouwbaarheid van het elektriciteitsnetwerk. Het voorkeursalternatief veroorzaakt minder effect op het hoogspanningsnetwerk als variant 6. De windturbines zijn gelegen buiten de aangegeven toetsafstanden en voldoen daarmee aan de aangegeven afstanden uit het handboek risicozonering windturbines 2014 (v3.1).

7.8 Waterkeringen

Net als voor de alternatieven geldt voor het VKA dat er geen primaire waterkeringen aanwezig zijn nabij de beoogde windturbinelocaties. Ook de Knardijk, aanwezig aan de zuidwestzijde van het plangebied is niet langer gelegen binnen de identificatieafstand van het voorkeursalternatief. Dit betekent dat voor het VKA geldt dat de plaatsing van de windturbines niet leidt tot een significante risicoverhoging van waterkeringen.

7.9 Samenvatting effectbeoordeling VKA

In onderstaande tabel is de effectbeoordeling van het VKA weergegeven. Tevens is ter vergelijking de beoordeling van de overige alternatieven gegeven. Ten opzichte van alternatief 6 (basisalternatief) is er geen verschil in de beoordeling opgetreden. Alle veiligheidsaspecten scoren neutraal.

Tabel 7.5 Effectbeoordeling voor het onderdeel Externe Veiligheid

Hoofdcriteria	Subcriteria	Variant 1	Variant 2	Variant 3	Variant 4	Variant 5	Variant 6	VKA
Bebouwing	Kwetsbare objecten	0	0	0	0	0	0	0
	Beperkt kwetsbare objecten	0	0	0	0	0	0	0
Verkeer	Autowegen	0	0	0	0	0	0	0
	Spoorwegen	0	0	0	0	0	0	0
	Gevaarlijk wegtransport	0	0	0	0	0	0	0
	Gevaarlijk spoortransport	0	0	0	0	0	0	0
Risicovolle installaties en inrichtingen	-	0	0	0	0	0	0	0
Buisleidingen *	Veiligheid risico	0	0	0	0	0	0	0
	Leveringszekerheid	-	-	-	--	-	--	-
Hoogspanningsnetwerk	Leveringszekerheid	0	0	0	0	0	0	0
Waterkeringen		0	0	0	0	0	0	0

* In afwachting van de nieuwe resultaten van DNVGL over de ligging van de PR-contouren van de buisleidingen als gevolg van het nieuwste VKA. Gezien de beperkte wijzigingen ten opzichte van een vorig beoordeeld alternatief wordt niet verwacht dat de scores gaan wijzigen.

7.10 Mitigerende maatregelen

Om de aantasting van de veiligheid van de omgeving als gevolg van het plaatsen van de windturbines te verkleinen kunnen de maatregelen worden getroffen zoals in hoofdstuk 11 per onderdeel is aangegeven.

7.11 Cumulatie

Voor het aspect veiligheid is sprake van cumulatieve effecten indien de windturbines voor elkaar een additioneel risico vormen. Hierbij zou een defect aan een windturbine zorgen voor een defect aan een andere windturbine. Door de plaatsing met tussenafstanden van minimaal circa 350 meter is dit effect niet aan de orde. Er zijn geen andere cumulatieve effecten voor het aspect veiligheid aanwezig binnen het plangebied.

7.12 Herstructurering

De overige bestaande windturbines staan niet binnen de relevante effectzone voor veiligheid van de nieuwe windturbines. Er zullen geen windturbines zodanig worden geplaatst dat een veiligheidsrisico optreedt tussen de huidige windturbines en de nieuw te plaatsen windturbines.

Bijlage 6 bij MER Windplan Groen

Gebruikte termen en afkortingen



GEBRUIKTE TERMEN EN AFKORTINGEN

Alternatief

Andere wijze dan de voorgenomen activiteit om (in aanvaardbare mate) tegemoet te komen aan de doelstelling(en). De Wet milieubeheer schrijft voor, dat in een MER alleen alternatieven moeten worden beschouwd, die redelijkerwijs in de besluitvorming een rol kunnen spelen. Synoniem voor variant, maar in dit MER gebruikt om het verschil met inrichtingsvarianten aan te geven. Naast de inrichtingsvarianten worden locatiealternatieven onderscheiden.

Ashoogte

De hoogte van de rotoras, waaraan de rotorbladen van de windturbine zijn bevestigd, ten opzichte van het maaiveld.

Autonome ontwikkeling

Veranderingen, die zich in het milieu zullen voltrekken als noch de voorgenomen activiteit, noch een van de alternatieven worden gerealiseerd. Zie ook 'referentiesituatie'.

Barim

Besluit algemene regels inrichtingen Milieubeheer, ook wel Activiteitenbesluit genoemd

Barro

Besluit algemene regels ruimtelijke ordening

Bevb

Besluit externe veiligheid buisleidingen

Bevi

Besluit externe veiligheid inrichtingen

Beeldkwaliteitsplan

De uitwerking van de ruimtelijke kwaliteitsambitie. Het beeldkwaliteitsplan legt de relevante aspecten voor ruimtelijke kwaliteit vast.

Bevoegd gezag

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

Commissie voor de milieueffectrapportage (Commissie voor de m.e.r.)

Commissie van onafhankelijke deskundigen die het bevoegd gezag adviseert over de gewenste inhoud van het milieueffectrapport en in een latere fase in het toetsingsadvies over de kwaliteit van het milieueffectrapport.

Conceptnotitie R&D

Zie bij 'Notitie R&D'.

Externe werking

Indien een activiteit niet plaatsvindt in een gebied, maar toch effect kan hebben op dit gebied, dan wordt gesproken over externe werking. Een voorbeeld is het effect van windturbines die buiten Natura 2000-gebieden worden geplaatst, die wel effect kunnen hebben op de Natura 2000-gebieden.

Fresnelzone

Cilindrische ellips om een straalpad tussen verzender en ontvanger, waarbinnen interferentie mogelijk is met het verzonden straalpad.

EZ

(Ministerie van) Economische Zaken

Herstructureringsperiode

Tijdspanne waarin zowel de bestaande windturbines in het plangebied blijven draaien als de nieuwe grotere turbines in lijnopstellingen operationeel zijn. De bestaande solitaire turbines worden verwijderd nadat nieuwe turbines in lijnopstelling zijn gerealiseerd.

IenM

(Ministerie van) Infrastructuur en Milieu

IFR

Afkorting: Instrumental Flight Rules. IFR zijn vastgelegde regels voor vliegverkeer dat op 'instrumenten' vliegt.

Initiatiefnemer

Degene die een m.e.r.-plichtige activiteit wil ondernemen.

Kraanopstelplaatsen

Voor het opbouwen van een windturbine zijn bouwkranen nodig. Omdat deze kranen grote en zware onderdelen moeten kunnen hijsen, is een stabiele ondergrond nodig. Daarvoor wordt per turbine een gebied geschikt gemaakt, bijvoorbeeld door het asfalteren van een gebied, zodat de kraan daar veilig zijn werk kan doen. Een dergelijk gebied wordt een kraanopstelplaats genoemd.

Laagfrequent geluid

Laagfrequent geluid is geluid met een frequentie kleiner dan 200 Hz.

Mitigatie

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

Milieueffectrapportage (m.e.r.)

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

MER

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

MVA

Afkorting: Minimum Vectoring Altitude. Wanneer het volgen van een vaste route niet mogelijk is, bijvoorbeeld bij slecht weer, kan de verkeersleiding koersinstructies geven. De minimale hoogte waarop koersinstructies gegeven mogen worden is de MVA.

MW

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

MWh

Megawattuur = 1.000 kilowattuur (kWh). MWh is een eenheid van energie.

NAP

Afkorting: Normaal Amsterdams Peil. NAP is de referentiehoogte waaraan hoogtemetingen in Nederland worden gerelateerd.

Notitie R&D

Dit staat voor 'notitie reikwijdte en detail(niveau)'. Deze notitie wordt vastgesteld op basis van de conceptnotitie reikwijdte en detail(niveau) (ook wel 'startnotitie' genoemd) en de daarop ontvangen zienswijzen, reacties en adviezen. Inhoudelijk geeft de notitie reikwijdte en detailniveau aan wat (reikwijdte) en met welke diepgang (detailniveau) onderzocht en beschreven dient te worden in het milieueffectrapport (het MER).

Passende beoordeling

Een Passende beoordeling is een beoordeling van de effecten van een activiteit op de natuurdoelstellingen van een Natura 2000-gebied. Wanneer significante effecten op Natura 2000-gebieden niet uitgesloten kunnen worden of onzeker zijn, moet er een passende beoordeling worden uitgevoerd.

Plangebied

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

Plan-MER

Een plan-MER is vereist voor plannen waarin de locatie voor een activiteit met potentieel aanzienlijke milieueffecten, zoals een windpark, wordt aangewezen, of als voor dit plan een zogenaamde Passende beoordeling dient te worden opgesteld, waarin de effecten op een Natura 2000-gebied in beeld worden gebracht. Het plan-MER wordt opgesteld om het milieubelang en landschappelijke belangen af te wegen ten behoeve van de locatiekeuze van het initiatief, in dit geval het windpark.

Project-MER

Een project-MER is vereist voor besluiten over activiteiten met potentieel aanzienlijke milieueffecten. In dit geval gaat het om het besluit op de aanvraag om een omgevingsvergunning.

Het project-MER heeft betrekking op de milieueffecten van de concrete uitwerking van het plan

Rarro

Regels algemene regels ruimtelijke ordening

Referentiesituatie

De referentiesituatie is de huidige bestaande situatie en de autonome ontwikkeling. Dit is dus de situatie die zou ontstaan zonder realisatie van Windpark Zeewolde. De referentiesituatie dient als referentiekader voor de effectbeschrijving en -beoordeling van de alternatieven.

Rijkscoördinatie regeling

De procedure als bedoeld in artikel 3.35, eerste lid, aanhef en onderdeel c, Wet ruimtelijke ordening. In de Elektriciteitswet 1998 is bepaald dat wanneer bij het opstarten van windenergieprojecten met een vermogen van ten minste 100 megawatt een ruimtelijke orderingsprocedure wordt doorlopen, deze rijkscoördinatie regeling van toepassing is. Hieruit volgt dat bij dit initiatief een (rijks)inpassingsplan moet worden vastgesteld en dat de voorbereiding en bekendmaking daarvan wordt gecoördineerd door het rijk

Rijksinpassingsplan

De planologische inpassing van een initiatief (windpark) waarbij het Rijk bevoegd gezag is.

Rotordiameter

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

SDE+

Afkorting voor Stimulering Duurzame Energieproductie. De overheid stimuleert bedrijven en non-profitinstellingen middels deze subsidieregeling om hernieuwbare energie te produceren.

Studiegebied

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

SVIR

Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte.

SWOL

Structuurvisie Windenergie Op Land.

Tiphoogte

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

VFR

Afkorting: Visual Flight Rules. VFR zijn vastgelegde regels voor piloten om onder goede meteorologische condities op zicht te vliegen. Vluchten die 'op zicht' vliegen zijn meestal kleinere vliegtuigen.

Wettelijke adviseurs

Adviseurs die geraadpleegd worden door het bevoegd gezag teneinde een advies te krijgen over het plan en het MER. Veelal gaat het hierbij om de Regionale Inspectie van het Ministerie van I&M, de lokale afdeling van het Ministerie van Economische Zaken, de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, het waterschap en eventueel buurgemeenten en provincie(s).

Bijlage 7 bij MER Windplan Groen

Literatuurlijst



LITERATUURLIJST

Beleid

- Pondera Consult (2017) Conceptnotitie Reikwijdte en Detail Windplan Groen, 28 augustus 2017, Hengelo.
- Ministerie van Infrastructuur en Milieu & Ministerie van Economische Zaken (2014) Structuurvisie Wind op Land (SWOL), maart 2014.

Bestemmingsplannen en wetten/regels

- Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer (BARIM) (2007) Activiteitenbesluit Milieubeheerte raadplegen via:
<http://wetten.overheid.nl/BWBR0022762/2016-01-01>. 's-Gravenhage.

Geluid

- Publicatieblad van de Europese Gemeenschappen (2002) Europese richtlijn Omgevingslawaai, 25 juni 2002, Publicatieblad van de Europese Gemeenschappen.
- Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) (2013) Statline - Bewoonde woningen; huishoudens. 15 maart 2013.
- Janssen, S.A., Vos, H., Eisses, A.R. (2008) Hinder door geluid van windturbines, TNO, Rapportnummer: 2008-D-R1051/B. oktober 2008, Delft.
- VROM (1993) Geluid, geur en milieukwaliteit. Publicatienummer 4a/1993.
- Minister van Infrastructuur en Milieu (2011) Reken- en meetvoorschrift windturbines, Bijlage 4 van Activiteitenregeling (nieuwe bijlage op grond van wijziging windturbines)
- Regeling algemene regels voor inrichtingen milieubeheer (Rarim) (2007) Activiteitenregeling milieubeheer, Geldend op 10 juni 2016. 's-Gravenhage.
- Wet geluidhinder (1979) Artikel 1. Geldend op 10 juni 2016. 's-Gravenhage.
- Windturbines: invloed op de beleving en gezondheid van omwonenden, GGD Informatieblad medische milieukunde Update 2013; RIVM rapport 200000001/2013.
- Literatuuronderzoek laagfrequent geluid windturbines, LBP Sight in opdracht van Agentschap NL, projectnummer DENB 138006 september 2013.

Flora en fauna

- Ens, B.J., F. Bairlein, C.J. Camphuysen, P. de Boer, K.M. Exo, N. Gallego, B. Hoye, R.H.G. Klaassen, K. Oosterbeek & J. Shamoun-Baranes (2008). Tracking of individual birds. Report on WP3230 (bird tracking sensor characterization) and WP4130 (sensor

adaptation and calibration for bird tracking system) of the FlySafe basic activities project. SOVON-onderzoeksrapport.

- Lensink, R., H. van Gasteren, F. Hustings, L.S. Buurma, G. van Duin, L. Linnartz, F. Vogelzang Z & C. Witkamp (2002) Vogeltrek over Nederland 1976-1993. Schuyt & Co. Haarlem
- Piersma, T. M. Klaassen, J.H. Bruggeman, A-M. Blomert, A. Gueye, Y. Ntiamoa-Baidu & N.E. van Brederode (1990) Seasonal timing of the spring departure of waders from te Banc d'Arguin, Mauritania. *Ardea* 78: 123-134.
- Van Schie, F.M., T.P. Seip & C.A. van der Kooij (2010) OTB/MER verdubbeling N33. Nota Ecologie, Movares Nederland b.v. kenmerk BO-FS-080033658
- Limpens, H.J.G.A., K. Mosterd & W. Bongers (1997) Atlas van de Nederlandse vleermuizen. Onderzoek naar verspreiding en ecologie. Uitgeverij KNNV, Utrecht.
- Rydell, J. H. Engström, A/ Hedenström, J. Kyed Larsen, J. Pettersson & M. Green (2012) The effect of wind power on birds and bats – A synthesis. Swedish Environmental Protection Agency, Stockholm.
- Flora- en faunawet AMvB art. 75 (1998)

Landschap, Cultuurhistorie en Archeologie

- Monumentenwet (1988) Geldend op 16 augustus 2013. 's-Gravenhage.
- Verdrag van Malta (1992) 16 januari 1992, Valetta.
- Wet op de archeologische monumentenzorg (2007) Geldend op 28 september 2011, 21 december 2006, 's-Gravenhage.
- Rijksdienst voor het cultureel erfgoed (2009) Indicatieve Kaart Archeologische Waarden (IKAW).
- Rijksdienst voor het cultureel erfgoed (2013) Rijksmonumenten
- Rijksdienst voor het cultureel erfgoed (2009) Stads- en dorpsgezichten.
- H+N+S & ROM3D (2013) Handreiking waardering landschappelijke effecten van windenergie, maart 2013.
- Dubbelman, M.E.W.J. Dictaat Architectuur – deel 3; de perspectivische waarneming van de ruimte.
- Het archeologiebeleid gemeente Dronten,
- Het Archeologiebeleid gemeente Lelystad

Water en bodem

- Besluit bodemkwaliteit (2007) Geldend op 16 augustus 2013.
- Advies van de Deltacommissie (2008) Samen werken met water – Een land dat leeft, bouwt aan zijn toekomst.
- Nationaal waterplan 2009-2015 (2009) 22 december 2009.

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

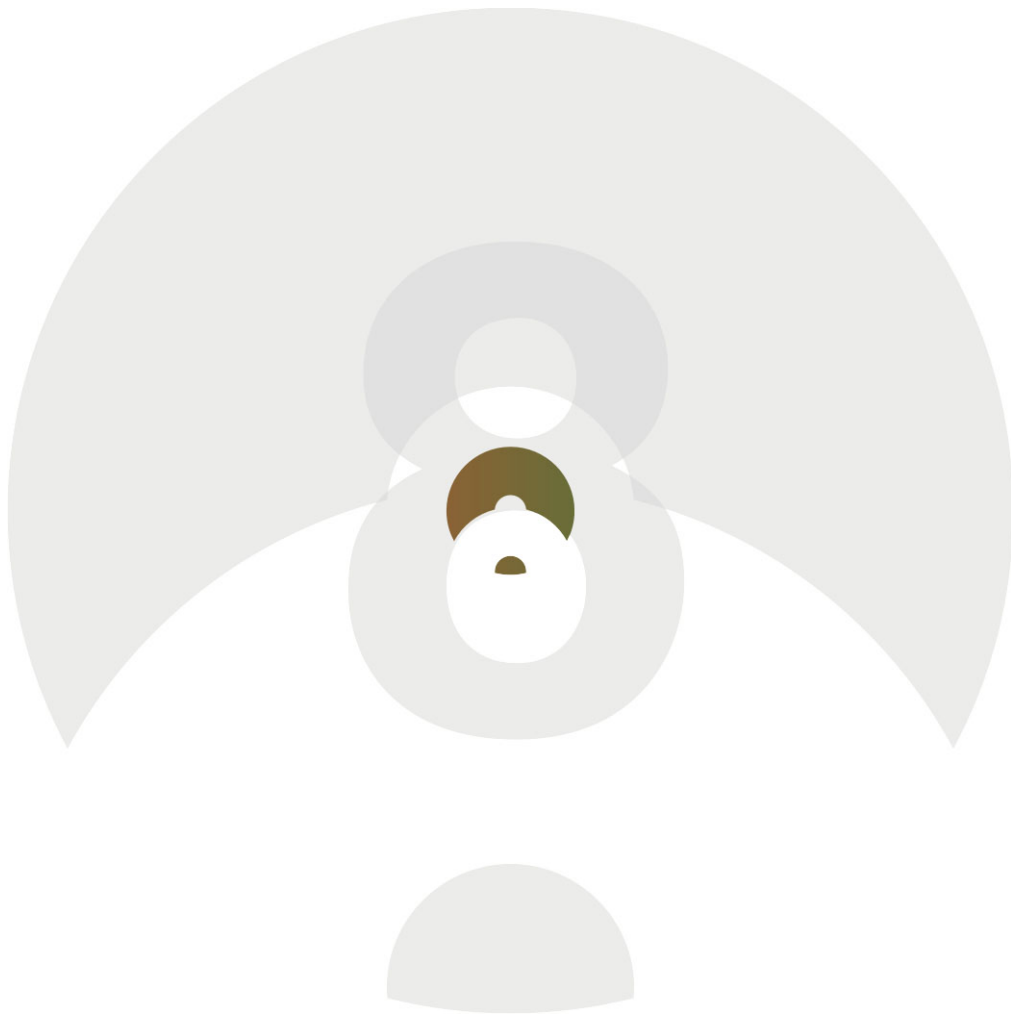
Ruimtegebruik

- van Gent, O. (2012) Toelichting bij de nieuwe (PERSEUS) radarhinder toetsingsmethode

Veiligheid

- DNV Veiligheidsnorm NVN 11400-0
- IEC (2005) International standard IEC 61400-1 Wind turbines – 3rd edition.
- Minister van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (2010) Besluit omgevingsrecht. Geldend op 10 juni 2016, re raadplegen via: <http://wetten.overheid.nl/BWBR0027464/2016-07-01>. 's-Gravenhage.
- Besluit externe veiligheid Inrichtingen, Geldend op 10 juni 2016, te raadplegen via: <http://wetten.overheid.nl/BWBR0016767/>
- Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) (2011), geldend op 10 juni 2016.
- Faasen, C.J.; Franck, P.A.L. & Taxis, A.M.H.W. (2014). Handboek Risicozonering Windturbines. Rijksdienst voor Ondernemend Nederland
- Ministerie van Infrastructuur en Milieu (2015) Regeling basisnet. Geldend op 10 juni 2016, te raadplegen via: <http://wetten.overheid.nl/BWBR0035000/2015-04-01>.

Bijlage 8 Gezondheid en Windturbines



GEZONDHEID EN WINDTURBINES

Wanneer windturbines in bewoonde gebieden worden geplaatst, kunnen omwonenden hinder ondervinden van de effecten van windturbines op de omgeving, bijvoorbeeld slagschaduw of geluid. Voor deze effecten geldt in Nederland een normstelling. De vraag wordt gesteld of de effecten van windturbines ook invloed op de menselijke gezondheid kunnen hebben.

Het eerste deel van deze bijlage presenteert de actuele status van wetenschappelijke inzichten ten aanzien van de relatie tussen windturbines en gezondheid. Omdat de discussie en de wetenschappelijke literatuur over dit onderwerp zich voornamelijk buigt over de effecten van windturbinegeluid en gezondheid, zal windturbinegeluid centraal staan in dit deel van de bijlage. Het tweede deel focust op de overige thema's die een rol kunnen spelen in de discussie rondom windturbines en gezondheid.

Stand van zaken (wetenschappelijke) studies windturbines en gezondheid

Er zijn diverse studies naar gezondheidseffecten van windturbines uitgevoerd. De informatie in deze bijlage is gebaseerd op met name informatie volgend uit (inter)nationale gezondheidsinstituten en universiteiten. Voornamelijk worden er wetenschappelijke metastudies behandeld. Daarnaast worden er frequent aangehaalde berichtgevingen in de maatschappelijke discussie rond windturbines en gezondheid geëvalueerd, te weten een onderzoek van N. Piermont en een artikel van S. van Manen.

Environmental Noise Guidelines: for the European Region, World Health Organization, 2018

De World Health Organization (WHO) heeft richtlijnen voor milieugeluid ontwikkeld op basis van wetenschappelijk onderzoek, waaronder windturbinegeluid. De WHO geeft in het rapport een geconditioneerd advies om de blootstelling van geluidniveaus van windturbines te reduceren tot 45 dB L_{den} .¹ Dit geconditioneerd advies volgt uit de constatering dat er op basis van vier studies wordt gesteld dat 10 procent van de populatie sterk gehinderd is door blootstelling aan een geluidniveau van 45 dB L_{den} . Omdat het beschikbare bewijs voor de relatie tussen windturbinegeluid en hinder en gezondheid volgens de WHO van lage kwaliteit is, wordt het advies voor een normstelling van 45 dB L_{den} als conditioneel beschouwd. Verder komt uit het rapport van de WHO uit het rapport naar voren dat er geen statistisch significante relatie gevonden tussen blootstelling aan windturbinegeluid en hart- en vaatziekten, hoge bloeddruk, cognitieve stoornissen, gehoorproblemen, ongunstige zwangerschap uitkomsten en slaapstoornissen. Tot slot geeft het rapport aan dat contextuele factoren (zoals de opvatting t.o.v. windturbines, direct zicht, economisch profijt) een belangrijke rol spelen in de effecten en de ervaring van windturbinegeluid.

¹ L_{den} is een maat om de geluidbelasting van omgevingslawaai uit te drukken. De L_{den} is de gemiddelde van de dag-, avond- en nachtwaarde, waarbij bij de avond en nachtwaarde een straffactor van respectievelijk 5 en 10 dB(A) wordt opgeteld. dB (A) wordt doorgaans gebruikt bij geluidsmetingen en berekeningen waarbij de gevoeligheid van het oor wordt meegenomen door middel van een bepaalde weging bij verschillende frequenties.

Onderzoek RIVM & GGD 2013² & 2018³

Het informatieblad GGD is in 2013 opgesteld door het RIVM. De GGD⁴ heeft behoefte aan concrete, objectieve en evenwichtige informatie om er hun advies op te baseren. Het informatieblad dient als ondersteuning bij het beantwoorden van gezondheidsvragen van omwonenden van (geplande) windturbines.

In 2017 heeft de GGD Amsterdam in samenwerking met het RIVM nog een literatuurstudie uitgevoerd naar de relatie tussen blootstelling aan windturbinegeluid en gezondheid. 32 (peer reviewed⁵) wetenschappelijke onderzoeken tussen 2009 en 2017 zijn onderzocht in de literatuurstudie.

Beide literatuurstudies concluderen dat een windturbine geen directe effecten heeft op de gezondheid van omwonenden. Wel kunnen er indirecte effecten optreden. Mensen die in de nabijheid bij windturbines wonen, kunnen hinder door geluid ondervinden. Slagschaduw, zichtbaarheid en knipperende lichten kunnen bijdragen aan de mate van hinder die wordt ondervonden. Het geluidniveau van windturbines is minder hoog dan van andere bronnen (verkeer e.d.), maar het karakter zorgt ervoor dat het windturbinegeluid bij lagere niveaus als hinderlijk wordt ervaren. Hinder kan zich uiten in irritatie, boosheid en onbehagen. Weinig data is beschikbaar om de invloed van windturbines op slaapoverlast te kunnen evalueren. In de onderzoeken is gevonden dat slaapoverlast en andere gezondheidseffecten van omwonenden van windparken gerelateerd kan zijn aan hinder, in plaats van directe blootstelling.

Eveneens kunnen economische aspecten van invloed zijn op het ervaren van hinder van windturbines. In een Zweeds onderzoek⁶ is geconcludeerd dat mensen met een economisch belang bij windturbines geen hinder ondervonden van het windturbinegeluid, ondanks dat zij hetzelfde geluidniveau even goed hoorden als andere respondenten en dezelfde termen gebruikten om het geluid te karakteriseren. Tevens kunnen persoonlijke omstandigheden zoals gevoeligheid, privacy zaken en het planningsproces van het windpark van invloed zijn op de ervaren hinderen.

Het informatieblad van 2013 adviseert om omwonenden zoveel mogelijk te betrekken bij de ontwikkeling van windenergie en waar mogelijk in de exploitatiefase, bijvoorbeeld in de vorm van (financiële) participatie. Hierdoor kan hinder mogelijk worden vermindert.

A nationwide cohort study, Denmark (2018)⁷

Tussen 1982 en 2013 zijn alle Deense huishoudens die worden blootgesteld aan windturbinegeluid geïdentificeerd. Deze huishoudens zijn onderzocht op het gebruik van antihypertensiva en ongunstige zwangerschapsuitkomsten.

² Informatieblad GGD. Windturbines: invloed op de beleving en gezondheid van omwonenden, update 2013

³ Health effects related to wind turbine sound, including low-frequency sound and infrasound, 2018

⁴ GGD staat voor Gemeentelijke of Gemeenschappelijke Gezondheidsdienst. De GGD'en vormen een landelijk dekkend netwerk.

⁵ Peer reviewed betekent een evaluatie van wetenschappelijk of professioneel onderzoek door medewerkers binnen het desbetreffende werkveld.

⁶ Wind turbine noise, annoyance and self-reported health and well-being in different living environments, Pedersen et al., 2007

⁷ Long term exposure to wind turbine noise and redemption of antihypertensive medication: a nationwide cohort study (2018) & Pregnancy exposure to wind turbine noise and adverse birth outcomes: a nationwide cohort study (2018).

Structurele gebruikers van antihypertensiva binnen deze populatie zijn geïdentificeerd. Antihypertensiva zijn medicijnen die worden gebruikt voor de behandeling van hoge bloeddruk. In deze studie is er geen relatie gevonden tussen blootstelling aan windturbinegeluid en het gebruik van antihypertensiva.

Verder zijn alle geboren baby's van moeders in deze populatie geïdentificeerd. In deze studie is geen relatie gevonden tussen blootstelling aan windturbinegeluid en ongunstige zwangerschap uitkomsten.

Wind Turbine Health Impact Study: Report of Independent Expert Panel, Massachusetts (2012)

Om meer overzicht te creëren in de wetenschappelijke literatuur over de gezondheidseffecten door windturbines, heeft een panel van zeven onafhankelijke deskundigen een studie van wetenschappelijke literatuur ondernomen. Het panel gebruikte onder andere peer reviewed literatuur van vier studies om de gedocumenteerde of potentiële gezondheidseffecten en risico's van windturbines te identificeren.

Uit dit onderzoek komt naar voren dat een deel van de omwonenden het geluid door windturbines als hinderlijk ervaart. Ook het veranderde uitzicht en het waarnemen van de beweging van de rotorbladen wordt als hinderlijke factor benoemd. Onderzoek laat ook zien dat mensen die de windturbines vanuit hun woning kunnen zien, bij vergelijkbare geluidniveaus, eerder hinder rapporteren dan mensen die geen windturbines vanuit huis zien. Wanneer omwonenden economisch voordeel hebben van een windturbine rapporteren ze vrijwel geen hinder. De mate van ervaren hinder is een combinatie van de feitelijke geluidbelasting, zichtbaarheid van windturbine(s) vanuit de woning en of er sprake is van economisch gewin.

Wanneer iemand hinder ondervindt, dan betekent dit nog niet dat er een effect is op de gezondheid van die persoon. In de studie worden de volgende conclusies ten aanzien van gezondheidseffecten getrokken:

- Er is geen bewijs dat windturbinegeluid directe gezondheidsproblemen of ziektes veroorzaakt;
- Of hinder van windturbines kan leiden tot slaapproblemen of stress is niet voldoende onderzocht;
- Er is geen bewijs voor gezondheidseffecten door blootstelling aan windturbines dat gekarakteriseerd kan worden als het 'windturbinesyndroom' (Dit wordt verder uitgelegd in Kader 1).

Kader 1. Onderzoek N. Piermont⁸

Regelmatig wordt het onderzoek van de Amerikaanse arts N. Pierpont geciteerd over het windturbinesyndroom¹. Deze ziekte zou veroorzaakt worden door laagfrequent geluid. De conclusies worden niet gedeeld door andere studies die de invloed van windturbines op gezondheid bestudeerden. De studie is breed bekritiseerd als wetenschappelijk zwak op basis van de volgende punten:

- De steekproef is te klein voor om een statistisch effect te vinden (38 personen uit 10 families op verschillende afstanden van windturbines, te weten 300 tot 1.500 meter);
- De studie bevatte geen controlegroep, waardoor geen validatie van de relatie plaatsvond;
- De studie is niet gebaseerd op metingen maar op telefonische interviews. Ze interviewde 23 mensen en van hen verzamelde ze ook de symptomen van de overige 15 personen. De symptomen waren door de proefpersonen zelf gerapporteerd zonder tussenkomst van een medisch specialist;
- Er is geen onderzoek gedaan naar de gezondheidshistorie van de proefpersonen. Een aantal proefpersonen zou al gezondheidsproblemen hebben voor de bouw van de windturbines;
- Het artikel is enkel peer reviewed door kennissen van Pierpont. Geen van de peer reviewers heeft een achtergrond in akoestiek, epidemiologie of geneeskunde.

Exposure to wind turbine noise: Perceptual responses and reported health effects, Health Canada (2016)

Uit de studie van Health Canada, de federale gezondheidsinstantie van Canada, blijkt dat geluid van windturbines geen directe negatieve effecten heeft op de gezondheid van omwonenden. Er zijn geen meetbare effecten op (chronische) ziekten, stress en slaap, zo luidt de conclusie. Vanaf 2012 zijn 1.238 volwassenen, woonachtig op verschillende woonafstanden van windturbines gevolgd. Voor het onderzoek zijn deze mensen meerdere keren lichamelijk onderzocht op bloeddruk, hartritme, slaap en stresshormonen. Ook moesten zij enquêtes invullen bestaande uit vragen over sociaal-demografische situaties, geluid en hinder, gezondheidseffecten, levensstijl en bestaande chronische ziektes. Tevens is tijdens het onderzoek 4.000 uur aan windenergiegeluid opgenomen om te kijken of er bij een hoger geluidniveau ook meer klachten zijn. Er zijn geen directe verbanden gevonden tussen blootstelling aan windturbinegeluid en klachten als migraine, diabetes, hoge bloeddruk en slapeloosheid. "While some people reported some of the health conditions above, their existence was not found to change in relation to exposure to wind turbine noise," aldus Health Canada. Wel ervaren omwonenden meer hinder van de luchtvaartlichten op de gondels en slagschaduw wanneer het geluidniveau hoger is.

⁸ **Bronnen:** Pierpont, N. (2009), Wind Turbine Syndrome – A Report on a Natural Experiment. Santa Fe. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3179699/>, <https://www.theaustralian.com.au/business/business-spectator/the-junk-science-of-wind-turbine-syndrome/news-story/bc83f0bd362b8e36c82e99fd60de9152>; <https://abcnews.go.com/Health/wind-turbine-syndrome-blamed-mysterious-symptoms-cape-cod/story?id=20591168>; <http://www.nwea.nl/over-windenergie/factsheets-land/factsheet-windturbines-en-gezondheid>.

Kader 2. Artikel Sylvia van Manen, Medisch Contact (2018)⁹

Recent heeft huisarts Sylvia van Manen een artikel gepubliceerd in het opinieblad Medisch Contact. Er wordt, op basis van een van haar bronnen, genoemd dat een substantieel deel van omwonenden van windturbines wereldwijd identieke gezondheidsklachten rapporteert. Haar aangehaalde bron van Health Canada uit 2016 (zie artikel hierboven) concludeert echter dat er op basis van een steekproef van 1238 omwonenden van windparken geen relatie is tussen blootstelling aan windturbine geluid tot 46 dB(A) en de gerapporteerde gezondheidsklachten.

Tot slot concludeert van Manen dat er geen bewijs is dat windturbines directe gezondheidsproblemen of ziektes veroorzaken en stelt dat er meer onderzoek nodig is.

NHMRC Statement: Evidence on Wind Farms and Human Health (2015)

Deze verklaring is op basis van een literatuurstudie opgesteld door de 'National Health and Medical Research Council' (NHMRC) van de Australische nationale overheid. In deze verklaring wordt gesteld dat er geen direct bewijs is dat windturbines nadelige gezondheidseffecten kunnen veroorzaken. De volgende conclusies worden gemaakt:

- Blootstelling aan geluid kan gezondheidseffecten veroorzaken, maar deze gezondheidseffecten kunnen alleen voorkomen bij geluidsniveaus die veel hoger liggen dan het geluidniveau dat wordt ervaren door omwonenden van windparken.
- Alhoewel individuen windturbinegeluid op grotere afstand kunnen waarnemen, is het onwaarschijnlijk dat windturbinegeluid als hinderlijk wordt ervaren op afstanden groter dan 1.500 meter.
- Er is geen direct bewijs voor een verband tussen laagfrequent geluid van windturbines en gezondheidseffecten.

Kader 3. Onderzoek van M. Alves-Pereira¹⁰

Bij de zorg die omwonenden kunnen hebben over mogelijke gezondheidseffecten van windturbines, wordt geregeld het onderzoek van Alves-Pereira aangehaald. Zij stelt dat er een relatie is tussen het geluid van windturbines, en met name het laagfrequente geluid, en de aanwezigheid van hart- en vaatziekten. Uit Australisch onderzoek* blijkt dat de stellingen van Alves-Pereira niet door andere onderzoekers worden onderschreven. Voort blijkt uit hetzelfde Australische onderzoek dat het onderzoek van Alves-Pereira niet voldoet aan de eisen die aan wetenschappelijke onderzoek worden gesteld.

* University of Wollongong, How the factoid of wind turbines causing "vibroacoustic disease" came to be "irrefutably demonstrated", 2013

Deskundigenbericht StAB i.v.m. beroep Windpark De Drentse Monden en Oostermoer
Omwonenden zijn tegen de realisatie van windpark De Drentse Monden en Oostermoer in beroep gegaan bij de afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State. De Afdeling heeft de Stichting Advisering Bestuursrechtspraak voor Milieu en Ruimtelijke Ordening (StAB) verzocht om de feiten, omstandigheden en gevolgen van het plan te beschrijven voor onder andere het aspect gezondheid. In het deskundigenbericht is een overzicht gepresenteerd van onderzoeken waarnaar partijen hebben verwezen. Uit de onderzoeken blijkt dat er een verband is aangetoond tussen de aanwezigheid en het geluid van windturbines en het ervaren van

⁹ <https://www.medischcontact.nl/nieuws/laatste-nieuws/artikel/windmolens-maken-wel-degelijk-ziek.htm>

¹⁰ Alves-Pereira M, Castelo Branco MS. Public health and noise exposure: the importance of low frequency noise. Istanbul: Inter-Noise 2007; 2007 [4 Sept 2012].

hinder. Daarbij is de mate van ervaring van de hinder afhankelijk van de persoon zelf. Een verband tussen het geluid van windturbines en slaapverstoring is niet duidelijk en zal nader onderzocht moeten worden. Een verband tussen het geluid van windturbines en in het bijzonder laagfrequent geluid en gezondheidsklachten zoals hoge bloeddruk, hart- en vaatziekten en diabetes is niet aangetoond (zie Kader 4). Op 21 februari 2018 zijn de ingediende beroepsschriften in de zaak tegen de realisatie van het windpark ongegrond verklaard.

Kader 4. Laagfrequent geluid

Laagfrequent geluid is geluid met een frequentie lager dan 200 Hz. In de meeste gevallen wordt dit overstemd door hoger frequent geluid en dus niet als zodanig gehoord. Het is meestal mechanisch geproduceerd geluid. Bekende bronnen zijn transformatoren, wegverkeer en windturbines. Laagfrequent geluid dempt door gevels en op grotere afstand minder uit dan normaal geluid, op meer dan 5 kilometer afstand van sterke geluidbronnen blijft alleen laagfrequent geluid over.

In de discussie rondom windturbines en gezondheid wordt frequent de vraag gesteld of laagfrequent geluid van windturbines effecten kan hebben op de menselijke gezondheid. Er is geen direct wetenschappelijk bewijs gevonden voor een verband tussen laagfrequent geluid van windturbines en gezondheidseffecten.

Er is geen Nederlandse wettelijke norm voor specifiek laagfrequent geluid van windturbines, omdat laagfrequent geluid wordt meegewogen in de wettelijke norm van L_{den} 47 dB. Het RIVM concludeert eveneens dat geen aparte beoordeling nodig is bovenop de huidige geluidsnorm.

In Denemarken geldt sinds januari 2012 een aparte geluidnorm van 20 dB(A) voor laagfrequent geluid. In enkele projecten in Nederland, zoals Windpark Lage Weide is getoetst aan de Deense norm voor laagfrequent geluid. Hieruit blijkt dat de 47 L_{den} en 41 L_{night} bescherming biedt die vergelijkbaar is met de Deense norm¹.

Overige windturbine-effecten

Elektromagnetische velden

Elektrische, magnetische en elektromagnetische velden komen overal voor. Bekende natuurlijke vormen zijn UV-straling (zon), infrarode straling (warme voorwerpen) en zichtbaar licht. Elektromagnetische velden zijn ook aanwezig bij bijvoorbeeld huishoudelijke elektrische apparaten, zoals de magnetron en de stofzuiger, en bij het transport van elektriciteit over lange afstanden (via hoogspanningsverbindingen).

De sterkte van deze velden neemt sterk af wanneer de afstand tot de bron groter wordt. Ook rondom de gondel en de kabels die de windturbine koppelen aan het hoogspanningsnet kunnen magnetische velden voorkomen.

Het Landelijke Centrum Medische Milieukunde (LCM)¹¹ adviseert situaties te voorkomen waarin kinderen langdurig worden blootgesteld aan een veldsterkte die (jaargemiddeld) hoger is dan 0,4 microtesla. Dit advies richt zich op alle bronnen van magnetische velden die samenhangen met de elektriciteitsvoorziening, dus ook windturbines.

Gondels kunnen een hoge veldsterkte hebben, maar bevinden zich op een grote verticale afstand van plekken waar kinderen langdurig verblijven (woningen, scholen, crèches en

¹¹ LCM Landelijk Centrum Medische Milieukunde, (2006) Standpunt ELF-EM velden elektriciteitsvoorziening en gezondheid Hoogspanningslijnen – Onderstations – Transformatorhuisjes. Definitieve versie, 21 juni 2006.

kinderopvangplaatsen). Recht boven kabels is de veldsterkte in de regel niet hoger dan 1 microtesla, maar deze liggen nooit onder gebouwen waar kinderen langdurig verblijven. Het is daarom onwaarschijnlijk dat de windturbine en de daarbij behorende kabels veldsterkten veroorzaken boven 0,4 microtesla op plaatsen waar kinderen langdurig verblijven. Er is dan ook geen reden om aan te nemen dat elektromagnetische velden die in de buurt van windturbines en de daarbij behorende ondergrondse kabelverbindingen voorkomen, een gezondheidsrisico vormen. Het Kennisplatform EMV bevestigt deze conclusie ook in een hun memo¹². Voor slagschaduw, geluid en externe veiligheid wordt een zodanige afstand tussen windturbines en bebouwing aangehouden dat er geen sprake is van elektromagnetische hinder van de windturbines.

Trillingen

Op grond van ervaringen op land blijkt dat fundaties van windturbines geen hinderlijke trillingen doorgeven aan de ondergrond en de omgeving. De Staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu heeft laten weten¹³ dat *“de bewering in enkele literatuurbronnen dat ook overdracht door de grond plaats vindt ongegrond is, hetgeen blijkt uit nauwkeurige metingen van trillingsniveaus in de bodem rondom windturbines”*.

Fijnstof

Fijnstof in de lucht kan schadelijke effecten op de gezondheid hebben. De Europese Unie heeft daarom in 1999 grenswaarden voor fijnstof (PM10) vastgesteld. In 2008 is de regelgeving uitgebreid met grens- en streefwaarden voor de fijnere fractie van fijnstof (PM2,5). Fijnstof wordt hoofdzakelijk uitgestoten in het verkeer, maar uitstoot wordt ook veroorzaakt door industrie, landbouw en huishoudens.

Windturbines hebben een effect op de verspreiding van de fijnstof die al in de lucht aanwezig is doordat de wind in de zog achter de windmolen een hogere mate van turbulentie bevat, waardoor het verspreidingsgebied vergroot kan worden.

Het maakt hierbij uit op welke manier de fijnstof wordt uitgestoten. De fijnstofuitstoot door verkeer bevat een grote hoeveelheid decentrale bronnen op een lage hoogte. De verticale afstand tussen de bron (verkeer op maaiveldniveau), de ontvangers (woningen op maaiveldniveau) en de turbines (bladen die hoog boven de grond bewegen) is dermate groot dat van een significant negatief effect geen sprake kan zijn, helemaal omdat ook de horizontale afstand tussen ontvangers en windturbines minimaal enkele honderden meters bedraagt en de wegen op geruime afstand van het windpark zijn gelegen.

Bij fabrieksschoorstenen van industriële centrales is de verticale afstand kleiner, waardoor de kans op verspreiding toeneemt. Het effect van windturbines op de verspreiding van industriële uitlaatgassen is onderzocht in een case studie voor 7 windturbines op 400 meter afstand van de hoogovens van Tata Steel¹⁴. In het rapport wordt in kaart gebracht of windturbines invloed hebben op concentraties fijnstof (PM10), maar ook SO₂, NO₂, zware metalen, ammoniak en geur. Het rapport concludeerde dat de windmolens de concentraties luchtverontreiniging

¹² Kennisplatform ElektroMagnetische Velden (2014) Elektromagnetische velden van windturbines. 10 juni 2014. Bron: https://www.kennisplatform.nl/media/original/20140610_Memo_Windturbines.pdf, referentie KP EMV 20140610

¹³ Brief van Staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu aan de Tweede Kamer, vergaderjaar 2013-2014, 33 612, nr. 22

¹⁴ Erbrinks Stacks Consult (2016), Impact windmolens op verspreiding van luchtverontreiniging – Windmolens Spuisluis en de emissies van Tata Steel, Rapport 2016R001, Oosterbeek.

nauwelijks beïnvloeden en dat in geen geval grenswaarden voor luchtkwaliteit uit de Wet milieubeheer. Logischerwijs zal de mate van verspreiding toenemen als de afstand tussen een emissiebron en de windturbines kleiner is. De verspreiding neemt ook toe als de schoorsteen hoger is dan de as van de windturbine. Bij een afstand van meer dan 1,5 km zijn er helemaal geen significante effecten waarneembaar.

Naast het mogelijk veranderde verspreidingspatroon van fijnstof dient tevens opgemerkt te worden dat door de komst van windturbines de totale fijnstofuitstoot zal afnemen door de verminderde fossiele energievraag.

CONCLUSIE

Uit de wetenschap volgt dat er geen rechtstreeks verband is aangetoond tussen windturbines en gezondheidseffecten op omwonenden, zoals hoge bloeddruk, ongunstige zwangerschap uitkomsten, slaapoverlast en ziektes. Laagfrequent geluid van windturbines geeft tevens geen risico voor de menselijke gezondheid. Wel kan blootstelling aan overmatig windturbinegeluid hinder veroorzaken. Hinder kan zich uiten in irritatie, boosheid en onbehagen. Daarom zijn er wettelijke normen vastgesteld gericht op het beperken van onaanvaardbare hinder. De mate van ervaren hinder is een combinatie van de feitelijke geluidbelasting, zichtbaarheid van de windturbine(s), persoonlijke omstandigheden en of er sprake is van economisch gewin. Voor de overige windturbine effecten, zoals elektromagnetische velden, is er geen reden om aan te nemen dat er negatieve gezondheidseffecten optreden.