

Natuurtoets voor Windpark De Groene Delta - Nijmegen

**Toetsing in het kader van de
natuurwetgeving**

R.R. Smits
I. Hille Ris Lambers
H.A.M. Prinsen



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

Natuurtoets voor Windpark De Groene Delta - Nijmegen

Toetsing in het kader van de natuurwetgeving

R.R. Smits MSc., drs. ing. I. Hille Ris Lambers, drs. H.A.M. Prinsen

Status uitgave: Eindrapport, v2.1

Rapportnummer:	17-217, v2.1
Projectnummer:	17-0784
Datum uitgave:	27 maart 2018
Projectleider:	drs. H.A.M. Prinsen
Naam en adres opdrachtgever:	ENGIE Energie Nederland N.V.
Referentie opdrachtgever:	Inkoopnummer 9300030185
Akkoord voor uitgave:	drs. C. Heunks
Paraaf:	



Graag citeren als: Smits, R.R., I. Hille Ris Lambers & H.A.M. Prinsen, 2017. Natuurtoets voor Windpark Groene Delta. Toetsing in het kader van de natuurwetgeving. Rapport 17-217, Bureau Waardenburg, Culemborg.

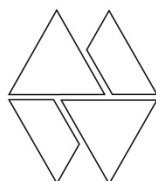
Trefwoorden: natuurtoets, Wet natuurbescherming, windpark, windenergie.

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 / ENGIE Energie Nederland N.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.

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



Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu

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

Voorwoord

ENGIE Energie Nederland NV (hierna 'ENGIE') onderzoekt de mogelijkheid om twee windturbines, genaamd Windpark De Groene Delta – Nijmegen (hierna 'Windpark Groene Delta'), te plaatsen op het terrein van de Centrale Gelderland in Nijmegen. ENGIE heeft aan Bureau Waardenburg de opdracht verstrekt om in een natuurtoets de mogelijke effecten van Windpark Groene Delta op beschermde natuurwaarden in beeld te brengen en aan te geven op welke wijze mogelijke negatieve effecten kunnen worden beperkt en, in het geval van Natuurnetwerk Nederland (NNN), zo nodig gecompenseerd.

Dit rapport is te beschouwen als een natuurtoets in het kader van de Wet natuurbescherming (onderdeel soortenbeschermingen en gebiedenbescherming).

Aan de totstandkoming van dit rapport werkten mee:

R.R. Smits	rapportage
I. Hille Ris Lambers	rapportage
L.S.A. Anema	GIS-bewerkingen
M. Dorenbosch	veldbezoek
H.A.M. Prinsen	projectleiding, rapportage, eindredactie.

Zij 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 overeenkomstig BRL 9990:2001 / ISO 9001:2008.

Vanuit ENGIE werd de opdracht begeleid door dhr. A. Schoonwater. Wij danken hem voor de prettige samenwerking.

Inhoud

Voorwoord 5

DEEL 1: INLEIDING en PLANGEBIED	9
1 Inleiding.....	11
1.1 Aanleiding en doel	11
1.2 Leeswijzer	11
2 Plangebied en inrichting windpark	13
2.1 Plangebied	13
2.2 Inrichting windpark.....	14
2.3 Beschrijving voorgenomen ingrepen//eindsituatie.....	14
3 Aanpak beoordeling in het kader van de natuurwetgeving	17
3.1 Soortenbescherming	17
3.2 Gebiedsbescherming	17
3.3 Natuurnetwerk Nederland (voormalig Ecologische Hoofdstructuur).....	18
3.4 Provinciaal beleid.....	19
DEEL 2: AANPAK en AFBAKENING ONDERZOEK	21
4 Beschermde gebieden en afbakening onderzoek	23
4.1 Natura 2000-gebieden in de omgeving.....	23
4.2 Instandhoudingsdoelen en kernopgaven.....	25
4.3 Betekenis van het plangebied voor habitattypen en soorten.....	28
4.2 Overige beschermde gebieden	31
5 Materiaal en methoden	33
5.1 Effectbepaling en -beoordeling onderdeel gebiedsbescherming.....	33
5.2 Effectbepaling Wnb (onderdeel soortenbescherming).....	36
DEEL 3: BESCHERMDE SOORTEN IN EN NABIJ HET PLANGEBIED	39
6 Vogels in en nabij het plangebied.....	41
6.1 Broedvogels in en nabij het plangebied	41
6.2 Niet-broedvogels in en nabij het plangebied.....	41
6.4 Seizoenstrek	48
7 Overige beschermde soorten	51
7.1 Flora	51
7.2 Ongewervelden	52
7.3 Amfibieën	52
7.4 Reptielen	52

7.5	Grondgebonden zoogdieren.....	52
7.6	Vleermuizen.....	53
7.7	Vogels (inclusief soorten met een jaarrond beschermd nest).....	56
DEEL 4: EFFECTBEPALING en -BEOORDELING		57
8	Effecten op vogels.....	59
8.1	Effecten in de aanlegfase.....	59
8.2	Aanvaringsslachtoffers in de gebruiksfase	60
8.3	Verstoring in de gebruiksfase.....	64
8.4	Barrièrewerking in de gebruiksfase	65
9	Effecten op vleermuizen	67
9.1	Mogelijke effecten.....	67
9.2	Sterfte in de gebruiksfase (aanvaringsrisico).....	67
10	Effectbeoordeling Wnb soortbescherming	69
10.1	Vogels	69
10.2	Vleermuizen.....	74
10.3	Overige beschermde soorten.....	79
10.4	Bevindingen inzake beschermde soorten flora en fauna	80
11	Effectbeoordeling Wnb gebiedsbescherming.....	81
11.1	Beoordeling van effecten op habitattypen.....	81
11.2	Beoordeling van effecten op soorten van Bijlage II van de Habitatrichtlijn	81
11.3	Beoordeling van effecten op broedvogels.....	81
11.4	Beoordeling van effecten op niet-broedvogels	82
11.5	Samenvatting beoordeling van effecten gebiedsbescherming.....	82
11.6	Cumulatie	82
12	Conclusies en aanbevelingen	85
12.1	Wet natuurbescherming (onderdeel soortenbescherming).....	85
12.2	Wet natuurbescherming (onderdeel gebiedenbescherming).....	86
12.3	Gelders Natuurnetwerk, Groene Ontwikkelingszone en overige beschermde gebieden	86
12.4	Preventieve maatregelen.....	86
13	Literatuur.....	87
Bijlage 1	Wettelijke kaders	91
Bijlage 2	Windturbines en vogels	99
Bijlage 3	Vleermuizen en windturbines	109

DEEL 1: INLEIDING en PLANGEBIED

1 Inleiding

1.1 Aanleiding en doel

ENGIE Energie Nederland NV (kortweg: ENGIE) onderzoekt de mogelijkheid om twee windturbines, genaamd Windpark De Groene Delta – Nijmegen (hierna te noemen Windpark Groene Delta), te plaatsen op het terrein van de Centrale Gelderland in Nijmegen (figuur 2.2). Door de aanleg en exploitatie van windturbines kunnen effecten optreden op middels de Wet natuurbescherming (kortweg: Wnb) beschermde soorten en gebieden en/of Natuurnetwerk Nederland (NNN). Het doel van dit achtergrondrapport is zoveel mogelijk informatie te verzamelen om te bepalen of en in welke mate de twee windturbines van het windpark kunnen leiden tot negatieve effecten op natuur en of dit kan leiden tot overtredingen van de wetten en regels ten aanzien van bescherming van de natuur en flora- en fauna. Als dat het geval is, wordt op hoofdlijnen aangegeven onder welke voorwaarden ontheffing en/of toestemming (Natuurnetwerk Nederland) kan worden verkregen en of mitigatie of compensatie nodig is. In het kader van het onderdeel gebiedsbescherming in de Wnb is dit rapport te beschouwen als een Voortoets/Oriëntatiefase.

De berekeningen in dit rapport, bijvoorbeeld van het potentieel aantal aanvarings-slachtoffers, zijn gebaseerd op aannames omdat gedetailleerde en locatiespecifieke informatie over bijvoorbeeld het aantal vliegbewegingen en vlieggedrag van betrokken soorten niet in voldoende detail voorhanden was. Deze aannames zijn altijd op zo'n manier gedaan dat in alle gevallen met zekerheid het *worst case scenario* is getoetst. In hoofdstuk 4 wordt beschreven welke aannames zijn gedaan en op welke manier met *worst case scenario's* rekening is gehouden.

1.2 Leeswijzer

Deel 1 en 2 van dit rapport bevatten een omschrijving van het project, het plangebied, de aanpak van de beoordeling van effecten van het windpark in het kader van de natuurwetgeving, de beschermde gebieden in (de omgeving van) het plangebied en van de toegepaste methoden en gebruikte bronnen (hoofdstuk 2-5). Vervolgens is in deel 3 het gebiedsgebruik en verspreiding van vogels, vleermuizen en overige beschermde soorten in en om het plangebied beschreven (hoofdstuk 6-7) en zijn in deel 4 de effecten van de ingreep op beschermde soorten en gebieden bepaald en vervolgens beoordeeld in het kader van relevante natuurwetgeving (hoofdstuk 8-11). Voor het onderdeel soortenbescherming binnen de Wet natuurbescherming is dit samengevat in § 10.4, voor het onderdeel gebiedsbescherming in § 11.5. De overkoepelende conclusies en aanbevelingen voor mitigerende maatregelen zijn beschreven in deel 5 (hoofdstuk 12). Dit hoofdstuk kan eveneens gelezen worden als de samenvatting van het rapport.

2 Plangebied en inrichting windpark

2.1 Plangebied

De planlocaties van de twee windturbines liggen op het terrein van de Centrale Gelderland aan de noordzijde van Nijmegen. Het terrein van de centrale ligt ten oosten van het Maas Waalkanaal en ten zuiden van de Waal. Aan de zuidzijde begrenzen de Industrieweg en de Hollandiaweg (voorheen Weurtseweg) het terrein van de centrale, aan de oostzijde de Latensteinweg. Het gehele gebied binnen de rode lijn in figuur 2.1 is onderzocht. De Noordkanaalhaven ligt aan de noordwestelijke zijde op het terrein. Verder staan verspreid over het terrein van de centrale industriële gebouwen en bedrijfsgebouwen, loodsen, silo's en wegen en verhardingen. Er zijn groene elementen aanwezig zoals verruigde grazige vegetaties, grazige dijken, struiken en enkele bomen.

Momenteel bevinden zich diverse bedrijfsgebouwen binnen het plangebied. Door RvO is op 27 mei 2016 ontheffing verleend voor de sloop van alle bebouwing en de oprichting van een biomassa energie centrale (Ontheffing 5190016633034). Tijdens de sloop zal tevens een deel van de beplanting verwijderd worden.

Uitgangspunt voor onderhavig onderzoek is plaatsing van de windturbines na de sloop van alle bebouwing. In december 2017 is begonnen met de sloop van de centrale. Het einde van de sloop is voorzien in december 2019. Ten tijde van de bouw van het geplande windpark zal op het plangebied geen sprake meer zijn van andere bebouwing. Na sloop van de centrale zal terrein in eerste instantie als grasveld worden opgeleverd. Met een goed maai regime om te voorkomen dat beschermde diersoorten zich hier vestigen.



Figuur 2.1 Het plangebied; de begrenzing zoals gehanteerd in onderhavige rapportage is aangegeven met de rode lijn. De oppervlakte van het gebied is circa 25 ha.

2.2 Inrichting windpark

De twee geplande windturbines zullen een tiphoogte krijgen van 150 - 172 m. De rotordiameter bedraagt 120 - 132 m en de ashoogte 90 - 112 meter. De maximale tip hoogte zal 172 meter bedragen.



Figuur 2.2 Locatie van de twee geplande windturbines van Windpark de Groene Delta aan de noordzijde van Nijmegen op het terrein van de voormalige elektriciteitscentrale. Op de luchtfoto is alle te slopen bebouwing nog aanwezig (bron: ENGIE).

2.3 Beschrijving voorgenomen ingrepen//eindsituatie

Bij het beoordelen van de ingreep is uitgegaan van een aanlegfase en een gebruiksfase.

- *Aanlegfase:*
 - Aanvoer van de windturbines per vrachtovervoer.
 - Tijdelijke extra betreding door mensen en materieel van het betreffende perceel ten behoeve van de plaatsing en bevestiging van de windturbines.
 - Er wordt gebruik gemaakt van bestaande toegangswegen voor aan- en afvoer van materieel.

Ten behoeve van de plaatsing is realisatie of sloop van gebouwen, kap van bomen en/of demping van wateren niet aan de orde.

- *Gebruiksfase:*
 - In de gebruiksfase wordt het windpark incidenteel betreden (ten behoeve van onderhoud en/of inspecties) en (indien aan de orde) ten

behoefte van de uitvoering van beheer van de grazige vegetatie (maaiwerkzaamheden).

- Een van beide windturbines (WT1) wordt gerealiseerd op de huidige kolenopslag, tevens is de kraanopstelplaats van deze windturbine hier voorzien.

De beschreven werkzaamheden zijn gebruikt als basis van de effectbeoordeling.

3 Aanpak beoordeling in het kader van de natuurwetgeving

3.1 Soortenbescherming

Wet natuurbescherming (onderdeel soortenbescherming)

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

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

Houdbaarheid gegevens

De conclusies over de soortenbescherming in dit rapport zijn gebaseerd op veldgegevens van 2015 en 2016. De gegevens over beschermde soorten zijn houdbaar tot en met 2018. Indien de ontwikkeling van de locaties met windturbines wordt uitgevoerd na 2018 kan een actualisatie van het onderzoek nodig zijn.

3.2 Gebiedsbescherming

In de omgeving van het plangebied ligt Natura 2000-gebied Rijntakken (figuur 4.1). Als het project negatieve effecten¹ heeft op de habitattypen en soorten waarvoor dit Natura 2000-gebied is aangewezen, is mogelijk een vergunning op grond van de Wnb (onderdeel gebiedenbescherming) vereist (zie hieronder en bijlage 1). Ook kunnen mitigerende dan wel compenserende maatregelen nodig zijn. De effecten van het project dienen in het kader van de Wnb (onderdeel gebiedenbescherming) te worden getoetst aan de instandhoudingsdoelstellingen van voornoemde Natura 2000-gebied.

Voorliggende rapportage beschrijft de resultaten van een oriëntatiefase in het kader van de Wnb (onderdeel gebiedenbescherming) (zie bijlage 1). Op basis van de beste wetenschappelijke kennis zijn de effecten¹ van Windpark Groene Delta op de habitattypen en soorten in kaart gebracht en beoordeeld. De effecten zijn op zichzelf

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

beoordeeld en er is een cumulatiestudie uitgevoerd. Een passende beoordeling is nodig als in deze oriëntatiefase wordt vastgesteld dat significante effecten niet zijn uit te sluiten.

Deze rapportage geeft antwoord op de volgende vragen:

- Welke beschermde natuurgebieden (Natura 2000-gebieden) liggen binnen de invloedssfeer van het project? 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 desbetreffende natuurgebieden zijn aangewezen? Welke functies heeft het plangebied en zijn invloedssfeer voor deze beschermde natuurwaarden?
- Welke effecten op beschermde gebieden heeft het Windpark Groene Delta?
- Kunnen significante effecten met zekerheid worden uitgesloten?

De effecten van het project worden getoetst aan de instandhoudingsdoelstellingen die gelden voor Natura 2000-gebieden die binnen de invloedssfeer van het project liggen. Deze zijn ontleend aan de aanwijzingsbesluiten.

3.3 Natuurnetwerk Nederland (voormalig Ecologische Hoofdstructuur)

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

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

Voor gebieden die zijn begrensd binnen het Natuurnetwerk Nederland, ecologische verbindingzones en gebieden met agrarisch natuurbeheer, geldt een planologisch beschermingsregime. Ingrepen in deze gebieden zijn alleen toegestaan als ze geen negatieve effecten hebben op deze gebieden, of als negatieve effecten kunnen worden tegengegaan door het nemen van mitigerende maatregelen. Heeft een ingreep wel een significant negatief effect op de wezenlijke kenmerken en waarden van een gebied dat behoort tot het Natuurnetwerk Nederland, dan geldt het 'nee, tenzij-regime'. Een project kan dan alleen doorgaan als er geen reële alternatieven zijn en als sprake is van een groot openbaar belang. Als een ingreep wordt toegestaan moet de schade zoveel mogelijk worden beperkt door mitigerende maatregelen en moet de resterende schade door de initiatiefnemer op eigen kosten worden gecompenseerd. Voor gronden die grenzen aan het Natuurnetwerk Nederland, maar daar zelf buiten liggen, gelden geen beperkingen. Het

² <http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/natuur/ecologische-hoofdstructuur>; geraadpleegd d.d. juni 2013

Natuurnetwerk Nederland heeft, in tegenstelling tot Natura 2000, geen 'externe werking' (zie bijlage 1), maar ten behoeve van zorgvuldige ruimtelijke ontwikkeling is ten behoeve van deze natuurtoets wel nagegaan of externe werking op het Natuurnetwerk Nederland aan de orde kan zijn.

3.4 Provinciaal beleid

De provincie Gelderland heeft het NNN vertaald naar het Gelders Natuurnetwerk (GNN) en de Groene Ontwikkelingszone (GO). Het GNN en GO zijn beleidsmatig vastgesteld in de Omgevingsvisie Gelderland en ruimtelijk-juridisch verankerd in de Omgevingsverordening Gelderland. De GO bestaat uit terreinen met een andere bestemming dan natuur die ruimtelijk vervlochten is met het GNN. Het gaat vooral om landbouwgrond, maar ook om terreinen voor verblijfs- en dagrecreatie, infrastructuur, woningen en bedrijven. Ook weidevogelgebieden en ganzenfoerageergebieden maken deel uit van de Groene Ontwikkelingszone. Deze liggen niet in het GNN.

Gedeputeerde Staten van de provincie Gelderland hebben daarnaast in november 2017 het Natuurbeheerplan 2018 vastgesteld. Alle ambities en beleidsmaatregelen ten aanzien van natuur, zijn vastgelegd in het Natuurbeheerplan. In het natuurbeheerplan worden ook gebieden aangewezen die niet in de Verordening Ruimte weergegeven worden. Voor deze gebieden gelden niet dezelfde regels als voor het GNN. Onder bepaalde voorwaarden kan voor het beheer van deze gebieden subsidie verkregen worden.

DEEL 2: AANPAK en AFBAKENING ONDERZOEK

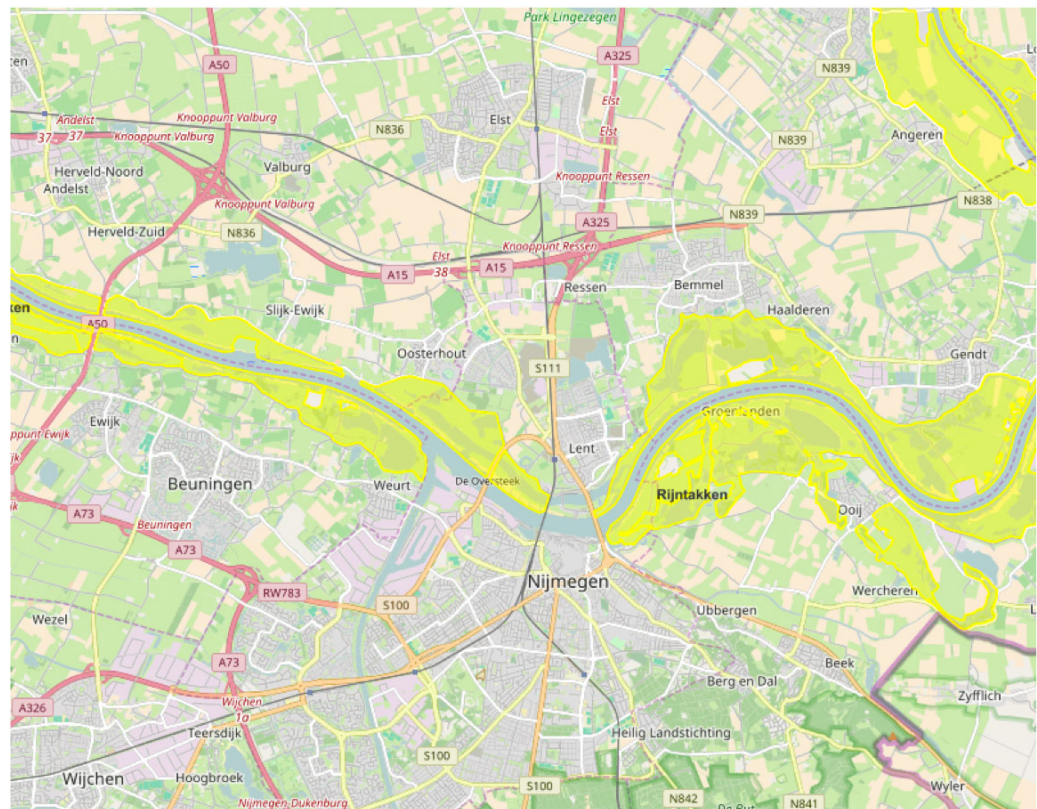
4 Beschermde gebieden en afbakening onderzoek

4.1 Natura 2000-gebieden in de omgeving

Op enkele honderden meters tot ruim een halve kilometer afstand ten westen en noorden van de geplande windturbines ligt Natura 2000-gebied Rijntakken (figuur 4.1). Andere Natura 2000-gebieden liggen op veel grotere afstand en worden daarom buiten beschouwing gelaten. Het Natura 2000-gebied Rijntakken³ omvat 4 deelgebieden:

- Uiterwaarden IJssel
- Uiterwaarden Neder-Rijn
- Gelderse Poort
- Uiterwaarden Waal

Nabij het plangebied gaat het om deelgebied uiterwaarden Waal. Ten noordoosten van Nijmegen ligt deelgebied Gelderse Poort.



Figuur 4.1 Natura 2000-gebied Rijntakken in de omgeving van het plangebied.

³ Informatie over Natura 2000-gebied Rijntakken afkomstig van de website <http://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/gebiedendatabase.aspx?subj=n2k&groep=6&id=n2k38>

4.1.1 Deelgebied Uiterwaarden Waal

Het deelgebied Uiterwaarden Waal omvat het winterbed van de Waal en daarmee alle uiterwaardgebieden aan de noord- en de zuidoever van de Waal van Nijmegen tot aan Zaltbommel. De rivier vormt een dynamisch systeem, een samenspel tussen natuurlijke processen en menselijk ingrijpen. De Waal moet in perioden met hoge rivierafvoer twee derde van de Rijnafvoer voor haar rekening nemen en is daarmee de grootste vrij-afstromende Rijntak. Het is ook de meest dynamische riviertak van het Rijnsysteem. In perioden met hoog water vindt erosie en sedimentatie plaats en 'vormt' de rivier het landschap. Het rivierenlandschap bestaat uit een breed, voornamelijk laaggelegen, hoogdynamisch winterbed. De reliëfrijke uiterwaarden bestaan voornamelijk uit graslanden, afgewisseld met enkele akkers, bosjes, bomenrijen, moerasgebiedjes en geïsoleerde oude riviertakken (strangen en geulen). Veel uiterwaarden zijn vergraven voor zand en/of kleiwinning. In het westelijk deel van het gebied liggen de Rijswaard en de Kil van Hurwenen met oude riviermeanders, aangrenzende oeverlanden en stroomruggen. Daarnaast liggen er enkele grote plassen, die ontstaan zijn door zand- en kleiwinning. Deze uiterwaarden bevatten soortenrijke glanshaverhooilanden, stroomdalgraslanden en open water, waar deels verlanding plaatsvindt.

4.1.2 Deelgebied Gelderse Poort

Het deelgebied Gelderse Poort is het begin van de Rijndelta, de Rijn stroomt hier door een stuwwal Nederland binnen. Het is een rivierenlandschap met veel gradiënten tussen de Duitse grens en de steden Arnhem en Nijmegen. Het gebied ontstond rond 10.000 voor Christus toen de Rijn een loop koos ten zuiden van het Montferland en de stuwwal tussen Montferland en Nijmegen doorbrak. Delen van het gebied, waaronder het Rijnstrangengebied, ontvangen vanuit de restanten van de stuwwal kwelwater. Het gebied maakt deel uit van het grensoverschrijdende gebied Gelderse Poort. Het vormt, met de IJssel, een ecologische verbinding tussen natuurgebieden in Duitsland, de Randmeren en de moerasgebieden van Noordwest Overijssel en Friesland en de Neder-Rijn en Waal een verbinding tussen deze Duitse gebieden en de delta. De rivier vormt een dynamisch systeem, een samenspel tussen natuurlijke processen en menselijk ingrijpen. Het rivierenlandschap bestaat uit hoogdynamische gebieden in het winterbed van de rivier en laagdynamische moerasachtige strangen binnendijs. In perioden met hoge afvoer moet al het Rijnwater via de vertakkingen in Rijn, via Pannerdens Kanaal en Waal worden afgevoerd. Met name in perioden met hoog water vindt erosie en sedimentatie plaats en 'vormt' de rivier het landschap. In de uiterwaarden bevinden zich gevarieerde natuurgebieden als de Bemmelse Waard, de Gendtse Waard, de Oude Waal en de Millingerwaard (langs de Waal), en de Lobberdense Waard en de Huissense Waarden (langs de Rijn). In de splitsing van Rijn en Waal ligt de Klompenwaard. De uiterwaarden zijn breed, er komen, zandafzettingen op de oever en uitgravingen tot (diep) water voor. Ze bestaan grotendeels uit open water, moerassen, ruigten, wilgenbos en diverse typen grasland. Op hooggelegen stroomruggen en oeverwallen komen stroomdalgraslanden, glanshaverhooilanden en lokaal ook hardhoutooibossen voor. Binnendijs liggen de

Oude Rijnstrangen ten oosten van het Pannerdensch Kanaal die bestaan uit een complex van gedeeltelijk verlande stroombeddingen en meanderrichels van de Rijn. In het reliëfrijke landschap liggen graslanden, akkers, (moeras)bosjes, moerassen, rietvelden en open water. Het gemaal Kandia, gebouwd in 1968, verminderde de doorstroming en verlaagde het waterpeil. De sedimentatie van slib nam daardoor toe. De fluctuatie in waterstanden nam daardoor sterk af en sommige strangen vielen droog. Een ander binnendijksgebied is Groenlanden ten oosten van Nijmegen met een soortgelijke variatie in vegetatiestructuren en dalende grondwaterpeilen. Het binnendijkse polderlandschap bestaat voornamelijk uit graslanden, akkers, kleine waterlopen, rietlanden en moerasbos; ook hier bevinden zich enkele oude rivierlopen en tichelterreinen.

4.2 Instandhoudingsdoelen en kernopgaven

Algemene instandhoudingsdoelen

Voor Natura 2000-gebied Rijntakken gelden de volgende algemene instandhoudingsdoelen.

1. De bijdrage van het Natura 2000-gebied aan de ecologische samenhang van Natura 2000 zowel binnen Nederland als binnen de Europese Unie.
2. 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.
3. De natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebied, inclusief de samenhang van de ecologische structuur en functies van de habitattypen en van de soorten waarvoor het gebied is aangewezen.
4. De op het gebied van toepassing zijnde ecologische vereisten van de habitattypen en soorten waarvoor het gebied is aangewezen.

*Tabel 4.1 Habitattypen waarvoor Natura 2000-gebied Rijntakken is aangewezen en hun instandhoudingsdoelen. *is een prioritair doel. = behoudsopgave, > herstel-/verbeteropgave.*

habitattype		doel oppervlakte	doel kwaliteit
H3150	meren met krabbenscheer en fonteinkruiden	>	>
H3260B	beken en rivieren met waterplanten (grote fonteinkruiden)	>	=
H3270	slikkige rivieroeveren	>	>
H6120	*stroomdalgraslanden	>	>
H6430A	ruigten en zomen (moerasspirea)	=	=
H6430C	ruigten en zomen (droge bosranden)	>	>
H6510A	glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver)	>	>
H6510B	glanshaver- en vossenstaarthooilanden (grote vossenstaart)	>	>
H91E0A	*vochtige alluviale bossen (zachthoutoibossen)	=	>
H91E0B	*vochtige alluviale bossen (essen-iepenbossen)	>	>
H91F0	droge hardhoutbossen	>	>

Tabel 4.2 Instandhoudingsdoelstellingen van soorten Bijlage II van de Habitatrichtlijn waarvoor Natura 2000-gebied Rijntakken is aangewezen. = behoudsopgave, > herstel-/verbeteropgave.

soort	doel omvang leefgebied	doel kwaliteit leefgebied	doel populatie
H1095 zeeprik	>	>	>
H1099 rivierprik	>	>	>
H1102 elft	=	=	>
H1106 zalm	=	=	>
H1134 bittervoorn	=	=	=
H1145 grote modderkruiper	>	>	>
H1149 kleine modderkruiper	=	=	=
H1163 rivierdonderpad	=	=	=
H1166 kamsalamander	>	>	>
H1318 meervleermuis	=	=	=
H1337 bever	=	>	>

Tabel 4.3 Soorten broedvogels waarvoor Natura 2000-gebied Rijntakken is aangewezen en hun instandhoudingsdoelen. = behoudsopgave, > herstel-/verbeteropgave.

soort	doel omvang leefgebied	doel kwaliteit leefgebied	doel populatie (draagkracht voor ten minste)
A004 dodaars	=	=	45
A017 aalscholver	=	=	660
A021 roerdomp	>	>	20
A022 woudaapje	>	>	20
A119 porseleinhoen	>	>	40
A122 kwartelkoning	>	>	160
A153 watersnip	=	=	17
A197 zwarte stern	>	>	240
A229 ijsvogel	=	=	25
A298 oeverzwaluw	=	=	680
A272 blauwborst	=	=	95
A298 grote karekiet	>	>	70

*Tabel 4.4 Soorten niet-broedvogels waarvoor Natura 2000-gebied Rijntakken is aangewezen en hun instandhoudingsdoelen. * = gemiddeld seizoensmaximum. = behoudsopgave, > herstel-/verbeteropgave.*

soort	doel omvang leefgebied	doel kwaliteit leefgebied	doel populatie (seizoensgem. in aantal exemplaren)	gerelateerde functie
A005 fuut	=	=	570	foerageer
A017 aalscholver	=	=	1.300	foerageer
A037 kleine zwaan	=	=	100	foerageer
A038 wilde zwaan	=	=	30	foerageer
A039 toendrarietgans	=	=	2.800*	rust/slaap
A041 kolgans	=	=	183.000*	rust/slaap
A043 grauwe gans	=	=	22.000*	rust/slaap
A045 brandgans	=	=	5.200*	rust/slaap
A048 bergeend	=	=	120	foerageer
A050 smient	=	=	17.900	rust/slaap
A051 krakeend	=	=	340	foerageer
A052 wintertaling	=	=	1.100	foerageer
A053 wilde eend	=	=	6.100	foerageer
A054 pijlstaart	=	=	130	foerageer
A056 slobbeend	=	=	400	foerageer
A059 tafeleend	=	=	990	foerageer
A061 kuifeend	=	=	2.300	foerageer
A068 nonnetje	=	=	40	foerageer
A125 meerkoet	=	=	8.100	foerageer
A130 scholekster	=	=	340	foerageer
A140 goudplevier	=	=	140	foerageer
A142 kievit	=	=	8.100	foerageer
A151 kemphaan	=	=	1.000	foerageer
A156 grutto	=	=	60	foerageer
A160 wulp	=	=	850	foerageer
A162 tureluur	=	=	65	foerageer

Kernopgaven

Voor het bereiken van de instandhoudingsdoelen zijn in het Doelendocument (Ministerie van LNV, 2006) de volgende kernopgaven geformuleerd:

- 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 (zachthoutoibossen 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 hardhoutoibossen: Ontwikkeling droge hardhoutoibossen H91F0; groter oppervlakte en kwaliteitsverbetering.

De kernopgaven zijn richtinggevend geweest bij het opstellen van de instandhoudingsdoelen, maar vormen zelf geen doel.

4.3 Betekenis van het plangebied voor habitattypen en soorten

Hieronder wordt kort toegelicht of en welke relatie bestaat tussen het plangebied van Windpark Groene Delta en Natura 2000-gebied Rijntakken. Aangegeven wordt welke instandhoudingsdoelen een effect (verslechtering of verstoring) kunnen ondervinden van het geplande windpark⁴.

Beschermde habitattypen

Natura 2000-gebied Rijntakken is aangewezen voor een aantal beschermde habitattypen (tabel 4.1). Zoals genoemd ligt het plangebied op korte afstand van de begrenzing van Rijntakken. Omdat het buiten beschermd gebied ligt is er geen sprake

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

van areaalverlies van beschermde habitattypen door ruimtebeslag. Daarnaast is geen sprake van emissies van schadelijke stoffen, waaronder stikstof, naar lucht, water en of bodem of van veranderingen in grond- en oppervlaktewateren. Weliswaar wordt in de aanlegfase gebruik gemaakt van vracht- en kraanwagens die stikstof kunnen uitstoten, maar vanwege de tijdelijkheid en beperkte omvang van de werkzaamheden is dergelijke emissie verwaarloosbaar. Dit is los van deze natuurtoets door Bosch & van Rijn nader onderbouwd met het rekenmodel Aeries. Deze berekening bevestigt dat er niet meer dan verwaarloosbare hoeveelheid ($<0,05$ mol/ha/j) stikstof vanwege het project neerslaat in nabijgelegen Natura 2000-gebieden.

Effecten op beschermde habitattypen als gevolg van externe werking zijn daarom niet aan de orde. Verslechtering van de kwaliteit van de natuurlijke habitats in Natura 2000-gebied Rijntakken als gevolg van de aanleg en het gebruik van Windpark Groene Delta zijn daarom op voorhand met zekerheid uit te sluiten.

Soorten van bijlage II van de Habitatrichtlijn

Natura 2000-gebied Rijntakken is aangewezen voor 11 soorten van bijlage II van de Habitatrichtlijn. Het plangebied ligt buiten het Natura 2000-gebied, maar grenst wel aan water dat verbonden is met de Waal. Op voorhand kan worden gesteld dat het plangebied geen betekenis heeft voor vissen. Het voorkomen van de kamsalamander, meervleermuis en bever in de directe omgeving van het plangebied en eventuele effecten van het windpark kan niet op voorhand worden uitgesloten en zal nader worden onderzocht in hoofdstukken 7 en 11.

Broedvogels

Natura 2000-gebied Rijntakken is aangewezen voor 12 soorten broedvogels (zie tabel 4.3). Het gaat hier vrijwel uitsluitend om soorten die zich tijdens de broedtijd ophouden binnen Natura 2000-gebied Rijntakken. De aalscholver, roerdomp en zwarte stern hebben tijdens het broedseizoen een grotere actieradius en kunnen ook buiten de broedgebieden foerageren (van der Vliet *et al.* 2011, Van der Winden *et al.* 2004). Vanwege het beschikbare habitat foerageren deze soorten niettemin vooral in gebieden binnen of nabij Natura 2000-gebied Rijntakken. De soorten waar het om gaat broeden daarnaast ook niet in de uiterwaarden nabij het plangebied (SOVON 2002, Boele *et al.* 2014, vogelatlas.nl). Het plangebied is dan ook niet van betekenis voor broedvogels waarvoor Natura 2000-gebied Rijntakken is aangewezen. (Significant) versturende effecten (inclusief sterfte) van de aanleg en het gebruik van Windpark Groene Delta op de broedpopulaties van voornoemde broedvogelsoorten in het Natura 2000-gebied Rijntakken zijn op voorhand met zekerheid uit te sluiten.

Niet-broedvogels

Voor Natura 2000-gebied Rijntakken zijn doelen geformuleerd voor 26 soorten niet-broedvogels (zie tabel 4.4). Het gaat hier om watervogels, zoals ganzen, eenden en steltlopers. Een deel van deze soorten binnen de Rijntakken is sterk gebonden aan voedselbronnen in het rivierengebied of plaatstrouw aan de overwinteringslocatie. Zo rusten kuifeenden overdag op zandwinplassen om 's nachts te gaan foerageren op

driehoeksmosselen op de rivier (Dirksen & Boudewijn 1996) en zijn aalscholvers plaatstrouw aan hun overwinteringsplek (Frederiksen *et al.* 2002).

Het plangebied grenst aan de Waal en ligt binnen enkele honderden meters van de begrenzing van Rijntakken. In potentie ligt het plangebied binnen de actieradius van een groot deel van de betrokken soorten. Het plangebied zelf is met zijn verharding en bebouwing voor geen van de betrokken soorten watervogels van betekenis als foerageergebied. Dit geldt ook voor het moment dat de windturbines gebouwd gaan worden en het plangebied inmiddels ontdaan is van alle bebouwing. Het terrein heeft dan een ruig ruderaal karakter. Een dergelijk landschap is hoogstens beperkt geschikt voor incidenteel gebruik als foerageer- en rustgebied voor bijvoorbeeld wilde eenden en scholeksters. Het nabijgelegen open water van de haven en het aangrenzende Maas-Waal kanaal worden gebruikt door verschillende soorten watervogels, waaronder fuut, aalscholver, wilde eend, tafeleend, tafeleend en meerkoet. Het voorkomen en eventuele uitwisseling en binding met Rijntakken zal in hoofdstuk 6 verder worden onderzocht.

De zwanen, ganzen, smienten, goudplevieren, kieviten en wulpen rusten en slapen binnen Natura 2000-gebied Rijntakken, maar foerageren deels of geheel daarbuiten. Tijdens vliegbewegingen tussen rust- en foerageergebieden kan een deel van deze vogels het plangebied passeren. In hoofdstuk 6 zal voorkomen en intensiteit van eventuele vliegbewegingen al dan niet over en nabij het plangebied worden onderzocht.

Op basis van het voorgaande zijn effecten op voorhand uitgesloten voor de volgende soorten: bergeend, wintertaling, pijlstaart, slobbeend, scholekster, kempfaan, grutto en tureluur. Al dan niet significant versturende effecten (inclusief sterfte) van de aanleg en het gebruik van Windpark Groene Delta zijn voor de overige soorten zwanen, ganzen, smienten & overige eenden, goudplevieren, kieviten en wulpen niet op voorhand met zekerheid uit te sluiten. Het voorkomen van watervogels in en nabij het plangebied wordt in hoofdstuk 6 onderzocht, inclusief eventuele uitwisseling en binding met Rijntakken en de ligging van vliegpaden tussen foerageergebied en rustplaatsen. De mogelijke effecten van het windpark op deze soorten worden bepaald in hoofdstuk 8 en in het kader van de gebiedsbescherming in Wnb beoordeeld in hoofdstuk 11.

Synthese afbakening effectbeoordeling in het kader van de Wnb

In voorgaande alinea's is beschreven welke soorten, waarvoor Natura 2000-gebied Rijntakken is aangewezen, mogelijk een versturend effect (inclusief sterfte) onderkennen van Windpark Groene Delta. In tabel 4.5 is een overzicht van deze soorten opgenomen. De effecten op deze soorten zullen in de hoofdstukken 8 (vogels) en 11 (alle soorten) nader bepaald respectievelijk beoordeeld worden. Voor de overige soorten en alle beschermde habitattypen is in voorgaande alinea's beargumenteerd waarom effecten (verstoring of verslechtering) van Windpark Groene Delta op voorhand met zekerheid uitgesloten kunnen worden. Deze soorten en habitattypen

zullen in de verdere effectbepaling en -beoordeling dan ook buiten beschouwing worden gelaten.

Tabel 4.5 Overzicht van Habitatrichtlijnsoorten en de soorten niet-broedvogels waarvoor Natura 2000-gebied Rijntakken is aangewezen en die mogelijk effecten zullen ondervinden van de aanleg en of het gebruik van Windpark Groene Delta. Deze effecten worden in hoofdstuk 9 en 12 nader beschreven en beoordeeld. Voor de overige soorten en alle beschermde habitattypen zijn effecten (verstoring of verslechtering) van Windpark Groene Delta op voorhand met zekerheid uitgesloten (zie tekst). Deze overige soorten en habitattypen worden in de verdere effectbepaling en -beoordeling buiten beschouwing gelaten.

Habitatrichtlijnsoorten	
kamsalamander	meervleermuis
bever	
Niet-broedvogels	
fuut	krakeend
aalscholver	wilde eend
kleine zwaan	tafeleend
wilde zwaan	kuifeend
toendrarietgans	nonnetje
kolgans	meerkoet
grauwe gans	goudplevier
brandgans	kievit
smient	wulp

4.2 Overige beschermde gebieden

4.2.1 Gelders Natuurnetwerk

Het plangebied vormt geen onderdeel van gebieden die aangewezen zijn in het kader van het Gelders Natuurnetwerk (GNN) of Groene Ontwikkelingszone (GO). Het dichtstbijzijnde onderdeel van het genoemde netwerk ligt op circa 300 m afstand ten westen van het plangebied. Het gaat hier om vooral kruiden- en faunarijk grasland. De betekenis voor de biodiversiteit bestaat vooral uit vaatplanten en dagvlinders. Daarnaast hebben delen een functie als vochtig bos met productie. De betekenis voor de biodiversiteit voor die delen bestaat vooral uit bosvogels. Bosvogels zijn over het algemeen minder verstoringgevoelig dan soorten van het open land (Krijgsveld *et al.* 2008; bijlage 2). Verstoringseffecten op 300 m afstand zijn dan ook uitgesloten. Andere effecten, inclusief aanvaring, zijn uitgesloten (zie ook hoofdstuk 8). **Effecten op het GNN en GO zijn daarom uitgesloten en worden verder niet behandeld in voorliggende rapportage.**

4.2.2 Provinciaal beleid

In de directe omgeving van het plangebied komen geen gebieden voor die planologische bescherming genieten als weidevogelgebied, akkervogelgebied of

ganzenfoerageergebied. **Effecten op deze gebieden zijn uitgesloten en worden verder niet behandeld in voorliggende rapportage.**

5 Materiaal en methoden

5.1 Effectbepaling en -beoordeling onderdeel gebiedsbescherming

5.1.1 Bepaling van effecten op vogels

Windpark Groene Delta kan effect hebben op vogels die gedurende enige fase van hun levenscyclus in de omgeving van het plangebied verblijven (zie bijlage 2 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. Voorafgaand aan de bepaling van effecten is een overzicht gepresenteerd van het voorkomen en de verspreiding van vogels in de omgeving van het windpark (hoofdstuk 6).

In de effectbepaling in hoofdstuk 8 zijn de volgende zaken opgenomen:

- De aantallen aanvaringsslachtoffers (§8.2);
- De verstorende effecten van windturbines op lokaal rustende en foeragerende vogels (§8.3);
- De mogelijke barrièrewerking van de opstelling voor passerende lokale vogels (§8.4).

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

Aanvaringsslachtoffers

Voor een schatting van het aantal aanvaringsslachtoffers onder vogels is gebruik gemaakt van de resultaten van slachtofferonderzoeken 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 2015). De windparken waarin voornoemde slachtofferonderzoeken zijn uitgevoerd worden hier gebruikt als 'referentiewindparken'. De aantallen slachtoffers uit deze studies zijn te vertalen naar nieuw geplande windparken, indien rekening gehouden wordt met de windturbineomvang (ashoogte, rotordiameter), -configuratie, en -locatie (landschapstype) als ook het vogelaanbod (flux) op de nieuwe windparklocatie.

Ten behoeve van de slachtofferschattingen zijn aannames gedaan, omdat gedetailleerde en locatiespecifieke informatie over bijvoorbeeld flux en vlieggedrag van betrokken soorten moet worden ingeschat. Deze aannames zijn altijd op zo'n manier gedaan dat in alle gevallen met zekerheid het *worst case* scenario is getoetst. Dit betreft o.a. het aantal vogels dat bij het plangebied rondvliegt (uitgegaan is van dagelijkse passage in de relevante periode van relevante soorten van omhoog-gerekende aantallen vogels, oftewel maximale aantallen in plaats van gemiddelde aantallen), zal uitwijken voor het windpark (uitgegaan is van conservatieve uitwijk-percentages ten opzichte van uit de literatuur bekende uitwijkpercentages), en de

berekende 1%-mortaliteitsnorm (uitgegaan is van de sterfte van adulte vogels die conservatiever is dan van jonge vogels).

Verstoring van foeragerende en rustende vogels en barrièrewerking

Verstoring van vogels vindt zowel in de aanlegfase als in de gebruiksfase van een windpark plaats (bijlage 2). De mate van verstoring is dan ook afzonderlijk voor zowel de aanlegfase als de gebruiksfase bepaald.

In de aanlegfase kunnen nesten worden aangetast of worden verstoord. Daarnaast kan door de aanlegwerkzaamheden verstoring optreden op foeragerende vogels en dan met name watervogels.

In de gebruiksfase kan de aanwezigheid van windturbines een versturende werking hebben op vogels in de vorm van geluid, beweging of aantasting van de openheid van het landschap. Ook de verhoogde menselijke activiteit nabij windturbines, bijvoorbeeld in verband met onderhoudswerkzaamheden, kan een versturende werking hebben op vogels. Wanneer in deze rapportage over verstoring (in de gebruiksfase) wordt gesproken wordt de totale versturende werking van windturbines op vogels bedoeld, die veroorzaakt wordt door de combinatie van voornoemde factoren.

In de gebruiksfase verschilt de verstoringsafstand van windturbines voor vogels tussen soortgroepen en varieert van enkele tientallen tot honderden meters (zie bijlage 2). In de soort-specifieke beoordeling van de verstoring is hier rekening mee gehouden en is gewerkt met een voor de desbetreffende soort toepasselijke verstoringsafstand, voor ganzen en zwanen bijvoorbeeld 400 m. Hierbij is aangenomen dat grotere windturbines geen evenredig groter of kleiner versturend effect hebben (cf. Schekkerman *et al.* 2003).

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. Een meer gedetailleerde kwantificering van barrièrewerking is, met name bij grote windturbines met ook grotere tussenafstanden, nog niet mogelijk omdat nog geen onderzoek beschikbaar is.

Toelichting op het begrip significantie

In het kader van gebiedsbescherming Wnb moet beoordeeld worden of windturbines op zichzelf, of in samenhang met andere plannen en projecten in de omgeving, significant negatieve effecten kunnen hebben op de nabijgelegen Natura 2000-gebieden.

Voor de beoordeling van effecten van het windpark op het desbetreffende Natura 2000-gebied, is gebruik gemaakt van de door het Steunpunt Natura 2000 opgestelde leidraad (Steunpunt Natura 2000, 2010). Hierin staat verwoord wanneer gesproken moet worden van significante effecten. In de leidraad staat ook vermeld hoe kan worden omgegaan met het mogelijk onbedoeld veroorzaken van sterfte van vogels door windturbines. De basis hiervoor wordt gevormd door het 1%-criterium (verder 1%-mortaliteitsnorm) van het Ornis Comité. Volgens dit criterium kan iedere tol van minder dan 1% van de totale jaarlijkse sterfte van de betrokken populatie (gemiddelde waarde) als kleine hoeveelheid worden beschouwd (zie kader hieronder). Notabene: de 1%-mortaliteitsnorm wordt hier niet gebruikt om het begrip 'significantie' uit te leggen. Het wordt hier gebruikt om een ordegrootte van effecten aan te geven waarbij zeker geen significante effecten op zullen treden, omdat de sterfte procentueel zeer laag is ten opzichte van de natuurlijke sterfte. Een veilige 'eerste zeef' dus. De Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State achtte dit een acceptabele werkwijze.⁵ Een grotere sterfte dan 1% (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 natuurlijke sterfte van de te toetsen populatie representeert. Deze norm is soortspecifiek aangezien de populatiegrootte en de mortaliteit (de twee variabelen die de 1%-mortaliteitsnorm bepalen) voor alle soorten anders is. De norm wordt als volgt berekend:

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

Voor de gegevens over de natuurlijke sterfte per soort is gebruik gemaakt van de website van de BTO (<http://www.bto.org/about-birds/birdfacts>). In de berekeningen is de natuurlijke sterfte van adulte vogels gebruikt, omdat hier meer over bekend is en omdat deze sterfte lager is dan die van juveniele vogels. Hierdoor valt de 1%-mortaliteitsnorm iets lager uit waardoor met zekerheid het *worst case scenario* getoetst is. Als populatiegrootte zijn recente telgegevens gebruikt, waarbij voor niet-broedvogels het aantal exemplaren wordt gebruikt en voor broedvogels het aantal paren maal twee.

⁵ Zie o.a. uitspraak ABRS van 1 april 2009 in zaaknr. 200801465/1/R2 en de uitspraak ABRS van 29 december 2010 in zaaknr. 200908100/1.

5.2 Effectbepaling Wnb (onderdeel soortenbescherming)

5.2.1 Bureau- en veldonderzoek

In het kader van het onderdeel soortenbescherming Wnb is een inschatting gemaakt van de potenties voor beschermde soorten planten en dieren in het plangebied na de sloop van de bebouwing. Ook is ingeschat welke effecten van de voorgenomen aanleg en het gebruik van de inrichtingsalternatieven van het windpark op deze soorten kunnen hebben. Verder wordt nagegaan welke mogelijkheden er zijn om eventuele negatieve effecten op beschermde soorten te verminderen of compenseren.

De beoordeling vindt plaats op grond van:

- eenmalig veldonderzoek;
- bronnenonderzoek;
- deskundigenoordeel.

Veldonderzoek

Op 4 oktober 2016 is het plangebied éénmalig onderzocht op potenties voor beschermde soorten dieren en planten na toekomstige sloop van de bebouwing. Voor zover de aan- of afwezigheid niet direct kon worden vastgesteld, is het terrein onderzocht op de geschiktheid of de aanwezigheid van sporen en geschikt habitat. Deskundigenoordeel is gebruikt om de geschiktheid van het plangebied voor mogelijk voorkomende soorten te beoordelen. Tevens is gebruik gemaakt van de resultaten van ecologische veldonderzoeken in 2015 ten behoeve van de Ffwet-ontheffingsaanvraag voor de sloop van de energiecentrale en de bouw van de biomassa centrale (Kuijsten 2015, Oostveen 2014).

Bronnenonderzoek

Aanvullend op het terreinbezoek heeft bronnenonderzoek plaatsgevonden. Hiervoor zijn de volgende rapporten geraadpleegd:

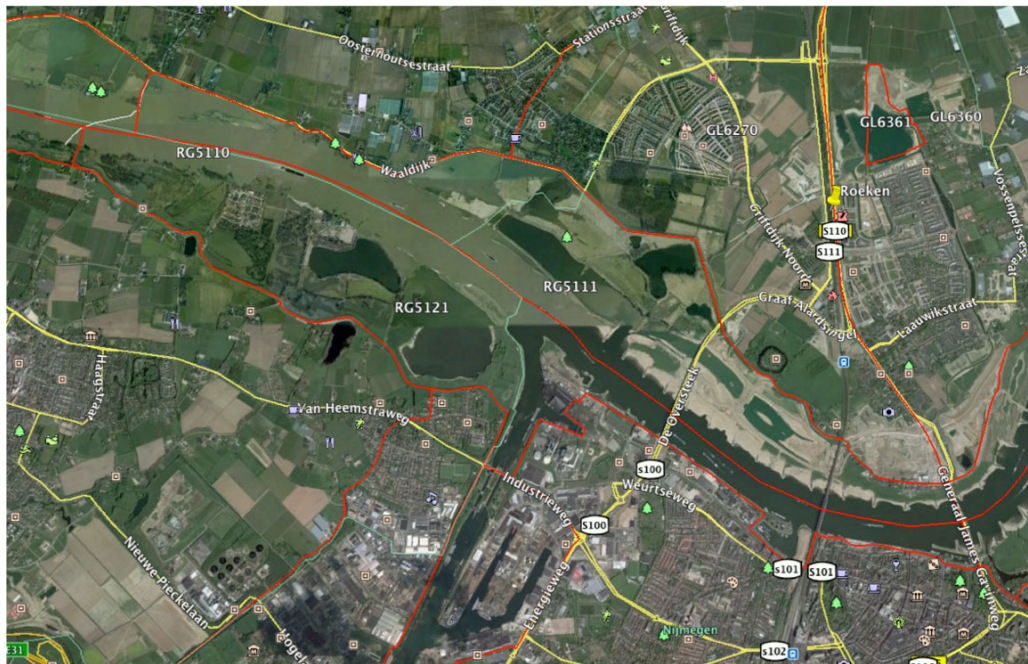
- Notitie met kenmerk BD3203-102-100/N0002/Nijm 'Quickscan flora en fauna BEC GDF Suez' van Ico van Woersem, Thomas Beffers dd. 7 augustus 2014.
- Notitie met kenmerk BD3203-102-100/N0003/Nijm. 'Aanvulling quick scan flora en fauna BEC GDF Suez' van Martine van Oostveen dd. 4 september 2014. Royal Haskoning, Amsterdam-Duivendrecht.
- Kuijsten, W. 2015. Vleermuizen en vaatplantenonderzoek Centrale Nijmegen, GDF Suez. Royal Haskoning, Amsterdam-Duivendrecht.
- Ontheffing dd. 27 mei 2016 (kenmerk FF/75C/2015/0619.toek.td).

Ook is de NDFF geraadpleegd (december 2017) voor waarnemingen uit de periode 2010-2017 (hierna: NDFF).

Voor een actueel overzicht van beschermde soorten die in de regio voorkomen is tevens gebruik gemaakt van bestaande literatuur en online beschikbare bronnen (zie verwijzingen tekst en literatuurlijst).

Watervogelgegevens

De onlinedatabase waarneming.nl en de NDFF zijn geraadpleegd voor beschikbare gegevens over verspreiding van watervogels in en rond het plangebied. Van het plangebied zelf zijn geen telgegevens beschikbaar, maar alleen losse waarnemingen. Gegevens van slaapplekken in de uiterwaarden ten noorden en ten westen van het plangebied zijn beschikbaar over de periode 2011-2015 via de NDFF (december 2017 geraadpleegd). Daarnaast zijn via de NDFF watervogeltellingen verkregen (zie figuur 5.1) voor de Waal en uiterwaarden aan de noordzijde van de Waal (telgebied RG5111) en voor de uiterwaarden aan de zuidzijde van de Waal (telgebied RG5121) voor de seizoenen 2011-2016 respectievelijk seizoenen 2011-2015. Tenslotte is ook gebruik gemaakt van beschikbare literatuur, zoals Lensink *et al.* (2008) en Hornman *et al.* (2015) en eerdere onderzoeken in het kader van de sloop van bestaande bebouwing en oprichting van biomassa energie centrale in het plangebied (Kuijsten 2015, Oostveen 2014).



Figuur 5.1 Ligging watervogeltelgebieden RG5111 en RG5121 waarvan meerjarige gegevens zijn verkregen van aantallen watervogels.

DEEL 3: BESCHERMDE SOORTEN IN EN NABIJ HET PLANGEBIED

6 Vogels in en nabij het plangebied

6.1 Broedvogels in en nabij het plangebied

Windpark Groene Delta is gepland op het terrein van de elektriciteitscentrale aan de noordwestzijde van Nijmegen. Het plangebied is grotendeels bebouwd en verhard. De broedvogelbevolking van het plangebied bestaat uit algemene soorten vogels, zoals houtduif, ekster, merel en vink. Daarnaast broedde afgelopen decennium op de centrale een slechtvalk (Oostveen 2014), maar de broedkast is in de nazomer van 2016 verwijderd en verplaatst naar een locatie aan de overzijde van de Waal. Verder nestelen op het terrein torenvalk, zwarte roodstaart en boerenwaluw. Ten tijde van de bouw van het geplande windpark zal op het plangebied geen sprake meer zijn van andere bebouwing. Na sloop van de centrale zal het terrein in eerste instantie als grasveld worden opgeleverd. Met een goed maai regime om te voorkomen dat beschermde diersoorten zich hier vestigen.

Er zijn tenslotte vogelsoorten die buiten het plangebied nestelen, maar er binnen kunnen foerageren. Dit betreft soorten die overwegend in kolonies nestelen en in de omgeving daarvan, van enkele honderden meters tot vele kilometers, kunnen foerageren. In de omgeving van het plangebied bevinden zich geen kolonies van vogels die een binding kunnen hebben met het plangebied (Sovon 2002, Boele *et al.* 2014). Buiten de directe omgeving van het plangebied zijn ten noorden van de Waal verschillende roeken- en oeverwaluwkolonies aanwezig, een kolonie blauwe reigers (11 broedparen in 2016) op Fort Beneden Lent en een kleine visdiefkolonie (6 broedparen in 2014) in de uiterwaarden ten oosten van de Waalbrug (NDFF december 2017). De roeken en blauwe reigers zullen vooral in binnendijkse gebieden foerageren ten noorden van de Waal, en de oeverwaluwen en visdieven vooral in de uiterwaarden en boven de Waal. Genoemde soorten hebben geen binding met het plangebied.

Aan de noordzijde van de Waal, ten noorden van het plangebied, liggen de Oosterhoutse Waarden. Hier broedt o.a. incidenteel kwartelkoning (NDFF december 2017). In deze waarden en rondom de zandwinplas bij Weurt ten westen van het plangebied broeden tientallen grauwe ganzen. Deze ganzen foerageren en rusten ook op de oevers van de Waal ter hoogte van het plangebied.

6.2 Niet-broedvogels in en nabij het plangebied

Betekenis plangebied voor watervogels

Het plangebied en omgeving is niet geschikt als foerageergebied voor watervogels, omdat het grotendeels is bebouwd en verhard en in de toekomst tevens zal bestaan uit ruderaal terrein. Wel zijn in de directe omgeving mogelijkheden voor rusten en foerageren in de haven Maas-Waal kanaal en op de Waal. Op meer dan 500 m afstand liggen meer geschikte foerageer- en rustgebieden voor watervogels, zoals ten

westen van het plangebied de Weurtse uiterwaarden (binnen telgebied RG5121) en aan de noordzijde van de Waal de Oosterhoutse Waarden (binnen telgebied RG5111). In tabel 6.1 en tabel 6.2 wordt een overzicht gegeven van aantallen watervogels in voornoemde telgebieden. Een kaart van de ligging van deze gebieden is weergegeven in figuur 5.1. Er zijn gegevens beschikbaar op met meer gedetailleerd niveau. Hieronder volgt een korte beschrijving van de aanwezigheid van watervogels nabij het plangebied.

*Tabel 6.1 **Seizoensmaxima** van soorten watervogels waarvoor doelen zijn opgesteld voor Natura 2000-gebied Rijntakken in de Weurtse uiterwaarden (telgebied RG5121) nabij het plangebied. Bron: NDFF. Zie figuur 5.1 voor de ligging van de telgebieden.*

RG5121					
	10/11	11/12	12/13	13/14	14/15
aalscholver	208	8	4	66	18
fuut	56	8	109	231	15
kleine zwaan	0	0	0	0	0
wilde zwaan	0	0	0	0	0
grauwe gans	557	166	174	93	309
toendrarietgans	0	0	0	0	0
kolgans	511	70	145	156	206
brandgans	1	0	45	0	0
bergeend	11	1	12	18	2
krakeend	35	10	12	114	33
wilde eend	160	21	85	34	89
smient	208	66	54	305	62
slobeend	41	10	23	89	4
pijlstaart	2	1	1	0	0
wintertaling	41	14	8	86	14
tafeleend	23	1	67	33	8
kuifeend	96	27	28	31	53
nonnetje	3	0	1	2	1
meerkoet	90	17	43	52	87
kievit	17	0	68	0	0
goudplevier	0	0	0	0	0
scholekster	8	3	3	0	3
grutto	10	0	0	0	0
kemphaan	0	0	0	0	0
tureluur	2	0	0	0	0
wulp	0	0	2	0	0

Tabel 6.2 **Gemiddeld seizoensgemiddelde** voor de seizoenen 2011/2012 t/m 2015/2016 van soorten watervogels waarvoor doelen zijn opgesteld voor Natura 2000-gebied Rijntakken in de Oosterhoutse Waarden (binnen telgebied RG5111). Bron: NDFF. Zie figuur 5.1 voor de ligging van de telgebieden.

	RG5111
	11/12 - 15/16
aalscholver	9
fuut	5
kleine zwaan	0
wilde zwaan	0
grauwe gans	358
toendrarietgans	0
kolgans	989
brandgans	61
bergeend	1
krakeend	25
wilde eend	95
smient	153
slobeend	1
pijlstaart	1
wintertaling	19
tafeleend	4
kuifeend	28
nonnetje	1
meerkoet	61
kievit	26
goudplevier	0
scholekster	3
grutto	1
kemphaan	0
tureluur	1
wulp	6

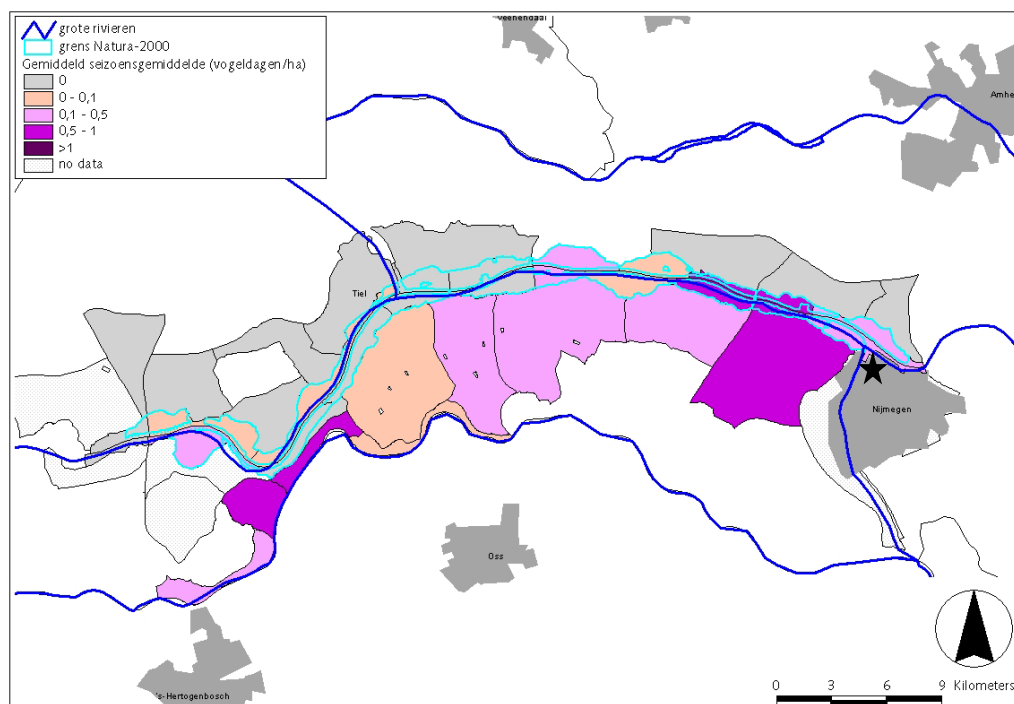
Fuut

Normaliter aanwezig met enkele exemplaren in het havenkanaal en op de nabijgelegen rivier. Tientallen exemplaren zijn aanwezig op verschillende delen van de nabijgelegen Waal (zie tabel 6.1 en 6.2). Deze vogels foerageren en rusten op de Waal. Structurele vliegbewegingen over het plangebied zijn uitgesloten.

Kleine zwaan

De uiterwaarden van de Waal zijn van belang als foerageer- en slaapplek voor kleine zwanen in Gelderland (Hornman *et al.* 2015). Kleine zwanen arriveren in de uiterwaarden van de Waal vanaf november en blijven tot in februari. Kleine zwanen foerageren vooral in het agrarische gebied tussen de Waal en de Maas (figuur 6.1). De grootste concentraties zijn gevonden tussen Ochten en Dodewaard, rond Beuningen, rond Alem en in de Maasuiterswaarden rond Heerewaarden (Lensink *et al.*

2008, Hornman *et al.* 2015). Deze vogels slapen op zandwinnplassen langs de Waal, zoals de Kil van Hurwenen. Uit de structurele tellingen blijkt dat in de nabijgelegen uiterwaarden geen kleine zwanen verblijven (tabel 6.1 en 6.2) en geen vogels slapen (sovon.nl). Uit anekdotische waarnemingen komt naar voren dat in de omgeving van het plangebied incidenteel groepen van enkele tientallen kleine zwanen verblijven in de Oosterhoutse Waarden (NDFF). Hoogstens incidenteel passeren kleine zwanen het plangebied.



Figuur 6.1 Verspreiding van kleine zwanen (aantal vogeldagen per hectare per jaar) in de Uiterwaarden Waal (1998/1999-2005/2006). Bron: Lensink *et al.* 2008. Met een ster is de locatie van het plangebied weergegeven.

Wilde zwaan

Belangrijke pleisterplaatsen voor wilde zwanen zijn gebieden in de Gelderse Poort, langs de IJssel en langs de Nederrijn tussen Arnhem en Rhenen (Koffijberg *et al.* 1997; Hornman *et al.* 2015). In de omgeving van het plangebied verblijven en slapen geen wilde zwanen (tabel 6.1 en 6.2; sovon.nl). Hoogstens incidenteel zijn wilde zwanen aanwezig in de nabijgelegen uiterwaarden (NDFF). Hoogstens incidenteel passeren wilde zwanen het plangebied.

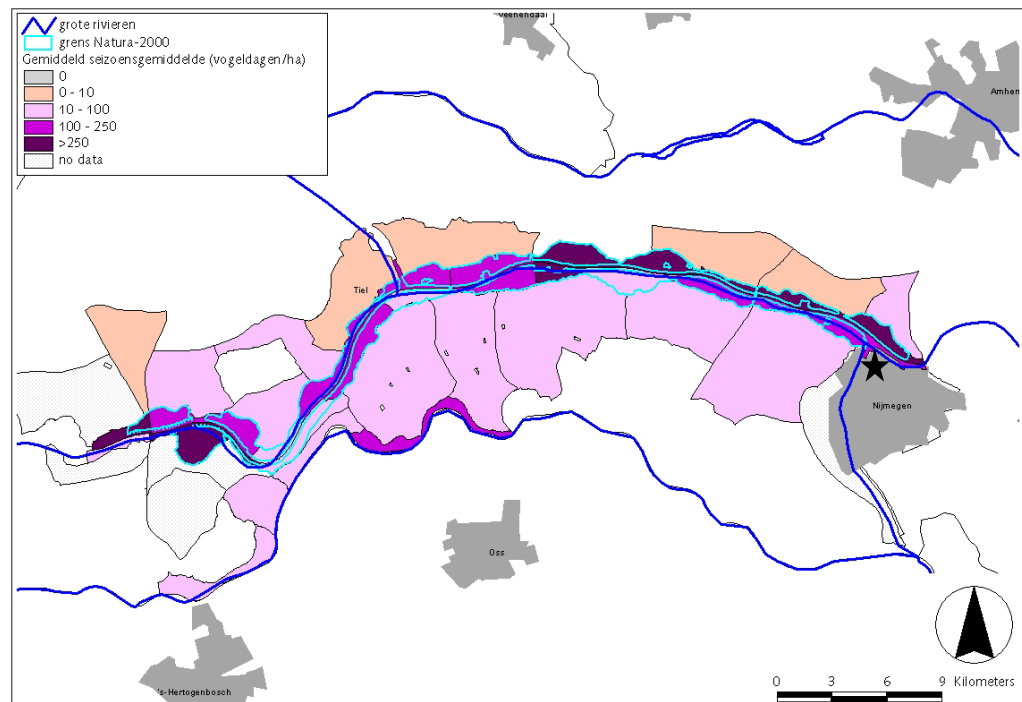
Toendrarietgans

Het belang van de pleisterplaatsen voor toendrarietganzen in het Gelderse Rivierengebied is de afgelopen decennia sterk afgenomen. Na de provincie Utrecht is Gelderland tegenwoordig de provincie met het laagste aantal vogeldagen voor toendrarietgans (Voslamber *et al.* 2004). Foerageergebieden in het gebied van de Waal en Nederrijn liggen in de uiterwaarden en aangrenzend agrarisch gebied tussen Culemborg en Arnhem, agrarisch gebied ongeveer ten oosten van Tiel, het agrarische

gebied ten zuiden van de Waal en de Gelderse Poort en omringende landbouwgebieden (Voslamber *et al.* 2004, Hornman *et al.* 2015, NDFF). De vogels slapen hier op zandwinplassen in de uiterwaarden van de Waal en de Nederrijn. Toendrarietganzen overnachten in de omgeving van het plangebied op de waterplas in de Oosterhoutse Waarden. Hier slapen in de winter regelmatig 600-1.000 vogels (NDFF). In de nabijgelegen uiterwaarden verblijven geen noemenswaardige aantallen (tabel 6.1 en 6.2). Gezien de ligging van de foerageergebieden en slaapplekken zijn vaste vliegroutes over het plangebied uitgesloten. Hoogstens onregelmatig passeren groepen toendrarietganzen het plangebied.

Kolganzen

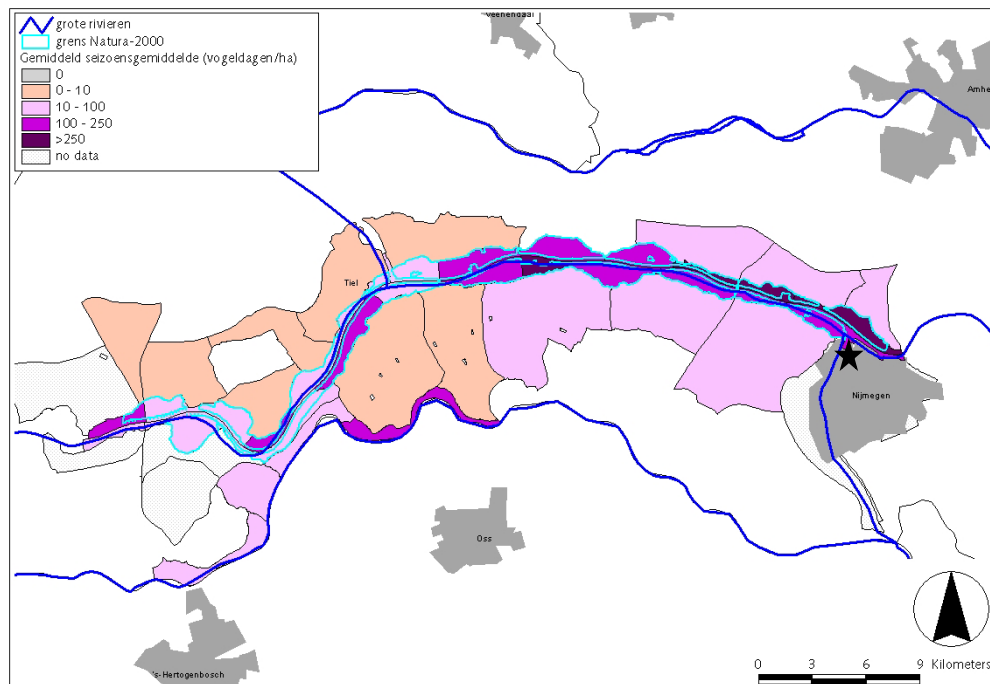
Kolganzen overwinteren in grote aantallen langs de Waal en Nederrijn. Het aandeel kolganzen dat in Gelderland overwintert bedraagt ruim 20% van de Nederlandse populatie (Voslamber *et al.* 2004). In Gelderland bevinden zich veel geschikte foerageergebieden in het rivierengebied: IJsselvallei, Gelderse Poort, uiterwaarden Nederrijn, Lek en Waal, Betuwe en het Land van Maas en Waal. In de uiterwaarden van de Waal liggen van west naar oost de belangrijke pleisterplaatsen: Drutense waarden, Ochtense Buitenpolder, Hiensche Uiterwaarden, Winssensche Waarden, Loenensche Buitenpolder en Oosterhoutsche Waarden (figuur 6.2). Ook vindt vermoedelijk veel uitwisseling met pleisterplaatsen in de uiterwaarden langs de Maas in het zuiden plaats. In de omgeving van het plangebied slapen in de winter 1.000-2.000 kolganzen in de Oosterhoutse Waarden en incidenteel ruim 100 op het grindgat bij Weurt (NDFF). Daarnaast zijn de uiterwaarden in de ruime omgeving van belang als foerageergebied (figuur 6.2, tabel 6.1 en 6.2). Gezien de ligging van foerageergebieden en slaapplekken zijn vaste vliegroutes over het plangebied uitgesloten. Onregelmatige passage van groepen vogels over het plangebied is niet uit te sluiten.



Figuur 6.2 Verspreiding (vogeldagen per ha) van kolganzen in en rond het Natura 2000-gebied Waal (periode 2001/2002-2005/2006). Bron: Lensink et al. 2008. Met een ster is de locatie van het plangebied weergegeven.

Grauwe gans

In het uiterwaardengebied tussen de Waal en de Maas foerageren verspreid grauwe ganzen, met name buiten het broedseizoen. Vooral in de uiterwaarden en het omringende agrarische gebied ten oosten van Tiel en in de uiterwaarden nabij Nijmegen zijn hoge aantallen aanwezig (figuur 6.3, tabel 6.1 en 6.2). Dit hangt samen met het relatief grote aantal lokale broedvogels aldaar. Buiten het broedseizoen zijn de hoogste aantallen in januari aanwezig. Belangrijke slaapplekken zijn de Kil van Hurwenen, De Lithse Ham, De Dreumelsche Waard, de Kaliwaal Druten en De Hiensche Waarden (Lensink et al. 2008). Grauwe ganzen slapen in de omgeving van het plangebied met 500-1.000 ex. op de plas in de Oosterhoutse Waarden (NDFF). Op basis van de ligging van slaapplekken en foerageergebieden zijn vaste vliegroutes over het plangebied uitgesloten. Onregelmatige passage van groepen vogels over het plangebied is niet uitgesloten.



Figuur 6.3 Verspreiding van grauwe gans (o.b.v. aantal vogeldagen per hectare per jaar) in de Uiterwaarden van de Waal en aangrenzende gebieden (1998/1999 – 2005/2006). Bron: Lensink et al. 2008. Met een ster is de locatie van het plangebied weergegeven.

Brandgans

Brandganzen foerageren vooral in het agrarische gebied tussen Waal en Maas, langs de Waal en langs de Lek en Nederrijn (NDFF, Hornman *et al.* 2015). De nabijgelegen uiterwaarden vormen foerageergebied voor kleine aantallen brandganzen (tabel 6.1 en 6.2). Gezien de ligging van foerageergebieden en potentiële slaapplaatsen, zoals de waterplas in de Oosterhoutse Waarden zijn vaste vliegbewegingen over het plangebied uitgesloten. Vliegbewegingen over het plangebied vinden hooguit incidenteel plaats.

Smient

Smienten rusten overdag op open water en foerageren 's nachts op graslanden tot op maximaal 10 km afstand van de dagrustplaats (Voslamber *et al.* 2004). Veel smienten zijn aanwezig in de Kil van Hurwenen, de Heesselsche uiterwaarden, de Drutensche Waarden, de Ochtensche Buitenpolder en de Oosterhoutsche Waarden. In de laatste verblijven enkele honderden vogels (tabel 6.1 en 6.2). Gezien de ligging van de dagrustplaatsen en foerageergebieden (gras) zijn regelmatige passages over het plangebied uitgesloten. Vliegbewegingen over het plangebied vinden hooguit incidenteel plaats.

Overige watervogels

In de nabijgelegen uiterwaarden en op de Waal verblijven voorts de volgende soorten: aalscholver, krakeend, wilde eend, tafeleend, kuifeend, nonnetje en meerkoet (zie tabel 6.1 en 6.2). Het plangebied zelf is niet van betekenis voor deze soorten wegens

het ontbreken van geschikt habitat. In de haven en het aangrenzende kanaal verblijven al dan niet regelmatig enkele tientallen tot meer dan 100 eenden, waaronder wilde eend (50 ex.), tafeleend (25 ex.), kuifeend (25 ex.) (NDFF). Daarnaast verblijven hier verder maximaal 20 aalscholvers en 20-30 meerkoeten. Uitwisseling met het nabijgelegen Natura 2000-gebied Rijntakken is waarschijnlijk. Verplaatsingen en uitwisseling van de meeste watervogels vindt vooral over het water plaats. Vooral de lokale wilde eenden zullen tijdens foerageervluchten af en toe over het plangebied kunnen vliegen. Vliegbewegingen van de betrokken soorten vinden niet structureel plaats over het plangebied, hooguit onregelmatig.

Steltlopers

Grutto's verblijven in de uiterwaarden ten westen van het plangebied (tabel 6.1). Andere soorten steltlopers zijn hooguit in kleine aantallen aanwezig. De betrokken soorten zijn gebonden aan plasdras gebieden en akker- en graslandgebieden. Hun voorkomen is vooral geconcentreerd in uiterwaarden langs de rivier en het agrarisch gebied tussen Waal en Maas (Hornman *et al.* 2015, NDFF). Het plangebied heeft voor deze soorten dan ook geen betekenis. Gezien de ligging van (potentiële) foerageergebieden zijn structurele passages van betrokken soorten steltlopers over het plangebied uitgesloten. Vliegbewegingen vinden hooguit incidenteel plaats.

Meeuwen

In de winter verblijven in de ruime omgeving van het plangebied zo'n 300-1.000 kokmeeuwen (NDFF). Daarnaast verblijven er kleinere aantallen stormmeeuwen en zilvermeeuwen (beide ordegrutte 20-60 ex.). De genoemde soorten zijn algemeen aanwezig in grote delen van het rivierengebied (Hornman *et al.* 2015). Het plangebied is vooral verhard en bebouwd en is daarmee van geringe betekenis voor meeuwen. Naar verhouding is het plangebied van beperkte betekenis voor deze zeer algemene wintergasten. Kokmeeuwen en andere soorten meeuwen slapen in de ruime omgeving vooral op de Bizonbaai ten oosten van Nijmegen (sovon.nl). In de winter passeren dagelijks waarschijnlijk enkele honderden meeuwen het plangebied of de nabijheid daarvan.

6.4 Seizoenstrek

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

Gestuwde trek is een fenomeen dat zich in Nederland vooral langs de kust afspeelt (Lensink *et al.* 2002). Om een vlucht over zee te vermijden passen vogels op trek hun route aan en gaan evenwijdig aan de kust vliegen. Tot op maximaal een kilometer afstand van de kust is stuwing merkbaar (vooral stuwing in de eerste 200 m). Langs

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

Het is aannemelijk dat boven het plangebied de seizoenstrek in een breed front plaatsvindt, er zijn geen barrières die tot lokale stuwing leiden.

7 Overige beschermde soorten

In de Wet natuurbescherming (Wnb) bestaan drie categorieën met beschermingsregimes. Voor de drie beschermingsregimes zijn afzonderlijke verbodsbepalingen geformuleerd (met geringe onderlinge verschillen). Er is geen sprake van onderscheid in strikt en minder strikt beschermde soorten zoals in de Flora- en faunawet het geval was.

Het bevoegd gezag voor de Wnb is in onderhavig geval de provincie Gelderland. De provincie Gelderland is voornemens om de huidige vrijstelling voor algemeen voorkomende soorten uit de categorie 'Beschermingsregime andere soorten' bij ruimtelijke ontwikkelingen te handhaven. Omdat deze uitvoeringsregelgeving nog niet in concept of definitieve versie beschikbaar is, is in onderhavige rapportage getoetst op basis van de aanname dat de provincie voornemens is de huidige vrijstelling voor algemeen voorkomende soorten uit de categorie 'Beschermingsregime andere soorten' te handhaven (conform de huidige Flora- en faunawet).

Selectie van relevante soortgroepen

Omdat er geen ingrepen aan wateren zijn voorzien en de aanleg en het gebruik van de windturbines geen effect heeft op vissen, is de soortgroep vissen niet besproken in onderhavig hoofdstuk.

7.1 Flora

De NDFF bevat geen waarnemingen (uit de omgeving van) het plangebied van beschermde planten uit de periode 2010-2016. Het voorkomen van de onder de Flora- en faunawet licht beschermde brede wespenorchis en grasklokje (tot 1 januari 2017 beschermd) is bekend uit het nader onderzoek van Royal Haskoning (Kuijsten 2015).

Hoewel het veldbezoek in oktober 2016 niet plaatsvond op een voor planten representatief moment in het seizoen, kunnen wel uitspraken gedaan worden over de aanwezige groeiplaatsen. Het betreft vooral verruigde vegetaties op redelijk voedselrijke bodem. Dergelijke groeiplaatsen zijn weinig geschikt voor zeldzame soorten.

Planten die vanaf 1 januari 2017 beschermd zijn of nieuw beschermd worden onder de Wnb zijn alle (zeer) zeldzaam en komen uitsluitend voor in natuurgebieden. Omdat groeiplaatsen voor deze soorten ontbreken is het uitgesloten dat deze soorten in het plangebied voorkomen.

De aanwezigheid van onder de Wnb beschermde soorten planten is uitgesloten op grond van het ontbreken van waarnemingen en geschikte groeiplaatsen.

7.2 Ongewervelden

Waarnemingen van onder Wnb beschermde ongewervelden zijn uit de ruime omgeving van het plangebied niet bekend (NDFF). De ongewervelden die door de Wnb worden beschermd, zijn zeldzame soorten als grote vuurvinder, pimperlblauwtje, bosbeekjuffer en speerwaterjuffer. Vanwege het ontbreken van geschikte habitats voor beschermde ongewervelden op de planlocaties, is de aanwezigheid van beschermde ongewervelden uitgesloten.

7.3 Amfibieën

De NDFF bevat geen waarnemingen (uit de omgeving van) het plangebied van beschermde amfibieën uit de periode 2011-2017.

De Noordkanaalhaven is als voortplantingswater voor amfibieën ongeschikt vanwege de steile oevers, stroming, afwezigheid van beschutting in de vorm van waterplanten en aanwezigheid van vissen. In de rest van het plangebied komt verder geen open water voor waarin amfibieën zich kunnen voortplanten. Buiten het plangebied kunnen wel sloten voorkomen waar amfibieën zich voortplanten. Het kan niet worden uitgesloten dat incidenteel een enkel dier het plangebied zal gebruiken als landhabitat en zal overwinteren in bijvoorbeeld muizen- en mollengangen. Het kan gaan om soorten als gewone pad, bastaardkikker, kleine watersalamander en bruine kikker. Dergelijk landhabitat vormt vaste rust- en verblijfplaatsen onder de Wnb.

Deze algemeen voorkomende soorten zijn beschermd onder het “Beschermsregime andere soorten” en de provincie Gelderland is voornemens voor deze soorten vrijstelling te verlenen. Vanwege het ontbreken van geschikte habitats voor onder de Wnb strikt beschermde amfibieën (zoals de kamsalamander) en het ontbreken van waarnemingen van deze soorten op de planlocaties, is de aanwezigheid van deze soorten uitgesloten.

7.4 Reptielen

Aan de noordzijde van de stad Nijmegen zijn geen waarnemingen bekend van inheemse reptielen (uitgezonderd een eenmalige waarneming van een incidentele zwervende ringslang) (NDFF). Voor reptielen ontbreekt in het plangebied zelf ook geschikt leefgebied. Het voorkomen van reptielen is uitgesloten.

7.5 Grondgebonden zoogdieren

Uit de omgeving van het plangebied (gebied met een straal van circa 1 km rondom het plangebied) is het voorkomen van de bever, egel, konijn en mol bekend (NDFF). De bever is een soort die langs de grote rivieren in als natuur ingerichte uiterwaarden voorkomt. In het plangebied zijn geen burchten aanwezig. Nevengeulen met flauwe

oevers ontbreken ook. Het voorkomen van vaste verblijfplaatsen van de bever is uitgesloten op grond van het ontbreken van geschikt habitat.

Konijn, mol en egel kunnen vaste verblijfplaatsen in het plangebied hebben, ook na de sloop van de bebouwing. Tijdens het veldbezoek op 4 oktober 2016 zijn sporen gezien van de veldmuis. Op grond van de aanwezigheid van geschikt habitat kunnen ook andere kleine grondgebonden zoogdieren voorkomen zoals de bosmuis, aardmuis, bosspitsmuis, marterachtigen (bunzing, wezel en hermelijn). Onder de Wnb vallen deze algemeen voorkomende zoogdieren onder het "Beschermsregime andere soorten" (behalve de mol, deze soort is na 1 januari 2017 niet meer beschermd) en in de provincie Gelderland vallen deze soorten onder de vrijstelling bij ruimtelijke ingrepen.

Tijdens het veldbezoek op 4 oktober 2016 zijn uitwerpselen gezien van de steenmarter. Bij een nacontrole in het kader van de verleende ontheffing voor de sloop van de centrale in oktober 2016 is vastgesteld dat een steenmarter de voormalige machineruimte gebruikt als verblijfplaats. Voor deze verblijfplaats zijn inmiddels alternatieven aangeboden, zodat mag worden aangenomen dat ook in de toekomst de steenmarter op het terrein aanwezig blijft (Kuenen 2016).

Steenmarters foerageren in het buitengebied vooral langs lijnvormige landschapselementen, zoals groenstroken, heggen, bosjes, greppels en bermen. Voor hun vaste rust- en verblijfplaats gebruiken ze onder andere gebouwen (schuren, zolders). Binnen hun leefgebied kunnen ze vele schuilplaatsen hebben: in takkenhopen, boomholtes en dichte struwelen. De bouw en in het gebruik hebben van de twee geplande windturbines heeft geen effect op de hiervoor beschreven (potentiele) verblijfplaatsen.

De aanwezigheid van (vaste verblijfplaatsen van) andere minder algemeen voorkomende zoogdieren (zoals ook de waterspitsmuis en de das) is uitgesloten vanwege het ontbreken van waarnemingen en afwezigheid van geschikt habitat.

7.6 Vleermuizen

In 2015 heeft Royal Haskoning een vleermuisonderzoek uitgevoerd in het plangebied naar het voorkomen van functies en vaste verblijfplaatsen van vleermuizen (Kuijsten 2015). Dit onderzoek is uitgevoerd conform het Vleermuisprotocol. Er zijn drie rondes uitgevoerd in de kraamperiode en twee veldrondes in de nazomer van 2015.

Tijdens het onderzoek is in het plangebied slechts één soort aangetroffen: de gewone dwergvleermuis.

Foerageergebied

Uit het onderzoek is naar voren gekomen dat bij bepaalde weersomstandigheden (hoge nachttemperatuur en windstil) de haven foerageergebied vormt voor maximaal circa 20 gewone dwergvleermuizen (zie figuur 7.1). Dit foerageergebied ligt binnen een afstand van 200 m van de potentiële windturbinelocaties. Andere delen van het

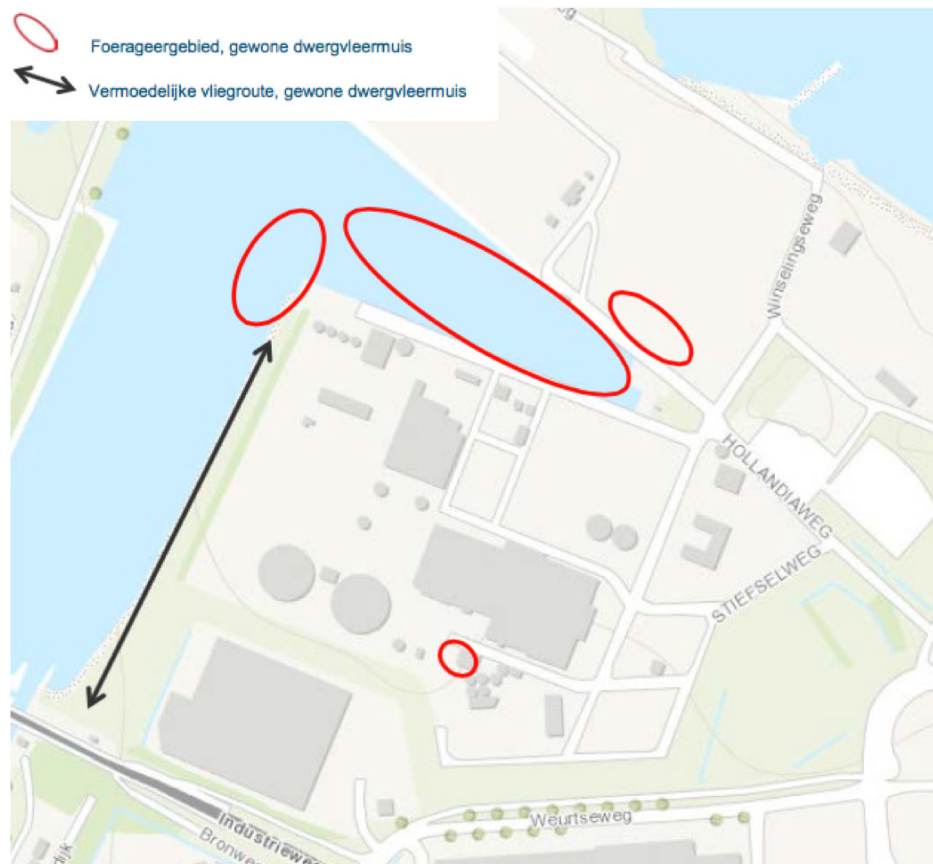
plangebied (onder andere delen met braamstruiken) vormen foerageergebied voor maximaal enkele gewone dwergvleermuizen tegelijk. Het in het plangebied aanwezige foerageergebied is niet van wezenlijk belang, omdat in de directe omgeving ruim voldoende foerageergebied van vergelijkbare kwaliteit aanwezig is (langs groenstroken, boven open water, langs oevers).

Na de sloop van de gebouwen wordt het plangebied minder geschikt als foerageergebied. De gewone dwergvleermuis heeft voorkeur voor wat meer besloten landschap vanwege de aanwezigheid van beschutting en elementen ter oriëntatie. Vanwege de openheid van het landschap (na de sloop een terrein zonder gebouwen, nauwelijks struiken, hier en daar een boom en nabij het uitgestrekte open water van de Waal) heeft het plangebied na de sloop zeer beperkte betekenis als foerageergebied voor de gewone dwergvleermuis.

Omdat tijdens de veldonderzoeken geen andere soorten dan de gewone dwergvleermuis zijn waargenomen in het plangebied, wordt geconcludeerd dat het plangebied geen betekenis heeft voor soorten zoals bijvoorbeeld de meervleermuis en / of de rosse vleermuis.

Vliegroutes

Verder komt binnen het plangebied mogelijk een vliegroute voor parallel aan een bomenrij in de haven (zie figuur 7.1)(Kuijsten 2015). Deze bomenrij blijft gespaard en staat op voldoende afstand van de geplande turbines om geen effect te ondervinden. Andere lijnvormige elementen in het plangebied zoals bosranden of heggen komen niet voor.



Figuur 7.1 In 2015 aangetroffen foerageergebieden en vliegroute van de gewone dwergvleermuis (uit: Kuijsten 2015).

Verblijfplaatsen

Er is één baltsterritorium van de gewone dwergvleermuis aangetroffen in het plangebied, op de te slopen energiecentrale. Voor het verstoren van deze verblijfplaats is een ontheffing (dd. 27 mei 2016) verstrekt. Vier vervangende paarkasten zijn aan bomen gehangen in de (te behouden) bomenrij aan de westzijde van het plangebied (Kuenen 2016). Na de sloop van de aanwezige bedrijfsgebouwen bieden de vier geplaatste paarkasten de enige mogelijkheden voor (paar)verblijfplaatsen voor de gewone dwergvleermuis. Deze potentiële paarplaatsen bevinden zich op meer dan 300 m van twee van de geplande windturbinelocaties.

Migratiegebied

Er zijn geen aanwijzingen dat het plangebied een belangrijk onderdeel is van de Noordwest-Europese migratieroutes van ruige dwergvleermuizen, rosse vleermuizen of tweekleurige vleermuizen. Deze soorten zijn in de najaarsrondes in het plangebied niet waargenomen.

7.7 Vogels (inclusief soorten met een jaarrond beschermd nest)

Het voorkomen van vogels wordt besproken in hoofdstuk 6. Ingeschat wordt dat het plangebied na de sloop van aanwezige bebouwing ongeschikt blijft voor de meeste grondbroedende vogelsoorten, zoals kievit en grauwe gans. Voornoemde soorten hebben voorkeur voor minder ruige en uitgestrektere open terreinen om predatoren te kunnen zien. Als nestplaats voor holenbroedende soorten, zoals de steenuil of mezensoorten, zijn de aanwezige bomen momenteel niet geschikt. De aanwezige bomen zijn hiervoor te jong. Het is eveneens uitgesloten dat vogels met een jaarrond beschermd nest (zoals roofvogels) in de genoemde bomen tot broeden komen.

DEEL 4: EFFECTBEPALING en -BEOORDELING

8 Effecten op vogels

In dit hoofdstuk wordt op basis van beschikbare kennis over voorkomen en gedrag een overzicht gegeven van de effecten op vogels als gevolg van de aanleg en het gebruik van Windpark Groene Delta. De effectbepaling vindt plaats zowel in het licht van de soortenbescherming (Wnb hfdst 3) als gebiedenbescherming (Wnb hfdst 2). De beoordeling of sprake kan zijn van overtreding van verbodsbepalingen (Wnb hfdst 3) of effecten op het behalen van instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden (Wnb hfdst 2) vindt plaats in hoofdstuk 10 respectievelijk hoofdstuk 11 van voorliggend rapport.

De volgende effecten op vogels kunnen in theorie optreden (zie bijlage 2):

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

De effecten zijn zoveel mogelijk gekwantificeerd. Bij deze kwantificering moet echter in acht worden genomen dat, hoewel ze gebaseerd zijn op het meest recente onderzoek, de nodige aannames gedaan zijn en dat marges realistisch zijn rondom de gepresenteerde aantallen. De aannames in de berekeningen zijn altijd op zo'n manier gedaan dat in alle gevallen met zekerheid het *worst case* scenario is getoetst (zie hoofdstuk 5) en conclusies met zekerheid kunnen worden getrokken.

8.1 Effecten in de aanlegfase

Tijdens de aanleg van het windpark zijn verschillende effecten op vogels mogelijk. Vogelaanvaringen zijn dan nog niet in beeld, maar verstoring als gevolg van geluid, beweging en trillingen kan wel optreden. Er moeten naar alle waarschijnlijkheid ontsluitingswegen worden aangelegd of verbreed, er wordt geregeld heen en weer gereden met vrachtwagens en personenauto's, gewerkt met draglines en grote kranen, mogelijk worden funderingen voor de windturbines geheid, en in het veld wordt heen en weer gelopen door landmeters en bouwers. Zo kunnen bouwwerkzaamheden leiden tot de verstoring van vogels en de vernietiging of verstoring van hun nesten en/of eieren. Op beperkte schaal kunnen deze werkzaamheden ook (tijdelijk) habitatverlies opleveren voor vogels. De effecten in de aanlegfase op nesten en/of eieren van vogels worden, in het kader van de soortbescherming in Wnb, nader beschreven en beoordeeld in §10.1. Hieronder wordt ingegaan op verstoring in de aanlegfase van de vogels zelf.

De versturende invloed op rustende en foeragerende vogels die uitgaat van de hiervoor genoemde activiteiten moet minstens zo groot worden ingeschat als die van de aanwezigheid van de windturbines, maar bestrijkt een groter gebied. Daar staat

tegenover dat het een tijdelijke verstoring betreft, die alleen optreedt in de periode waarin de werkzaamheden worden uitgevoerd.

Het plangebied zal tijdens en in verband met de sloop van de bestaande gebouwen op het terrein ook voorafgaand aan de aanlegfase grotendeels verstoord worden. Hier broeden kleine aantallen algemene soorten van verstedelijkt gebied (zie hoofdstuk 6). Tijdens de werkzaamheden in de aanlegfase en de voorbereiding daarvan dient vernietiging van nesten die in gebruik zijn door vogels voorkomen te worden. Dit kan bijvoorbeeld preventief door bomen en struiken buiten het broedseizoen te verwijderen en/of ruigten voortijdig te maaien. Het rooien van beplanting, maaien van ruigte of uitvoeren van bouwwerkzaamheden binnen het broedseizoen is mogelijk indien is vastgesteld dat met deze werkzaamheden geen nesten van vogels worden aangetast. Bij aanwezigheid van nesten dient te worden bepaald of de werkzaamheden van dien aard zijn dat ze tijdelijk moeten worden uitgesteld. Voor het broedseizoen kan geen standaardperiode worden aangegeven. Het broedseizoen verschilt namelijk per soort. Globaal moet rekening gehouden worden met de periode maart tot half augustus.

De directe omgeving van het plangebied bestaat uit bedrijventerreinen en het havenkanaal. Voor vogels buiten de broedtijd, zoals eenden in het havenkanaal, is alternatief leefgebied in de vorm van stedelijk gebied, open water en uiterwaard op grote schaal aanwezig in de ruime omgeving. Voor vogels is het buiten het broedseizoen gedurende de werkzaamheden daarom mogelijk om elders in de directe omgeving van het plangebied een alternatieve foerageer- of rustplek te benutten als ze tijdens een bepaalde fase tijdens de bouw op een bepaalde plek in het plangebied verstoord worden. Er is daarom geen sprake van *maatgevende* verstoring: vogels zullen niet per se de directe omgeving van het plangebied definitief verlaten, zodat in dit geval ook geen verslechtering van de kwaliteit van het leefgebied optreedt.

8.2 Aanvaringsslachtoffers in de gebruiksfase

8.2.1 Globaal overzicht van het aantal aanvaringsslachtoffers

Op basis van resultaten van slachtofferonderzoeken in bestaande windparken in Nederland en België is voor Windpark Groene Delta 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, Everaert 2014). Afhankelijk van onder andere het aanbod aan vogels en de intensiteit van vliegbewegingen in de omgeving van het windpark, de configuratie van het windpark en de afmetingen van de windturbines, varieert dit aantal van minimaal een enkel tot maximaal enkele tientallen slachtoffers per turbine per jaar.

Het rotoroppervlak van de windturbines die voorzien zijn voor Windpark Groene Delta is anderhalf tot twee maal groter dan de grootste turbines waarvan in Nederland en België tot nu toe de resultaten van slachtofferonderzoek beschikbaar zijn. Een groter rotoroppervlak betekent mogelijk een groter risico op aanvaringsslachtoffers. Een duidelijk verband tussen het aanvaringsrisico en turbinekarakteristieken ontbreekt echter (Hötter 2006, Everaert 2014, Grünkorn *et al.* 2016). Bovendien is bij een grotere rotor (onder gelijke omstandigheden) ook sprake van een lager toerental dan bij een kleinere rotor, zodat vogels een grotere kans hebben om zonder letsel tussen de rotorbladen door te vliegen. Bij de nu geplande turbines is door de relatief hoge ashoogte relatief veel ruimte onder de rotorbladen, > 30 m (zie §2.1). Daardoor zullen veel van de lokale vliegbewegingen onder het rotoroppervlak plaats kunnen vinden en dus buiten de 'risicozone'. Daarnaast is de ruimte tussen grotere turbines groter, waardoor vogels makkelijker tussen de turbines door kunnen vliegen en zodoende een passage van het rotorvlak kunnen vermijden.

Het aantal slachtoffers wordt vooral bepaald door factoren in de omgeving van de windturbine (Ferrer *et al.* 2012). Op basis van deskundigenoordeel wordt voor Windpark Groene Delta een lager aantal slachtoffers per windturbine per jaar voorspeld dan gemiddeld in de voornoemde slachtofferonderzoeken is gevonden. Ten opzichte van de referenties, die vooral in vogelrijke kustgebieden zijn gelegen, vliegen binnen het plangebied gemiddeld duidelijk minder vogels tijdens met name de seizoenstrek, maar ook lokale vliegbewegingen. Het is daarom waarschijnlijk dat het aantal slachtoffers in Windpark Groene Delta ruim onder het voornoemde gemiddelde van 20 slachtoffers per windturbine per jaar zal liggen, in ordegrootte maximaal een tiental per windturbine per jaar (deskundigenoordeel). Dit komt ook overeen met aantallen die gevonden worden in windparken in het binnenland elders in Europa (zie bijlage 2). Aangenomen is verder dat het verschil in turbinegrootte tussen de alternatieven niet zal leiden tot duidelijke verschillen in het aantal slachtoffers per windturbine per jaar.

Bij de twee windturbines wordt een ordegrootte van maximaal 20 slachtoffers per jaar voorspeld. Dit is inclusief seizoenstrekken en lokaal algemeen voorkomende soorten, zoals wilde eenden.

Bovenstaande schatting van ordegrootte aantal aanvaringsslachtoffers voorziet niet in een verdeling van het aantal slachtoffers over verschillende soortgroepen. Wel kan op basis van het voorkomen van soorten in het plangebied, het gebiedsgebruik door deze soorten en beschikbare kennis over aanvaringskansen van verschillende soortgroepen, een inschatting gemaakt worden van de soorten die naar verwachting relatief vaak of juist minder vaak slachtoffer zullen worden van een windpark in het plangebied.

Tijdens eerder slachtofferonderzoek in vergelijkbare habitats in Nederland zijn vooral eenden, meeuwen en zangvogels als aanvaringsslachtoffer gevonden (Krijgsveld & Beuker 2009, Krijgsveld *et al.* 2009, Beuker & Lensink 2010, Verbeek *et al.* 2012, Prinsen *et al.* 2013). Op basis van deze onderzoeken en de kennis over de

vogelsoorten in en nabij het plangebied (zie hoofdstuk 6), is het te verwachten dat ook in Windpark Groene Delta deze soortgroepen slachtoffer zullen worden van een aanvaring met de geplande windturbines. Incidenteel zullen ook andere soorten, zoals ganzen, slachtoffer kunnen worden. Eenden en meeuwen vooral in het winterhalfjaar en zangvogels tijdens seizoenstrek in voor- en najaar. Hieronder worden per soortgroep de risico's beschreven.

8.2.2 Aanvaringsslachtoffers onder broedvogels

Voor de broedvogelsoorten in en nabij het plangebied gaat het op jaarbasis om incidentele slachtoffers.

Kolonievogels

Binnen het plangebied zijn geen broedkolonies van **roek** of **blauwe reiger** aanwezig. In de ruime omgeving is dit wel het geval (zie §6.2). De kolonies liggen voldoende ver (1 km of verder) van het geplande windpark af, zodat slechts een beperkt aantal vliegbewegingen nabij de windturbines plaats zal vinden. Bovendien vinden deze vliegbewegingen overdag plaats, wanneer de windturbines goed zichtbaar zijn. Daarnaast worden kraaiachtigen en blauwe reiger in Noordwest-Europa zelden als aanvaringsslachtoffer vastgesteld (Hötker *et al.* 2006). De roek en blauwe reiger (en andere in hoofdstuk 6 genoemde kolonievogels) zullen daarom hooguit incidenteel slachtoffer worden van een aanvaring met een windturbine in het plangebied (<1 slachtoffer op jaarbasis in het gehele windpark).

Roofvogels

Verschillende soorten roofvogels (buizerd, sperwer, havik, torenvalk, slechtvalk) die in de ruime omgeving van het plangebied broeden, hebben een relatief grote actieradius, maar zijn met name overdag actief en worden in NW-Europa weinig gevonden als aanvaringsslachtoffer (Hötker *et al.* 2006). Deze soorten zullen hooguit incidenteel slachtoffer worden van een aanvaring met een windturbine in het plangebied (<1 slachtoffer op jaarbasis in het gehele windpark).

Overige broedvogels

In en nabij het plangebied komen vooral algemene soorten van het stedelijke milieu en havengebied voor. Voor veel van deze soorten is het aanvaringsrisico verwaarloosbaar klein omdat hun actieradius beperkt is en ze geen dagelijkse vliegbewegingen tussen slaapplek en foerageergebied in de donkerperiode maken en dus weinig risicovolle vliegbewegingen door het geplande windpark maken (o.a. duiven). Plaatselijke broedvogels zijn meestal ook goed bekend met de omgeving en de risico's ter plaatse. Dergelijke soorten zullen hooguit incidenteel slachtoffer worden van een aanvaring met een windturbine in het plangebied (<1 slachtoffer op jaarbasis in het gehele windpark voor de betrokken soorten).

8.2.3 Aanvaringsslachtoffers onder niet-broedvogels

Van de aanvaringsslachtoffers die voor het windpark op jaarbasis wordt geschat, zal een beperkt aandeel lokale niet-broedvogels betreffen. Voor het merendeel van de niet-broedvogelsoorten in en nabij het plangebied gaat het op jaarbasis om incidentele slachtoffers (o.a. kolgans, smient). Niet-broedvogelsoorten waarvoor op jaarbasis meer dan incidenteel een slachtoffer valt, zijn soorten die geregeld in de hogere luchtlagen verkeren, zoals meeuwen, en soorten die in het donker foerageer- en slaaptrekvluchten maken, zoals wilde eend. Het gaat hierbij per soort om hooguit om enkele aanvaringsslachtoffers op jaarbasis.

Natura 2000-soorten

Zoals beschreven in hoofdstuk 6 heeft het plangebied en de directe omgeving geen betekenis voor soorten waarvoor doelen zijn opgesteld voor Natura 2000-gebied Rijntakken. Wel vindt waarschijnlijk uitwisseling plaats tussen de lokaal verblijvende watervogels in het havenkanaal met de populaties in het nabije beschermde gebied. Vliegbewegingen over het plangebied van vogels uit het gebied Rijntakken zijn beperkt tot onregelmatige passages van kolganzen en grauwe ganzen en incidentele passages van andere soorten. Van beide ganzensoorten passeren wekelijks verschillende groepen ganzen. Ganzen zijn goed in staat om rondom obstakels als kleine windparken heen te vliegen en hebben daarom een zeer lage aanvaringskans van 0,01% (Fijn *et al.* 2012) tot 0,001% (Verbeek *et al.* 2012). Het lage aantal vliegbewegingen over het plangebied in combinatie met de lage aanvaringskans resulteert erin dat aanvaringen hoogstens incidenteel zullen plaatsvinden (<1 slachtoffer per jaar in het gehele windpark per soort). Effecten in de vorm van aanvaring zijn daarom op voorhand uitgesloten.

Overige niet-broedvogelsoorten (soorten die niet zijn aangewezen voor Natura 2000-gebied Rijntakken)

Binnen het plangebied en omgeving gaat het vooral om lokale **wilde eenden** in voor Nederland in relatieve zin lage aantallen. Vliegbewegingen komen voornamelijk in de donkerperiode voor wanneer de eenden zich verspreiden om te foerageren. Een deel van de eenden kan daarbij door het windpark vliegen. Hierbij zal op jaarbasis hooguit een enkele wilde eend slachtoffer worden van een aanvaring met een windturbine in Windpark Groene Delta.

Binnen het plangebied en omgeving komen in het winterhalfjaar vooral **kokmeeuw** en in mindere mate **stormmeeuw** voor. In de winter passeren dagelijks waarschijnlijk enkele honderden meeuwen per dag de omgeving van het plangebied. Vliegbewegingen komen voornamelijk in de lichtperiode voor. Hierbij zullen op jaarbasis enkele exemplaren slachtoffer worden van een aanvaring met een windturbine in Windpark Groene Delta (ordegrootte van 1-2 exemplaren per soort).

8.2.4 Vogels op seizoenstrek

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

Op jaarbasis worden maximaal 20 aanvaringsslachtoffers onder vogels verwacht (zie paragraaf 8.2.1). Het overgrote deel van deze slachtoffers zal vallen onder vogels tijdens hun seizoenstrek. Het gaat hierbij overigens om een groot aantal soorten. Op basis van deskundigenoordeel trekken jaarlijks minimaal vele tientallen soorten over het plangebied (zie ook telgegevens van nabijgelegen telposten Zweefvliegveld Maldens Vlak en Millingerwaard op de website www.trektellen.nl). Ten opzichte van de enorme populaties van de betrokken soorten (o.a. lijsters, spreeuw, roodborst, zwaluwen) zijn de aantallen slachtoffers zeer laag. Per soort is de sterfte als incidenteel te beschouwen (minder dan één slachtoffer per jaar per soort in het gehele windpark).

8.3 Verstoring in de gebruiksfase

Ten gevolge van het geluid, de bewegingen en/of de fysieke aanwezigheid van (draaiende) windturbines kunnen vogels verstoord worden. Door de verstorende werking wordt het leefgebied in de directe omgeving van windturbines minder geschikt. Hierdoor kunnen vogels een bepaald gebied rond de windturbine c.q. het windpark verlaten. De 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 2).

8.3.1 Broedvogels

Uit onderzoek is gebleken dat windturbines in het algemeen slechts in beperkte mate een verstorende invloed hebben op vogels die broeden (zie bijlage 2). Bij veel soorten zijn in het geheel geen verstorende effecten in de broedperiode aangetoond, en waar dat wel het geval is zijn de effectafstanden geringer dan die buiten de broedperiode. Doordat vogels doorgaans in ruimtelijk verspreide territoria voorkomen zijn de aantallen beïnvloede vogels daarnaast veelal kleiner. De (zeer) beperkte verstoringseffecten in de gebruiksfase van het windpark zullen de gunstige staat van instandhouding van landelijk algemene(re) broedvogelsoorten niet beïnvloeden. Maatgevende verstoringseffecten, waarbij vogels permanent een gebied verlaten, zijn uitge-

sloten. Er is in het kader van gebiedenbescherming ook geen sprake van verlies van omvang en/of kwaliteit van leefgebied.

8.3.2 Niet-broedvogels

Het plangebied en de directe omgeving daarvan wordt door relatief kleine aantallen watervogels gebruikt. Belangrijke aantallen watervogels bevinden zich op meer dan 500 m afstand in de verschillende uiterwaarden in de directe omgeving (§6.3).

Windturbines kunnen tot op ruim 400 m afstand een verstorende werking hebben op niet-broedvogels (zie bijlage 2). In theorie betekent dit dat delen van potentieel foerageergebied van o.a. ganzen nabij de windturbines door deze vogels kunnen worden gemeden. Voor Windpark Groene Delta betekent dit dat mogelijk een deel van de aanwezige watervogels in het kanaal zich verplaatst naar andere delen van het kanaal. Verstoring van watervogels die in beschermd gebied verblijven is vanwege de afstand (>500 m tot geschikt habitat) uitgesloten. Maatgevende verstoringseffecten, waarbij vogels permanent een gebied verlaten, zijn uitgesloten. Er is in het kader van gebiedenbescherming geen sprake van verlies van omvang en/of kwaliteit van leefgebied.

8.4 Barrièrewerking in de gebruiksfase

In algemene zin is er sprake van een effectieve barrière als vogels door een windpark-opstelling hun voedsel- of rustgebied niet of moeilijk kunnen bereiken. In de geplande alternatieven is dit niet het geval. Het geplande windpark blokkeert geen vaste vliegroute tussen foerageergebied en slaappleats. Deze liggen vooral noordelijk van het plangebied (zie §6.3). Vogels die in de buurt van Windpark Groene Delta willen foerageren kunnen, zonder dat dit tot grote energetische verliezen leidt, om het windpark heen vliegen. Maatgevende verstoringseffecten, waarbij vogels hun foerageergebieden niet meer kunnen bereiken, zijn dan ook niet aan de orde. Er is in het kader van gebiedenbescherming geen sprake van verlies van omvang en/of kwaliteit van leefgebied.

9 Effecten op vleermuizen

9.1 Mogelijke effecten

De volgende effecten op vleermuizen kunnen in theorie optreden (zie bijlage 3 voor uitgebreide achtergrondinformatie):

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

Aantasting van verblijfplaatsen als gevolg van realisatie van het windpark kan op voorhand worden uitgesloten. Binnen de invloedssfeer van de voorgenomen ingreep zijn namelijk geen (potentiële) verblijfplaatsen van vleermuizen aanwezig (zie §7.6). Verstoring van leefgebied, zowel in de aanlegfase als in de gebruiksfase, speelt bij windturbines zelden een rol (zie bijlage 3 en daarin geciteerde literatuur) en voor Windpark Groene Delta met zekerheid geen rol. Er zijn in het plangebied geen vliegroutes (langs bomenrijen, singels, begroeide watergangen e.d.) die door de alternatieven worden doorsneden. Er treedt dus geen barrièrewerking op.

Sterfte in de gebruiksfase kan op voorhand niet worden uitgesloten en wordt daarom verder uitgewerkt in onderstaande paragraaf.

9.2 Sterfte in de gebruiksfase (aanvaringsrisico)

In zijn algemeenheid geldt dat voor soorten als de ruige dwergvleermuis, de gewone dwergvleermuis en de rosse vleermuis de kans op een aanvaring met een windturbine het grootst is. Dit zijn de zogenaamde risicosoorten als het om aanvaringen met windturbines gaat, omdat deze soorten regelmatig op rotorhoogte vliegen (zie bijlage 3). De kans op slachtoffers is naar verwachting het grootst op locaties met hoge dichtheden aan vleermuizen. Dit is op locaties nabij kraamkolonies of op locaties met voor vleermuizen aantrekkelijke landschapselementen voor foerageren of zich langs voort te bewegen (o.a. opgaande beplanting en water). Verder is het type landschap bepalend voor het risico op slachtoffers.

Over technische aspecten van windturbines (onder andere rotordiameter, ashoogte, tussenafstand) in relatie tot risico's op aanvaringslachtoffers onder vleermuizen is vrijwel niets bekend. Deze technische aspecten worden in onderhavige beoordeling dan ook niet als onderscheidend criterium meegenomen.

9.2.1 Aanwezigheid risicosoorten in plangebied

In het plangebied is alleen de gewone dwergvleermuis vastgesteld (in lage aantallen). Aanvaringsslachtoffers in het plangebied onder de andere risicosoorten rosse vleermuis en ruige dwergvleermuis betreft met zekerheid incidenten (<1 slachtoffer per jaar in het gehele windpark per soort).

9.2.2 Schatting van het aantal slachtoffers

Het aantal aanvaringsslachtoffers onder vleermuizen in het geplande windpark wordt bij benadering bepaald, zoals gebruikelijk is voor dit soort onderzoek; exacte berekeningen zijn op grond van de beschikbare gegevens en de huidige kennis niet mogelijk. Recent onderzoek in windparken in open gebieden in Nederland (Wieringermeer, Flevopolder, Goeree-Overflakkee) wijst op een aantal slachtoffers van ca. 1 (0-3 exemplaren) per turbine per jaar (Limpens *et al.* 2013). Voor half open (extensief) agrarisch landschap, vergelijkbaar aan het plangebied, vonden Rydell *et al.* (2010) in Duitsland op jaarbasis gemiddeld 2-5 slachtoffers per turbine.

Op grond van bovenstaande literatuurgegevens, kennis over het landschapsgebruik van vleermuizen in het algemeen en de in dit rapport beschreven vleermuiswaarnemingen in het plangebied (zie paragraaf 7.8), alsmede de landschappelijke karakterisering van het plangebied als half-open landschap, leidt gebruik van windturbines in het plangebied tot gemiddeld (maximaal) 2-5 slachtoffers per turbine op jaarbasis.

Bij de effectinschatting in onderhavig rapport wordt bovengenoemde bandbreedte voor het aantal verwachte slachtoffers per jaar gecombineerd met de inschatting van aanwezigheid van 'hot spots' voor vleermuizen. Foerageergebieden en/of paar-territoria worden als 'hot spots' gezien. Indien dergelijke locaties binnen 200 m van een potentiële windturbine locatie liggen, betekent dit een wat hogere kans op aanvaring met de windturbine. De zone van 200 meter is gebaseerd op aanbevelingen in de literatuur (o.a. Winkelman *et al.* 2008, Rydell *et al.* 2012). De zone is een soort risicozone, die tot uitdrukking brengt dat de vleermuisactiviteit vanaf een 'hot spot' geleidelijk afneemt en tevens rekening houdt met een mogelijke aantrekking van vleermuizen door de windturbines. In het plangebied staan beide geplande windturbines binnen een straal van 200 meter van aangetroffen foerageergebied (haven), maar op meer dan 200 m van potentiële paarverblijven (kasten in bomenrij langs het kanaal). De waargenomen activiteit van vleermuizen in en nabij deze hotspots was tijdens de onderzoeken bovendien relatief laag. Daarom wordt niet de bovengrens van 5 slachtoffers per turbine per jaar gehanteerd maar een iets lagere schatting van **3 slachtoffers/turbine/jaar**, oftewel circa 6 aanvaringsslachtoffers onder gewone dwergvleermuizen op jaarbasis in het gehele windpark (*worst case scenario*).

10 Effectbeoordeling Wnb soortbescherming

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de beoordeling van de effecten van de alternatieven op soorten die beschermd zijn in het kader van de Wnb (onderdeel soortenbescherming). Het voorkomen van beschermde soorten is beschreven in hoofdstuk 7. De effecten op vogels en vleermuizen zijn eerder al beschreven in hoofdstuk 8 respectievelijk hoofdstuk 9 en komen daarom hieronder maar kort aan bod.

De werkzaamheden kunnen omschreven worden als een ingreep in het kader van ruimtelijke ontwikkeling. Er bestaat geen door de minister goedgekeurde gedragscode voor deze werkzaamheden. Voor het uitvoeren van de werkzaamheden geldt voor het overtreden van verbodsbepalingen in het kader van de Wnb een vrijstelling van een aantal soorten dat door de provincie Gelderland is bepaald.

In onderhavig hoofdstuk is onderscheid gemaakt tussen de aanlegfase en gebruiksfase. Als gevolg van de aanleg kunnen in potentie effecten optreden op de in het plangebied aanwezige (algemeen voorkomende) grondgebonden zoogdieren en amfibieën. Het is uitgesloten dat (al dan niet) beschermde soorten planten, ongewervelden, vissen, reptielen en amfibieën en grondgebonden zoogdieren gedood worden als gevolg van het gebruik van de geplande windturbines. Voor deze soortgroepen worden dan ook alleen de effecten in de aanlegfase besproken.

10.1 Vogels

10.1.1 Aanlegfase

Bouwwerkzaamheden in het kader van de aanleg van het windpark kunnen leiden tot verstoring van in gebruik zijnde nesten van vogels en de vernietiging van hun jongen en/of eieren. Hiermee kunnen verbodsbepalingen van art. 3.1 lid 2 Wnb (zie bijlage 1) overtreden worden. Tijdens de werkzaamheden en de voorbereiding daarvan dient aantasting en vernietiging van nesten die in gebruik zijn door vogels voorkomen te worden. In hoofdstuk 12.4 worden hiertoe aanbevelingen gedaan.

Op grond van door het Ministerie van LNV (2009) verstrekte handleidingen worden nesten van de volgende soorten als jaarrond gebruikt beschouwd: boomvalk, buizerd, gierzwaluw, grote gele kwikstaart, havik, huismus, kerkuil, oehoe, ooievaar, ransuil, roek, slechtvalk, sperwer, steenuil, wespendif en zwarte wouw. Ten behoeve van de aanleg van het windpark worden geen bomen gekapt of gebouwen gesloopt, waardoor directe effecten op voornoemde soorten zijn uit te sluiten. Op dit moment zijn er geen jaarrond beschermde nestplaatsen bekend die op of nabij de geplande windturbinelocaties of toegangswegen zijn gelegen. Als er tegen de verwachting in, voor de aanlegfase van het windpark toch negatieve effecten worden voorzien, dan

zijn deze goed te mitigeren (b.v. alternatieve nestlocaties aanbieden), waardoor negatieve effecten worden voorkomen.

10.1.2 Gebruiksfase

Het gebruik van Windpark Groene Delta kan leiden tot een totaal aantal aanvaringsslachtoffers van naar schatting maximaal 20 vogels (alle soorten tezamen). Nogmaals wordt hier benadrukt dat dit een overschatting van het werkelijk aantal slachtoffers betreft (zie § 8.2). Alleen voor de soorten waarvoor jaarlijks één of meer aanvaringsslachtoffers worden voorzien, adviseren wij om ontheffing aan te vragen voor het overtreden van verbodsbepalingen genoemd in artikel 3.1 lid 1 van de Wnb. Dit betreft de lokaal verblijvende soorten wilde eend, kokmeeuw en stormmeeuw, waarvoor in hoofdstuk 9 is vastgesteld dat jaarlijks één of meer slachtoffers in Windpark Groene Delta niet zijn uit te sluiten.

Aantal slachtoffers en effect op de GSI

Ter onderbouwing van de ontheffingsaanvraag wordt hieronder een inschatting gegeven van de omvang van de sterfte voor de drie voornoemde soorten die jaarlijks als aanvaringsslachtoffer in Windpark Groene Delta worden voorzien. Daarnaast wordt onderbouwd of de GSI van de betrokken populaties door deze voorziene sterfte in het geding kan komen.

Tabel 10.1 Overzicht van de populatiegroottes en 1%-mortaliteitsnormen waaraan de voorspelde sterfte (laatste kolom) van lokale vogels in Windpark Groene Delta in het kader van de Wet natuurbescherming is getoetst (¹ Sovon.nl).

Soort	populatietype	populatie-grootte	1%-mortaliteits-norm	ordegrootte voorzien aantal slachtoffers
wilde eend	niet-broedvogel	560.000 ¹	2.072	1-2
kokmeeuw	niet-broedvogel	520.000 ¹	520	1-2
stormmeeuw	niet-broedvogel	345.000 ¹	483	1-2

De voorziene sterfte van lokaal verblijvende vogels is getoetst aan de Nederlandse populatie van de soort. Omdat van deze soorten de meeste slachtoffers in Windpark Groene Delta voorzien worden onder vogels die buiten het broedseizoen in het plangebied verblijven, is de voorspelde sterfte getoetst aan de Nederlandse niet-broedvogelpopulatie.

Voor iedere soort ligt de geschatte of berekende sterfte in Windpark Groene Delta ruim beneden de 1%-mortaliteitsnorm. Dit betekent dat voor alle soorten geldt dat de additionele sterfte veroorzaakt door Windpark Groene Delta gezien kan worden als een kleine hoeveelheid die niet zal leiden tot een negatief effect op de GSI van de betreffende populatie.

Cumulatie

Op verzoek van bevoegd gezag wordt hieronder in beeld gebracht of Windpark Groene Delta in cumulatie met andere vergunde maar nog gerealiseerde windparken in de omgeving kan leiden tot effecten op de gunstige staat van instandhouding.

Er is in de omgeving (hier is een straal van 30 km gehanteerd) sprake van 3 windparken met een ontheffing, maar zonder dat deze daadwerkelijk zijn gerealiseerd. Dat betreft Windpark Bijvanck bij Didam, Windpark Koningspleij bij Arnhem en één windturbine die nog niet is gerealiseerd in Windpark Nijmegen-Betuwe. Andere windparken, zoals Windpark Duiven, zijn reeds enkele jaren in gebruik en hoeven daarom niet in de cumulatie te worden betrokken of liggen op grotere afstand, zoals Windpark Den Tol, of hebben nog geen ontheffingsaanvraag ingediend, zoals windturbines in gemeente Lingewaard.

Voor Windpark Bijvanck wordt voor wilde eend, kokmeeuw en stormmeeuw hooguit incidentele sterfte voorspeld (<1 exemplaar per jaar per soort in het gehele windpark) (Wansink 2016). Voor Windpark Koningspleij bedraagt dit maximaal 3-10 slachtoffers per jaar onder de kokmeeuw en stormmeeuw en <1 slachtoffer per jaar onder de wilde eend (Smits 2016). Voor Windpark Nijmegen-Betuwe gaat het bij vijf turbines om hooguit enkele slachtoffers (1-3) onder wilde eend, kokmeeuw en stormmeeuw in het gehele windpark (Lensink 2014), oftewel <1 slachtoffer per soort per jaar. Cumulatief gaat het bij de drie genoemde windparken dus om maximaal 12 slachtoffers onder kokmeeuw en stormmeeuw en 2 slachtoffers onder wilde eend.

De additionele sterfte door Windpark Groene Delta ligt, ook na cumulatie met voornoemde windparken, ver onder de 1%-mortaliteitsnorm (1% van de jaarlijkse natuurlijke sterfte van de betrokken populaties). Een effect op de gunstige staat van instandhouding van de betrokken populaties is daarmee met zekerheid uitgesloten.

Noodzaak voor een ontheffing

Het doden van vogels als gevolg van de exploitatie van windturbines kan door het bevoegd gezag worden beschouwd als een overtreding van verbodsbepalingen genoemd in artikel 3.1 lid 1 van de Wet natuurbescherming. In de Handreiking Flora- en faunawet, DLG 2008, staat het volgende: 'Wanneer hooguit enkele slachtoffers per jaar worden verwacht van soorten waarvoor dit op populatieniveau geen effecten heeft, is er sprake van incidentele ongelukken waarvoor geen ontheffing nodig is'. Bureau Waardenburg interpreteert in algemene zin het optreden (volgens voorspelling) van één of meer aanvaringsslachtoffers van een vogelsoort per jaar, als voorzienbare sterfte waarvoor een ontheffing nodig zou kunnen zijn.

Jaarlijks worden circa 20 vogelslachtoffers van Windpark Groene Delta voorzien. Voor 3 soorten (wilde eend, kokmeeuw en stormmeeuw) waarvoor jaarlijks één of meer aanvaringsslachtoffers 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, ook in cumulatie, met zekerheid uitgesloten.

Vogelsoorten die incidenteel slachtoffer kunnen worden

Op incidentele basis kunnen ook andere vogelsoorten in de gebruiksfase van Windpark Groene Delta. Deze vogelsoorten passeren of komen in het plangebied en directe omgeving in kleine aantallen (<100 ex/jaar) voor of vertonen geen risicovol vlieggedrag. Het absolute aantal slachtoffers van deze vogelsoorten is verwaarloosbaar klein, omdat de aanvaringskans voor een individu van alle soorten vogels sowieso zeer klein is. Deze vogelsoorten kunnen incidenteel slachtoffer (< 1 slachtoffer per jaar per soort) worden in de gebruiksfase van Windpark Groene Delta. In tabel 10.2 zijn deze soorten weergegeven (n=110). Net zoals over andere locaties in Oost-Nederland kan een breed scala aan vogelsoorten in voor- en/of najaar over het plangebied trekken, op jaarbasis betreft het makkelijk meer dan 100 soorten (zie bijvoorbeeld gegevens van nabijgelegen telposten Zweefvliegveld Maldens Vlak en Millingerwaard op de website www.trektellen.nl waarbij alleen zichtbare dagtrek is opgenomen, veel soorten trekken ongezien 's nachts over Nederland). De aantallen per soort zijn echter, ten opzichte van de seizoenstrek in bijvoorbeeld de kuststreek en langs het IJsselmeer, relatief laag. Door het plangebied gaat namelijk geen gestuwde trek, alleen breedfronttrek. Onze schatting is daarom dat bij twee windturbines in het buitengebied op een locatie zonder gestuwde trek in Oost-Nederland onder geen van deze trekkende soorten jaarlijks slachtoffers zullen vallen. Uitsluitend op verzoek van de provincie is in tabel 10.2 een voorbeeldtabel opgenomen van vogelsoorten die tijdens seizoenstrek eens in de circa 3-5 jaar slachtoffer kunnen worden van het windpark. Het betreft algemene soorten, en het gaat niet om structurele, jaarlijkse sterfte maar het betreft incidentele sterfte (<1 slachtoffer per jaar per soort in het gehele windpark). Met andere woorden, er vallen wel jaarlijks slachtoffers onder vogels op seizoenstrek (per jaar mogelijk enkele tientallen exemplaren onder alle soorten tezamen in het gehele windpark) maar het zijn niet jaarlijks stevast dezelfde soorten (het ene jaar bijvoorbeeld een koperwiek, merel, roodborst etc., het andere jaar bijvoorbeeld een spreeuw, zanglijster en tijtjaf etc.). Het gaat hierbij om zeer algemene vogelsoorten waarvan de landelijke populaties (zo deze al bekend zijn, meestal wordt gesproken van een Flyway-populatie) vele honderdduizenden exemplaren of meer omvat. Effecten op de staat van instandhouding zijn uitgesloten (zie ook de 1%-mortaliteitsnorm in bijgevoegde tabel). Van zeldzamere soorten op seizoenstrek (zoals bijvoorbeeld roerdomp, blauwe kiekendief of ransuil) is niet uit te sluiten dat tijdens de duur van de exploitatiefase (20 jaar of meer) ooit een slachtoffer valt, maar ook dit betreft incidenten die met zekerheid geen effect hebben op de staat van instandhouding van de betrokken soorten.

Tabel 10.2 Overzicht van vogelsoorten die tijdens seizoenstrek eens in de circa 3-5 jaar slachtoffer kunnen worden in Windpark Groene Delta (op jaarbasis per soort <1 slachtoffer in het gehele windpark) met tevens de relevante populatiegroottes en 1%-mortaliteitsnormen.

Soort NL-naam	Soort Latijnse naam	gemiddelde flyway populatie	1%- mortaliteits norm	jaarlijkse sterfte in windpark	adult overleving
Dodaars	Tachybaptus ruficollis	405.000	810	<1	0,80
Fuut	Podiceps cristatus	355.000	710	<1	0,80
Aalscholver	Phalacrocorax carbo	120.000	144	<1	0,88
Blauwe Reiger	Ardea cinerea	274.500	736	<1	0,73
Knobbelzwaan	Cygnus olor	250.000	375	<1	0,85
Kolgans	Anser albifrons	1.200.000	3.312	<1	0,72
Grauwe Gans	Anser anser	610.000	1.037	<1	0,83
Krakeend	Anas strepera	60.000	168	<1	0,72
Wintertaling	Anas crecca	500.000	2.350	<1	0,53
Wilde Eend	Anas platyrhynchos	4.500.000	16.785	<1	0,63
Sperwer	Accipiter nisus	500.000	1.550	<1	0,69
Buizerd	Buteo buteo	1.000.000	1.000	<1	0,90
Torenvalk	Falco tinnunculus	100.000	310	<1	0,69
Kwartel	Coturnix coturnix	1.000.000	7.100	<1	0,29
Waterral	Rallus aquaticus	550.000	2.090	<1	0,62
Waterhoen	Gallinula chloropus	2.400.000	9.048	<1	0,62
Meerkoet	Fulica atra	1.750.000	5.233	<1	0,70
Kievit	Vanellus vanellus	7.500.000	22.125	<1	0,71
Watersnip	Gallinago gallinago	2.500.001	12.975	<1	0,48
Houtsnip	Scolopax rusticola	17.500.000	68.250	<1	0,61
Wulp	Numenius arquata	850.000	2.244	<1	0,74
Tureluur	Tringa totanus	250.000	650	<1	0,74
Witgat	Tringa ochropus	1.700.000	4.420	<1	0,74
Oeverloper	Actitis hypoleucos	1.750.000	2.730	<1	0,84
Kleine Mantelmeeuw	Larus fuscus	550.000	479	<1	0,91
Holenduif	Columba oenas	500.000	2.250	<1	0,55
Houtduif	Columba palumbus	1.000.000	3.930	<1	0,61
Gierzwaluw	Apus apus	1.000.000	1.920	<1	0,81
Veldleeuwerik	Alauda arvensis	1.000.000	4.870	<1	0,51
Oeverzwaluw	Riparia riparia	1.000.000	7.000	<1	0,30
Boerenzwaluw	Hirundo rustica	1.000.000	6.260	<1	0,37
Huiszwaluw	Delichon urbicum	1.000.000	5.900	<1	0,41
Boompieper	Anthus trivialis	1.000.000	5.800	<1	0,42
Graspieper	Anthus pratensis	1.000.000	4.570	<1	0,54
Gele Kwikstaart	Motacilla flava	1.000.000	4.670	<1	0,53
Witte Kwikstaart	Motacilla alba	1.000.000	4.700	<1	0,53
Heggenmus	Prunella modularis	1.000.000	5.270	<1	0,47
Roodborst	Erithacus rubecula	1.000.000	5.810	<1	0,42
Zwarte Roodstaart	Phoenicurus ochruros	1.000.000	6.200	<1	0,38
Gekraagde Roodstaart	Phoenicurus phoenicurus	1.000.000	6.200	<1	0,38
Paapje	Saxicola rubetra	1.000.000	5.300	<1	0,47
Roodborsttapuit	Saxicola rubicola	1.000.000	5.300	<1	0,47
Tapuit	Oenanthe oenanthe	1.000.000	5.400	<1	0,46
Beflijster	Turdus torquatus	100.000	580	<1	0,42
Merel	Turdus merula	1.000.000	3.500	<1	0,65
Kramsvogel	Turdus pilaris	1.000.000	5.900	<1	0,41
Zanglijster	Turdus philomelos	1.000.000	4.370	<1	0,56
Koperwiek	Turdus iliacus	1.000.000	5.700	<1	0,43
Sprinkhaanzanger	Locustella naevia	1.000.000	4.400	<1	0,56
Rietzanger	Acrocephalus schoenobaenus	1.000.000	7.760	<1	0,22
Bosrietzanger	Acrocephalus palustris	1.000.000	4.400	<1	0,56
Kleine Karekiet	Acrocephalus scirpaceus	1.000.000	4.400	<1	0,56
Spotvogel	Hippolais icterina	1.000.000	5.000	<1	0,50
Braamsluiper	Sylvia curruca	1.000.000	6.710	<1	0,33
Grasmus	Sylvia communis	1.000.000	6.090	<1	0,39
Tuinfluit	Sylvia borin	1.000.000	5.000	<1	0,50
Zwartkop	Sylvia atricapilla	1.000.000	5.640	<1	0,44
Tijftjaf	Phylloscopus collybita	1.000.000	6.940	<1	0,31
Fitit	Phylloscopus trochilus	1.000.000	6.810	<1	0,32
Goudhaan	Regulus regulus	1.000.000	8.510	<1	0,15
Grauwe Vliegenvanger	Muscicapa striata	1.000.000	5.070	<1	0,49
Bonte Vliegenvanger	Ficedula hypoleuca	1.000.000	5.300	<1	0,47
Zwarte Mees	Parus ater	1.000.000	5.700	<1	0,43
Pimpelmees	Cyanistes caeruleus	1.000.000	4.680	<1	0,53
Koolmees	Parus major	1.000.000	4.580	<1	0,54
Gaai	Garrulus glandarius	1.000.000	4.100	<1	0,59
Kauw	Coloeus monedula	1.000.000	3.060	<1	0,69
Roek	Corvus frugilegus	1.000.000	2.100	<1	0,79
Spreeuw	Sturnus vulgaris	1.000.000	3.130	<1	0,69
Ringmus	Passer montanus	1.000.000	5.670	<1	0,43
Vink	Fringilla coelebs	1.000.000	4.110	<1	0,59
Keep	Fringilla montifringilla	1.000.000	4.100	<1	0,59
Groenling	Chloris chloris	1.000.000	5.570	<1	0,44
Putter	Carduelis carduelis	1.000.000	6.290	<1	0,37
Sijs	Spinus spinus	1.000.000	5.390	<1	0,46
Kneu	Linaria cannabina	1.000.000	6.290	<1	0,37
Rietgors	Emberiza schoeniclus	1.000.000	4.580	<1	0,54

10.2 Vleermuizen

10.2.1 Aanlegfase

Aantasting van verblijfplaatsen als gevolg van realisatie van het windpark kan worden uitgesloten. Binnen de invloedssfeer van de voorgenomen ingreep zijn namelijk geen (potentiële) verblijfplaatsen van vleermuizen aanwezig (zie §7.6).

10.2.2 Gebruiksfase

In de gebruiksfase van het windpark kan sterfte optreden van vleermuizen als gevolg van aanvaringen met de draaiende rotorbladen en als gevolg van een barotrauma⁶ bij bijna-aanvaringen. In Hoofdstuk 9 zijn de effecten op vleermuizen in de gebruiksfase uitgebreid behandeld.

De gewone dwergvleermuis loopt een reëel risico om slachtoffer te worden. Voor overige soorten in het plangebied is dit risico verwaarloosbaar (zie hoofdstuk 9). Op basis van berekeningen met ruime onzekerheidsmarges is een inschatting gemaakt van de jaarlijkse sterfte in de gebruiksfase per variant en wordt hieronder ingegaan op de effecten op populatieniveau voor gewone dwergvleermuis.

Effecten op de gunstige staat van instandhouding van populatie

Op basis van de geschatte 6 slachtoffers per jaar onder gewone dwergvleermuis in de gebruiksfase van Windpark Groene Delta (zie hoofdstuk 9), wordt in onderhavige paragraaf onderzocht in hoeverre dit geschatte aantal slachtoffers van invloed is op de staat van instandhouding van de gewone dwergvleermuis.

Staat van instandhouding

Het risico op aantallen slachtoffers in de gebruiksfase wordt getoetst aan de staat van instandhouding van de gewone dwergvleermuis. Ter beoordeling van het effect van het aantal aanvaringsslachtoffers op de gunstige staat van instandhouding (GSI) van de populatie van deze soort, is 1% van de gemiddelde jaarlijkse 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 de populatie.

⁶ Zijn meestal interne verwondingen als gevolg van grote drukveranderingen in de wervelingen rond het rotorblad.

Populatie

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

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

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

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

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

De populatiestructuur van de gewone dwergvleermuis

Vrouwtjes van de gewone dwergvleermuis vormen in de zomer kraamgroepen, variërend in grootte van enkele exemplaren tot vele honderden. In die groepen worden de jongen groot gebracht tot ze vliegvlug zijn. Kraamgroepen maken gedurende een jaar gebruik van verschillende verblijven, die kilometers uiteen kunnen liggen. In de nazomer vallen de kraamgroepen uiteen, waarna het paringsseizoen begint. De vrouwtjes blijven vaak in dezelfde kraamgroep, bij sommige soorten is dat het sterk het geval, bij andere veel minder (Dietz *et al.* 2006). De jonge mannetjes zwermen meer uit. De mannetjes zitten soms in hetzelfde leefgebied of op kleine afstand van de kraamgroepen. In het najaar bezetten de mannetjes van soorten territoria, waarin ze een paarverblijf hebben. Deze paarverblijven liggen soms in concentraties. Bij andere soorten wordt er vermoedelijk vooral gepaard in of bij zwermlocaties, die niet zelden ook dienst doen als winterverblijf.

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

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

De soortenstandaard voor de gewone dwergvleermuis geeft aan dat voor het beoordelen van het effect op de gunstige staat van instandhouding uitgegaan moet

worden van de lokale populatie. Zij geven tevens aan dat het zeer moeilijk te bepalen is in hoeverre de gunstige staat van instandhouding wordt aangetast (RVO 2014). Populaties van vleermuizen zijn moeilijk te begrenzen. De gewone dwergvleermuis leeft in netwerkpopulaties. De soortenstandaard gaat met name in op het beoordelen van effecten op de functionaliteit van voortplantingsplaatsen of vaste rust- of verblijfplaatsen (RVO 2014).

Deze benadering lijkt ook geschikt om het effect van sterfte in het algemeen te beoordelen. Deze aanpak wordt daarom in dit rapport toegepast.

De soortenstandaard geeft geen eenduidige indicatieve aantallen voor een populatie. Hieronder is daarom op basis van beschikbare literatuur voor de gewone dwergvleermuis beargumenteerd wat de omvang van de lokale populatie is voor het beoordelen van effecten op de gunstige staat van instandhouding.

Het effect van additionele sterfte als gevolg van Windpark Groene Delta

Het primaire effect van additionele sterfte (additioneel aan de 'natuurlijke sterfte') betekent een afname van het aantal individuen. Echter, door de sterfte van het ene individu, zullen de overlevingskansen van de andere toenemen. In algemene zin 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 populatie-dynamische detailstudies kunnen dergelijke effecten op populatieniveau nauwkeurig voorspellen.

Gewone dwergvleermuis

De gewone dwergvleermuis is in Nederland veruit de meest algemene vleermuissoort. De landelijke staat van instandhouding (Svl) wordt als gunstig beschouwd. De omvang van de populatie wordt geschat op minimaal 300.000 dieren, maar is waarschijnlijk aanzienlijk groter (bron: European Topic Centre on Biological Diversity, report on Article 17 of the Habitats Directive <http://bd.eionet.europa.eu/article17/reports2012/>).

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

Hoe groot het gebied is waaruit de dieren samen komen (oftewel de lokale populatie volgens een netwerkstructuur, zie kader) is niet met zekerheid bekend, op basis van de huidige kennis betreft de bovengrens hiervan een cirkelvormig gebied met een straal van circa 50 km (zie kader). Afhankelijk van bijvoorbeeld de 'connectiviteit' van landschapselementen, waarlangs vleermuizen zich verplaatsen, zal dit echter in de ene richting vanuit een verblijfplaats groter of kleiner kunnen zijn dan in een andere richting, zodat gemiddeld sprake zal kunnen zijn van een kleinere afstand waarbinnen uitwisseling tussen verschillende verblijfplaatsen plaatsvindt. In open landschappen in

Nederland, waar de connectiviteit tussen verschillende verblijfplaatsen mogelijk lager is dan in hiervoor genoemde voorbeelden uit Duitsland, zal het totale gebied kleiner kunnen zijn. Voorzichtigheidshalve hanteren wij daarom als ondergrens een cirkelvormig gebied met een straal van 30 km (tabel 10.1).

Populatiestructuur

Zoals ook bij andere Europese vleermuizen het geval is, krijgen gewone dwergvleermuizen hun jongen in kraamgroepen van vrouwtjes. De kraamgroepen bestaan uit 50 tot meer dan 100, soms zelfs oplopend tot 250 vrouwtjes (Dietz *et al.* 2006). Simon *et al.* (2004) vonden gemiddeld 88 vrouwtjes per kraamgroep. Deze zijn in een netwerkstructuur met elkaar verbonden.

In voorliggende notitie wordt de lokale populatie op het niveau van massa-overwinteringsverblijven annex zwerm- en voortplantingsplaatsen beschouwd. Dit wordt als volgt onderbouwd. De lokale kraamgroepen zijn (genetisch) met elkaar verbonden door uitwisseling van vrouwtjes (Simon *et al.* 2004), dispersie van jonge dieren en door genetische uitwisseling in de overwinterings / paarverblijven. Volgens ringonderzoek zijn de populaties in Midden-Europa gestructureerd rond grote overwinteringsverblijven. De dieren zijn afkomstig uit een gebied (de catchment area) tot circa 50 kilometer van deze verblijven (Dietz *et al.* 2011, Simon *et al.* 2004). Simon *et al.* (2004) vonden geen toename in de genetische verschillen tussen groepen gewone dwergvleermuizen tot op een afstand van ca. 40 kilometer (grotere afstanden werden niet onderzocht). Dat wijst er op dat tenminste op deze schaal er regelmatige genetische uitwisseling plaatsvindt, dus dat deze vleermuizen tot één lokale deelpopulatie moeten worden gerekend. Aangenomen wordt dat deze populatiestructuur ook in Nederland bestaat. Ook in Nederland zijn massa-overwinteringsverblijven bekend, o.a. in Utrecht, Fort Honswijk en Tilburg. Deze liggen hemelsbreed ca. 13 km en ca. 44 km uiteen.

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

Tabel 10.1 Inschatting van de bijdrage van extra sterfte van het Windpark Groene Delta aan de totale sterfte van de gewone dwergvleermuis, voor verschillende stralen r van de catchment area (in km) en een gemiddelde dichtheid van 9 vleermuizen / km².

	$r = 30$ km	$r = 40$ km	$r = 50$ km
Oppervlak (km ²)	2.828	5.028	7.856
Aantal gewone dwergvleermuizen	25.452	45.252	70.704
Jaarlijkse sterfte (20%)	5.090	9.050	14.140
1% mortaliteitsnorm	51	91	141
Maximale sterfte in WP Groene Delta	6	6	6

Tabel 10.1 laat het effect van de additionele sterfte zien voor verschillende groottes van de catchment area. De additionele sterfte door de windturbines bedraagt ruimschoots minder dan de 1%-mortaliteitsnorm. Een effect van het windpark op de gunstige staat van instandhouding van de lokale populatie van de gewone dwergvleermuis is dan ook uitgesloten. Effecten op regionale en landelijke populatie zijn daarmee ook uitgesloten. Zie hiervoor hetgeen onder vogels is opgemerkt over de noodzaak van een ontheffing in het kader van de Wnb voor het doden van vleermuizen.

Cumulatie

Op verzoek van bevoegd gezag wordt hieronder in beeld gebracht of Windpark Groene Delta in cumulatie met andere vergunde maar nog gerealiseerde windparken binnen voornoemde catchment area van 30 km (voor lokale populaties) kan leiden tot effecten op de gunstige staat van instandhouding.

Er is binnen de catchment area sprake van 2 windparken met een ontheffing, maar zonder dat deze daadwerkelijk zijn gerealiseerd. Dat betreft Windpark Bijvanck bij Didam en Windpark Koningspleij bij Arnhem. Andere windparken, zoals Windpark De Grift/A15 en Windpark Duiven, zijn reeds enkele jaren in gebruik en hoeven daarom niet in de cumulatie te worden betrokken of liggen buiten de catchment area van 30 km, zoals Windpark Den Tol, of hebben nog geen ontheffingsaanvraag ingediend, zoals windturbines in gemeente Lingewaard.

Door het toepassen van een stilstandsvoorziening is de additionele sterfte vanwege Windpark Bijvanck nog slechts 3-4 slachtoffers per jaar onder de gewone dwergvleermuis (Wansink 2016). Voor Windpark Koningspleij worden maximaal 15 slachtoffers per jaar onder de gewone dwergvleermuis voorspeld (Kruijt & Heunks 2016). Cumulatief gaat het bij de drie genoemde windparken om totaal 25 slachtoffers onder de gewone dwergvleermuis.

De additionele sterfte door Windpark Groene Delta ligt, ook na cumulatie met Windpark Bijvanck en Windpark Koningspleij, ver onder de 1%-mortaliteitsnorm (1% van de jaarlijkse natuurlijke sterfte van de lokale populatie). Een effect op de gunstige staat van instandhouding van de betrokken populatie is daarmee met zekerheid uitgesloten. Hierbij is nog niet meegewogen dat in cumulatie de omvang van de

catchment areas van ieder windpark bij elkaar opgeteld moeten worden (minus aftrek van overlappende delen) om tot een cumulatieve 'lokale' / regionale populatie te komen. De hier gehanteerde 1%-mortaliteitsnorm (51 exemplaren) in de cumulatieve studie betreft derhalve een worst case benadering.

10.3 Overige beschermde soorten

10.3.1 Flora

Effecten van de voorgenomen ingreep op beschermde soorten planten zijn uitgesloten, zowel in de aanlegfase als in de gebruiksfase. Het plangebied heeft namelijk geen betekenis voor onder de Wnb beschermde plantensoorten (zie Hoofdstuk 7).

10.3.2 Ongewervelden

Effecten van de voorgenomen ingreep op beschermde soorten ongewervelden zijn uitgesloten, zowel in de aanlegfase als in de gebruiksfase. Het plangebied heeft namelijk geen betekenis voor onder de Wnb beschermde ongewervelden (zie Hoofdstuk 7).

10.3.4 Amfibieën

Overtreding van verbodsbepalingen van de Wnb is mogelijk ten aanzien van enkele algemeen voorkomende amfibieën in de aanlegfase. Als gevolg van grondverzet kan een zeer beperkte hoeveelheid landhabitat voor een klein aantal dieren verloren gaan. Hierdoor worden dan verbodsbepalingen van de Wnb overtreden ten aanzien van de gewone pad, kleine watersalamander, bruine kikker en bastaardkikker. Voor deze soorten bestaat vrijstelling voor overtreding van verbodsbepalingen bij ruimtelijke ingrepen.

In de gebruiksfase zijn effecten op amfibieën uitgesloten.

10.3.5 Reptielen

Overtreding van verbodsbepalingen van de Wnb ten aanzien van beschermde reptielen bij realisatie van het windpark is uitgesloten. Het plangebied heeft immers geen betekenis voor beschermde reptielen.

10.3.6 Grondgebonden zoogdieren

Als gevolg van grondverzet kunnen verblijfplaatsen van diverse soorten algemene soorten grondgebonden zoogdieren verloren gaan. Het zal gaan om een zeer beperkt aantal dieren dat hiermee gemoeid is.

Hierdoor worden dan verbodsbepalingen van de Wnb overtreden ten aanzien van veldmuis, bosmuis, aardmuis, bosspitsmuis, bunzing, wezel en hermelijn. In de

provincie Gelderland bestaat vrijstelling van overtreding van verbodsbepalingen voor de genoemde soorten bij ruimtelijke ingrepen.

10.4 Bevindingen inzake beschermde soorten flora en fauna

Deze bevindingen zijn gebaseerd op basis van de huidige ter beschikking staande kennis en deskundigenoordeel.

Aanlegfase

- Het aanleggen van het windpark heeft geen negatief effect op verblijfplaatsen van **vleermuizen**. Als gevolg van de ingreep gaan namelijk geen verblijfplaatsen verloren. Ook heeft de ingreep in de aanlegfase geen effect op foerageergebieden, vliegroutes en migratiegebied van vleermuizen.
- Het aanleggen van het windpark leidt tot overtreding van verbodsbepalingen ten aanzien van een aantal algemene soorten **amfibieën** en grondgebonden **zoogdieren**. Voor deze soorten geldt een vrijstelling en is dus geen ontheffing nodig.
- Het aanleggen van het windpark kan leiden tot overtreding van verbodsbepalingen ten aanzien van broedende **vogels**. In hoofdstuk 12 zijn maatregelen beschreven om dit te voorkomen.

Gebruiksphase

- Voor **vleermuizen** worden op jaarbasis maximaal 6 aanvaringsslachtoffers in het gehele windpark verwacht. Hier is, op basis van veldonderzoek in het plangebied, aangenomen dat dit uitsluitend gewone dwergvleermuizen betreft.
- Voor de gewone dwergvleermuis kan een negatief effect van de additionele sterfte veroorzaakt door Windpark Groene Delta op de gunstige staat van instandhouding van de relevante populatie met zekerheid uitgesloten worden. Dit geldt ook indien rekening wordt gehouden met cumulatie met andere windparken in de directe omgeving.
- Er zijn momenteel geen jaarrond beschermde nestplaatsen van **vogels** aanwezig op of nabij de geplande windturbinelocaties of nabij toegangswegen. Voor aanvang van de werkzaamheden dient gericht onderzoek te bevestigen dat deze situatie nog steeds actueel is. Mogelijk is dan alsnog ontheffing nodig, hoewel op voorhand mag worden aangenomen dat de desbetreffende vogels (o.a. buizerd) voldoende alternatieve nestlocaties in de directe omgeving hebben.
- In de gebruiksphase is er een risico op aanvaringsslachtoffers onder **vogels**. Dit leidt tot (voorzienbare) additionele sterfte, die relatief ten opzichte van de landelijke populaties van betrokken soorten (wilde eend, kokmeeuw en stormmeeuw) van beperkte omvang is en de gunstige staat van instandhouding van betrokken soorten niet in het geding brengt. Dit geldt ook indien rekening wordt gehouden met cumulatie met andere windparken in de directe omgeving.

11 Effectbeoordeling Wnb gebiedsbescherming

In dit hoofdstuk wordt besproken of, in het kader van de gebiedsbescherming volgens Wnb, door Windpark Groene Delta significant negatieve effecten kunnen optreden op Natura 2000-gebieden. In hoofdstuk 5 is het begrip significantie al nader toegelicht.

In §11.1 t/m §11.6 worden de effecten van Windpark Groene Delta in eerste instantie op zichzelf beoordeeld en vervolgens ook in cumulatie met de effecten van andere plannen en projecten beoordeeld.

11.1 Beoordeling van effecten op habitattypen

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

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

Natura 2000-gebied Rijntakken is aangewezen voor enkele soorten van bijlage II van de Habitatrichtlijn (zie §4.1). Deze soorten zijn over het algemeen gebonden aan deze Natura 2000-gebieden en komen niet of niet ver buiten deze gebieden. Er bestaat voor deze soorten geen relatie met het plangebied (zie ook hoofdstuk 7) en verslechtering van de kwaliteit van de natuurlijke habitats van deze soorten in het Natura 2000-gebied Rijntakken als gevolg van de bouw en het gebruik van het windpark zijn op voorhand met zekerheid uit te sluiten.

11.3 Beoordeling van effecten op broedvogels

Van de broedvogelsoorten, waarvoor Natura 2000-gebied Rijntakken is aangewezen, heeft geen van de soorten een duidelijke binding met het plangebied (zie ook §4.1). Significant versturende effecten (inclusief sterfte) van de aanleg en het gebruik van Windpark Groene Delta op de broedpopulaties van deze soorten in Natura 2000-gebied Rijntakken zijn op voorhand met zekerheid uit te sluiten.

11.4 Beoordeling van effecten op niet-broedvogels

Aanlegfase

In de aanlegfase is maatgevende verstoring (effect op draagkracht van het gebied) uitgesloten. In de aanlegfase zullen eventuele versturende effecten slechts tijdelijk van aard zijn en is er in de ruime omgeving van het plangebied nog op grote schaal potentieel foerageergebied beschikbaar indien er vogels worden verstoord.

Significant versturende effecten van de aanleg van Windpark Groene Delta op de populaties van soorten uit Natura 2000-gebied Rijntakken zijn op voorhand met zekerheid uit te sluiten.

Gebruiksfase

In de hoofdstukken 4 en 6 is vastgesteld dat geen van de soorten niet-broedvogels uit Natura 2000-gebied Rijntakken binding heeft met het plangebied. Onregelmatig passage van grauwe ganzen en kolganzen en beperkte uitwisseling met de relatief kleine aantallen watervogels in de aangrenzende haven en kanaal daargelaten. Voor alle soorten niet-broedvogels waarvoor Natura 2000-gebied Rijntakken is aangewezen geldt dat **sterfte** hoogstens incidenteel plaatsvindt. Van **verstoring** is geen sprake, omdat het windpark op 500 m of meer ligt van belangrijke foerageergebieden van watervogels, waaronder ganzen. Het geplande windpark ligt niet op de vaste vliegroutes tussen slaapplekken en foerageergebieden van ganzen en andere soorten. Bovendien kunnen vogels, zoals ganzen, die onregelmatig het geplande windpark zullen passeren zonder extra moeite om het park heenvliegen. Effecten als gevolg van **barrièrewerking** zijn daarom uitgesloten. Significant versturende effecten (inclusief sterfte) van het gebruik van Windpark Groene Delta op de populaties vogels van Natura 2000-gebied Rijntakken zijn op voorhand met zekerheid uit te sluiten.

11.5 Samenvatting beoordeling van effecten gebiedsbescherming

De realisatie van Windpark Groene Delta heeft geen effecten op habitattypen of soorten van Bijlage II van de Habitatrichtlijn waarvoor Natura 2000-gebieden in de omgeving zijn aangewezen. Ook zijn effecten op broedvogels en niet-broedvogels, waarvoor Natura 2000-gebied Rijntakken is aangewezen, op voorhand uitgesloten omdat het plangebied geen of nauwelijks functie voor ze heeft. Significant versturende effecten (inclusief sterfte) kunnen daarom met zekerheid worden uitgesloten.

11.6 Cumulatie

Uit voorgaande blijkt dat als gevolg van het geplande Windpark Groene Delta geen effecten zullen optreden op habitattypen en soorten waarvoor nabijgelegen Natura 2000-gebied Rijntakken is aangewezen. Een cumulatiestudie kan daarom achterwege blijven.

DEEL 5: CONCLUSIES en LITERATUUR

12 Conclusies en aanbevelingen

In voorliggend hoofdstuk zijn de effecten op beschermde natuurwaarden van de twee geplande windturbines van Windpark Groene Delta beschreven en beoordeeld in het kader van de Wet natuurbescherming (onderdeel gebiedsbescherming en soortenbescherming) en het Gelders Natuurnetwerk. Er zijn preventieve maatregelen voorgesteld en op hoofdlijnen is aangegeven onder welke voorwaarden een Wnb ontheffing kan worden verkregen.

12.1 Wet natuurbescherming (onderdeel soortenbescherming)

Vogels

- In de *aanlegfase* kunnen werkzaamheden leiden tot overtreding van verbodsbepalingen als gevolg van vernietigen of aantasten nesten en eieren van broedvogels. Overtreding van deze verbodsbepalingen moet voorkomen worden (zie maatregelen hieronder).
- In de *gebruiksfase* kunnen aanvaringsslachtoffers vallen onder lokale vogels. Dit leidt tot (voorzienbare) additionele sterfte, die relatief ten opzichte van de landelijke populaties van betrokken soorten (wilde eend, kokmeeuw en stormmeeuw) van beperkte omvang is en de gunstige staat van betrokken populaties niet in het geding brengt. Dit geldt ook indien rekening wordt gehouden met cumulatie met andere windparken in de omgeving.
- Aangezien sprake is van voorzienbare sterfte is ontheffing nodig van art. 3.1 sub 1 van de Wnb, het verbod op het opzettelijk doden van beschermde vogels.

Vleermuizen

- In de gebruiksfase van het windpark kan sterfte optreden van gewone dwergvleermuis als gevolg van aanvaringen met de windturbines. Het aantal slachtoffers zal jaarlijks gemiddeld maximaal 6 zijn. Effecten op de ecologisch relevante populatie gewone dwergvleermuizen zijn uitgesloten. De verwachte sterfte van gewone dwergvleermuizen als gevolg van het windpark is minder dan 1% van de jaarlijkse natuurlijke sterfte. Effecten op hoger schaalniveau, namelijk op de regionale en landelijke populatie, zijn eveneens uitgesloten. Dit geldt ook indien rekening wordt gehouden met cumulatie met andere windparken in de omgeving.
- Aangezien sprake is van voorzienbare sterfte is ontheffing nodig van art. 3.5 sub 1 van de Wnb, het verbod op het opzettelijk doden van beschermde dieren.

Overige soortgroepen

- Grondverzet in de aanlegfase kan leiden tot overtreding van verbodsbepalingen ten aanzien van algemeen voorkomende kleine grondgebonden zoogdieren en amfibieën. Voor deze soorten geldt een vrijstelling en is dus geen ontheffing nodig.
- Effecten op beschermde soorten planten, ongewervelden, vissen en reptielen zijn uitgesloten. Het plangebied heeft namelijk geen betekenis voor deze soorten.

12.2 Wet natuurbescherming (onderdeel gebiedenbescherming)

De realisatie van Windpark Groene Delta heeft geen effecten op habitattypen of soorten van Bijlage II van de Habitatrichtlijn waarvoor Natura 2000-gebieden in de omgeving zijn aangewezen. Ook zijn effecten op broedvogels en niet-broedvogels, waarvoor het Natura 2000-gebied Rijntakken is aangewezen, op voorhand uitgesloten omdat het plangebied geen functie voor ze heeft. Significante verstoringen (inclusief sterfte) kunnen, met inbegrip van cumulatieve effecten, met zekerheid worden uitgesloten. Vervolgonderzoek in de vorm van een Passende Beoordeling is niet nodig.

12.3 Gelders Natuurnetwerk, Groene Ontwikkelingszone en overige beschermde gebieden

De windturbines zijn buiten het Gelders Natuurnetwerk en Groene Ontwikkelingszone gepland. Daarom heeft de planologische bescherming van deze gebieden binnen de provincie geen gevolgen voor Windpark Groene Delta.

Het plangebied maakt geen onderdeel uit van gebieden die planologische bescherming genieten als weidevogel- of akkervogelgebied of als ganzenfoerageergebied. Effecten op dergelijke gebieden zijn uitgesloten.

12.4 Preventieve maatregelen

12.4.1 Wnb (onderdeel soortenbescherming)

Preventieve maatregelen broedvogels

Tijdens de werkzaamheden dient verstoring of aantasting van nesten en eieren van vogels 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 Wnb geen standaard periode gehanteerd. Globaal moet rekening worden gehouden 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 voor grondbroedende of in opgaande vegetatie broedende vogels ongeschikt te maken. Bijvoorbeeld door de vegetatie rondom de locaties waar gebouwd gaat worden te maaien of geheel te verwijderen.

13 Literatuur

- Baptist, H., 2005. Vogelslachtofferonderzoek Roggenplaat, rapportage 2004-2005. Rapport 2005/3. Ecologisch Adviesbureau Henk Baptist, Kruisland.
- Beuker, D. & R. Lensink, 2010. Monitoring windpark windturbines Echteld. Onderzoek naar aanvaringsslachtoffers onder lokale en trekkende vogels. Rapport 10-033. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Boele A., J. van Bruggen, F. Hustings, K. Koffijberg, J.W. Vergeer & C.L. Plate, 2014. Broedvogels in Nederland in 2012. Sovon-rapport 2014/13. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- 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.
- Chamberlain, D.E., Rehfisch, M.R., Fox, A.D., Desholm, M. & Anthony, S.J. 2006. The effect of avoidance on bird mortality predictions made by wind turbine collision risk models. 148: 198-202.
- Dirksen S. & T.J. Boudewijn, 1996. Welke factoren bepalen de nachtelijke verspreiding van foeragerende duikeenden in het Middenlimburgse Maasdal. *Limburgse Vogels* 7: 7-13.
- 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., 2003. Windturbines en vogels in Vlaanderen: voorlopige onderzoeksresultaten en aanbevelingen. *Oriolus*(69): 145-155.
- Everaert, J. & E.W.M. Stienen, 2007. Impact of wind turbines on birds in Zeebrugge (Belgium). Significant effect on breeding tern colony due to collisions. *Biodiversity and Conservation* 16: 3345-3359.
- Everaert, J., 2008. Effecten van windturbines op de fauna in Vlaanderen. Onderzoeksresultaten, discussie en aanbevelingen. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2008 (rapportnr. INBO.R.2008.44). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.
- Everaert, J., 2014. Collision risk and micro-avoidance rates of birds with wind turbines in Flanders. *Bird Study* 1-11.
- Fernley, J., Lowther, S. & Whitfield, P. 2006. *A review of goose collisions at operating wind farms and estimation of the goose avoidance rate*. Flintshire: Natural Research Ltd, West Coast Energy and Hyder Consulting.
- Fijn, R.C., K.L. Krijgsveld, H.A.M. Prinsen, W. Tijssen & S. Dirksen, 2007. Effecten op zwanen en ganzen van het ECN windturbines testpark in de Wieringermeer. Aanvaringsrisico's en verstoring van foeragerende vogels. Rapport 07-094, Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Fijn, R.C., K.L. Krijgsveld, W. Tijssen, H.A.M. Prinsen & S. Dirksen, 2012. Habitat use, disturbance and collision risks for Bewick's Swans *Cygnus columbianus* wintering near a wind farm in the Netherlands. *Wildfowl* 62: 97-116.
- Frederiksen M., T. Bregndal, M.R. van Eerden, S. Van Rijn & J-D Lebreton, 2002. Site fidelity of wintering cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* in Europe. *Wildlife Biology* (8) 4: 241-250.

- Hornman, M., F. Hustings, K. Koffijberg, O. Klaassen, E. van Winden, Sovon Ganzen- en Zwanenwerkgroep & L. Soldaat, 2015. Watervogels in Nederland in 2013/2014. Sovon-rapport 2015/72, RWS-rapport BM 15.21. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Hornman, M., F. Hustings, K. Koffijberg, R. Kleefstra, O. Klaassen, E. Van Winden, SOVON Ganzen- en Zwanenwerkgroep & L. Soldaat, 2012. Watervogels in Nederland in 2009/2010. SOVON-rapport 2012/02, Waterdienst-rapport BM 12.06. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- 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.
- Koffijberg K., B. Voslammer & E. Van Winden, 1997. Ganzen en zwanen in Nederland: overzicht van pleisterplaatsen in de periode 1985-94. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- Krijgsveld, K.L., R.R. Smits & J. van der Winden, 2008. Verstoringsgevoeligheid van vogels. Update literatuurstudie naar de reacties van vogels op recreatie. Rapport 08-173. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Krijgsveld, K.L. & D. Beuker, 2009. Vogelslachtoffers bij windpark Anna Vosdijk op Tholen. Onderzoek naar aanvaringen onder trekkende steltlopers en overwinterende smienten. Rapport 09-072. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Krijgsveld, K.L., K. Akershoek, F. Schenk, F. Dijk & S. Dirksen, 2009. Collision risk of birds with modern large wind turbines. *Ardea* 97(3): 357-366.
- Kruijt, D.B. & C. Heunks, 2016. Effecten van windpark Koningspleij op beschermde soorten. Toetsing in het kader van de Flora- en faunawet. Rapport 15-113. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Kuenen, F.J.A., 2016. Ecologisch werkprotocol behorende bij ontheffing FF/75C/2015/0619.toek.td. Rapport. Miecon bv, Nijmegen.
- Kuijsten, W. 2015. Vleermuizen en vaatplantenonderzoek Centrale Nijmegen, GDF Suez. Royal Haskoning, Amsterdam-Duivendrecht
- Lahaije, A., 2013. Impact permanente Crisis- en herstelwet: wijzigingen belangrijk voor natuur. Toets 2: 22-26.
- Lensink, R., 2014. Aanvulling natuur op MER Windpark Grift. Reactie op vragen van de commissie MER. Notitie zonder kenmerk, 16 juni 2014, Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Lensink, R., H. van Gasteren, F. Hustings, L.S. Buurma, G. van Duin, L. Linnartz, F. Vogelzang & C. Witkamp, 2002. Vogeltrek over Nederland 1976-1993. Schuyt & Co, Haarlem.
- Lensink, R., R.C. Fijn & C. Heunks, 2008. Net-broedvogels in de Natura 2000-gebieden langs de Rijn, Waal, IJssel, Nederrijn en in Arkemheen. Deelb: 31 soorten uit de ontwerp aanwijzingsbesluiten. Rapport 08-085b. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Lensink, R. & P.W. van Horssen, 2012. Een matrixmodel om effecten op een populatie te voorspellen van slachtoffers door windturbines. Rapport 11-198, Bureau Waardenburg bv, Culemborg.
- 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.

- Van Oostveen, M., 2015. Aanvulling quick scan flora en fauna BEC GDF Suez' . Notitie met kenmerk BD3203-102-100/N0003/Nijm. Royal Haskoning, Amsterdam-Duivendrecht.
- 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.
- RvO, 2014. Soortenstandaard Gewone dwergvleermuis *Pipistrellus pipistrellus*. Rijksdienst voor ondernemend Nederland, Zwolle.
- Schaut, C., K. Aper & C. Derde, 2008. Aanvaring van vogels met MW-windturbines in de haven van Antwerpen. Rapport 2008-CS1. Fortech Studie bvba, Vrasene.
- Schekkerman, H., L.M.J. van de Bergh, K. Krijgsveld & S. Dirksen, 2003. Effecten van moderne, grote windturbines op vogels. Onderzoek naar verstoring van watervogels bij het windpark Eemmeerdiijk. Alterra, Wageningen.
- Smits, R. R., 2016. Onderbouwing ontheffingsaanvraag Wet natuurbescherming. Notitie met kenmerk 16-817/16.08367/RalSm, Bureau Waardenburg, Culemborg.
- SOVON, 2002. Atlas van de Nederlandse broedvogels 1998-2000. Nederlandse Fauna 5. Verspreiding aantallen verandering. KNNV Uitgeverij & European Invertebrate Survey - Nederland, Leiden.
- Tulp, I., H. Schekkerman, J.K. Larsen, J. van der Winden, R.J.W. van de Haterd, P.W. van Horssen, S. Dirksen & A.L. Spaans, 1999. Nocturnal flight activity of sea ducks near the wind park Tunø Knob in the Kattegat. Rapport 99.64. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- van der Vliet, R.E., J. Tilborghs & W. Heijligers. 2011. Maximale foerageerafstanden op een rij gezet voor 97 beschermde vogelsoorten. Toets 01/2011; 18(4):6-10.
- Voslamber B., E. van Winden & K. Koffijberg 2004. Atlas van ganzen, zwanen en smienten in Nederland. SOVON-onderzoeksrapport. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- Van der Winden, J., G. Bonhof & A. Bak, 2004. Leefgebieden van moerasvogels in agrarisch gebied. Ligging en kwaliteit van foerageergebieden van lepelaar, purperreiger en zwarte stern. Rapport 03-055, Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Verbeek, R.G., D. Beuker, J.C. Hartman & K.L. Krijgsveld, 2012. Monitoring vogels Windpark Sabinapolder. Onderzoek naar aanvaringsslachtoffers. Rapport 11-189, Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Wansink, D.E.H., 2016. Notitie quickscan actualisatie Ffwet toets Windpark Bijvanck. Kenmerk 15-428/16.04596/Denwa, Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Winkelman, J.E., 1989. Vogels en het windpark nabij Urk (NOP): aanvaringsslachtoffers en verstoring van pleisterende eenden, ganzen en zwanen. RIN-rapp. 89/15. RIN, Arnhem.
- Winkelman, J.E., 1992. De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels. 1. Aanvaringsslachtoffers. RIN-app. 92/2. IBN-DLO, Arnhem.

Bijlage 1 Wettelijke kaders

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. Gebiedsbescherming is in de wet beschreven in 'Hoofdstuk 2 Natura 2000-gebieden', de bescherming van soorten in 'Hoofdstuk 3 Soorten' en de bescherming van bomen en bos in Hoofdstuk 4 Houtopstanden, hout en houtproducten.

Deze bijlage vat het wettelijk kader samen voor toetsing van ruimtelijke ingrepen en andere handelingen. Andere onderdelen zoals jacht, schadebestrijding, overlastbestrijding, faunabeheer en omgang met exoten maken geen deel uit van deze bijlage.

Met deze wetten geeft Nederland invulling aan de Europese Vogel- en Habitatrichtlijnen. De Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) bepaalt de procedures bij ruimtelijke ingrepen (§ 1.4). De regels voor het Natuurnetwerk Nederland zijn opgenomen in het Barro (§ 1.5). Ook wordt kort ingegaan op de betekenis van Rode lijsten (§ 1.6).

1.2 Wet natuurbescherming (onderdeel gebiedenbescherming)

Inleiding

Art 1.10 De Wet natuurbescherming is gericht op:

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

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

gevolgen te voorkomen, of voor zover die gevolgen niet kunnen worden voorkomen ze beperkt of ongedaan maakt.

Art 1.12 Gedeputeerde Staten van de provincies dragen zorg voor:

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

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

Natura 2000-gebieden

Per 1 januari 2017 valt de gebiedenbescherming van Natura 2000-gebieden onder de Wet natuurbescherming (onderdeel gebiedenbescherming). De Wnb heeft tot doel het beschermen en in stand houden van Natura 2000-gebieden. In onderhavige paragraaf worden de belangrijkste wetsartikelen genoemd.

- Art. 2.1 Een besluit bevat instandhoudingsdoelstellingen ten aanzien van de leefgebieden voor vogelsoorten van de Vogelrichtlijn, of de natuurlijke habitats en de habitats van soorten van de Habitatrichtlijn.
- Art. 2.3 Gedeputeerde staten stellen voor een gebied een beheerplan vast waarin wordt beschreven welke instandhoudingsmaatregelen getroffen dienen te worden en op welke wijze. Tevens kan het beheerplan beschrijven welke handelingen en ontwikkelingen in het gebied en daarbuiten het bereiken van de instandhoudingsdoelstelling niet in gevaar brengen, mede gelet op de instandhoudingsmaatregelen die worden getroffen.
- Art. 2.4 Gedeputeerde staten kunnen aan het uitvoeren van plannen of projecten de verplichting opleggen tot preventieve of herstelmaatregelen, tot uitvoering overeenkomstig de daarbij gegeven voorschriften, of de handeling te staken of niet uit te voeren. Dit is niet van toepassing indien voor het plan of project een (omgevings)vergunning is verleend.
- Art. 2.7 Een bestuursorgaan stelt 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 met andere plannen of projecten significante gevolgen kan hebben voor een Natura 2000-gebied, uitsluitend vast indien een passende beoordeling is opgesteld.

- Art. 2.8 Een passende beoordeling is niet nodig indien het plan of het project een herhaling of voortzetting is van een ander plan of project, of deel uitmaakt van een ander plan, voor zover voor dat andere plan of project reeds een passende beoordeling is gemaakt en een nieuwe passende beoordeling redelijkerwijs geen nieuwe gegevens en inzichten kan opleveren over de significante gevolgen van dat plan of project.
- Een plan kan alleen worden vastgesteld en een project vergund indien de natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebied niet worden aangetast.
- In afwijking hiervan kan vergunning worden verleend indien is voldaan aan ADC-criteria: er zijn geen alternatieve oplossingen, er is een dwingende reden van groot openbaar belang en de compenserend maatregelen waarborgen de samenhang van Natura 2000.
- Art. 2.8 Een passende beoordeling is niet nodig voor die handelingen die op de referentiedatum van 31 maart 2010 bij het bevoegd gezag bekend zijn of redelijkerwijs bekend hadden kunnen zijn en sindsdien niet betekenende mate zijn gewijzigd (ook wel bestaand gebruik genoemd). Voor gebieden die na 31 maart 2010 geldt uiterlijk de datum waarop het gebied Natura 2000-gebied is geworden.

Habitattoets voor activiteiten in of nabij Natura 2000-gebieden

In beginsel worden de effecten van plannen en projecten op Natura 2000-gebied passend beoordeeld. Voor zover 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 grote lijnen identiek, echter maatregelen zijn 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.

Cumulatieve effecten

In de habitattoets wordt beoordeeld of een plan afzonderlijk of in combinatie met andere plannen of projecten significante gevolgen kan hebben. In het onderzoek naar cumulatieve effecten dienen *alle* activiteiten (bestaand gebruik, nieuwe projecten) en plannen te worden betrokken, die op dezelfde instandhoudingsdoelstellingen negatieve effecten kunnen hebben als het eigen project/plan.

Significantie

Van significante effecten kan sprake zijn als ten gevolge van het plan of project realisatie van de instandhoudingsdoelen wordt bemoeilijkt of onmogelijk wordt

gemaakt. In de Leidraad bepaling Significantie is het begrip 'significante gevolgen' toegelicht.⁷

Externe werking

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

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 dat een toename (op een stikstof gevoelig habitat met thans al een overschrijding) kleiner dan 0,05 mol N/ha/jr verwaarloosbaar klein is, een toename van 0,05-1,0 mol N/ha/jr zal bij het bevoegd gezag gemeld moeten worden, waarbij deze wordt opgenomen in de registratie van kleine projecten. Alleen een toename van meer dan 1,0 mol N/ha/jr vraagt om een uitgebreid oordeel, en noopt tot aanvragen vergunning Natuurbeschermingswet.

1.3 Wet natuurbescherming (onderdeel soortenbescherming)

De Flora- en faunawet vervalt per 1 januari 2017. De soortenbescherming valt dan onder de Wnb. De Wnb onderscheidt 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 te vernielen of te beschadigen, of nesten van vogels weg te nemen.
3. Het is verboden eieren van vogels te rapen en deze onder zich te hebben.
4. Het is verboden vogels opzettelijk te storen.
5. Het verbod, opzettelijk storen, is niet van toepassing indien de storing niet van wezenlijke invloed is op de staat van instandhouding van de desbetreffende vogelsoort.

Het ministerie heeft een lijst gemaakt van soorten vogels die hun nest doorgaans het hele jaar door of telkens opnieuw gebruiken. Deze nesten zijn jaarrond beschermd⁸.

⁷ Leidraad bepaling significantie. Nadere uitleg van het begrip 'significante gevolgen' uit de Natuurbeschermingswet. Publicatie Steunpunt Natura 2000, versie 27 mei 2010.

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

Art. 3.5 *Beschermingsregime soorten Habitatrichtlijn*

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

Art. 3.10 *Beschermingsregime andere soorten*

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

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

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

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

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

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

1.4 Wabo en omgevingsvergunning

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

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

1.5 Natuurnetwerk Nederland en Barro

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

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

De provincies moeten de wezenlijke kenmerken en waarden van de NNN vastleggen. De wezenlijke kenmerken en waarden zijn de huidige en potentiële waarden, gebaseerd op de natuurdoelen voor het gebied. De natuurdoelen worden vaak per perceel in natuurdoeltypen of beheertypen vastgelegd.

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

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

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

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

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

Bijlage 2 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 (Hötter *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 (Hötter *et al.* 2006; Everaert 2014; Grünkorn *et al.* 2016).

Een deel van het aantal aanvaringsslachtoffers 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 aanvaringsslachtoffers variëren van nihil (Grünkorn *et al.* 2016), tot 9% op een Duits eiland in de Oostzee (Welcker *et al.* 2016), 13% in de Eemshaven (Klop & Brenninkmeijer 2014) en 29% in de Wieringermeer (Krijgsveld *et al.* 2009). Deze onderzoeken suggereren dat 's nachts langstrekkende 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 aanvaringsslachtoffer van windturbines worden (Whitfield & Madders 2006; Hötter *et al.* 2013; Oliver 2013).

Het verschil in het aantal aanvaringsslachtoffers 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 (Hötter *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 nachtactieve 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

Het aantal aanvaringsslachtoffers per turbine per jaar vertoont veel variatie, zowel binnen een windpark als tussen windparken onderling. In België varieerde het aantal -slachtoffers in acht windparken bijvoorbeeld tussen 0 en de 45 vogelslachtoffers per turbine per jaar, met een maximum van 125 en een *overall* gemiddelde van 21 slachtoffers per turbine per jaar (Everaert 2014). De grote variatie in het aantal slachtoffers per turbine wordt ook geïllustreerd door een recent onderzoek in de Eemshaven, een 'hot spot' voor vogels op seizoenstrek en lokale vogels die dagelijks heen en weer vliegen van en naar de Waddenzee. Op deze locatie met 66 onderzochte windturbines varieerden de aantallen slachtoffers per windturbine tussen de 1 en 213 vogels per jaar (Klop & Brenninkmeijer 2014). Voornoemde voorbeelden betroffen windparken in veelal vogelrijke gebieden in de kuststreek met veel vliegbewegingen van watervogels, koloniebroedende vogelsoorten en/of vogelsoorten op seizoenstrek. In windparken met lagere aantallen vliegbewegingen van vogels, zoals in het binnenland, liggen de gemiddelde aantallen slachtoffers beduidend lager, beneden de 10 vogelslachtoffers per turbine per jaar (Zimmerling *et al.* 2013; De Lucas & Perrow 2017).

Onderzoek bij windparken met windturbines van $\geq 1,5$ MW heeft aangetoond dat de slachtofferaantallen per windturbine vergelijkbaar of kleiner 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 aanvaringsslachtoffers met een toename van de omvang van windturbines (Smallwood 2013; Everaert 2014). Daarnaast is er geen lineair verband tussen turbinehoogte en het aantal aanvaringen (Barclay *et al.* 2007; Erickson *et al.* 2014). Grotere windturbines 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 reproducerende soorten, wanneer die in relatief hoge aantallen aanvaringsslachtoffer worden. Voorbeelden hiervan zijn sommige zeevogelsoorten (Stienen *et al.* 2007) en roofvogelsoorten (Bellebaum *et al.* 2013; Dahl *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.* 2016; 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.* 2015; Hötter 2017).

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 verstoringsbron. Voor de meeste soorten wordt aangenomen dat buiten het broedseizoen de verstoringsafstand toeneemt met de omvang van het windpark. Voor ganzen, smient, Kievit en goudplevier is deze relatie statistisch significant (Hötter 2017). Sommige studies tonen aan dat vogels gewond kunnen raken aan windturbines (Madsen & Boertmann 2008; Fijn *et al.* 2012), terwijl bij andere juist een afname in vogeldichtheden in de tijd

is geconstateerd (Hötter 2017). Daarnaast is voor verschillende soorten, waaronder verschillende zangvogel- en roofvogelsoorten, aangetoond dat ze niet of weinig beïnvloed worden door de aanwezigheid van de windturbines (Hötter *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 verstoring 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 kleinere turbines (Schekkerman *et al.* 2003). Ook in een omvangrijke meerjarige studie in Schotland (met 18 windparken en 12 referentie gebieden) kon geen verband worden gevonden tussen de omvang van de windturbines op de mate van verstoring (Pearce-Higgins *et al.* 2012). Volgens laatstgenoemde auteurs kan tijdens de bouwfase van een windpark meer verstoring optreden dan tijdens de operatiefase.

Broedvogels

In de gebruiksfase hebben windturbines in het algemeen een beperkte verstoring effect op broedvogels (Pearce-Higgins *et al.* 2009; Hötter 2017). Bij veel soorten zijn in het geheel geen verstoring 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; Hötter *et al.* 2013; Hernández-Pliego *et al.* 2015; Balotari-Chiebao *et al.* 2016; 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) verstoring effecten vastgesteld (cf. Pearce-Higgins *et al.* 2012). 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 *et al.* 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) verstoring effect op vijf

soorten spechten (maar niet de algemene grote bonte specht) gevonden tot 250 m afstand (Reichenbach *et al.* 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 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 (Hötter *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; Hötter *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 & Boertmann 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 (Percival 2005; 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, hiervan zijn tot dusver in onderzoeken geen bewijzen gevonden (Hötter 2017). 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, 2016. Proximity to wind-power plants reduces the breeding success of the white-tailed eagle. *Animal Conservation* 19(3): 265-272.
- Barclay, R.M.R., E.F. Baerwald & J.C. Gruver, 2007. Variation in bat and bird fatalities at wind energy facilities: assessing the effects of rotor size and tower height. *Canadian Journal of Zoology-Revue Canadienne De Zoologie* 85(3): 381-387.
- Bellebaum, J., F. Korner-Nievergelt, T. Dürr & U. Mammen, 2013. Wind turbine fatalities approach a level of concern in a raptor population. *Journal for Nature Conservation* 21(6): 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. The RSPB, Sandy, UK.
- Dahl, E.L., R. May, P.L. Hoel, K. Bevanger, H.C. Pedersen, E. Røskoft & B.G. Stokke, 2013. White-tailed eagles (*Haliaeetus albicilla*) at the Smøla wind-power plant, Central Norway, lack behavioral flight responses to wind turbines. *Wildlife Society Bulletin* 37(1): 66-74.
- De Lucas, M. & M.R. Perrow, 2017. Birds: collision. in M.R. Perrow (Ed.). *Wildlife and Wind Farms-Conflicts and Solutions*, Volume 1: Onshore: Potential Effects. Blz. 57. Pelagic Publishing. Exeter, 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.
- Devereux, C.L., M.J.H. Denny & M.J. Whittingham, 2008. Minimal effects of wind turbines on the distribution of wintering farmland birds. *Journal of Applied Ecology* 45(6): 1689-1694.
- 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): e107491.
- Everaert, J., 2014. Collision risk and micro-avoidance rates of birds with wind turbines in Flanders. *Bird Study* 61(2): 220-230.
- Everaert, J., K. Devos & E. Kuijken, 2002. Windturbines en vogels in Vlaanderen. Voorlopige onderzoeksresultaten en buitenlandse bevindingen. Rapport 2002.3. Instituut voor Natuurbehoud, Brussel.
- 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: 91-116.
- Garcia, A.D., G. Canavero, F. Ardenghi & M. Zambon, 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.

- 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). Energieforschungsprogrammes der Bundesregierung geförderten Verbundvorhaben PROGRESS
- 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(3): 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. *Biological Conservation* 191: 452-458.
- Hötter, H., 2017. Birds: displacement. in M.R. Perrrow (Ed.). *Wildlife and wind farms, conflicts and solutions. Volume 1 Onshore: Potential Effects.* Pelagic Publishing. Exeter, UK.
- 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.
- Hötter, H., O. Krone & G. Nehls, 2013. Greifvogel 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, Bergenhusen, Berlin, Husum.
- 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(3): 357-366.
- Langgemach, T. & T. Dürr, 2015. Informationen über Einflüsse der Windenergienutzung auf Vögel. Landesamt für Umwelt Brandenburg, Nennhausen.
- Madsen, J. & D. Boertmann, 2008. Animal behavioral adaptation to changing landscapes: spring-staging geese habituate to wind farms. *Landscape ecology* 23(9): 1007-1011.
- Martin, G.R., 2011. Understanding bird collisions with man-made objects: a sensory ecology approach. *Ibis* 153(2): 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(2): 255-259.
- 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, A. Douse & R.H.W. Langston, 2012. Greater impacts of wind farms on bird populations during construction than subsequent operation: results of a multi-site and multi-species analysis. *Journal of Applied Ecology* 49(2): 386-394.
- Pearce-Higgins, J.W., L. Stephen, R.H.W. Langston, I.P. Bainbridge & R. Bullman, 2009. The distribution of breeding birds around upland wind farms. *Journal of Applied Ecology*.

- Percival, S.M., 2005. Birds and wind farms - what are the real issues? *British Birds* 98: 194-204.
- Reichenbach, M., R. Brinkmann, A. Kohnen, J. Köppel, K. Menke, H. Ohlenburg, H. Reers, H. Steinborn & M. Warnke, 2015. Bau- und Betriebsmonitoring von Windenergieanlagen im Wald. Abschlussbericht 30.11.2015. Erstellt im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie
- Schekkerman, H., L.M.J. van de Bergh, K.L. 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., 2013. Comparing bird and bat fatality-rate estimates among North American wind-energy projects. *Wildlife Society Bulletin* 37(1): 19-33.
- Smallwood, K.S. & B. Karas, 2009. Avian and Bat Fatality Rates at Old-Generation and Repowered Wind Turbines in California. *Journal of Wildlife Management* 73(7): 1062-1071.
- Steinborn, H. & P. Steinmann, 2014. 13 Jahre später – wie entwickeln sich die Wiesenvogelbestände im Windpark Hinrichsfehn? ARSU GmbH, Oldenburg.
- Steinborn, H., M. Reichenbach & H. Timmerman, 2011. Windkraft – Vögel – Lebensräume. Ergebnisse einer siebenjährigen Studie zum Einfluss von Windkraftanlagen und Habitatparametern auf Wiesenvögel. ARSU GmbH
- 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. *Biodiversity and Conservation* 22(8): 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 (Ed.). *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(2): 366-373.
- Whalen, C.E., 2015. Effects of Wind Turbine Noise on Male Greater Prairie-Chicken Vocalizations and Chorus. *Dissertations & Theses in Natural Resources*. Paper 127.
- Whitfield, D.P. & M. Madders, 2006. Deriving collision avoidance rates for red kites *Milvus milvus*. *Natural Research Information Note* 3. Natural Research Ltd, Banchory, UK.
- Winkelman, J.E., 1989. Vogels en het windpark nabij Urk (NOP): aanvaringsslachtoffers en verstoring van pleisterende eenden ganzen en zwanen. RIN-rapp. 89/15. RIN, Arnhem.
- Winkelman, J.E., 1992. De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels. 1. Aanvaringsslachtoffers. RIN-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.
- 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 Conservation and Ecology* 8(2): 10.

Zwart, M.C., J.C. Dunn, P.J.K. McGowan & M.J. Whittingham, 2015. Wind farm noise suppresses territorial defense behavior in a songbird. *Behavioral Ecology*. arv128.

Bijlage 3 Vleermuizen en windturbines

3.1 Risico's in de gebruiksfase

In de gebruiksfase van een windpark kan sterfte optreden van vleermuizen als gevolg van aanvaringen met de draaiende rotorbladen en als gevolg van een barotrauma⁹ bij bijna-aanvaringen. Waarom bij sommige windparken veel slachtoffers vallen en bij andere weinig, is niet volledig bekend. Wel is bekend welke soorten vaak slachtoffer worden. Daarbij zijn er aanwijzingen voor een aantal (hier onder behandelde) factoren die van invloed zijn op het risico op slachtoffers. Hieronder wordt een beknopte samenvatting gegeven van de bestaande kennis. Dit betreft nadrukkelijk een algemene samenvatting die niet specifiek op het plangebied/project is toegesneden

3.2 Risicofactoren

Soorten

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

Standplaatsen en landschapsstructuren

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

Functioneel leefgebied

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

Technische aspecten windturbines

⁹ Dit zijn meestal interne verwondingen als gevolg van grote drukveranderingen in de wervelingen rond het rotorblad.

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

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

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

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

Periode van het jaar

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

Gestuwde trekbewegingen

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

Weersomstandigheden

De belangrijkste externe risicofactor voor aanvaringen is de windsnelheid. Bij windsnelheden boven de 4-6 m/s neemt de activiteit van vleermuizen op

gondelhoogte zeer sterk af (Niermann et al., 2009; Bach & Bach, 2009). Na nachten met sterke winden worden dan ook weinig tot geen slachtoffers gevonden. In warme nachten met weinig wind lopen de vleermuizen het grootste risico.

3.3 Voorspellen van aantal slachtoffers

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

Het aantal slachtoffers dat bij windturbines in Europa en Amerika wordt gevonden loopt uiteen van 0 tot 60 vleermuizen per windturbine per jaar (Arnett et al. 2008, Brinkmann et al. 2011, Rodrigues et al. 2008, Rydell et al. 2011a, Rydell et al. 2012). Uit slachtofferonderzoek bij windparken is gebleken dat de hoogste aantallen vleermuizen zijn te vinden in bosgebieden¹⁰ en langs de kust. De aantallen slachtoffers bedroegen hier 5 tot 20 per windturbine per jaar (o.a. Rydell et al. 2011a). Deze aantallen zijn ook in een vergelijkbare Nederlandse situatie aangetroffen (gemiddeld 10 slachtoffers per windturbine per jaar langs Krammer Volkerak; Boonman et al. 2011). In het noordwesten van Duitsland, dat qua landschap en vleermuisfauna redelijk overeenkomt met Nederland, is een sterftecijfer van 0 – 3 vleermuizen per turbine per jaar vastgesteld (Rydell et al. 2012).

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

- Windturbines met een *hoog* aantal slachtoffers: regelmatig slachtoffers, orde van grootte 10–100 per windturbine per jaar; voor de berekening wordt gebruikt: gemiddeld 30 slachtoffers per windturbine per jaar (windturbines langs de kust en in bosgebieden).
- Windturbines met een *middelmatig* aantal slachtoffers: enkele slachtoffers per jaar, orde van grootte 1–10 per windturbine per jaar; voor de berekening wordt gebruikt: gemiddeld 3 slachtoffers per windturbine per jaar (windturbines nabij landschapselementen; een aantal van 3 komt overeen met het maximum aantal slachtoffers per jaar dat is gevonden in open gebieden in het noordwesten van Duitsland (vergelijkbaar landschap als plangebied (in: Rydell et al. 2012))

¹⁰ De plaatsen waar in bosrijke gebieden de meeste slachtoffers vallen, zijn de toppen van beboste heuvels. Deze zijn voor onderhavige situatie niet relevant.

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

Literatuur

- Ahlén, I., L. Bach, H. J. Baagøe & J. Pettersson, 2007. Bats and offshore wind turbines studied in southern Scandinavia. Swedish Environmental Protection Agency, Stockholm.
- Arnett, E.B., W. K. Brown, W.P. Erickson, J.K. Fiedler, B.L. Hamilton, T.H. Henry, A. Jain, G.D. Johnson, J. Kerns, R.R. Koford, C.P. Nicholson, T.J. O'Connell, M.D. Piorkowski & R.D. Tankersley, Jr., 2007. Patterns of bat fatalities at wind farms in North America. *Journal of Wildlife Management* 72(1): 61-78.
- Bach, L. & P. Bach, 2009a. Fledermausaktivität in und über einem Wald am Beispiel eines Naturwaldes bei Rotenburg/Wumme (Niedersachsen). Vortrag Fachtagung Fledermausschutz im Zulassungsverfahren für Windenergieanlagen, Berlin, 30.3.2009. Landesvertretung Brandenburgs beim Bund, Berlin.
- Bach, L. & P. Bach, 2009b. Einfluss der Windgeschwindigkeit auf die Aktivität von Fledermäusen. *Nyctalus (NF)* Band 14 (1-2): 3-13.
- Bach, L. & U. Rahmel, 2004. "Überblick zu Auswirkungen von Windkraftanlagen auf Fledermäuse - eine Konfliktabschätzung." *Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz* (7): 245-252.
- Baerwald, E.F., G.H. D'Amours, B.J. Klug & R.M.R. Barclay, 2008. Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. *Current Biology*, Vol 18: R695-R696.
- Baerwald, E.F., J. Edworthy, M. Holder & R.M.R. Barclay, 2009. A large-scale mitigation experiment to reduce bat fatalities at wind energy facilities. *Journal of Wildlife Management* 73: 1077–1081.
- Behr, O., D. Eder, U. Marckmann, H. Mette-Christ, N. Reisinger, V. Runkel & O. von Helversen, 2007. Akustisches Monitoring im Rotorbereich von Windenergieanlagen und methodische Problemen beim Nachweis von Fledermaus-Schlagopfern – Ergebnisse aus Untersuchungen im mittleren und südlichen Schwarzwald. *Nyctalus (N.F.)* 12: 115-127.
- Behr, O., F. Korner-Nievergelt, R. Brinkmann, J. Mages & I. Niermann, 2009. Einsatz akustischer Aktivitätsmessungen zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen. Vortrag Fachtagung Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen, 9.6.2009, Hannover. Institut für Umweltplanung, Leibniz Universität, Hannover.
- Brinkmann, R., 2005. Untersuchung zu möglichen betriebsbedingten Auswirkungen von Windkraftanlagen auf Fledermäuse in Südbaden (Regierungsbezirk Freiburg). Referat 56 – Naturschutz und Landschaftspflege. Regierungspräsidium, Freiburg.
- Brinkmann, R., I. Niermann, O. Behr, J. Mages, F. Korner-Nievergelt & M. Reich, 2009. Zusammenfassung der Ergebnisse für die Planungspraxis und Ausblick. Vortrag Fachtagung Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen, 9.6.2009, Hannover. Institut für Umweltplanung, Leibniz Universität, Hannover.

- Brinkmann, R., O. Behr, I. Niermann & M. Reich, 2011. Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäuse an Onshore-Windkraftanlagen. Bericht eines Forschungsvorhabens. Cuvillier Verlag, Göttingen.
- Boonman, M., D. Beuker, M. Japink, K.D. van Straalen, M. van der Valk & R.G. Verbeek, 2011. Vleermuizen bij windpark Sabinapolder in 2010. BW-rapportnr. 10-247. Bureau Waardenburg bv, Culemborg.
- Cryan, P.M. & R.M.R. Barclay, 2009. Causes of bat fatalities at wind turbines: hypotheses and predictions. *Journal of Mammalogy* 90(6): 1330-1340.
- DLG, 2008. Handreiking Flora- en faunawet. Voor werkzaamheden en activiteiten in het kader van bestendig gebruik, bestendig beheer en onderhoud en ruimtelijke inrichting en ontwikkeling. Versie 1.1 (intern werkkader, 31 oktober 2008). Dienst Landelijk Gebied, Den Haag.
- Dürr, T., 2007. Die bundesweite Kartei zur Dokumentation von Fledermausverlusten an Windenergieanlagen – ein Rückblick auf 5 Jahre Datenerfassung. *Nyctalus (N.F.)* 12 (2/3): 108-114.
- Dürr, T., 2009. Beeinträchtigung von Fledermäusen durch Windenergieanlagen - Erkenntnisse aus der zentralen Fundkartei. Vortrag Fachtagung Fledermausschutz im Zulassungsverfahren für Windenergieanlagen, Berlin, 30.3.2009. Landesvertretung Brandenburgs beim Bund, Berlin.
- Dürr, T., 2011. Fledermausverluste an Windenergieanlagen. Daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesumweltamt Brandenburg. Stand 17.01.2011. www.mluv.brandenburg.de/cms/media.php/.../wka_fmaus.xls.
- Grunwald, T. & F. Schäfer, 2007. Aktivität von Fledermäuse im Rotorbereich von Windenergieanlagen an bestehenden WEA in Südwestdeutschland. *Nyctalus (N.F.)* 12: 182-198.
- Horn, J.W., E.B. Arnett & T.H. Kunz, 2007. Behavioural responses of bats to operating wind turbines. *Journal of Wildlife Management* 72 (1): 123-132.
- Kunz, T.H., E.B. Arnett & W.P. Erickson, 2007a. Ecological impacts of wind energy development on bats: questions, research, needs, and hypotheses. *Frontiers in Ecology and Environment* 5(6): 315-324.
- Kunz, T.H., E.B. Arnett, W.P. Erickson, A.R. Hoar, G.D. Johnson, R.P. Larkin, M.D. Strickland, R.W. Thresher & M.D. Tuttle, 2007b. Ecological impacts of wind energy development on bats: questions, research needs, and hypotheses. *Frontiers in Ecology and the Environment* 5 (6): 315–324.
- Limpens, H.J.G.A., H. Huitema & J.J.A. Dekker, 2007. Vleermuizen en windenergie. Analyse van effecten en verplichtingen in het spanningsveld tussen vleermuizen en windenergie, vanuit de ecologische en wettelijke invalshoek. VZZ rapport 2006.50. Zoogdiervereniging VZZ, Arnhem.
- Ministerie van LNV, 2009a. Wijziging beoordeling ontheffing Flora- en faunawet bij ruimtelijke ingrepen. Brief van 26 augustus 2009. Ministerie van LNV, Den Haag.
- Ministerie van LNV, 2009b. Aangepaste beoordeling ontheffing ruimtelijke ingrepen Flora- en faunawet. Ministerie van LNV, Den Haag.
- Niermann, I., R. Brinkmann, O. Behr, F. Korner-Nievergelt & J. Mages, 2009. Systematische Totfundnachsuche – Methodische Rahmenbedingungen, statistische Analyseverfahren und Ergebnisse. Vortrag Fachtagung Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen, 9.6.2009, Hannover. Institut für Umweltplanung, Leibniz Universität, Hannover.

- Rodrigues, L., L. Bach, M.-J. Dubourg-Savage, J. Goodwin, C. Harbusch (2008). Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. Eurobats Publication Series No. 3. UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn.
- Seiche, K., P. Endl & M. Lein, 2007a. Fledermäuse und Windenergieanlagen in Sachsen 2006. Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Dresden.
- Seiche, K., P. Endl & M. Lein, 2007b. Fledermäuse und Windenergieanlagen in Sachsen – Ergebnisse einer landesweiten Studie 2006. *Nyctalus* (N.F.) 12: 170-181.
- Simon, M., S. Hüttenbügel & J. Smit-Viergutz, 2004. Ecology and Conservation of Bats in Villages and Towns. Bundesamt für Naturschutz, Berlin.
- Van der Valk, M., D. Beuker, F.L.A. Brekelmans, M. Japink & D.B. Kruijt, 2010. Vleermuizen bij windpark Sabinapolder in 2009. Tussenrapport. BW-rapportnr. 10-002. Bureau Waardenburg bv, Culemborg.
- Winden, J. van der, A.L. Spaans, I. Tulp, B. Verboom, R. Lensink, D.A. Jonkers, R.J.W. van de Haterd & S. Dirksen, 1999. Deelstudie Ornithologie MER Interprovinciaal Windpark Afsluitdijk. Onderdeel Vleermuizen. Bureau Waardenburg rapport 99.002. Provincie Noord-Holland, Haarlem.
- Winkelman, J.E., F.H. Kistenkas & M.J. Epe (2008). Ecologische en natuurbeschermingsrechtelijke aspecten van windturbines op land. Alterra rapport 1780. Alterra, Wageningen.

