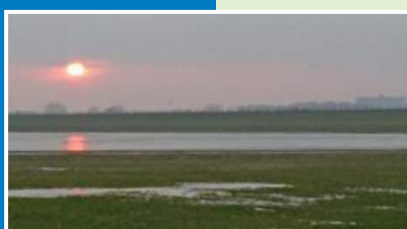


# Effecten van windpark Koningspleij op beschermde gebieden

Passende Beoordeling in het kader van de  
Natuurbeschermingswet 1998



A. Gyimesi  
C. Heunks



**Bureau Waardenburg**  
Ecologie & landschap



## Effecten van Windpark Koningspleij op beschermde gebieden

### Passende Beoordeling in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998

dr. A. Gyimesi, drs. C. Heunks

Status uitgave: concept

Rapportnummer: 16-092  
Projectnummer: 16-427  
Datum uitgave: 5 juli 2016  
Foto's omslag: PM  
Projectleider: drs. C. Heunks  
Naam en adres opdrachtgever: V.O.F. Windpark Koningspleij  
Postbus 3141, 7500 DC Enschede  
Referentie opdrachtgever: e-mail G. Leever (dd. 14 juni 2016)  
Akkoord voor uitgave: drs. H.A.M. Prinsen  
Paraaf:



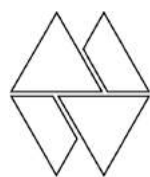
Graag citeren als: Gyimesi, A., C.Heunks 2016. Effecten van Windpark Koningspleij op beschermde soorten en gebieden. Passende Beoordeling in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998. Bureau Waardenburg Rapportnr. 16-092. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Trefwoorden: Koningspleij, Arnhem, Natura 2000-gebied Rijntakken, Rijn, IJssel, wulp, mitigatie, stilstandvoorziening

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

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



**Bureau Waardenburg bv**  
Onderzoek en advies voor ecologie en landschap

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





# Voorwoord

V.O.F. Windpark Koningspleij onderzoekt de mogelijkheden om een windpark van vier windturbines te ontwikkelen langs de Pleijweg (N325) in de gemeente Arnhem. De locatie ligt in de omgeving van de Natura 2000-gebieden Rijntakken en Veluwe. Bureau Waardenburg heeft in opdracht van V.O.F. Windpark Koningspleij in de oriëntatiefase onderzocht of sprake is van effecten op de instandhoudingsdoelen, zoals beschreven in de aanwijzingsbesluiten waarin deze gebieden op grond van de Natuurbeschermingswet 1998 zijn aangewezen (Gyimesi & Heunks 2016).

Uit de oriëntatiefase is gebleken dat een significant negatief effect op het behalen van de instandhoudingsdoelen van het Natura 2000-gebied Rijntakken, als gevolg van Windpark Koningspleij in samenhang (cumulatie) met andere projecten of initiatieven, niet met zekerheid uitgesloten kan worden. Dit vanwege het effect van het geplande windpark op de wulp. Op grond hiervan is geadviseerd om de effecten van Windpark Koningspleij op sterfte van de wulp te mitigeren. Mitigatie, in de vorm van maatregelen die tot reductie van vogelsterfte leiden, worden in voorliggende Passende Beoordeling nader onderzocht.

Aan de totstandkoming van dit rapport werkten mee:

dr. Abel Gyimesi veldwerk, rapportage;  
ing. Lieuwe Anema kaartenmateriaal;  
drs. Camiel Heunks veldwerk, projectleiding, eindredactie;  
drs. ing. Rob Lensink kwaliteitscontrole.

Verder namen Job de Jong, Daniël Beuker, Robert Jan Jonkvorst en Mark Collier (allen werkzaam bij Bureau Waardenburg) deel aan het veldonderzoek. Genoemde personen zijn door opleiding, werkervaring en zelfstudie gekwalificeerd voor de door hun uitgevoerde werkzaamheden. Het project is uitgevoerd volgens het Kwaliteitshandboek van Bureau Waardenburg. Het kwaliteitsmanagementsysteem is ISO gecertificeerd.

De heren Dick van Dorp, Arjen Poelmans en Olaf Klaassen hebben deelgenomen aan het veldonderzoek, waarvoor onze hartelijke dank. Vanuit V.O.F. Windpark Koningspleij werd het project begeleid door de heren Maarten de Keijzer, Gerwin Leever en Jelle de Waart. Wij danken hen voor de prettige samenwerking.



# Inhoud

Voorwoord .....	3
1 Inleiding .....	7
1.1 Aanleiding en doel.....	7
1.2 Aanpak Passende Beoordeling.....	7
1.2.1 Gegevensbronnen en veldonderzoek.....	7
1.2.2 Beoordeling .....	9
2 De windparklocatie .....	11
3 Natura 2000-gebieden en de windparklocatie .....	13
3.1 Natura 2000-gebieden .....	13
3.1.1 Rijntakken .....	14
3.1.2 Veluwe.....	18
3.2 Relatie plangebied en Natura 2000-gebieden .....	20
3.2.1 Betekenis plangebied voor beschermde habitattypen .....	20
3.2.2 Betekenis plangebied voor soorten van Bijlage II Habitatrichtlijn .....	20
3.2.3 Betekenis plangebied voor kwalificerende broedvogelsoorten .....	21
3.2.4 Betekenis plangebied voor kwalificerende niet-broedvogelsoorten .....	22
4 Effecten op Natura 2000-doelen zonder mitigatie .....	29
4.1 Mogelijke effecten en de invloedssfeer van het project .....	29
4.1.1 Toelichting op het begrip 'significante effecten' .....	30
4.2 Bepaling en beoordeling van effecten .....	30
4.2.1 Effecten op habitattypen.....	30
4.2.2 Effecten op soorten van Bijlage 2 HR .....	31
4.2.3 Effecten op broedvogels .....	31
4.2.4 Effecten op niet-broedvogels .....	31
4.3 Cumulatieve effecten zonder mitigatie.....	35
5 Beoordeling van effecten inclusief mitigatie .....	39
5.1 Inleiding.....	39
5.2 Voorgenomen mitigatie .....	39
5.3 Effecten van mitigatie.....	39
5.4 Beoordeling van effecten inclusief mitigatie en cumulatie .....	40
5.5 Cumulatieve effecten met mitigatie .....	41
6 Conclusies.....	43

7	Literatuur .....	45
Bijlage 1	Wettelijke kaders.....	47
Bijlage 2	Windturbines en vogels.....	55
Bijlage 3	Het Flux-Collision Model voor de berekening van soortspecifieke aantallen vogelslachtoffers bij windturbines .....	63
Bijlage 4	Berekende varianten stilstandvoorziening .....	67

# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding en doel

V.O.F. Windpark Koningspleij is voornemens om in de gemeente Arnhem vier windturbines te plaatsen langs en ten noorden van de Pleijweg (N325), vlakbij de splitsing van de Nederrijn en de IJssel. De locatie ligt in de buurt van twee gebieden die van internationale betekenis zijn voor onder andere vogels en daarom onder de Europese Habitat- en Vogelrichtlijn als een Natura 2000-gebied zijn aangewezen: Rijntakken en Veluwe. Dit betekent dat nieuwe activiteiten in en nabij deze gebieden aan de Natuurbeschermingswet 1998 moeten worden getoetst. De voortoets in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 en de beoordeling van effecten op het Gelders Natuurnetwerk / Groene Ontwikkelingszone heeft reeds plaatsgevonden (Gyimesi & Heunks 2016), net zoals de beoordeling in het kader van de Flora- en faunawet (Kruijt & Heunks 2016).

Uit de oriëntatiefase is gebleken dat een significant negatief effect op het behalen van de instandhoudingsdoelen van het Natura 2000-gebied Rijntakken, als gevolg van Windpark Koningspleij in samenhang (cumulatie) met andere projecten of initiatieven (o.a. windpark Zuiderzeehaven in Kampen), niet met zekerheid uitgesloten kan worden (Gyimesi & Heunks 2016). De voorgenomen opstelling van windturbines zal op grond van het gedrag van wulpen rond de locatie en volgens berekening leiden tot additionele sterfte onder wulpen, als gevolg waarvan het aantal wulpen zou kunnen afnemen en het instandhoudingsdoel in het geding zou komen. Als gevolg van het geplande windpark en in cumulatie met andere projecten en/of initiatieven kan een significant negatief effect op het behalen van de instandhoudingsdoelstelling die voor de wulp in Natura 2000-gebied Rijntakken geldt niet met zekerheid worden uitgesloten. Op grond hiervan is geadviseerd om de effecten van Windpark Koningspleij op additionele sterfte onder wulpen te mitigeren. Mitigatie, in de vorm van maatregelen die tot reductie van vogelsterfte leiden, worden in voorliggende Passende Beoordeling nader onderzocht.

## 1.2 Aanpak Passende Beoordeling

### 1.2.1 Gegevensbronnen en veldonderzoek

Om een beeld te krijgen van de aantallen en verspreiding van niet-broedvogels in de omgeving van het geplande windpark zijn bij het Natuurloket gegevens opgevraagd van maandelijkse watervogeltellingen en midwintertellingen voor de periode 2007 - 2012. Voor broedvogels zijn gepubliceerde bronnen gebruikt (zie § 3 voor referenties).

De beschikbare gegevens geven onvoldoende inzicht in de vliegbewegingen van watervogels (wulpen, kieviten, ganzen, smienten) in de schemer en het donker op en rond de locatie. Om deze kennisleemte ten aanzien van vliegbewegingen van

watervogels in de schemer en donker in het plangebied van de beoogde windturbinelijnopstelling op te vullen, zijn zes veldbezoeken uitgevoerd in de periode september 2015 – april 2016. Om de vliegroutes en vlieghoogtes van watervogels tijdens de slaaptrek in het donker in kaart te kunnen brengen, is gebruik gemaakt van een radar (figuur 1.1). Met de radar die horizontaal is opgesteld, zijn in het horizontale vlak de vliegpaden van groepen vogels ingetekend. De radar heeft in het horizontale vlak onder optimale omstandigheden een bereik van 3-5 kilometer rondom. Echo's van vogels op het radarscherm zijn in het veld volgens een reeds beschikbaar en beproefd standaardprotocol geregistreerd. De radarbeelden zijn tevens automatisch opgeslagen met een vast interval van 3 seconden.



*Figuur 1.1 Foto's radaropstelling op 21 september 2015 nabij het plangebied, op de Hondsbroeksche Pleij te Westervoort.*

De radar is ruim voor zonsondergang opgesteld in de omgeving van het plangebied. De gekozen radarlocatie was vijf keer (tabel 1.1) tussen de twee plassen aan de Veerдам in de Hondsbroeksche Pleij te Westervoort (figuur 1.1). Eenmaal, tijdens hoge waterstanden van de Rijn en IJssel, is gekozen voor de Huissense Uiterwaarden omdat de Hondsbroeksche Pleij onder water stond. De radar is telkens voor zonsondergang gestart en ca. 1,5 – 2 uur na zonsondergang gestopt. Voorafgaand aan het radaronderzoek zijn in de namiddag de groepen watervogels, die aanwezig waren in de omgeving van het plangebied, in kaart gebracht. Het veldwerk is uitgevoerd door twee onderzoekers. Eén onderzoeker verbleef bij de radar en verzamelde waarnemingen aldaar. De andere onderzoeker nam een waarneemlocatie in de buurt van het plangebied om vogelbewegingen door de locatie van de beoogde turbinelijnopstelling te registreren. Tijdens de veldbezoeken van februari en april hebben Dick van Dorp en Olaf Klaassen vanaf andere locaties simultaan waarnemingen verzameld van vliegbewegingen van wulpen en hun resultaten gedeeld

met Bureau Waardenburg. Aanvullend is op 7 februari 2016 een simultaantelling van wulpen met drie waarnemers van Bureau Waardenburg en Arjen Poelmans en Dick van Dorp verricht.

*Tabel 1.1 Overzicht veldbezoeken aan de omgeving van het geplande Windpark Koningspleij in de periode september-april 2015/2016. Weergegeven is de type en locatie van het veldbezoek, de tijdsperiode en de weersomstandigheden. Locatie Westervoort is op de Hondsbroeksche Pleij, Huissen is in de uiterwaarden van Huissen, ter hoogte van de splitsing Rijn en IJssel.*

datum	type en locatie	begin/eind	zon onder	C°	neerslag	wind
21-09-15	radar Westervoort	19:20/21:10	19:42	16	geen	ZW 2
09-11-15	radar Westervoort	16:30/18:10	16:58	8	buien	W 4
10-12-15	radar Westervoort	16:00/19:30	16:29	7	geen	ZW 3
16-01-16	radar Westervoort	16:50/19:00	16:59	3	geen	W 3
07-02-16	visueel Huissen	17:00/18:45	17:38	3	sneeuw	Z 4
26-02-16	radar Huissen	17:45/19:45	18:13	3	geen	O 1
01-04-16	radar Westervoort	19:50/21:45	20:14	8	geen	O 2

## 1.2.2 Beoordeling

Op basis van de beste wetenschappelijke kennis zijn de effecten<sup>1</sup> van het geplande windpark in beeld gebracht en beoordeeld. De effecten van het project zijn getoetst aan de instandhoudingsdoelen die gelden voor de Natura 2000-gebieden Rijntakken en Veluwe. Deze zijn ontleend aan de aanwijzingsbesluiten. In deze passende beoordeling worden alle relevante soorten behandeld, ook al is in de oriëntatiefase reeds vastgesteld dat uitsluitend bij de wulp in de Rijntakken significant negatieve effecten niet uitgesloten kunnen worden.

De passende beoordeling dient om, op basis van de beste wetenschappelijke kennis ter zake, alle aspecten van het plan te inventariseren die de instandhoudingsdoelstellingen in gevaar kunnen brengen. De effecten worden op zichzelf en in samenhang met de effecten van andere plannen en projecten (cumulatie) beoordeeld.

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

De passende beoordeling kan drie uitkomsten hebben:

- er treden geen effecten op;
- negatieve effecten treden (mogelijk) wel op, maar deze zijn niet significant;
- er treden (mogelijk) wel significante effecten op.

Als de passende beoordeling uitkomt op negatieve effecten voor een of meer soorten, maar dat die zeker niet significant negatief zijn voor het behalen van de instandhoudingsdoelstelling (IHD), geldt een vergunningplicht. Als sprake is van significante effecten, mag een vergunning alleen worden verleend als voldaan is aan onderstaande ADC-criteria:

- er zijn geen geschikte Alternatieven;
- er is sprake van Dwingende redenen van groot openbaar belang, waaronder redenen van sociale en economische aard;
- er is voorzien in exacte en tijdige Compensatie.

Op 1 januari 2017 zal de Wet Natuurbescherming in werking treden. Deze nieuwe wet betekent meer dan een samenvoeging en integratie van de bestaande wettelijke kaders. Er wijzigt ook inhoudelijk het nodige. Zo voorziet de Wet Natuurbescherming onder andere in een gewijzigd beschermingsregime van soorten en regelt ze dat provincies het bevoegde gezag worden voor de ontheffingverlening voor projecten en het vaststellen van vrijstellingsregelingen. De wet bevat mogelijkheid om regels vast te stellen bij lagere regelgeving. Omdat deze zogenoemde uitvoeringsregelgeving nog moet worden ingevuld, is het moeilijk om alle juridische gevolgen van de nieuwe wet op dit moment in te kunnen schatten. Duidelijk is dat de wijzigingen in natuurwetgeving consequenties kunnen hebben voor de uitvoering van projecten met een doorlooptijd na 1 januari 2017. De projecten die dan gaan lopen zullen getoetst moeten worden aan de nieuwe Wet Natuurbescherming en de overgangsregeling.



## 2 De windparklocatie

De windparklocatie ligt in de gemeente Arnhem, langs de zuidelijke ringweg van Arnhem, de Pleijroute (N325). De turbines zijn gepland aan de noordkant van deze weg die hier ongeveer zuidwest-noordoost loopt (figuur 2.1). Aan de westkant wordt het plangebied begrensd door de Nieuwe Haven van Arnhem, die 300 m westelijker verbonden is met Nederrijn. In het noordoosten loopt het plangebied door tot de Westervoortsedijkweg (figuur 2.1).

De twee zuidwestelijke turbines zijn gepland in een gebied dat bestaat uit bouwland, weiland (figuur 2.2) en een voormalige loop van de IJssel (figuur 2.3). Dit deel van het plangebied is drassig en kan bij hoogwater onder water komen te staan. In de oude loop van de IJssel staat in grote delen van het jaar water. Aan het oosteinde van deze strang staan een aantal zeer oude wilgen en populieren van omstreeks 1910 (Dienst Stadsontwikkeling 2013). Het talud dat hier langs de Pleijoute (N325) ligt, is deels begroeid met wilgen en populieren.



Figuur 2.1 Locaties van de vier geplande windturbines langs de Pleijweg (N325) in de gemeente Arnhem, en de ligging van het Natura 2000-gebied Rijntakken en het Gelders Natuurnetwerk in de directe omgeving van het windpark. (Ondergrond: OpenStreetMap.org contributors under CC BY-SA 2.0 license).

De twee noordoostelijke turbines zijn gepland in het industrieterrein Kleefse Waard, dat 24 uur per dag verlicht is. Tussen dit industrieterrein en de Pleijroute (N325) ligt een smalle groenstrook met jonge populieren.



*Figuur 2.2 Het plangebied van de zuidelijke turbines (foto: D. Kruijt).*



*Figuur 2.3 Oude wilgen in een voormalige loop van de IJssel (foto: D. Kruijt).*



## 3 Natura 2000-gebieden en de windparklocatie

### 3.1 Natura 2000-gebieden

Windpark Koningspleij is gepland in de nabijheid van twee Natura 2000-gebieden. Het Natura 2000-gebied Rijntakken omvat onder andere uiterwaarden langs de Nederrijn, de IJssel en het Pannerdensch Kanaal, met het dichtstbijzijnde uiterwaarden op minder dan 200 meter afstand van de geplande turbines (figuur 3.1, zie ook figuur 2.1). Op grotere afstand ligt het Natura 2000-gebied Veluwe (op  $> 3,5$  km).

Andere Natura 2000-gebieden in Nederland liggen op grotere afstand: landgoederen Brummen ( $> 18$  km), De Bruuk ( $> 20$  km), Sint Jansberg ( $> 23$  km) en Binnenveld ( $> 23$  km). Dit zijn bovendien Habitatrichtlijn gebieden, die aangewezen zijn voor enkele habitattypen en –soorten. Habitattypen kunnen nadelige effecten ondervinden van emissie van schadelijke stoffen, ruimtebeslag en hydrologische veranderingen. Vanwege de aard van de geplande werkzaamheden en afstand tot het plangebied spelen deze processen geen rol. Habitatrichtlijnsoorten zijn soorten die sterk aan het Natura 2000-gebied gebonden zijn en binnen of nabij het aangewezen Natura 2000-gebied foerageren. Er is dan ook geen sprake van mogelijke effecten op één of meerdere van deze soorten. Deze gebieden worden daarom ook niet verder behandeld in dit rapport.



Figuur 3.1 Begrenzing Natura 2000-gebied Rijntakken (geel gemarkeerde gebieden).

Het dichtsbijzijnde Natura 2000-gebied in Duitsland is het gebied Unterer Niederrhein. Dit Vogelrichtlijngebied loopt van de Nederlandse grens bij Tolkamer (op >14 km van het plangebied) langs de Rijn in Duitsland richting het zuidoosten tot aan Duisberg (ca. 70 km van het plangebied). Gezien de afstand en de ligging ten opzichte van het plangebied hebben de soorten waarvoor dit gebied is aangewezen geen binding met het plangebied en kan een negatief effect van het geplande windpark op vogelsoorten waarvoor dit Natura 2000-gebied is aangewezen op voorhand worden uitgesloten. Dit gebied wordt daarom ook niet verder behandeld in dit rapport.

Het dichtsbijzijnde Beschermde Natuurmonument (Oude Waal bij Nijmegen) ligt op ruim 10 km afstand. Dit gebied maakt ook deel uit van het Natura 2000-gebied Rijntakken. Er zijn geen organismen in de Oude Waal die een relatie met het plangebied of omgeving onderhouden. Daarom is het uitgesloten dat het Beschermde Natuurmonument enige invloed zal ondervinden van het windpark.

### 3.1.1 Rijntakken

#### *Gebiedsbeschrijving<sup>2</sup>*

Het Natura 2000-gebied Rijntakken omvat de deelgebieden Uiterwaarden IJssel, Uiterwaarden Neder-Rijn, Gelderse Poort en Uiterwaarden Waal. In totaal gaat het om ongeveer 23.000 ha beschermd gebied die zich uitstrekt langs meer dan 200 km rivier. In de nabijheid van het plangebied liggen onderdelen van de deelgebieden Gelderse Poort en Uiterwaarden IJssel.

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 maakt deel uit van het grensoverschrijdende gebied Gelderse Poort. 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 binnendijks. In perioden met hoge afvoer moet al het Rijnwater via de vertakkingen van de Rijn, via Pannerdensch 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), de Lobberdense Waard en de Huissensche 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 hardhoutoibossen voor. Binnendijks liggen de Oude Rijnstrangen ten oosten van het Pannerdensch Kanaal die bestaan uit een complex van gedeeltelijk verlande

---

<sup>2</sup> Overgenomen uit *Besluit Natura 2000-gebied Rijntakken* (Ministerie van Economische Zaken 2014a)

stroombeddingen en meanderrichels van de Rijn. In het reliëfrijke landschap liggen graslanden, akkers, (moeras)bosjes, moerassen, rietvelden en open water.

Het deelgebied **Uiterwaarden IJssel** omvat het systeem van de rivier de IJssel, de aanliggende oeverwallen en de uiterwaarden. De IJssel is een zijtak van de Rijn en loopt van Arnhem tot aan het IJsselmeer. Het landschap is ontstaan in een periode dat de rivier een veel groter deel van de waterafvoer verzorgde en de monding nog een echte delta was. De IJssel neemt in perioden van hoge afvoer 1/6 deel van de Rijnafvoer voor haar rekening. In perioden met lage afvoer wordt het water op peil gehouden door de stuw in de Neder- Rijn. Gedurende het winterhalfjaar zijn grote delen van de uiterwaarden geïnuundeerd raken. De overstromingsduur en -frequentie variëren sterk van jaar tot jaar. Er zijn grote verschillen in het buitendijkse gebied, verschillen in hoogteligging, afwisseling tussen smalle en brede delen en tussen dichte kleinschalige en grote open delen. Plaatselijk treedt grondwater uit en monden beken uit in het IJsseldal. Zandige kalkrijke oeverwallen en rivierduinen worden afgewisseld met kleiige, vlakke stroomdalen. Bij Arnhem en Dieren snijdt de rivier de stuwwal van de Veluwe aan. Tot aan Olst zijn in het verleden brede meanders (kronkelwaarden) gevormd. In het middendeel stroomt de rivier tussen relatief smalle, hoog gelegen uiterwaarden. Bij Zalk, in het benedendeel, krijgt de rivier een breder bed dat bij Kampen overgaat in een kleine delta. Dit jong gebied is gevormd na de Romeinse tijd en voor de afsluiting van het IJsselmeer. Tussen Dieren en Wijhe liggen veel landgoederen met daarbij behorende oude verkavelingspatronen, heggen en bossen. Het landschap van het noordelijkste deel is open en wordt gekenmerkt door grasland. Een aantal vrijwel onvergraven en reliëfrijke uiterwaarden zoals Cortenoever, Rammelwaard, Ravenswaard en Scherenwelle, vormt een kleinschalig oud cultuurlandschap met daarin stroomdalgraslanden, Kievitsbloemhooilanden en glanshaverhooilanden. In reliëfrijke delen komt plaatselijk hardhoutoibos voor.

#### *Doelen*

Het Natura 2000-gebied Rijntakken is aangewezen voor diverse habitattypen, soorten van Bijlage II Habitatrichtlijn, broedvogels en niet-broedvogels (tabel 3.1, 3.2, 3.3 en 3.4, Ministerie van Economische zaken 2014a). In het aanwijzingsbesluit zijn instandhoudingsdoelen geformuleerd voor:

- 8 habitattypen
- 11 habitatsorten
- 12 soorten broedvogels
- 26 soorten niet-broedvogels

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 3.1 Habitattypen waarvoor Natura 2000-gebied Rijntakken is aangewezen en hun instandhoudingsdoelen. \*is een prioritair doel.*

habitatype		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 3.2 Instandhoudingsdoelstellingen van soorten Bijlage II van de Habitatrichtlijn waarvoor Natura 2000-gebied Rijntakken is aangewezen.*

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	=	=	=

#### *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;
- 3.09 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.

*Tabel 3.3 Soorten broedvogels waarvoor Natura 2000-gebied Rijntakken is aangewezen en hun instandhoudingsdoelen.*

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
A272 blauwborst	=	=	95
A298 grote karekiet	>	>	70

Tabel 3.4 Soorten niet-broedvogels waarvoor Natura 2000-gebied Rijntakken is aangewezen en hun instandhoudingsdoelen. \* = gemiddeld seizoensmaximum.

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

### 3.1.2 Veluwe

#### *Gebiedsbeschrijving*<sup>3</sup>

De Veluwe bestaat overwegend uit droge bossen, droge en natte heide, vennen en stuifzanden. In de voorlaatste ijstijd, zo'n 150.000 jaar geleden, duwden de ijslobben van het landijs enorme hoeveelheden door de rivieren aangevoerd zand en grond voor zich uit en opzij en vormden zo de stuwwallen. Hoewel de hoogteverschillen sindsdien door wind en water zijn afgevlakt, reiken de hoogste delen van de Veluwe tot ruim 100 m boven NAP.

Tot 1900 was de Noord-Veluwe één uitgestrekt stuifzandgebied. Tegenwoordig is in totaal nog 1.400 ha stuifzand op de Veluwe aanwezig. Bij Kootwijk is één van de grootste actieve stuifzandgebieden van Europa. Plaatselijk komen in de heiden natte (o.a. Leemputten bij Staverden) of droge (o.a. Harskamp) heischrale graslanden, jeneverbesstruwelen, vennen, natte heide en hoogveenkernen (Mosterdveen) voor. In

<sup>3</sup> Overgenomen uit *Besluit Natura 2000-gebied Veluwe* (Ministerie van Economische Zaken 2014b).



het beekdal van de Hierdense en Staverdense Beek worden schraallanden aangetroffen. Langs de randen van de Veluwe ontspringen de (sprengen)beken, waar beekvegetaties en zeer plaatselijk bronbossen voorkomen.

### Doelen

Het Natura 2000-gebied Veluwe is aangewezen voor diverse soorten habitattypen, soorten van Bijlage II Habitatrichtlijn en broedvogels (tabel 3.5, Ministerie van Economische zaken 2014b).

Tabel 3.5 Overzicht van de instandhoudingsdoelen voor Natura 2000-gebied Veluwe. \* = prioritair habitatype.

soort	doel omvang leefgebied	doel kwaliteit leefgebied	doel populatie
<i>Habitattypen</i>			
H2310 Stuifzandheiden met struikhei	>	>	
H2320 Binnenlandse kraaiheide-begroeiingen	=	=	
H2330 Zandverstuivingen	>	>	
H3130 Zwakgebufferde vennen	=	=	
H3160 Zure vennen	=	>	
H3260A Beken en rivieren met waterplanten (waterranonkels)		>	>
H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	>	>	
H4030 Droge heiden	>	>	
H5130 Jeneverbesstruwelen	=	>	
H6230 *Heischrale graslanden	>	>	
H6410 Blauwgraslanden	>	>	
H7110B *Actieve hoogvenen (heideveentjes)	>	>	
H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen	>	>	
H9120 Beuken-eikenbossen met hulst	>	=	
H9160A Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden)		>	=
H9190 Oude eikenbossen	>	>	
H91EOC *Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	>	>	
<i>Habitatsoorten</i>			
H1042 Gevlekte witsnuitlibel	>	>	>
H1083 Vliegend hert	>	>	>
H1096 Beekprik	>	>	>
H1163 Rivierdonderpad	>	=	>
H1166 Kamsalamander	=	=	=
H1318 Meervleermuis	=	=	=
H1831 Drijvende waterweegbree	=	=	=
<i>Broedvogels</i>			
A072 Wespandief	=	=	150
A224 Nachtzwaluw	=	=	610
A229 IJsvogel	=	=	30
A233 Draaihals	>	>	100
A236 Zwarte Specht	=	=	430
A246 Boomleeuwerik	=	=	2.400
A255 Duinpieper	>	>	40
A276 Roodborsttapuit	=	=	1.000
A277 Tapuit	>	>	100
A338 Grauwe Klauwier	>	>	40

## **3.2 Relatie plangebied en Natura 2000-gebieden**

In deze paragraaf wordt het voorkomen op en rond de turbinelocatie besproken van de habitattypen, soorten van 'Bijlage II', broedvogels en niet-broedvogels waarvoor de Natura 2000-gebieden Rijntakken en Veluwe zijn aangewezen. Vooral het voorkomen binnen de invloedssfeer van het windpark is van belang. Ook wordt aangegeven wat de betekenis van de omgeving van het windpark is voor deze soorten en typen.

### **3.2.1 Betekenis plangebied voor beschermde habitattypen**

Het plangebied maakt geen deel uit van een Natura 2000-gebied en heeft daarom geen betekenis voor de habitattypen waarvoor de Rijntakken en de Veluwe zijn aangewezen.

### **3.2.2 Betekenis plangebied voor soorten van Bijlage II Habitatrichtlijn**

Het plangebied ligt op enkele honderden meters van het Natura 2000-gebied Rijntakken en enkele kilometers afstand van het Natura 2000-gebied Veluwe. Met uitzondering van de meervleermuis leven de aangewezen habitatsoorten van de Rijntakken en de Veluwe in het water of zijn weinig mobiel en kunnen dus niet in het plangebied voorkomen. Soorten die uitsluitend in het water leven hebben geen binding met het plangebied omdat dit niet via (geschikte) watergangen in verbinding staat met het Natura 2000-gebied. De bever hoort bij de mobiele soorten. Tijdens het veldonderzoek in 2015/16 zijn vraatsporen vastgesteld vlakbij het plangebied in het uiterwaardengebied Bakenhof in Arnhem, maar de dichtstbijzijnde vaste verblijfplaatsen liggen op enkele kilometers afstand in de Gelderse Poort (Rijn) en Meinerswijk (Nederrijn) en de Havikerwaard (IJssel) (Kaandorp & Lange 2010, Niewold 2008). Daarom worden de habitatsoorten van de Natura 2000-gebieden Rijntakken en Veluwe hier, met uitzondering van de meervleermuis, niet verder behandeld.

#### *Meervleermuis*

De Natura 2000-gebieden Veluwe en Rijntakken zijn aangewezen voor de meervleermuis. De meervleermuis overwintert op de Veluwe in bunkers. Aan de zuidkant van de Veluwe bevinden zich enkele zomerverblijven, waaronder één kraamverblijf. De meervleermuisen die in de zomer op de Veluwe verblijven, foerageren in de omgeving tot op maximaal 20 km van de verblijfplaats (Haarsma 2006). Migratie tussen zomer- en winterverblijfplaatsen in Nederland vindt plaats over of direct langs de grote rivieren (Haarsma 2012). De meervleermuis is sterk aan water gebonden, en foerageert doorgaans niet ver van het water (maximaal 500 m), vlak boven het oppervlak (Haarsma 2006).

De Gelderse Poort heeft een zeer belangrijke rol als paargebied; paarverblijven zijn bekend uit Angeren, Zevenaar en Herwen. Ook de uiterwaarden van de Neder-Rijn hebben een belangrijke rol als paargebied, met paarverblijven in onder andere Doorwerth en Oosterbeek. De Neder-Rijn ten zuiden van Arnhem is een belangrijke

voorverzamelplaats van meervleermuizen voor de winterverblijfplaatsen op de Veluwe (Haarsma 2012). Daarnaast heeft de Neder-Rijn ook een belangrijke rol tijdens de lange-afstand-migratie van de meervleermuis naar het zuiden en het oosten (Haarsma 2012).

### **3.2.3 Betekenis plangebied voor kwalificerende broedvogelsoorten**

#### *Voorkomen en huidige functie plangebied voor broedvogels*

Van de broedvogelsoorten waarvoor het Natura 2000-gebied Rijntakken is aangewezen liggen van dodaars, roerdomp, woudaapje, porseleinhoen, watersnip, zwarte stern, blauwborst en grote karekiet vaste broedplaatsen in de Rijnstrangen (Gelderse Poort) en/of de Havikerwaard/Vaalwaard op >6 km van het plangebied (Majoor *et al.* 2008). Broedgevallen van ijsvogel en kwartelkoning in het Natura 2000-gebied zijn incidenteel bekend uit de Velperwaarden (> 2 km), maar niet uit de uiterwaarden nabij het plangebied (Koningspleij; Lensink 1993; Majoor *et al.* 2008). Gezien de geringe actieradius van al deze soorten tijdens het broedseizoen vervult het plangebied geen functie voor deze soorten. Daarnaast kan de aalscholver tijdens foerageervluchten het plangebied passeren. Verderop in de tekst wordt nader op het voorkomen van deze soort ingegaan.

Het Natura 2000-gebied Veluwe is aangewezen voor 10 broedvogelsoorten. Deze soorten zijn kenmerkend voor heide en stuifzand, de overgang van heide naar bos of uitgestrekte bossen. In de periferie van de Zuidoost-Veluwe komen in de bossen wespendif en zwarte specht voor, en op de heidevelden en de randen daarvan boomleeuwerik, roodborsttapuit en nachtzwaluw. In de Beekhuizerbeek en Roozendaal broedt de ijsvogel (Verhoef 2009). De andere broedvogelsoorten uit de aanwijzing komen niet in deze randzone van de Veluwe voor (Schoppers *et al.* 2008). Gezien de afstand tot de Veluwe en de biotopen in de directe omgeving van het geplande windpark vervult het plangebied geen functie voor de aangewezen broedvogels die voorkomen in het Natura 2000-gebied Veluwe.

#### *Aalscholver*

De aalscholver broedt in moeras- en rivierbegeleidende bossen en foerageert in open water in de omgeving van de kolonie. De aalscholver broedt met 100-150 paar in de Gelderse Poort (sovon.nl 2013). In de uiterwaarden van de IJssel ligt de dichtstbijzijnde grote kolonie in de Havikerwaard (ruim 100 paar), op ca. 10 km afstand van het plangebied. In de Gelderse Poort bevindt zich in de Lobberdense Waard (Sierdsema *et al.* 2008), op ruim 10 km afstand, een kolonie. Gelet op de afstand, zullen foerageervluchten van aalscholwers uit deze kolonies hooguit incidenteel over het plangebied gaan.

#### *Wespendief*

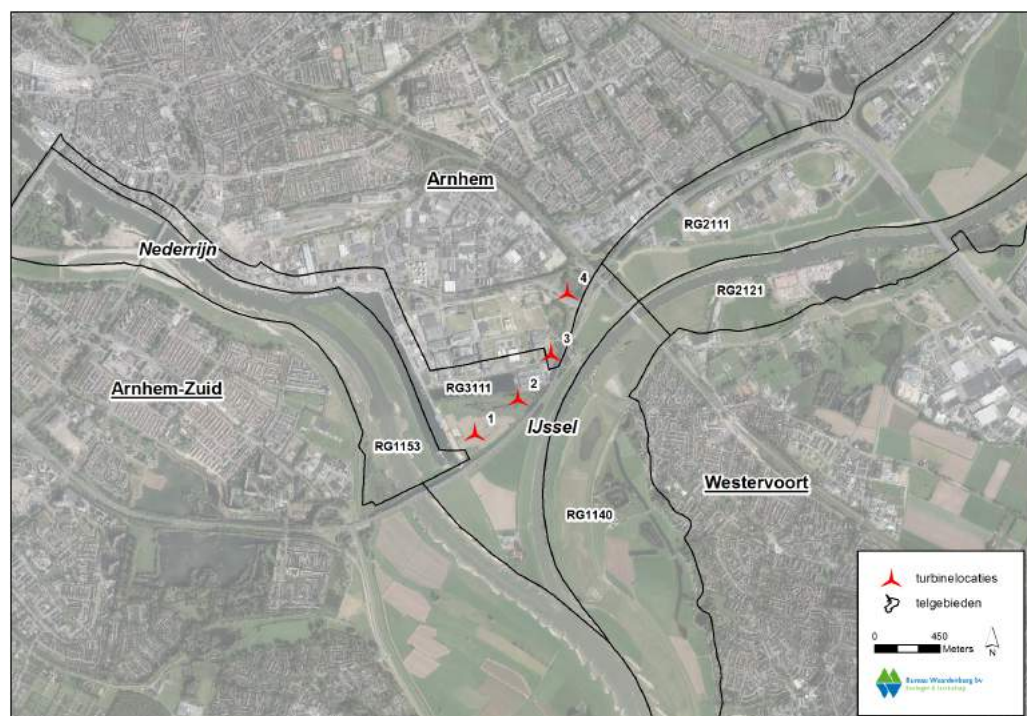
Het Natura 2000-gebied Veluwe is aangewezen voor de wespendif. De wespendif broedt in de bossen op de Veluwe en kan tot op 10 kilometer afstand van het nest foerageren (van Manen 2001, van Manen *et al.* 2011). Op basis van de afstand zou het plangebied binnen de actieradius van de wespendif liggen. Recent onderzoek,

waarin wespandieven zijn voorzien van een satellietzender, heeft laten zien dat de wespandieven van de Veluwe open gebieden grotendeels vermijden (van Manen & Sierdsema 2008). Het plangebied en de directe omgeving vormen daarmee geen geschikt foerageerhabitat voor wespandieven en zal daarom niet gebruikt worden door vogels van de Veluwe.

### 3.2.4 Betekenis plangebied voor kwalificerende niet-broedvogelsoorten

Hieronder wordt een beschrijving gegeven van het voorkomen en verspreiding van niet-broedvogels in de omgeving van het geplande windpark en wordt ingegaan op de dagelijkse vliegbewegingen van deze vogels tussen rust- en foerageergebieden.

Het Natura-2000 gebied Veluwe kent geen instandhoudingsdoelen voor niet-broedvogels. Het Natura 2000-gebied Rijntakken is voor 26 niet-broedvogelsoorten (watervogels en steltlopers) aangewezen. Niet-broedvogelgegevens zijn per telgebied bij Natuurloket opgevraagd (figuur 3.1). Om de bestaande kennisleemte ten aanzien van vliegbewegingen van watervogels (wulpen, Kieviten, ganzen, smienten) in de schemer en donker in het plangebied van de beoogde windturbineopstelling op te vullen, zijn zes veldbezoeken met radar uitgevoerd in de periode september 2015 – april 2016.



*Figuur 3.1 Ligging van de watervogeltelgebieden langs de Nederrijn en de IJssel, vlakbij Arnhem. Turbines 1 en 2 staan in telgebied van de Arnhemse binnenwateren. Omdat deze wateren niet in het plangebied of het Natura 2000-gebied Rijntakken liggen, zijn tellingen van dit telgebied niet relevant (Ondergrond: OpenStreetMap.org contributors under CC BY-SA 2.0 license).*

Beschrijving van de vogelsoorten zal zich beperken tot soorten die 1) binding hebben met nabijgelegen Natura 2000-gebied, 2) waarvoor instandhoudingsdoelen in dit gebied zijn opgesteld en 3) die regelmatig in de omgeving van het geplande windpark verblijven en/of vliegen. Andere vogelsoorten blijven buiten beschouwing; zij zijn niet van belang in relatie tot de Natuurbeschermingswet; wel in relatie tot de Flora- en faunawet.

In het winterhalfjaar komen veel van de aangewezen niet-broedvogelsoorten in relatief lage aantallen in de omgeving van het plangebied voor (tabel 3.6). De kleine zwaan, wilde zwaan, toendrarietgans, nonnetje, pijlstaart, goudplevier, kemphaan en tureluur zijn in de omgeving geen regelmatig voorkomende soorten (Hornman *et al.* 2011). De kleine zwaan en goudplevier kwamen in het verleden in grotere aantallen in de directe omgeving voor, maar tegenwoordig zijn hun aantallen bijzonder klein (Denters 1987; Hornman *et al.* 2011; Vogelwerkgroep e.o. 2013). Voor de aalscholver, fuut, tafeleend, scholekster hoort de omgeving van het plangebied ook niet tot de belangrijkste leefgebieden en zijn hun aantallen in het winterhalfjaar relatief laag. De bergeend, wintertaling, krakeend, slobeend, wilde eend en meerkoet komen regelmatig en in grotere aantallen voor, maar niet in de directe omgeving van het plangebied en vertonen geen lange dagelijkse vliegbewegingen over het plangebied. In het geval van de grauwe gans, brandgans, kuifeend, wulp, grutto en Kievit zijn de aanwezige aantallen in de omgeving relatief hoog. Van de kolgans en smient zijn de aanwezige aantallen laag. Wel kunnen grote aantallen van elders met dagelijkse vliegbewegingen tussen foerageergebieden en slaapplekken over het plangebied komen.

Op grond van bovenstaande kunnen op voorhand eventuele negatieve effecten op het behalen van de instandhoudingsdoelen voor de volgende soorten met zekerheid worden uitgesloten: aalscholver, fuut, kleine zwaan, wilde zwaan, toendrarietgans, nonnetje, bergeend, wintertaling, krakeend, slobeend, wilde eend, tafeleend, pijlstaart, meerkoet, goudplevier, scholekster, kemphaan en tureluur. De andere soorten worden hieronder nader in beschouwing genomen.

### **Ganzen**

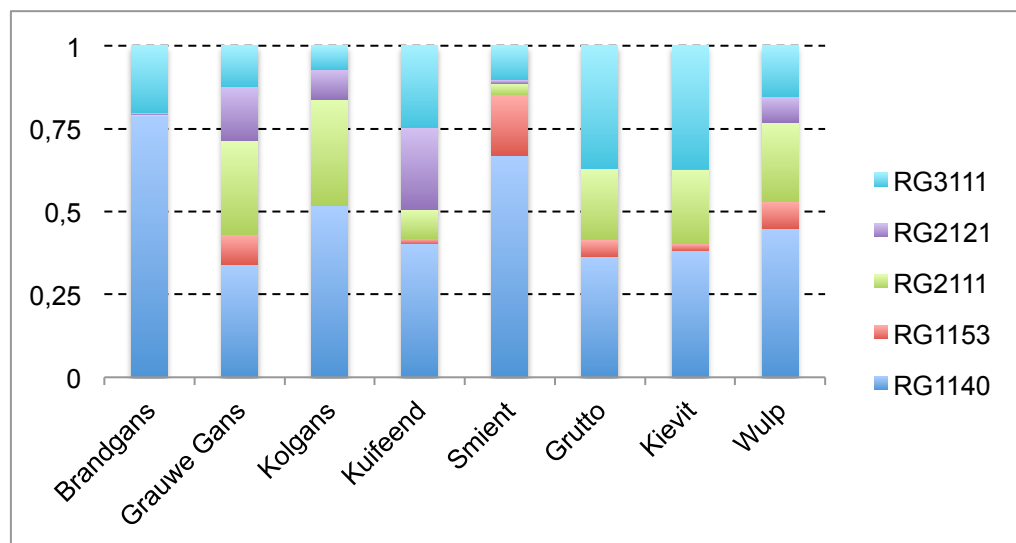
De grootste aantallen ganzen worden in de uiterwaarden van de IJssel en de Nederrijn geteld (tabel 3.7 en figuur 3.2). De ganzen foerageren hier overdag op gras en overnachten op slaapplekken van open water. Het betreft vooral **kolganzen** en in kleinere aantallen **brandganzen** en **grauwe ganzen**. Tijdens slaaptrek verplaatsen grote groepen ganzen zich tussen foerageergebieden van en naar slaapplekken. Bekende grote slaapplekken in de omgeving zijn in de Hondsbroeksche Pleij (net ten zuiden van het plangebied), Rhederlaag (ten oosten van het plangebied), Meinerswijk en de Immerlooplas (ten westen van het plangebied). De Bijland (bij Tolkamer) vormt veruit de grootste slaapplek voor ganzen (en meeuwen) in de Gelderse Poort en de bovenloop van de IJssel.

*Tabel 3.6 Gemiddeld seizoensgemiddelde in de telgebieden rondom de locatie (2007 – 2012; bron: Natuurloket) van aangewezen niet-broedvogelsoorten, hun doelstelling voor populatieomvang in het Natura 2000-gebied Rijntakken (zie figuur 3.1). Soorten zijn in aflopende volgorde naar het belang van de omgeving gepresenteerd.*

Soort	gemiddeld seizoensgemiddelde	doelstelling
Wulp	210	850
Krakeend	44	340
Grutto	7	60
Brandgans	311	5.200*
Grauwe Gans	984	22.000*
Kuifeend	100	2.300
Kievit	301	8.100
Wintertaling	40	1.100
Bergeend	4	120
Slobeend	13	400
Meerkoet	246	8.100
Wilde Eend	132	6.100
Smient	385	17.900*
Fuut	12	570
Scholekster	7	340
Tafeleend	18	990
Aalscholver	21	1.300
Kolgans	2.730	183.000*
Tureluur	1	65
Pijlstaart	1	130
Nonnetje	0	40
Wilde Zwaan	0	100
Kleine Zwaan	0	100
Goudplevier	0	140
Toendra-rietgans	0	2.800*
Kemphaan	0	1.000

\*De doelstelling voor ganzen en de smient geldt als rust en slaappleatsfunctie. Getelde vogels zijn overdag foeragerende dieren.

Tijdens het veldonderzoek in het winterhalfjaar van 2015/2016 is vastgesteld dat tijdens de slaaptrek grote aantallen ganzen het plangebied passeren. Tijdens de veldbezoeken vlogen gemiddeld ca. 1.200 kolganzen en 300 grauwe ganzen 's avonds door het plangebied naar hun slaappleatsen. Brandganzen verbleven vooral in de Huissense Waarden of ten noorden van het plangebied, en passeerden slechts incidenteel de beoogde locatie van de windturbines. De voornaamste foerageergebieden van kolganzen en grauwe ganzen waren de weilanden op de Koningspleij, direct ten zuiden van het plangebied, en de weilanden ten oosten van de spoorbrug tussen Arnhem en Westervoort (Velperwaarden, figuur 3.3). Ook in de Huissense Waarden verbleven in de wintermaanden honderden ganzen.

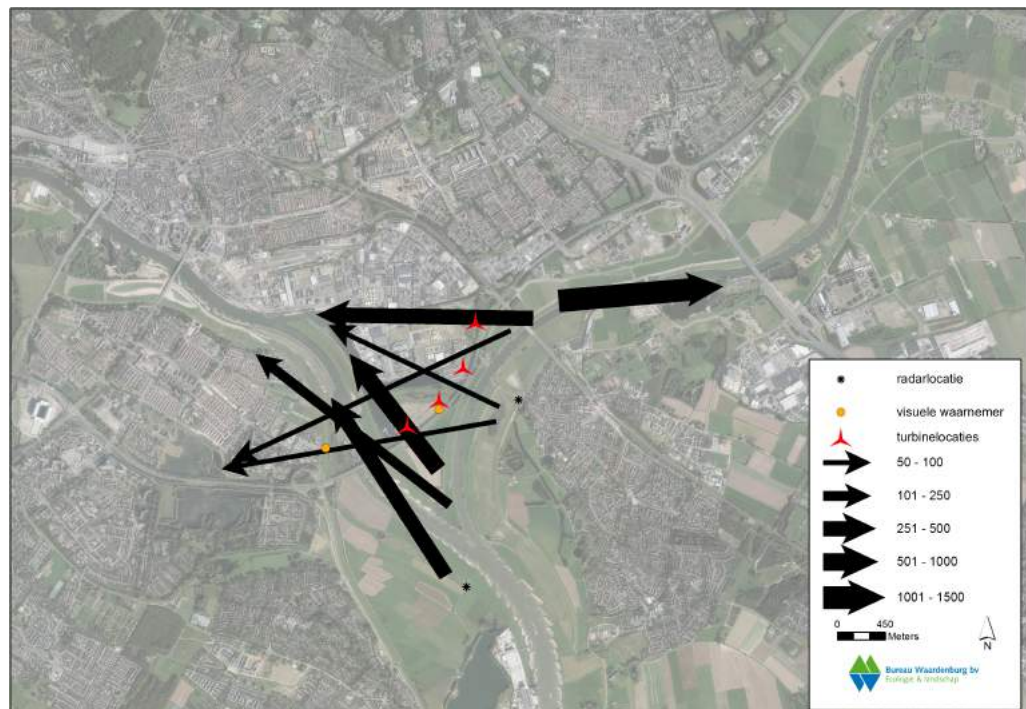


Figuur 3.2 Gemiddeld aandeel van de verschillende telgebieden in het gemiddelde seizoensgemiddelde van de belangrijkste aangewezen niet-broedvogels in de omgeving.

Bijna alle ganzen die overdag ten zuiden van het plangebied, op de Koningspleij en op de Hondsbroeksche Pleij verbleven, passeerden tijdens de slaaptrek het plangebied (figuur 3.3). Een kleiner deel van de ganzen die overdag op deze foerageerlocaties verbleef, trok ten zuiden van het plangebied naar het westen (figuur 3.3). Ganzen die overdag ten noorden van het plangebied verbleven, vlogen 's avonds naar het noordwesten en passeerden daarbij het plangebied niet. Een groot aantal vogels dat overdag ten oosten van het plangebied foerageerde, vloog in de avond richting Rhederlaag, maar gemiddeld 500 – 1.000 ganzen van deze foerageerlocatie vlogen naar het westen door het plangebied tijdens de slaaptrek (figuur 3.3). Ganzen die overdag aan de noordkant van de Huissensche Waarden verbleven, vlogen regelmatig in grote groepen boven de Nederrijn richting het noorden en passeerden de omgeving ten westen van het plangebied (figuur 3.3). De radarwaarnemingen bevestigen dat de ganzen die het plangebied passeerden richting de slaapplek in Meinerswijk te Arnhem vlogen en in mindere mate richting de Immerlooplas (figuur 3.3).

Tabel 3.7 Gemiddeld seizoensgemiddelde per telgebied (zie figuur 3.1) (2007 – 2012; bron: Natuurloket) van de belangrijkste niet-broedvogelsoorten.

	RG1140	RG1153	RG2111	RG2121	RG3111
Brandgans	246	0	1	2	63
Grauwe Gans	336	89	278	160	121
Kolgans	1.413	6	876	244	195
Kuifeend	40	2	9	25	25
Smient	257	71	13	4	39
Grutto	3	0	2	0	3
Kievit	116	6	68	1	112
Wulp	99	18	53	17	34



*Figuur 3.3 Vliegbewegingen van ganzen in de avond in de richting van slaapplekken in september-april 2015/16 met de dikte van de pijl als gemiddeld aantal ganzen van zes avonden.*

Op grond van het bovenstaande kunnen voor brandgans eventuele negatieve effecten op het behalen van de instandhoudingsdoelen met zekerheid worden uitgesloten worden; de intensiteit van de geregelde vliegbewegingen is te laag om met regelmaat tot slachtoffers (aanvaringen) te kunnen leiden. Voor de kolkans en grauwe gans is het door de regelmatige vliegbewegingen door het plangebied tijdens de slaaptrek niet op voorhand uit te sluiten dat meer dan incidenteel slachtoffers zullen vallen. De effecten worden daarom verder uitgewerkt in hoofdstuk 4.

### **Eenden**

**Smienten** rusten overdag langs of op het water en foerageren 's nachts op graslanden. Uit tabel 3.7 en figuur 3.2 wordt duidelijk dat de dagrustplaatsen in de omgeving van de locatie vooral bij de IJsselkop (Hondsbroeksche Pleij) en langs de Nederrijn bij Malburgen liggen. De radarwaarnemingen in de winter van 2015/16 laten zien dat smienten vanuit de Hondsbroeksche Pleij voornamelijk naar het zuiden vliegen en het plangebied slechts onregelmatig in kleine aantallen passeren.

**Kuifeenden** rusten overdag op wateren en foerageren 's nachts op open water in de omgeving. Het is aannemelijk dat eenden die overdag nabij het plangebied rusten, in de nacht op het aangrenzende traject van rivier verblijven. Tabel 3.7 laat zien dat de aantallen per telgebied laag zijn, het gaat om kleine verspreide groepen. Foerageervluchten van grote groepen kuifeenden door het plangebied vonden in de winter van 2015/16 niet plaats en zijn ook niet te verwachten.



Op grond van bovenstaande kunnen eventuele negatieve effecten op het behalen van de instandhoudingsdoelen voor de smient en de kuifeend met zekerheid uitgesloten worden; de vliegintensiteit door het plangebied is te laag om met regelmaat tot slachtoffers te kunnen leiden.

### **Steltlopers**

De steltlopersoorten **grutto** en **kievit** verblijven buiten het seizoen in de directe omgeving van het plangebied (telgebied RG3111, figuur 3.2). Tabel 3.7 laat zien dat het in het geval van de grutto slechts om enkele individuen gaat. In het geval van de kievit gaat het om gemiddeld enkele honderden exemplaren die in de directe omgeving kunnen verblijven. Hierbij is Hondsbroeksche Pleij een van de belangrijkste gebieden (van Hoorn 2014). Kieviten gebruiken buiten het broedseizoen gezamenlijke slaapplekken waarvan ze naar foerageergebieden vliegen. In het rivierengebied zoeken ze hun voedsel voornamelijk op vochtige graslanden, plas-dras uiterwaarden (grasland) na een inundatie of perioden met veel neerslag (Lensink 1993, Poot & Van den Bergh 1998). De radarwaarnemingen in de winter van 21015/16 bevestigen dat kieviten vanuit de Hondsbroeksche Pleij voornamelijk richting het zuiden, naar de uiterwaarden van de Nederrijn langs Huissen en Westervoort vliegen en het plangebied slechts onregelmatig in kleine aantallen passeren. Op grond van het bovenstaande kunnen negatieve effecten op het behalen van de instandhoudingsdoelen voor de grutto en de kievit met zekerheid worden uitgesloten; de vliegintensiteit door het plangebied is te laag om met regelmaat tot slachtoffers te kunnen leiden.

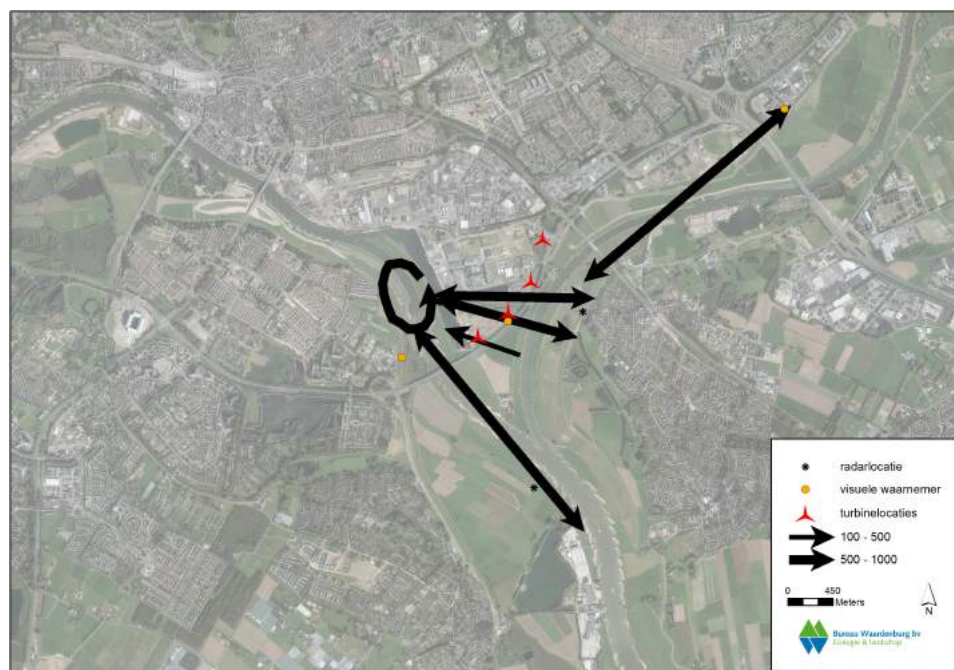
**Wulpen** komen verspreid in het gebied voor. Wulpen foerageren in de uiterwaarden van de grote rivieren, maar ook op graslanden in de komkleigebieden aan de andere zijde van de dijk (van Dorp 2014, van Hoorn 2014). De nacht brengen ze op gezamenlijke slaapplekken door. Uit de omgeving van het plangebied zijn drie slaapplekken bekend: in de Velperwaarden, op de Hondsbroeksche Pleij bij Westervoort en in de Nieuwe Haven van Arnhem. Deze laatste ligt slechts ca. 400 m afstand van de meest zuidelijke turbine, en de meest noordoostelijke turbine ligt ook op ca. 500 meter afstand van de slaapplek op de Hondsbroeksche Pleij (van Dorp 2014). Op deze slaapplekken verblijven in het winterhalfjaar gemiddeld 600 – 1.000 wulpen. Foerageergebieden van wulpen liggen tot 20 km van slaapplekken (Gerritsen & Van Brederode 1981). In de winter, bij een korte daglengte, foerageren wulpen doorgaans dichtbij de slaapplek (Gerritsen & Van Brederode 1981). In het rivierengebied zoeken ze hun voedsel voornamelijk op vochtige graslanden, plas-dras uiterwaarden (grasland) na een inundatie of perioden met veel neerslag (Lensink 1993, Poot & Van den Bergh 1998).

Tijdens het veldonderzoek in de winter van 2015/2016 is vastgesteld dat overdag in de omgeving van het plangebied geregeld enkele honderden wulpen in weilanden (behorend tot het Natura 2000-gebied Rijntakken) foerageren. De radarwaarnemingen bevestigen dat wulpen vanuit de omgeving zich regelmatig eerst in één grote groep verzamelen (meestal bij de plasjes in de Hondsbroeksche Pleij) en daarna tijdens

zwermvluchten de uiteindelijke slaappleats bepalen. Deze zwermvluchten gaan vaak gepaard met langdurig cirkelen boven de Nederrijn ter hoogte van de Nieuwe Haven van Arnhem (figuur 3.4). Tijdens deze zwermvluchten vlogen geregeld 500 – 1.000 wulpen 's avonds in het donker door het plangebied heen en weer tussen de Hondsbroeksche Pleij en de Nieuwe Haven van Arnhem (figuur 3.4). Ook is in het donker regelmatig uitwisseling tussen de verschillende slaappleats vastgesteld (figuur 3.4).

De slaappleats van de wulpen lag tussen september 2015 en maart 2016 langs de Nederrijn of de IJssel, in de directe omgeving van het plangebied, maar de exacte locatie wisselde steeds. Zo zijn de slaappleats in de Nieuwe Haven en de plasjes op de Hondsbroeksche Pleij tijdens hoogwater van de rivieren onbruikbaar voor de wulpen en slapen de vogels langs de oevers van de rivieren. Ook kan een vorstperiode bepaalde locaties minder geschikt maken. Een groot deel van de winter sliepen ze in de buurt van de splitsing van Rijn en IJssel, maar aan het einde van de winter wordt regelmatig gebruik gemaakt van een slaappleats in de Velperwaarden, enkele kilometers ten oosten van het plangebied (van Dorp 2014). Ook benutten de wulpen dan slaappleats die nog verder oostwaarts liggen (Vaalwaard/Rhederlaag); getuige de waargenomen vliegbewegingen in april 2016.

Voor de wulp is het door de regelmatige vliegbewegingen door het plangebied tijdens de slaaptrek niet op voorhand uit te sluiten dat meer dan incidenteel slachtoffers vallen door aanvaring met een windturbine. De effecten hiervan worden daarom verder uitgewerkt in hoofdstuk 4.



*Figuur 3.4 Vliegbewegingen van wulpen in de avond in de richting van slaappleats in september-april 2015/16 met de dikte van de pijl als gemiddeld aantal wulpen van zes avonden. .*

## 4 Effecten op Natura 2000-doelen zonder mitigatie

In dit hoofdstuk wordt bepaald of realisatie van Windpark Koningspleij een significant negatief effect kan hebben op het behalen van de instandhoudingsdoelen van nabijgelegen Natura 2000-gebieden. In § 4.1 worden de mogelijke effecten in dit verband nader toegelicht. In § 4.2 worden de effecten van Windpark Koningspleij (exclusief mitigatie en cumulatie) op verschillende habitattypen en soorten waarvoor de betreffende Natura 2000-gebieden zijn aangewezen, beschreven. In § 4.3 wordt het onderwerp cumulatie zonder mitigerende maatregelen nader besproken.

### 4.1 Mogelijke effecten en de invloedssfeer van het project

#### *Aanlegfase*

De uit te voeren werkzaamheden in de aanlegfase – de aanleg van vier nieuwe windturbines met bijbehorende opstelplaats en onderhoudswegen – zouden mogelijk tijdelijke effecten op de natuurwaarden in omliggende Natura 2000-gebieden kunnen hebben. Aangezien de afstand tot het dichtstbijzijnde Natura 2000 gebied minimaal enkele honderden meters bedraagt zijn *directe* effecten op beschermde soorten (Bijlage II Habitatrichtlijn) en habitats uit te sluiten.

Vanwege de externe werking van de wetgeving kan sprake zijn van *indirecte* effecten. Vogels uit omliggende Natura 2000-gebieden die in het plangebied foerageren kunnen tijdens de aanlegfase verstoord worden door het geluid, licht en beweging van materieel. Deze effecten zijn zeer tijdelijk van aard. Voor de betrokken vogelsoorten is in het plangebied en de directe omgeving voldoende alternatief leefgebied beschikbaar zodat geen sprake is van maatgevende en blijvende verstoring. De verstoringseffecten van de aanleg van de windturbines zijn derhalve verwaarloosbaar.

#### *Exploitatiefase*

Onderzoek naar effecten van windturbines op vogels heeft drie typen effecten laten zien: sterfte door aanvaringen, verstoring (tijdens aanlegfase en tijdens gebruiksfase) en barrièrewerking (zie bijlage 2). Hoofdstuk 4 van dit rapport beschrijft deze effecten van het geplande Windpark Koningspleij.

Ten aanzien van de volgende aspecten zijn op voorhand (significante) effecten op Natura 200-gebieden en de aangewezen soorten met zekerheid uitgesloten:

- effecten van emissies;
- effecten van veranderingen in grondwaterhuishouding;
- effecten van veranderingen in recreatief gebruik;
- effecten van trillingen;
- effecten van veranderingen in verkeersintensiteit.

Deze aspecten zijn in deze studie verder buiten beschouwing gelaten.

#### **4.1.1 Toelichting op het begrip 'significante effecten'**

In het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 moet beoordeeld worden of Windpark Koningspleij, op zichzelf of in samenhang met andere plannen en projecten in de omgeving, significant negatieve effecten kan hebben op de nabijgelegen Natura 2000-gebieden Rijntakken en Veluwe.

Voor de beoordeling van (al dan niet significante) effecten van plannen en projecten, is gebruik gemaakt van de door het Steunpunt Natura 2000 opgestelde leidraad significantie (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 van het Ornis Committee. Volgens dit criterium moet sterfte van minder dan 1% van de totale jaarlijkse sterfte van de betrokken populatie (gemiddelde waarde) als kleine hoeveelheid (verwaarloosbare sterfte) worden beschouwd. Hierbij zullen zeker geen significante effecten optreden, omdat de sterfte procentueel zeer laag is ten opzichte van de natuurlijke sterfte. Wanneer de voorspelde sterfte onder deze 1%-mortaliteitsnorm blijft kan een significant effect op de Gunstige Staat van Instandhouding (GSI) van de betrokken populatie met zekerheid worden uitgesloten. Een veilige 'eerste zeef' dus. De Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State achtte dit een acceptabele werkwijze<sup>1</sup>. Een sterfte groter dan 1% (in cumulatie met andere projecten) vraagt een aanvullende toetsing om te bepalen of het instandhoudingsdoel<sup>4</sup> voor de betreffende soort in gevaar kan komen.

## **4.2 Bepaling en beoordeling van effecten**

### **4.2.1 Effecten op habitattypen**

Het geplande windpark staat op enkele honderden meters afstand van het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied (Rijntakken). Er is dus geen sprake van verlies aan areaal door ruimtebeslag. Daarnaast is er geen sprake van de emissie van stikstof en schadelijke stoffen naar lucht, water en/of bodem of van veranderingen in grond- of oppervlaktewateren. Effecten op habitattypen als gevolg van externe werking zijn daarom niet aan de orde. Verslechtering van de kwaliteit van de natuurlijke habitats in de nabijgelegen Natura 2000-gebieden als gevolg van de aanleg en exploitatie van Windpark Koningspleij is daarom met zekerheid uit te sluiten.

Effecten op habitattypen van de Natura 2000-gebieden Veluwe en Rijntakken zijn uitgesloten.

---

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

#### 4.2.2 Effecten op soorten van Bijlage 2 HR

Het geplande windpark staat op enkele honderden meters afstand van het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied (Rijntakken). Gezien deze afstand, de beperkte actieradius van de aangewezen soorten en/of het ontbreken van geschikte habitats nabij de opstelling, zijn negatieve effecten (verstoring en verslechtering) van het geplande windpark op de meeste soorten van Bijlage II van de Habitatrichtlijn, waarvoor nabijgelegen Natura 2000-gebieden zijn aangewezen, op voorhand met zekerheid uit te sluiten.

Uit de literatuur is bekend dat de **meervleermuis** mogelijk gebruik maakt van de directe omgeving van het plangebied (water) als foerageergebied en de omgeving van Arnhem als voorverzamelplaats zou kunnen gebruiken tijdens trek langs de Nederrijn en de IJssel. Tijdens gericht veldonderzoek zijn geen aanwijzingen gevonden dat het plangebied enige betekenis heeft voor de meervleermuis (Kruijt & Heunks 2016). Bovendien vliegt de soort over het algemeen op zeer lage hoogte boven het wateroppervlak (doorgaans niet hoger dan 0,5 m en dus niet op rotorhoogte) en kunnen turbines geen effect hebben op de meervleermuis (cf. lopende onderzoek Haarsma *in prep.*), niet op de meervleermuis uit de Rijntakken en niet op de meervleermuis van de Veluwe.

Effecten van het geplande windpark op de leefgebieden of populaties van de betreffende habitatrichtlijnsoorten waarvoor de Natura 2000-gebieden Veluwe en Rijntakken zijn aangewezen, zijn met zekerheid uit te sluiten.

#### 4.2.3 Effecten op broedvogels

Van alle broedvogels waarvoor de beide Natura 2000-gebieden in de omgeving van het plangebied zijn aangewezen, zijn de aalscholver en de wespandief de enige soorten die incidenteel in het plangebied kunnen voorkomen. Voor alle andere broedvogels waarvoor de twee Natura 2000-gebieden zijn aangewezen, zijn versturende effecten (inclusief sterfte) van het geplande windpark daarom op voorhand met zekerheid uit te sluiten. Het plangebied en directe omgeving zijn niet van belang voor deze soorten. Het voorkomen van aalscholvers en wespandieven in het plangebied is zo onregelmatig dat effecten van het geplande windpark op doelen voor de Rijntakken en doelen voor de Veluwe met zekerheid zijn uit te sluiten.

Effecten van het geplande windpark op broedvogels waarvoor de Natura 2000-gebieden Veluwe en Rijntakken zijn aangewezen, zijn met zekerheid uit te sluiten.

#### 4.2.4 Effecten op niet-broedvogels

De Veluwe is alleen aangewezen voor broedvogels; effecten op niet-broedvogels zijn niet aan de orde.

Enkele watervogel- en steltlopersoorten komen regelmatig voor in de omgeving van het geplande windpark en vliegen met enige regelmaat over de planlocatie. Op basis van hun voorkomen en gedrag (zie § 3.2.4) is het niet op voorhand uit te sluiten dat onder grauwe ganzen, kolganzen en wulpen meer dan incidenteel slachtoffers vallen door een aanvaring met een windturbine. Bovendien kunnen slaap/rustplaatsen verstoord worden door de draaiende windturbines. In deze paragraaf worden de effecten van het geplande windpark op deze soorten bepaald. Voor alle andere soorten niet-broedvogelsoorten, waarvoor het nabijgelegen Natura 2000-gebied Rijntakken is aangewezen, zijn negatieve effecten (verstoring en verslechtering) van het geplande windpark uitgesloten. Deze soorten komen niet of nauwelijks in de omgeving van het windpark voor of vliegen niet in belangrijke aantallen door het plangebied (zie § 3.2.4).

### **Verstoring**

De verstoringafstand van windturbines tot *foeragerende* ganzen is circa 200 - 400 m (zie bijlage 2 voor referenties). Binnen deze afstanden worden niet alle vogels verstoord (bij ganzen wordt  $\pm 80\%$  verstoord). Bij rustende vogels kunnen de verstoringafstanden afwijken. Bij de meeste steltlopers is een verstoringafstand van ongeveer 100 m vastgesteld. Echter bepaalde soorten, zoals de wulp, lijken gevoeliger te zijn. Deze soort mijdt windturbines over een afstand tot 400 m (zie bijlage 2 voor referenties). Aangezien de afstand tussen de slaappleaatsen en de geplande turbines minimaal 400 meter bedraagt zal **de verstoring op de slaappleaatsen van de wulp als gevolg van de geplande turbines nihil zijn.**

Ganzen kunnen tot maximaal 30 kilometer afstand van de slaappleaats foerageren (Nolet *et al.* 2009). Binnen 10 kilometer van slaappleaatsen in de directe omgeving (grootste slaappleaats in de Rhederlaag, kleinere slaappleaatsen in de Hondsbroeksche Pleij, Meinerswijk en Immerlooplas) liggen veel geschikte foerageergebieden. Het is daarom aannemelijk dat het overgrote deel van de ganzen binnen 10 kilometer afstand van deze slaappleaatsen foerageert. Een fractie van dit foerageergebied kan in de gebruiksfase van de geplande windturbines minder geschikt worden voor ganzen. Uitgaande van een verstoringafstand van 400 meter rondom iedere turbines, wordt binnen het plangebied circa 200 hectare minder geschikt voor ganzen. Dit is een verwaarloosbaar onderdeel van het totale areaal geschikt foerageergebied in de omgeving (>10.000 ha). Bovendien is in de directe omgeving van het plangebied en ruim binnen bereik van de slaappleaatsen voldoende alternatief foerageergebied aanwezig waar de ganzen naar uit kunnen wijken. Er is derhalve **geen sprake van maatgevende verstoring onder foeragerende ganzen.** Wanneer rekening gehouden wordt met het potentieel beschikbare foerageergebied voor ganzen van het *gehele* Natura 2000-gebied Rijntakken en omgeving (komkleigebieden in Liemers en Over-Betuwe) is de fractie verstoord gebied van het totaal nog veel lager oftewel nihil.

### **Aanvaringen**

Voor de soorten die risico lopen om in aanvaring te komen met een windturbine is op

basis van beschikbare vogeltelgegevens en eigen waarnemingen uit de winter 2015/16 met behulp van het flux-collision-model (zie bijlage 3) het aantal slachtoffers voor het windpark berekend. Hierbij zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- In de vijf telgebieden in de omgeving van het windpark komen in het winterhalfjaar dagelijks veel ganzen voor. Op basis van veldwaarnemingen in de winter van 2015/16 passeren ganzen voornamelijk vanuit de telgebieden RG3111 en RG 2111 het plangebied en in kleinere aantallen van de telgebieden RG140 en RG2121 (zie figuur 3.1 voor de ligging van de telgebieden). De beschikbare gegevens geven niet exact weer waar binnen een telgebied ganzen voorkomen. Bovendien, waren de gemiddelde seizoensgemiddelden van ganzensoorten lager dan het gemiddelde aantal ganzen dat het plangebied passeerde tijdens slaaptrek in de winter van 2015/16. Om een worstcase-scenario te hanteren, zijn de gemiddelde aantallen uit het veldonderzoek uit oktober-maart 2015/16 aangehouden als het aantal ganzen dat het plangebied twee keer per dag tijdens de slaaptrek passeert: 1.200 kolganzen en 300 grauwe ganzen;
- Bij wulpen lag het gemiddelde aantal in de telgebieden in de omgeving van het plangebied lager dan de aanwezige aantallen op de slaappleaatsen (van Dorp 2014). Aangezien de slaappleaatsen dichtbij de turbines liggen en daardoor wulpen daar een relatief hoog risico op aanvaring lopen, is op basis van de tellingen van Dorp (2014) en eigen waarnemingen uit september 2015 - april 2016 aangenomen dat het gemiddelde aantal wulpen op de slaappleaatsen in de omgeving van het plangebied 650 ex bedraagt. In de omgeving van het plangebied maken de wulpen gebruik van verschillende slaappleaatsen, en slapen niet iedere dag direct nabij het plangebied. Ze vliegen niet iedere dag door het plangebied. Daarom is aangenomen dat september april op de helft van de dagen 650 wulpen door het plangebied vliegen.
- Voorts is op basis van het veldonderzoek aangenomen dat op de dagen dat wulpen het plangebied passeren, ze dit gemiddeld twee keer in de avond en een keer in de ochtend doen. Dit is een *worstcase*-benadering omdat dergelijke zwermvluchten tijdens het veldonderzoek 2015/16 niet ieder bezoek zijn vastgesteld;
- Voorts is aangenomen dat 80% van de berekende flux over het plangebied in de toekomst zal uitwijken voor het windpark en gebruik zal maken van de ruimte tussen de turbines of om het windpark heen vliegt. Dit is een *worstcase*-scenario in vergelijking tot onderzoek naar uitwijken bij bestaande windparken, Hierin zijn uitwijkpercentages gemeten voor een aantal soorten (o.a. voor ganzen: Plonczkier & Simms 2012, Fijn *et al.* 2007, Fernley *et al.* 2006).
- Aangenomen wordt dat alle vogels op rotorhoogte vliegen. Deze aanname is gebaseerd op de veldwaarnemingen in september-april 2015/16;
- Voor ganzen is een aanvaringsrisico van 0,000008% gehanteerd (Verbeek *et al.* 2012) en voor wulp van 0,0002% (Winkelman 1992).
- Voor de berekeningen hebben we een *worstcase* opstelling aangehouden: rotordiameter 122 m, ashoogte 90 m ('tiplaagte' 29 meter boven maaiveld) en een gemiddelde afstand tussen de turbines van 385 m.

Op grond van deze uitgangspunten is voor alle relevante vogelsoorten berekend hoeveel vogels jaarlijks maximaal in aanvaring zullen komen met de geplande turbines (tabel 4.1). Het aantal slachtoffers varieert van <1 slachtoffer/jr voor kolgans en grauwe gans tot 1–5 slachtoffers/jr bij wulp. Met <1 slachtoffer/jr onder grauwe ganzen en kolganzen leidt het geplande windpark voor deze soorten tot een incidentele additionele sterfte. **Voor grauwe gans en kolgans heeft Windpark Koningspleij met zekerheid geen effect op de populatieomvang** en dus, gelet op de instandhoudingsdoelstellingen, **met zekerheid geen significant negatief effect** (cf. leidraad Steunpunt Natura 2000, 2010).

Onder wulpen leidt het geplande windpark tot een extra (additionele) sterfte van 1-5 vogels per jaar; onder de aanname dat vogels die vanuit foerageergebieden in de omgeving van het plangebied naar slaapplekken in de buurt van het plangebied vliegen. De foerageerlocaties van deze vogels liggen gedeeltelijk binnen het Natura 2000-gebied Rijntakken en gedeeltelijk daarbuiten (Van Dorp 2014, Van Hoorn 2014). Dit is ook bevestigd tijdens het veldonderzoek in de winter van 2015/2016 en stemt overeen met verschillen in de aantallen vogels dat volgens SOVON op slaapplekken binnen de Rijntakken slaapt versus het maximum aantal dat overdag in de Rijntakken foerageert en wordt geteld (bron: sovon.nl). Dit betekent dat de totale berekende additionele sterfte (1-5 wulpen) slechts ten dele betrekking heeft op wulpen die overdag in het Natura 2000-gebied Rijntakken foerageren.

Voor het Natura 2000-gebied Rijntakken geldt een instandhoudingsdoel van 850 wulpen (seizoengemiddelde). Dit aantal is vastgesteld voor *foeragerende* wulpen., met andere woorden voor vogels die overdag in het gebied geteld zijn. Het aantal slapende wulpen in het Natura 2000-gebied Rijntakken kan wel hoger liggen. In het kader van de Natuurbeschermingswet dient derhalve beoordeeld te worden of een significant effect op het behalen van het instandhoudingsdoel voor het aantal foeragerende wulpen met zekerheid uitgesloten kan worden.

Om het effect van de additionele sterfte, veroorzaakt door de geplande turbines te beoordelen, is 1% van de jaarlijkse natuurlijke sterfte, ofwel het aandeel van de adulten dat jaarlijks sterft, 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 significant effect op de Gunstige Staat van Instandhouding (GSI) van de betrokken populatie met zekerheid worden uitgesloten (zie § 4.1.1). Voor de wulp bedraagt de jaarlijkse natuurlijke mortaliteit, ofwel het aandeel van de adulten dat jaarlijks sterft, 26,4% (bron: BTO-bird-facts).

Het aantal foeragerende wulpen in de Rijntakken bedraagt gemiddeld over een jaar ruim 600 wulpen (608 ex) (seizoensgemiddelde in 2009/2010 t/m 2013/2014; bron: [www.sovon.nl](http://www.sovon.nl)). De maximale aantallen die overdag in de Rijntakken worden geteld, zijn hoger omdat de wulp voornamelijk in het winterhalfjaar in het gebied Rijntakken verblijft. Het seizoensmaximum is in januari vastgesteld en bedraagt gemiddeld 1.427 wulpen over de laatste vijf beschikbare seizoenen (2009/2014). Dit aantal overdag



getelde en foeragerende wulpen (waarvoor het Natura 2000-gebied Rijntakken is aangewezen) en is daarom uitgangspunt bij het bepalen van de 1%-mortaliteitsnorm.

Uitgaande van een aantal van 1.427 vogels in het Natura 2000-gebied Rijntakken (bron: sovon.nl) betekent dit dat jaarlijks 26.4% = 377 wulpen dood gaan. De 1%-mortaliteitsnorm bedraagt derhalve 4 vogels. De additionele sterfte als gevolg van de geplande windturbines (1-5 ex) ligt derhalve in dezelfde orde van grootte als de 1%-mortaliteitsnorm (4 ex). Zoals hierboven beschreven, betreft deze additionele sterfte slechts ten dele wulpen die overdag in de Rijntakken foerageren (waarvoor het Natura 2000-gebied aangewezen is). Derhalve zijn **significant negatieve effecten van Windpark Koningspleij op het behalen van het instandhoudingsdoel van de wulp in het Natura 2000-gebied Rijntakken uit te sluiten**. Wel moet worden onderzocht in hoeverre er “cumulatieve effecten” kunnen optreden. Dit wordt in § 4.3 besproken.

**Voor alle overige vogelsoorten zal de omvang van de sterfte door windpark Koningspleij als verwaarloosbaar zijn te beschouwen** (<1% van de natuurlijke mortaliteit), in vergelijking tot het aantal vogels in het Natura 2000-gebied Rijntakken.

*Tabel 4.1 Verwachte aantal aanvaringslachtoffers voor de meest risicovolle aangewezen niet-broedvogelsoorten op basis van de populatie in het Natura 2000-gebied Rijntakken en de 1% natuurlijke mortaliteit van deze populaties. Afhankelijk van het instandhoudingsdoel (IHD) van de betreffende vogelsoort is de populatie van Natura 2000-gebied Rijntakken bepaald. De 1%-mortaliteitsnorm betreft 1% van de geschatte jaarlijkse natuurlijke sterfte van de populaties in het Natura 2000-gebied Rijntakken (bron natuurlijke sterfte: BTO birdfacts).*

Soort	# slachtoffers/jaar	populatie Rijntakken	jaarlijkse mortaliteit	1% natuurlijke mortaliteit
Grauwe Gans	< 1	22.000.*	0,17	37
Kolgans	< 1	183.000*	0,276	505
Wulp	enkele (1-5)	1.427**	0,264	4

\*Op basis van het IHD voor rustende en slapende niet-broedvogels in Natura 2000-gebied Rijntakken (betrouwbare, actuele, gegevens over de populatie rustende en slapende ganzen ontbreekt voor Natura 200-gebied Rijntakken)

\*\* Op basis van het seizoensmaximum volgens het seizoenspatroon ([www.sovon.nl](http://www.sovon.nl), geteld+bijgeschat).

### **Barrièrewerking**

**Het geplande windpark vormt geen barrière voor vogels.** De geplande lijnopstelling is van beperkte lengte (circa 2 kilometer) en de ruimte tussen de windturbines is groot (385 m), zodat vogels hier zonder veel moeite en zonder energieverlies om heen of tussendoor kunnen vliegen.

## **4.3 Cumulatieve effecten zonder mitigatie**

Uit voorgaande blijkt dat als gevolg van het geplande Windpark Koningspleij op zichzelf voor alle habitattypen, habitatsoorten en alle vogelsoorten (behalve de wulp) hooguit verwaarloosbare negatieve effecten zullen optreden en significant negatieve

effecten op het behalen van de instandhoudingsdoelen van Natura 2000-gebied Rijntakken en Veluwe zijn met zekerheid uit te sluiten. Voor deze soorten en habitattypen is een cumulatiestudie daarom niet relevant.

Bij de wulp zullen op basis van de berekende additionele sterfte van 1 – 5 slachtoffers op jaarbasis bij Windpark Koningspleij meer dan incidenteel slachtoffers vallen. Voor deze soort dienen de effecten in cumulatie met andere projecten en/of initiatieven beoordeeld te worden alvorens significant negatieve effecten op de instandhoudingsdoelen van Natura 2000-gebied Rijntakken met zekerheid uit te kunnen sluiten. In de cumulatiestudie dienen plannen en projecten onderzocht te worden die in het Natura 2000-gebied Rijntakken of de directe omgeving daarvan concreet gepland en in procedure zijn en die kunnen leiden tot additionele effecten op het behalen van de instandhoudingsdoelen van de wulp in de Rijntakken. Verder zijn projecten meegenomen die al gerealiseerd zijn, maar na 2014, het laatste jaargetal dat vogelgegevens beschikbaar zijn voor voorliggende beoordeling (cf. Raad van State uitspraak 201304768/1/R2<sup>15</sup>).

Er is sprake van meerdere windparken in de omgeving van het Natura 2000-gebied Rijntakken. Uitgaande van een maximale foerageerafstand van wulpen van 15 km tussen foerageergebieden en slaapplaatsen (van der Hut *et al.* 2007) moeten windparken binnen deze afstand van het Natura 2000-gebied Rijntakken worden meegenomen in de cumulatieve beoordeling. Op basis van windstats.nl is bepaald welke windparken sinds 2014 zijn gerealiseerd binnen een afstand van 15 km vanaf het Natura 2000-gebied Rijntakken (tabel 4.2). In aanvulling op de reeds gerealiseerde windparken heeft de provincie Gelderland recent vergunning verleend voor de ontwikkeling van nog twee windparken nabij het Natura 2000-gebied Rijntakken (tabel 4.2). Ook deze worden in de cumulatiestudie meegenomen.

Tabel 4.2 laat zien dat naast Windpark Koningspleij ook bij andere windparken sprake is of kan zijn van additionele sterfte onder wulpen van Natura 2000-gebied Rijntakken. Bij windpark Zuiderzeehaven (Kampen) is een jaarlijkse mortaliteit van 4 wulpen vastgesteld (bron: Provincie Overijssel). Samen met de geschatte sterfte van 1-5 wulpen bij Windpark Koningspleij komt de additionele sterfte in cumulatie bij windparken in de buurt van Natura 2000-gebied Rijntakken op 5-9 wulpen. Dit betekent dat de additionele sterfte op jaarbasis hoger zal zijn dan de 1%-mortaliteitsnorm (4 wulpen) die geldt voor het aantal wulpen overdag (foeragerend) in de Rijntakken. Het gemiddelde aantal foeragerende wulpen in het Natura 2000-gebied Rijntakken in de laatst beschikbare vijf jaar (608 wulpen; bron: Sovon.nl) ligt op dit moment onder de instandhoudingsdoelstelling van 850 wulpen. Daarom kan niet gesteld worden dat de populatie wulpen in het Natura 2000-gebied Rijntakken een additionele sterfte >1% van de natuurlijke sterfte kan opvangen, zonder dat de populatie in gevaar komt.

---

<sup>5</sup> Paragraaf 38.2. met verwijzing naar rechtsoverweging 10.2 van de uitspraak van 30 oktober 2013 met zaak nrs. 201203812/1/R2 en 201203820/1/R2,

Op basis van bovenstaande kunnen zonder mitigatie negatieve effecten op de populatie en significant negatieve effecten op het behalen van het instandhoudingsdoel niet uitgesloten worden. Mitigatie, in de vorm van maatregelen die tot reductie van vogelsterfte leiden, zal nodig zijn om significant negatieve effecten met zekerheid uit te kunnen sluiten. Mogelijke mitigerende maatregelen worden in het volgende hoofdstuk besproken.

*Tabel 4.2 Windparken in de omgeving van Natura 2000-gebied Rijntakken die zijn gerealiseerd vanaf 2014 (cf [www.winstats.nl](http://www.winstats.nl)) of concreet gepland zijn en eventueel een effect kunnen hebben op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van de wulp in het Natura 2000-gebied Rijntakken. Weergegeven zijn de geschatte minimale afstanden tot het Natura 2000-gebied Rijntakken en het verwachte aantal slachtoffers onder wulpen in de Rijntakken volgens bijhorende beoordelingen.*

Windpark	fase	startjaar	afstand tot Rijntakken	jaarlijkse mortaliteit	bron
Zuiderzeehaven	bestaand	2015	<1 km	4	Provincie Overijssel 2012
Kloosterlanden	bestaand	2015	<1 km	<1	*
Duiven	bestaand	2014	1 km	0	Heunks <i>et al.</i> 2007
Buren	bestaand	2014	2 km	<1	*
Maanderbroek	bestaand	2015	8 km	<1	*
Netterden-Azewijn	gepland	nvt	9 km	<1	*
De Griff	gepland	nvt	2 km	<1	Verbeek <i>et al.</i> 2014
Koningspleij	onderzoek	nvt	<1 km	1-5	voorliggend rapport

\* bron niet beschikbaar. Effect ingeschat op basis van deskundigenoordeel Bureau Waardenburg.



## **5 Beoordeling van effecten inclusief mitigatie**

### **5.1 Inleiding**

In het voorgaande hoofdstuk is vastgesteld dat de additionele sterfte bij de wulp als gevolg van windpark Koningspleij in cumulatie met andere projecten of initiatieven groter zal zijn dan de 1%-mortaliteitsnorm van 4 slachtoffers. Dit betekent dat sprake is van een negatief effect op de populatie en dat significant negatieve effecten op het behalen van het instandhoudingsdoel van deze soort niet uitgesloten kunnen worden. Mitigatie, in de vorm van maatregelen die tot reductie van vogelsterfte leiden, zal nodig zijn om significant negatieve effecten met zekerheid uit te kunnen sluiten. In voorliggend hoofdstuk worden mogelijke mitigerende maatregelen voor de wulp onderzocht. Vervolgens wordt het effect van Windpark Koningspleij op de wulp opnieuw, inclusief mitigerende maatregelen en cumulatie, beoordeeld.

### **5.2 Voorgenomen mitigatie**

Om de additionele sterfte onder wulpen als gevolg van windpark Koningspleij te reduceren wordt een stilstandvoorziening beoogd. De essentie en specificaties van deze voorziening worden hieronder in meer detail beschreven.

Om het aantal aanvaringsslachtoffers van de wulp te beperken zal van september tot en met maart (de maanden wanneer wulpen in de omgeving van Windpark Koningspleij aanwezig zijn) de drie zuidelijke turbines dagelijks gedurende twee uur stilgezet worden. Dit gebeurt in de tijdspanne dat vogels zich geconcentreerd in grote getallen verplaatsen, tijdens de zogenoemde slaaptrek. Deze slaaptrek voltrekt zich 's ochtends grotendeels binnen een uur rondom zonsopkomst (van Dorp 2014) en 's avonds binnen een uur direct na zonsondergang (Gyimesi & Heunks 2016). De beoogde stilstandvoorziening is gericht op deze twee uren. De slaaptrekbewegingen vinden voornamelijk langs de drie zuidelijke turbines plaats, het aantal passages langs de meest noordelijke turbine is verwaarloosbaar. Samenvattend omvat de voorgenomen mitigatie:

- de periode 1 september – 31 maart, de periode dat wulpen in de omgeving van Windpark Koningspleij aanwezig zijn;
- stilstandvoorziening voor de drie zuidelijke turbines;
- 's ochtends stilstand half uur voor tot half na zonsopkomst;
- 's avonds stilstand van zonsondergang tot 1 uur daarna.

### **5.3 Effecten van mitigatie**

De essentie van een stilstandvoorziening is dat het aanvaringsrisico van vogels bij het passeren van stilstaande turbines verwaarloosbaar is in vergelijking met draaiende turbines. In de voorspelling van het aantal aanvaringsslachtoffers is dan ook

aangenomen dat bij passage van stilstaande turbines geen vogels in aanvaring komen met de turbines. Door de meest zuidelijke drie turbines (waar de dagelijkse vliegbewegingen van de wulpen plaatsvinden) stil te zetten, wordt in feite een veilige vliegroute voor de vogels gerealiseerd.

De stilstandvoorziening zal niet alleen de sterfte onder wulpen reduceren, maar ook voor andere soorten die in het winterhalfjaar slaaptrekbewegingen door het plangebied van Windpark Koningspleij vertonen. Hier vallen soorten onder waarvoor het Natura 2000-gebied Rijntakken ook aangewezen is, zoals de grauwe gans en de kolgans, maar ook soorten die onder de Flora- en faunawet bescherming genieten, zoals de kokmeeuw en de kauw. Door de realisatie van een stilstandvoorziening bij drie windturbines zal ook onder deze soorten een reductie van het aantal aanvaringslachtoffers bereikt worden. Hoewel de jaarlijkse sterfte als gevolg van windpark Koningspleij onder deze soorten ook zonder mitigatie al incidenteel is (Gyimesi & Heunks 2016), vormt een daling van het aantal aanvaringslachtoffers door de stilstandvoorziening een positief neveneffect.

Om de mate van sterftereductie te kwantificeren, is op basis van beschikbare vogel-telgegevens en eigen waarnemingen van de winter van 2015/16 het aantal slachtoffers voor het Windpark Koningspleij opnieuw berekend met behulp van het flux-collision-model (zie bijlage 3). Hierbij zijn de onderstaande uitgangspunten gehanteerd:

- op basis van locatiespecifieke waarnemingen van een lokale vogelkundige (van Dorp 2014) is het aangenomen dat 's ochtends *alle* wulpen de slaappleats *binnen een uur* verlaten;
- tijdens radarwaarnemingen in de winter van 2015/16 is het vastgesteld dat gemiddeld *80% van de slaaptrek* in de avonduren *binnen een uur na zonsondergang* zich afspeelt;
- kleine aantallen wulpen kunnen nog in de nacht van locatie wisselen (Gyimesi & Heunks 2016). Om hiermee rekening te houden is het aangenomen dat *10%* van alle wulpen nog *in de nachtelijke uren* van slaappleats wisselt.

Aannames over het aantal wulpen in de omgeving, het seizoensverloop van aantallen, het aantal dagen met passages, uitwijkpercentages en vlieghoogtes, zoals verwoord in § 4.2.4, zijn niet veranderd.

Op grond van bovenstaande is voor de wulp berekend dat bij de voorgenomen mitigerende maatregel het maximale aantal slachtoffers in Windpark Koningspleij jaarlijks minder dan 1 vogel is. Dit betekent dat hooguit incidenteel sprake zal zijn van sterfte als gevolg van windpark Koningspleij. Deze incidentele sterfte heeft **voor de wulp met zekerheid geen effect op de populatieomvang**.

## 5.4 Beoordeling van effecten inclusief mitigatie en cumulatie

Rekening houdend met de voorgenomen mitigerende maatregelen heeft de incidentele sterfte onder wulpen door Windpark Koningspleij geen of hooguit een

verwaarloosbaar effect op de populatieomvang. **Een significant negatief effect op het behalen van de instandhoudingsdoelen van Natura 2000 gebied Rijntakken is met zekerheid uitgesloten** (cf. leidraad Steunpunt Natura 2000, 2010).

## **5.5 Cumulatieve effecten met mitigatie**

Rekening houdend met de in § 5.2 beschreven mitigerende maatregelen treden van Windpark Koningspleij slechts verwaarloosbare effecten op. Omdat Windpark Koningspleij geen effect heeft op het behalen van de instandhoudingsdoelen zal het ook in cumulatie met de effecten van andere concrete plannen en projecten niet de oorzaak kunnen zijn voor het optreden van significant negatieve effecten op het behalen van de instandhoudingsdoelen van de Natura 2000- gebieden Veluwe en Rijntakken.





## 6 Conclusies

De aanleg en exploitatie van Windpark Koningspleij heeft met zekerheid geen effecten op **habitattypen** waarvoor de Natura 2000-gebieden Rijntakken en Veluwe zijn aangewezen. De omgeving van het geplande windpark heeft geen betekenis voor de **habitatrichtlijnsorten** van Bijlage II waarvoor instandhoudingsdoelen voor deze Natura 2000-gebieden zijn opgesteld. Negatieve effecten (verstoring en of verslechtering) van de aanleg van het geplande windpark op deze Bijlage II soorten zijn met zekerheid uitgesloten.

Significante negatieve effecten ten gevolge van het geplande Windpark Koningspleij op de doelrealisatie van **broedvogels**, waarvoor de nabijgelegen Natura 2000-gebieden zijn aangewezen, zijn uitgesloten.

Het Natura 2000-gebied Veluwe is alleen aangewezen voor broedvogels; effecten op **niet-broedvogels** zijn niet aan de orde. Voor niet-broedvogelsoorten waarvoor het nabijgelegen Natura 2000-gebied Rijntakken is aangewezen, zullen verstorings-effecten of barrièrewerking als gevolg van Windpark Koningspleij verwaarloosbaar zijn. De additionele sterfte als gevolg van de geplande turbines zal voor een aantal niet-broedvogelsoorten hooguit incidenteel zijn (<1 slachtoffer / jaar). Voor de wulp als niet-broedvogelsoort in het Natura 2000-gebied Rijntakken bedraagt de jaarlijkse additionele sterfte 1-5 vogels. Deze sterfte als gevolg van Windpark Koningspleij zal in cumulatie met andere windparken die recent gerealiseerd zijn en/of gepland zijn (met name Windpark Zuiderzeehaven te Kampen), groter zijn dan de 1%-mortaliteitsnorm van de wulp (4 ex.). Dit betekent dat zonder mitigatie sprake is van een negatief effect op de populatie en dat significant negatieve effecten op het behalen van het instandhoudingsdoel niet met zekerheid uitgesloten kunnen worden.

Om significant negatieve effecten van het windpark met zekerheid uit te kunnen sluiten is een **mitigerende maatregel** noodzakelijk: een stilstandvoorziening van turbines (beschreven in § 5.2). Met deze maatregel kunnen significant negatieve effecten als gevolg van de realisatie van Windpark Koningspleij op het behalen van alle instandhoudingsdoelstellingen van de Natura 2000-gebied Rijntakken, met inbegrip van cumulatie, met zekerheid worden uitgesloten. De stilstandvoorziening zal niet alleen een gunstig effect op de wulpen hebben, maar ook op andere soorten die door het plangebied van Windpark Koningspleij slaaptrekbewegingen in het winterhalfjaar vertonen (in het bijzonder grauwe gans, kolgans, kokmeeuw en kauw).



## 7 Literatuur

- Denters T., 1987. De goudplevier rond Arnhem. *Vlerk* 1987(2): 35-40.
- Dienst Stadsontwikkeling, 2013. Bestemmingsplan Kleefse Waard - Koningspleij. Gemeente Arnhem, Arnhem.
- Fernley, J., Lowther, S. & Whitfield, P. 2006. A review of goose collisions at operating wind farms and estimation of the goose avoidance rate. Flintshire: Natural Research Ltd, West Coast Energy and Hyder Consulting.
- Fijn, R.C., K.L. Krijgsveld, H.A.M. Prinsen, W. Tijsen & S. Dirksen, 2007. Effecten op zwanen en ganzen van het ECN windturbine testpark in de Wieringermeer. Aanvaringsrisico's en verstoring van foeragerende vogels. Rapport 07-094. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Gerritsen G. & N. van Brederode 1981. De wulpenslaapplaats aan de IJsselmonding. *Watervogels* 6(2): 43-49.
- Gyimesi, A. & C. Heunks, 2016. Effecten van windpark Koningspleij op beschermde gebieden. Oriëntatiefase Natuurbeschermingswet 1998 en toets Gelders Natuurnetwerk. rapport 15-069. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Haarsma, A.J., 2006. Nederland meervleermuizen land. Brochure VZZ IKL.
- Haarsma, A.J., 2012. De meervleermuis en Natura 2000 in Nederland. <http://www.batweter.nl/index.php/component/attachments/download/34>.
- Heunks, C., G. Smit, S. Dirksen & M.J.M. Poot, 2007. Natuurtoets mogelijke effecten op vogels en beschermde soorten, Windturbinepark Gemeente Duiven. Een compilatie en actualisatie van bestaande beoordelingen. Rapport 07-158. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Hornman M., F. Hustings, K. Koffijberg, E. van Winden, SOVON Ganzen- en Zwanenwerkgroep & L. Soldaat, 2011. Watervogels in Nederland in 2008/09. SOVON-monitoringsrapport 2011/03.
- Kaandorp M. & C. Lange 2010. 15 jaar bevers in de Gelderse Poort. *Zoogdier* 21(3): 8-11.
- 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.
- Lensink, R., 1993. Vogels in het Hart van Gelderland. Avifauna van Nederland I. KNNV/Sovon, Utrecht/Beek-Ubbergen.
- Majoor, F., V. de Boer & J. van Diemen, 2008. Broedvogels van de Gelderse Poort in 2007, trends vanaf 1990 en recente ontwikkelingen 2002-2007. Rapport, 2008/03. Sovon, Nijmegen.
- Ministerie van Economische Zaken, 2014a. Aanwijzingsbesluit Natura 2000-gebied Rijntakken. Ministerie van Economische Zaken, Den Haag.
- Ministerie van Economische Zaken, 2014b. Aanwijzingsbesluit Natura 2000-gebied Veluwe. Ministerie van Economische Zaken, Den Haag.
- Niewold F. 2008. De bevers in 2007; monitoring van beverpopulaties in Nederland. Rapport, Niewold Wildlife Infocentre, Duiven.
- Nolet, B.A., J.M. Baveco & H. Kuipers, 2009. Evaluatie opvangbeleid 2005-2008 overwinterende ganzen en smienten. Deelrapport 2. Een model-berekening van de capaciteit van opvanggebieden voor overwinterende ganzen en smienten. Alterra, Wageningen.

- Plonczkier, P. & I.C. Simms, 2012. Radar monitoring of migrating pink-footed geese: behavioural responses to offshore wind farm development. *Journal of Applied Ecology* 49: 1187–1194.
- Poot M.J.M. & I. van den Bergh 1998. Vogels. In: Bakker, C., Noordhuis, R., Prins, K.H. (eds) 1998. Biologische monitoring zoete rijkswateren. Watersysteem-rapportage Rijn 1995. RIZA nota nr. 97.066.
- Provincie Gelderland, 2006. Kernkwaliteiten en Omgevingscondities van de Gelderse Ecologische Hoofdstructuur. Streekplanuitwerking.
- Provincie Gelderland, 2014. Omgevingsverordening Gelderland.
- Provincie Overijssel, 2012. Vergunning Natuurbeschermingswet zaaknummer Z-HZ\_NB-2011-005000.
- Schoppers, J. H. Sierdsema, C. de Vaan & P. Verburg 2008. Vogels van de Veluwezoom: 25 jaar onderzoek aan vogels in hun leefgebied. Vogelwerkgroep Arnhem en omstreken, Arnhem.
- Sierdsema, H., J. Van Diermen, B. Aarts, L. van den Bremer & A. van Kleunen, 2008. Factsheets van broedvogels in de Natura 2000-gebieden van Gelderland. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Steunpunt Natura 2000 (2010). Leidraad bepaling significantie. Nadere uitleg van het begrip 'significante gevolgen' uit de Natuurbeschermingswet. versie 27 mei 2010. RegieBureau Natura 2000, Utrecht.
- van der Hut, R.G.M., M. Kersten, F. Hoekema, & A. Brenninkmeijer, 2007. Kustvogels in het Wadden- en Deltagebied. Verspreidingskaarten van kust- □vogels voor het calamiteitensysteem CALAMARIS. A&W-rapport 907. Bureau Altenburg & Wymenga, Veenwouden. □
- van Dorp, D., 2014. Fascinatie voor slapende Wulpen in de regio Arnhem. *Vlerk* 31(3): 125-130.
- van Hoorn, G., 2014. Pleisterende Kieviten en Wulpen in het oostelijk rivierengebied. *Vlerk* 31(3): 109-115.
- van Manen, W., 2001. Gebruik van Zuid-Flevolandse bossen door Wespddieven *Pernis apivorus* van de Veluwe. *Takkeling* 9: 193-196.
- van Manen, W. & H. Sierdsema, 2008. Ruimtegebruik van Wespddieven in Gelderland. Veldonderzoek en kennislacunes. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- Verbeek, R.G., D. Beuker, J.C. Hartman & K.L. Krijgsveld, 2012. Monitoring vogels Windpark Sabinapolder. Onderzoek naar aanvaringssslachtoffers. Rapport 11-189. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Verbeek, R.G. & R. Lensink, 2014. Orientatiefase Natuurbeschermingswet windturbines de Griff A15. Toets in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998. Rapport 14-024. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Verhoef R., 2009. IJsvogels rondom Arnhem, de recordjaren 2007 en 2008. *Vlerk* 26(2): 60-64.
- Vogelwerkgroep Arnhem e.o., 2013. Van IJsdijker tot IJsgors. Vogelwerkgroep Arnhem e.o., Arnhem.
- Winkelman, J.E., 1992. De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels. 1. Aanvaringssslachtoffers. RIN-rapp. 92/2. IBN-DLO, Arnhem.

# Bijlage 1 Wettelijke kaders

## 1.1 Natuurbeschermingswet 1998

De Natuurbeschermingswet 1998 (kortweg: Nbwet) heeft tot doel het beschermen en instandhouden van bijzondere gebieden in Nederland. De belangrijkste zijn Natura 2000-gebieden en beschermde natuurmonumenten.

### *Beheerplan*

#### **Beheerplan van Natura 2000-gebieden**

Artikel 19a lid 1: Gedeputeerde staten stellen voor een gebied een beheerplan vast waarin wordt beschreven welke instandhoudingsmaatregelen getroffen dienen te worden en op welke wijze. Tevens kan het beheerplan beschrijven welke handelingen en ontwikkelingen in het gebied en daarbuiten het bereiken van de instandhoudingsdoelstelling niet in gevaar brengen, mede gelet op de instandhoudingsmaatregelen die worden getroffen.

lid 3: Tot de inhoud van een beheerplan behoren ten minste

- a. een beschrijving van de beoogde resultaten met het oog op het behoud of herstel van natuurlijke habitats en populaties van wilde dier- en plantensoorten in een gunstige staat van instandhouding in het aangewezen gebied mede in samenhang met het bestaande gebruik in dat gebied en, voor zover relevant voor het bereiken van de instandhoudingsdoelstelling, daarbuiten
- b. een overzicht op hoofdlijnen van de noodzakelijke maatregelen met het oog op de onder a bedoelde resultaten.

lid 10: Voor zover er in een beheerplan projecten worden opgenomen die niet direct verband houden met of nodig zijn voor het beheer van een Natura 2000-gebied maar die afzonderlijk of in combinatie met andere plannen of projecten significante gevolgen kunnen hebben voor het desbetreffende gebied, wordt het beheerplan eerst vastgesteld nadat gedeputeerde staten een passende beoordeling hebben gemaakt van de gevolgen voor het gebied, waarbij rekening wordt gehouden met de instandhoudingsdoelstelling van dat gebied, en is voldaan aan de voorwaarden, genoemd in de artikelen 19g en 19h.

### *Habitattoets voor activiteiten in of nabij Natura 2000-gebieden*

In de habitattoets dient onderzocht te worden of een activiteit, gelet op de instandhoudingsdoelstellingen, negatieve effecten voor een Natura 2000-gebied kan hebben en zo ja of deze gevolgen significant kunnen zijn. In beginsel dient dit plaats te vinden door middel van een passende beoordeling. Om procedurele redenen kan er voor worden gekozen om een oriëntatiefase – soms ook wel ‘voortoets’ genoemd – te doorlopen. De inhoudelijke studie is in grote lijnen identiek. De oriëntatiefase kan leiden tot de conclusie dat een passende beoordeling noodzakelijk is als significante effecten niet op voorhand kunnen worden uitgesloten. In de passende beoordeling kan aanvullend onderzoek uitgevoerd worden, er kunnen in de passende beoordeling ook mitigerende maatregelen opgenomen worden die er voor zorgen dat significante effecten met zekerheid zijn uit te sluiten.

In een ‘oriëntatiefase’ of ‘passende beoordeling’ worden de effecten apart en in samenhang met die van andere plannen en projecten (‘cumulatieve effecten’) beoordeeld. In de oriëntatiefase dient de beoordeling plaats te vinden zonder de

mitigerende maatregelen mee te wegen, al kan het zinvol zijn de mitigatiemogelijkheden vast in beeld te brengen.

De toetsen kunnen de volgende uitkomsten hebben.

- Er treden met zekerheid *geen effecten* op; er is geen vergunning op grond van de NBwet nodig en evenmin aanvullende maatregelen. Wel wordt aanbevolen de conclusies van dit onderzoek aan het bevoegd gezag voor te leggen.
- *Significant negatieve effecten kunnen niet worden uitgesloten*. Voor activiteiten die (mogelijk) een significant hebben is een vergunning nodig, die kan worden aangevraagd op basis van een “passende beoordeling” en na het doorlopen van de ADC-toets (zie Bijlage 1). Vooroverleg met het bevoegd gezag is noodzakelijk.
- Er zijn (mogelijk) *wel effecten, maar die zijn beperkt en zeker niet significant*, bepaalt het bevoegd gezag of er vergunning nodig is. In de vergunningsvoorschriften kunnen maatregelen worden opgelegd om negatieve effecten te verminderen of te voorkomen. Deze maatregelen zijn niet nodig om significante effecten te voorkomen.

Het verdient altijd aanbeveling de uitkomsten van de toets met het bevoegd gezag te bespreken.

Als significante effecten niet kunnen worden uitgesloten mag een vergunning alleen worden verleend als er voldaan is aan alle drie onderstaande ADC-criteria:

- Er zijn geen geschikte Alternatieven.
- Er is sprake van Dwingende redenen van groot openbaar belang, waaronder redenen van sociale en economische aard.
- Er is voorzien in exacte en tijdige Compensatie.

**Habitattoets: de toetsing van projecten en plannen volgens de Nbwet (verkort)**

Artikel 19d, lid1: Het is verboden zonder vergunning (...) projecten te realiseren of andere handelingen te verrichten die gelet op de instandhoudingsdoelstelling (...) de kwaliteit van de natuurlijke habitats en de habitats van soorten in een Natura 2000-gebied kunnen verslechteren of een significant verstoring effect kunnen hebben op de soorten waarvoor het gebied is aangewezen. Zodanige projecten of andere handelingen zijn in ieder geval projecten of handelingen die de natuurlijke kenmerken van het desbetreffende gebied kunnen aantasten.

Artikel 19e: [Het bevoegd gezag] houdt bij het verlenen van een vergunning rekening

- a. met de gevolgen die een project of andere handeling, waarop de vergunningaanvraag betrekking heeft, gelet op de instandhoudingsdoelstelling, kan hebben voor een Natura 2000-gebied;
- b. met een vastgesteld beheerplan, en
- c. vereisten op economisch, sociaal en cultureel gebied, alsmede regionale en lokale bijzonderheden.

Artikel 19f, lid1: Voor projecten die niet direct verband houden met of nodig zijn voor het beheer van een Natura 2000-gebied maar die afzonderlijk of in combinatie met andere projecten of plannen significante gevolgen kunnen hebben voor het desbetreffende gebied, maakt de initiatiefnemer een passende beoordeling van de gevolgen voor het gebied waarbij rekening wordt gehouden met de instandhoudingsdoelstelling van dat gebied.

<p>Artikel 19g, lid 1: Indien een passende beoordeling is voorgeschreven kan een vergunning slechts worden verleend indien [het bevoegd gezag] zich op grond van de passende beoordeling ervan heeft verzekerd dat de natuurlijke kenmerken van het gebied niet zullen worden aangetast.</p> <p>lid 2: Bij ontstentenis van alternatieve oplossingen voor een project kan [het bevoegd gezag] ten aanzien van Natura 2000-gebieden waar geen prioritair type natuurlijke habitat of prioritaire soort voorkomt, een vergunning voor het realiseren van het desbetreffende project slechts verlenen om dwingende redenen van groot openbaar belang, met inbegrip van redenen van sociale of economische aard.</p> <p>lid 3: Ten aanzien van Natura 2000-gebieden waar een prioritair type natuurlijke habitat of een prioritaire soort voorkomt, kan [het bevoegd gezag] bij ontstentenis van alternatieve oplossingen voor een project of andere handeling een vergunning slechts verlenen:</p> <p>a. op argumenten die verband houden met de menselijke gezondheid, de openbare veiligheid of voor het milieu wezenlijke gunstige effecten of</p> <p>b. na advies van de Commissie van de Europese Gemeenschappen om andere dwingende redenen van groot openbaar belang.</p> <p>Artikel 19h, lid 1: Indien een vergunning om dwingende redenen van groot openbaar belang wordt verleend voor projecten, waarvan niet met zekerheid vaststaat dat die de natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebied niet aantasten, verbindt [het bevoegd gezag] aan die vergunning in ieder geval het voorschrift inhoudende de verplichting compenserende maatregelen te treffen.</p> <p>N.B. Het bevoegd gezag is meestal gedeputeerde staten van plaats waar het project plaatsvindt, maar soms is dat de minister van EZ.</p> <p>Artikel 19j, lid1: Een bestuursorgaan houdt bij het nemen van een besluit tot het vaststellen van een plan dat, gelet op de instandhoudingsdoelstelling voor een Natura 2000-gebied, de kwaliteit van de natuurlijke habitats en de habitats van soorten in dat gebied kan verslechteren of een significant verstorend effect kan hebben op de soorten waarvoor het gebied is aangewezen rekening</p> <p>a. met de gevolgen die het plan kan hebben voor het gebied, en</p> <p>b. met het voor dat gebied vastgestelde beheerplan.</p> <p>lid 2: Voor plannen, die niet direct verband houden met of nodig zijn voor het beheer van een Natura 2000-gebied, maar die afzonderlijk of in combinatie met andere plannen of projecten significante gevolgen kunnen hebben voor het desbetreffende gebied, maakt het bestuursorgaan een passende beoordeling van de gevolgen voor het gebied waarbij rekening wordt gehouden met de instandhoudingsdoelstelling.</p>
--

### *Cumulatieve effecten*

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

### *Significantie*

Van significante effecten kan sprake zijn als ten gevolge van menselijk handelen het verwezenlijken van de instandhoudingsdoelen sterk wordt bemoeilijkt of onmogelijk wordt gemaakt. Dat is in ieder geval zo, als het oppervlak van een habitatype of een leefgebied of de kwaliteit van habitatype of leefgebied of de omvang van een populatie lager wordt dan genoemd in de instandhoudingsdoelen in het

aanwijzingsbesluit. In de Leidraad bepaling Significantie wordt het begrip 'significante gevolgen' toegelicht.<sup>6</sup>

#### *Externe werking*

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

#### *Bestaand gebruik*

Bestaand gebruik volgens de Nbwet is gebruik dat op 31 maart 2010 bekend is, of redelijkerwijs bekend had kunnen zijn bij het bevoegd gezag. Bestaand gebruik dat zeker geen significante gevolgen voor een Natura 2000-gebied heeft, kan zonder vergunning worden voortgezet. Als significante effecten niet kunnen worden uitgesloten is een vergunning nodig.

Artikel 19d, lid 2: Het verbod, bedoeld in het eerste lid, is niet van toepassing op het realiseren van projecten of het verrichten van andere handelingen, waaronder bestaand gebruik, alsmede de wijzigingen daarvan, overeenkomstig een beheerplan.
lid 4: Het verbod, bedoeld in het eerste lid, is niet van toepassing op bestaand gebruik, behoudens indien dat gebruik een project is dat niet direct verband houdt met of nodig is voor het beheer van een Natura 2000-gebied maar dat afzonderlijk of in combinatie met andere projecten of plannen significante gevolgen kan hebben voor het desbetreffende Natura 2000-gebied.

#### *Beschermde natuurmonumenten*

Het is niet toegestaan (zonder vergunning) handelingen te verrichten die het natuurschoon of de natuurwetenschappelijke waarde van beschermde natuurmonumenten aantasten. De toetsing voor beschermde natuurmonumenten is tamelijk licht. Er hoeft bijvoorbeeld geen sprake te zijn van een (dwingende) reden van groot openbaar belang, er is geen verplichte alternatievenafweging en geen compensatieplicht. Dit lichte toetsingskader is ook van toepassing op de zogenaamde "oude doelen", de doelen op het gebied van natuurschoon en natuurwetenschappelijke betekenis van (voormalige) staats- en beschermde natuurmonumenten, die zijn opgegaan in de nieuwe Natura 2000-gebieden.

#### *Zorgplicht*

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

### **Programma Aanpak Stikstof**

---

<sup>6</sup> Leidraad bepaling significantie. Nadere uitleg van het begrip 'significante gevolgen' uit de Natuurbeschermingswet. Publicatie Steunpunt Natura 2000, versie 27 mei 2010.



Op 1 juli 2015 is het 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 verwaar-loosbaar 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.

## **1.2 Wabo en omgevingsvergunning**

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

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

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

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

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

### 1.3 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 natuurtype te worden uitgevoerd. Het gaat erom dat de positieve ecologische effecten van realisatie van de compensatie op de NNN (in natuurkwaliteit, oppervlakte of ruimtelijke samenhang) gelijkwaardig zijn aan de negatieve effecten van de ingreep in de NNN. Realisatie van de compensatie in de NNN is mogelijk, bijvoorbeeld als dat kan leiden tot een versnelling van de realisatie van de NNN. Voorwaarde daarbij is dat er door middel van een herbegrenzing tegelijkertijd voor wordt gezorgd dat de omvang van de NNN niet afneemt.

## Literatuur

- Ministerie van I&M, 2012. Besluit van 28 augustus 2012, houdende wijziging van het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening en van het Besluit ruimtelijke ordening in verband met de toevoeging van enkele onderwerpen van nationaal ruimtelijk belang, Stb 388 (2012).
- Ministerie van LNV, 2005a. Algemene Handreiking Natuurbeschermingswet 1998. Ministerie van LNV, Den Haag.
- Ministerie van LNV & IPO, 2007. Spelregels EHS. Ministerie van LNV/IPO, Den Haag.
- Steunpunt Natura 2000 (2010). Leidraad bepaling significantie. Nadere uitleg van het begrip 'significante gevolgen' uit de Natuurbeschermingswet. versie 27 mei 2010. RegieBureau Natura 2000, Utrecht.
- Steunpunt Natura 2000 (2007). Toepassing begrippenkader Natuurbeschermingswet 1998. Intern werkdocument voor opstellers beheerplannen Natura 2000 en vergunningverleners Nb-wet. RegieBureau Natura 2000, Utrecht.
- Steunpunt Natura 2000 (2008). Aanvulling op 'Toepassing begrippenkader Nb-wet '98' • Bestaand gebruik • Externe Werking. Intern werkdocument voor opstellers beheerplannen Natura 2000 en vergunningverleners Nb-wet. RegieBureau Natura 2000, Utrecht.



## Bijlage 2 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.

### 2.1 Aanvaringen

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

#### *Aanvaringsrisico*

Het aanvaringsrisico is de kans op aanvaring met een windturbine voor een vogel die door een windpark vliegt. Dit aspect is minder onderzocht dan het aantal slachtoffers zelf, maar over het algemeen geldt dat de locatie en de configuratie van het windpark (omvang, hoogte, tussenruimte), kenmerken van het omringende landschap, de zichtomstandigheden en het gedrag en de morfologie van de vogelsoort bepalend zijn voor het aanvaringsrisico. Windturbines die als lijn zijn opgesteld dwars op de overheersende vliegrichting zijn qua aanvaringsrisico het ongunstigst. Winkelman (1992a) heeft een gemiddeld aanvaringsrisico geschat voor alle passages (dag en nacht) van alle vogels (niet soortspecifiek) van 0,02%. Voor nachttactieve soorten is dit geschat op 0,17%. Krijgsveld *et al.* (2009) vonden voor drie windparken in Nederland een gemiddeld aanvaringsrisico voor nachttactieve soorten van 0,14% (niet soortspecifiek). Recente onderzoeken tonen aan dat bij sommige soorten de aanvaringsrisico's overdag identiek aan de nacht kunnen zijn (Thelander *et al.* 2003; Grünkorn *et al.* 2005; Krijgsveld *et al.* 2009; Krijgsveld & Beuker 2009). Dit geldt ook voor vogels die lokaal verblijven. Lokale vogels zijn op zoek naar voedsel en mogelijk meer gefocust op de grond onder ze dan op de omgeving die voor hen ligt (Krijgsveld *et al.* 2009; Martin 2011). Waarschijnlijk worden hierdoor op sommige locaties relatief veel meeuwen, sterns en roofvogels onder de slachtoffers gevonden (Everaert *et al.* 2002; Thelander *et al.* 2003). Daarentegen worden ganzen en steltlopers relatief weinig als slachtoffer gevonden, waarschijnlijk vanwege hun sterke uitwijkgedrag (Fijn *et al.* 2007; Winkelman *et al.* 2008; Krijgsveld & Beuker 2009). Terwijl lokale vogels vaak laag, op windturbinehoogte vliegen, hebben vogels tijdens de seizoenstrek een kleiner aanvaringsrisico, omdat ze dan meestal op grote hoogtes boven de windturbines vliegen.

#### *Vliegintensiteit*

Het aantal slachtoffers is sterk afhankelijk van het aantal vliegbewegingen, en kan dus per locatie sterk variëren. Dat wil zeggen dat het aantal vogels dat tegen een windturbine botst buiten een vogelrijk gebied aanzienlijk kleiner is dan het geval is bij een gebied met veel vogelvliegbewegingen. Zo kunnen tijdens de seizoenstrek, wanneer een groot aantal vogels zich verplaatst, relatief veel slachtoffers vallen, ondanks dat het aanvaringsrisico voor trekkende vogels kleiner is (zie hieronder).

Anderzijds passeren lokale vogels een windpark soms meerdere malen per dag en daardoor worden veel lokale vogels slachtoffer.

#### *Aantal aanvaringen*

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

#### *Effecten op populatieniveau*

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

## **2.2 Verstoring**

Verstoringsreacties kunnen zich uiten in verschillende verschijningsvormen zoals een verandering in locatiekeuze, fysiologie en gedrag. Bijvoorbeeld, door de aanwezigheid (het geluid en de beweging) van een draaiende windturbine, 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 in zijn geheel verloren gaan als habitat. Verstoring kan ook de reproductie en overleving

---

<sup>7</sup> Voorheen leek er op basis van resultaten van slachtofferonderzoeken in Nederland en België een positief lineair verband te bestaan tussen het rotoroppervlak van windturbines en het aantal slachtoffers per windturbine. In windparkbeoordelingen werd vaak een voorspelling van het aantal slachtoffers gedaan op basis van een formule afgeleid uit dit verband (Route 1). Nu op basis van nieuwe onderzoeksresultaten is gebleken dat er geen direct verband bestaat tussen het rotoroppervlak en het aantal slachtoffers per windturbine wordt deze rekenmethode (Route 1) niet meer toegepast en wordt gebruik makend van de meest recente kennis uit slachtofferonderzoeken in Nederland en België, op een meer kwalitatieve manier een voorspelling van het aantal aanvaringslachtoffers gedaan.

beïnvloeden met uiteindelijk veranderingen in populatieomvang tot gevolg. Ondanks het feit dat verstoring in potentie een groot effect op de draagkracht van een habitat kan hebben, is relatief weinig onderzoek naar dit effect gedaan.

#### *Factoren die een rol spelen bij effecten*

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

#### *Broedvogels*

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

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

studies maar één keer een significant verstoringseffect tot 200 m gevonden (Reichenbach & Steinborn 2006; Pearce-Higgins *et al.* 2009).

#### *Foeragerende vogels buiten het broedseizoen*

Voor vogels buiten de broedperiode zijn in meerdere studies verstoringseffecten van windturbines vastgesteld. Als maximum verstoringssafstand van windturbines op niet-broedende vogels wordt over het algemeen 600 m gebruikt, maar de afstand is sterk soort afhankelijk (Langston & Pullan 2003; Drewitt & Langston 2006; Birdlife Europe 2011). Gebaseerd op studies in Nederland, Denemarken en Duitsland, lijkt de gemiddelde verstoringssafstand bijvoorbeeld voor ganzen op 200-400 m te liggen en voor zwanen op ongeveer 500-600 m, terwijl voor kleinere watervogels, zoals meerkoeten, dezelfde afstand ongeveer 150 m bedraagt (Petersen & Nøhr 1989; Winkelman 1989; Kruckenberg & Jaene 1999; Fijn *et al.* 2007). Onder vogels van agrarische gebieden (o.a. zaadeters, kraaiachtigen en leeuweriken) lijkt buiten het broedseizoen alleen de verspreiding van fazanten beïnvloed te worden door windturbines (Devereux *et al.* 2008).

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

#### *Rustende vogels buiten het broedseizoen*

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

### **2.3 Barrièrewerking**

Bij nadering van een windpark passen vrijwel alle vogels hun vliegroutes aan: ofwel door het gehele park, ofwel door individuele windturbines te vermijden. Door dit gedrag vermindert de kans op een aanvaring. De reacties zijn afhankelijk van het type windturbines en de omvang van het windpark, en verschillen ook binnen een soort en



tussen soorten. Als het park in een groot cluster of in een lange lijn is gevormd, kan het een barrière in een vliegroute worden. Dit zou kunnen leiden tot het onbereikbaar of onbruikbaar worden van rust- of foerageergebieden. Verder treedt een verhoogd energieverbruik en tijdverlies op door het uitwijkgedrag.

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

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

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

### **Literatuurlijst**

- Bach, L., K. Handke & F. Sinning, 1999. Einfluß von Windenergieanlagen auf die Verteilung von Brut- und Rastvögeln in Nordwest-Deutschland. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz, Band 4. Blz. 107-119. Bund Freunde der Erde, Landesverband Bremen. Bremen, Germany.
- 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.
- Bergen, F., 2001. Untersuchungen zum Einfluss der Errichtung und des Betriebs von Windenergieanlagen auf Vögel im Binnenland. Dissertation. Ruhr Universität Bochum, Bochum.
- 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.
- Von Brauneis, W., 2000. Der Einfluß von Windkraftanlagen (WKA) auf die Avifauna, dargestellt insb. am Beispiel des Kranichs *Grus grus*. *Ornithologische Mitteilungen*(52): 410-415.

- Devereux, C. L., M. J. H. Denny & M. J. Whittingham, 2008. Minimal effects of wind windturbines on the distribution of wintering farmland birds. *Journal of Applied Ecology* 45(6): 1689-1694.
- Dirksen, S., A.L. Spaans & J. Van der Winden, 2007. Collision risks for diving ducks at semi-offshore wind farms in freshwater lakes: A case study. In: M. de Lucas, G.F.E. Janss & M. Ferrer (eds). *Birds and wind farms. Risk Assessment and Mitigation*. Blz. 275. Quercus. Madrid, Spain.
- Drewitt, A.L. & R.H.W. Langston, 2006. Assessing the impacts of wind farms on birds. *Ibis* 148(1): 29-42.
- Everaert, J., 2003. Windturbines en vogels in Vlaanderen: voorlopige onderzoeksresultaten en aanbevelingen. *Oriolus*(69): 145-155.
- Everaert, J., K. Devos & E. Kuijken, 2002. Windturbines en vogels in Vlaanderen. Voorlopige onderzoeksresultaten en buitenlandse bevindingen. Rapport 2002.3. Instituut voor Natuurbehoud, Brussel.
- Everaert, J. & E. Stienen, 2007. Impact of wind windturbines on birds in Zeebrugge (Belgium). Significant effect on breeding tern colony due to collisions. *Biodiversity and Conservation* 16: 3345-3359.
- Fijn, R.C., K.L. Krijgsveld, H.A.M. Prinsen, W. Tijsen & S. Dirksen, 2007. Effecten op zwanen en ganzen van het ECN windturbine testpark in de Wieringermeer. Aanvaringsrisico's en verstoring van foeragerende vogels. Rapport 07-094. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Grünkorn, T., A. Diederichs, B. Stahl, D. Dorte & G. Nehls, 2005. Entwicklung einer Methode zur Abschätzung des Kollisions Risikos von Vögeln an Windenergieanlagen. Report for Landesamt für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein, [http://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/upool/gesamt/wea/voegel\\_wea.pdf](http://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/upool/gesamt/wea/voegel_wea.pdf) accessed 25-11-2010.
- Hötker, H., K.-M. Thomsen & H. Köster, 2006. Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats. Facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen.
- Hunt, W.G., R.E. Jackman, T.L. Hunt, D.E. Driscoll & L. Culp, 1998. A population study of golden eagles in the Altamont Pass Wind Resource Area: population trend analysis 1994-1997. NREL/SR-500-26092, Subcontract No. XAT-6-16459-01. Predatory Bird Research Group University of California, Santa Cruz, California.
- Janss, G., 2000. Bird Behavior In and Near a Wind Farm at Tarifa, Spain: Management Considerations. PNAWPPM-III. Proceedings National Avian-Wind Power Planning Meeting III, San Diego, California, May 1998. Blz. 110-114. LGL Ltd., Environmental Research Associates. King City, Ontario Canada.
- Kaatz, J., 2001. Zum Empfindlichkeit von singvögeln und Weißstorch gegenüber Windkraftanlagen. Voordracht op het symposium "Windenergie und Vögel – Ausmaß und Bewältigungen eines Konfliktes" op 29/30-11-2001 in Berlijn
- Kleijn, D., L. Lamers, R. van Kats, J. Roelofs & R. van 't Veer, 2009. Ecologische randvoorwaarden voor weidevogelsoorten in het broedseizoen. Directie Kennis, Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Ede.
- Krijgsveld, K.L., K. Akershoek, F. Schenk, F. Dijk, H. Schekkerman & S. Dirksen, 2009. Collision risk of birds with modern large wind windturbines: reduced risk compared to smaller windturbines. *Ardea* 97(3): 357-366.

- Krijgsveld, K.L. & D. Beuker, 2009. Vogelslachtoffers bij windpark Anna Vosdijk op Tholen. Onderzoek naar aanvaringen onder trekkende steltlopers en overwinterende smienten. Rapport 09-072. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Krijgsveld, K.L., S.M.J. van Lieshout & M.J.M. Poot, 2003. Windturbines op het Hellegatsplein en mogelijke effecten op vogels. Een risicoanalyse op basis van bestaande informatie en aanvullend veldonderzoek met radar. Rapport 03-037. Bureau Waardenburg bv, Culemborg.
- Kruckenbergh, H. & J. Jaene, 1999. Zum Einfluss eines Windparks auf die Verteilung weidender Blässgänse im Rheinland (Landkreis Leer, Niedersachsen). *Natur und Landschaft*(74): 420-424.
- Langston, R.H.W. & J.D. Pullan, 2003. Windfarms and birds: an analysis of windfarms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues. RSPB/BirdLife report. BirdLife / Council of Europe, Strasbourg.
- Larsen, J.K. & M. Guillemette, 2007. Effects of wind windturbines on flight behaviour of wintering common eiders: implications for habitat use and collision risk. *Journal of Applied Ecology* 44: 516-522.
- Lekuona, J.M., 2001. Uso del espacio por la avifauna y control de la mortalidad de aves y murciélagos en los parques eólicos de navarra durante un ciclo anual. Gobierno de Navarra, En Pamplona.
- Madsen, J. & D. Boertmann, 2008. Animal behavioral adaptation to changing landscapes: spring-staging geese habituate to wind farms. *Landscape ecology* 23(9): 1007-1011.
- Martin, G.R., 2011. Understanding bird collisions with man-made objects: a sensory ecology approach. *Ibis* 153(2): 239-254.
- May, R., P.H. Hoel, R. Langston, E.L. Dahl, K. Bevinger, O. Reitan, T. Nygård, H.C. Pedersen, E. Røskoft & B.G. Stokke, 2010. Collision risk in white-tailed eagles. Modelling collision risk using vantage point observations in Smøla wind-power plant. NINA, Trondheim.
- Pearce-Higgins, J.W., L. Stephen, R.H.W. Langston, I.P. Bainbridge & R. Bullman, 2009. The distribution of breeding birds around upland wind farms. *Journal of Applied Ecology* 46: 1323-1331.
- Percival, S.M., 2005. Birds and wind farms - what are the real issues? *British Birds* 98: 194-204.
- Petersen, B.S. & H. Nøhr, 1989. Konsekvenser for fuglelivet ved etableringen af mindre vindmøller. Ornith Consult, Kopenhagen, Denmark.
- Pettersson, J., 2005. The impact of offshore wind farms on bird life in Southern Kalmar Sound, Sweden. A final report based on studies 1999 – 2003. Swedish Energy Agency, Lund University.
- Poot, M.J.M., I. Tulp, L.M.J. van den Bergh, H. Schekkerman & J. van der Winden, 2001. Effect van mist-situaties op vogelvliegedrag bij het windpark Eemmeer. Zijn er aanwijzingen voor verhoogde aanvaringsrisico's? Rapport 01-072. Bureau Waardenburg bv, Culemborg.
- Reichenbach, M., K.-M. Exo, C. Ketzenberg & M. Castor, 2000. Einfluß von Windkraftanlagen auf Brutvögel – Sanfte Energie im Konflikt mit dem Naturschutz. Teilprojekt Brutvögel. Institut für Vogelforschung "Vogelwarte Helgoland" und ARSU GmbH, Wilhelmshaven und Oldenburg, Deutschland.
- Reichenbach, M. & H. Steinborn, 2006. Windkraft, Vögel, Lebensräume – Ergebnisse einer fünfjährigen BACI-Studie zum Einfluss von Windkraftanlagen und

- Habitatparametern auf Wiesenvögel. Osnabrücker Naturwissenschaftliche Mitteilungen 32: 243-259.
- Schekkerman, H., L.M.J. van den Bergh, K. Krijgsveld & S. Dirksen, 2003. Effecten van moderne, grote windturbines op vogels. Onderzoek naar versterking van watervogels bij het windpark Eemmeerdiik. Alterra, Wageningen.
- Schreiber, M., 1993. Windkraftanlagen und Watvogel-Rastplätze, Störungen und Rastplatzwahl von Brachvogel und Goldregenpfeifer. Natur und Landschaft(25): 133-139.
- Sinning, F., 1999. Ergebnisse von Brut- und Rastvogeluntersuchungen im Bereich des Jade-Windparks und DEWI-Testfeldes in Wilhelmshaven. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz, Band 4. Blz. 61-69. Bund Freunde der Erde, Landesverband Bremen. Bremen, Germany.
- Stienen, E.W.M., J. van Waeyenberge, E. Kuijken & J. Seys, 2007. Trapped within the corridor of the Southern North Sea: The potential impact of offshore windfarms and seabirds. M. de Lucas, G.F.E. Janss & M. Ferrer. Birds and wind farms. Risk assessment and mitigation. Quercus. Madrid.
- Still, D., B. Little & S. Lawrence, 1996. The effect of wind turbines on the bird population at Blyth harbour. ETSU W/13/00394/REP. ETSU
- Thelander, C.G., K.S. Smallwood & L. Ruge, 2003. Bird risk behaviors and fatalities at the Altamont Pass Wind Resource Area. National Renewable Energy Laboratory, Golden, Colorado, USA.
- Tulp, I., H. Schekkerman, J.K. Larsen, J. van der Winden, R.J.W. van de Haterd, P.W. van Horssen, S. Dirksen & A.L. Spaans, 1999. Nocturnal flight activity of sea ducks near the wind park Tunø Knob in the Kattegat. Rapport 99.64. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Walter, G. & H. Brux, 1999. Ergebnisse eines dreijährigen Brut- und Rastvogelmonitorings (1995 - 1997) im Einzugsbereich von zwei Windparks im Landkreis Cuxhaven. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz Band 4. Blz. 81 - 106. Bund Freunde der Erde, Landesverband Bremen. Bremen, Germany.
- Winkelman, J.E., 1989. Vogels en het windpark nabij Urk (NOP): aanvaringsslachtoffers en versterking van pleisterende eenden ganzen en zwanen. RIN-rapp. 89/15. RIN, Arnhem.
- Winkelman, J.E., 1992a. De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels. 1. Aanvaringsslachtoffers. RIN-rapp. 92/2. IBN-DLO, Arnhem.
- Winkelman, J.E., 1992b. De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels. 2. Nachtelijke aanvaringskansen. RIN-rapp. 92/3. IBN-DLO, Arnhem.
- Winkelman, J.E., 1992c. De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels. 4. Versterking. RIN-rapp. 92/5. IBN-DLO, Arnhem.
- Winkelman, J.E., F.H. Kistenkas & M.J. Epe, 2008. Ecologische en natuurbeschermingsrechtelijke aspecten van windturbines op land. Alterra, Wageningen.

# Bijlage 3 Het Flux-Collision Model voor de berekening van soortspecifieke aantallen vogelslachtoffers bij windturbines

© Bureau Waardenburg, 31 maart 2016  
Jonne Kleyheeg-Hartman, Karen Krijgsveld, Mark Collier & Bas Engels

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

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

$$c = b * h * (1-a\_macro) * h\_cor * (r/r\_ref) * (e/e\_ref) * p\_cor * p$$

Waarin:

c	=	aantal slachtoffers in het windpark
b	=	vogelflux
h	=	fractie vogels die op turbinehoogte vliegt (tussen grond en tiphoogte)
a_macro	=	fractie vogels die om of over het windpark heen vliegt
h_cor	=	correctie voor het verschil in het aandeel vogels op rotorhoogte tussen het te beoordelen windpark en het referentiewindpark
r	=	fractie van het vlak waarin de rotoren draaien, dat bedekt wordt door de rotor (berekend voor 1 turbine)
r_ref	=	fractie van het vlak waarin de rotoren draaien, dat bedekt wordt door de rotor in het referentiewindpark (berekend voor 1 turbine)
e	=	gemiddeld aantal turbines dat per passage van het windpark gepasseerd wordt
e_ref	=	gemiddeld aantal turbines dat per passage van het referentiewindpark gepasseerd wordt
p_cor	=	correctie van de aanvaringskans voor het verschil in het formaat van de rotor (en daaraan gerelateerde rotorsnelheid en breedte van de rotorbladen) tussen het referentiewindpark en het te beoordelen windpark
p	=	aanvaringskans

### **b, h en a\_macro**

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

### **h\_cor**

De factor  $a_{\text{macro}}$  omvat geen uitwijking onder de rotoren door, want deze uitwijking is al verwerkt in de aanvaringskans omdat deze (over het algemeen) berekend is op basis van de vogelflux door het totale referentiewindpark. Wanneer echter het aandeel vogels op rotorhoogte in het te beoordelen windpark sterk afwijkt van het aandeel vogels op rotorhoogte in het referentiewindpark is het wenselijk om hiervoor te corrigeren.

Voorbeeld: In windparken met kleine turbines (waaronder sommige referentiewindparken) is de flux over het algemeen evenredig over het verticale vlak van het windpark verdeeld. In windparken met grotere turbines (waar bijvoorbeeld veel vliegbewegingen van lokale vogels plaatsvinden) kan het echter zo zijn dat relatief meer vogels onder de rotoren door vliegen dan door het vlak waar de rotoren in draaien. Wanneer er in het te beoordelen windpark relatief gezien weinig vogels door de rotoren vliegen, zal de aanvaringskans die in het referentiewindpark is vastgesteld (waar een groter aandeel van de vogels op rotorhoogte vloog) te hoog zijn en dus omlaag gecorrigeerd moeten worden.

$h_{\text{cor}}$  wordt berekend volgens de volgende formule:

$$h_{\text{cor}} = \text{fractie van de flux op rotorhoogte} / \text{fractie van de flux op rotorhoogte in referentiewindpark}$$

De fractie van de flux op rotorhoogte in het te beoordelen windpark betreft het aandeel van de flux die volgt uit de berekening ( $b * h * (1 - a_{\text{macro}})$ ). Er hoeft hier dus niet nogmaals gecorrigeerd te worden voor vogels die (hoog) over het windpark heen vliegen.

### **r en r\_ref**

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

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

### **e en e\_ref**

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

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

### **p\_cor**

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

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

Waarin:

O	=	rotoroppervlak van de windturbines van het te beoordelen windpark (m <sup>2</sup> )
Oref	=	rotoroppervlak van de windturbines van het referentiewindpark (m <sup>2</sup> )

### **p**

Deze factor betreft de aanvaringskans die voor de betreffende soort(groep) is vastgesteld in een referentiewindpark. Indien voor een soort(groep) meerdere aanvaringskansen beschikbaar zijn wordt met al deze aanvaringskansen het aantal aanvaringssslachtoffers berekend en wordt in de rapportage de gemiddelde uitkomst gepresenteerd. Sommige in de literatuur beschikbare aanvaringskansen zijn gebaseerd op een te beperkt onderzoek m.b.t. flux of aantallen slachtoffers, waardoor de onzekerheidsmarge te groot wordt. Deze aanvaringskansen worden door Bureau Waardenburg daarom niet gebruikt in het Flux-Collision Model. De gebruikte aanvaringskans(en) worden in de rapportage gepresenteerd.

### **Literatuur**

- Band, W., M. Madders & D.P. Whitfield, 2007. Developing field and analytical methods to assess avian collision risk at wind farms. In De Lucas, M., Janss, G. & Ferrer, M., eds. *Birds and Wind Power*. Barcelona., Spain: Lynx Edicions.
- Troost, T., 2008. Estimating the frequency of bird collisions with wind turbines at sea. Guidelines for using the spreadsheet 'Bird collisions Deltares v1-0.xls'. Appendix to report Z4513. Deltares, Delft.





## Bijlage 4      Berekende varianten stilstand- voorziening

Voor de Passende Beoordeling van Windpark Koningspleij zijn de effecten van een eventuele stilstandvoorziening bepaald. De berekeningen van het aantal aanvarings-slachtoffers onder wulpen zijn voor drie verschillende varianten uitgevoerd. De resultaten van deze berekeningen zijn in tabel IV.1 weergegeven. Bij het aantal turbines wordt bij alle varianten gerekend met de meest zuidelijke turbines. De periode van stilstandvoorziening betreft de wintermaanden. Bij vijf maanden is gerekend van oktober tot en met februari, bij zeven maanden van september tot en met maart. Bij een stilstandvoorziening volgens variant 3 zullen alleen incidenteel wulpen in aanvaring komen met de geplande turbines. Stilstand in de avond vindt plaats vanaf zons-  
ondergang, in de ochtend rondom zonsopkomst. Bij een stilstandvoorziening volgens variant 3 zullen alleen incidenteel (jaarlijks <1) wulpen in aanvaring komen met de geplande turbines.

*Tabel IV.1    Vergelijking tussen de aantallen slachtoffers die vallen onder wulpen bij drie verschillende stilstandsvarianten van Windpark Koningspleij.*

	variant 1	variant 2	variant 3
aantal turbines met stilstand	2	3	3
aantal maanden stilstand	5	7	7
aantal uren stilstand in de avond	2	2	1
aantal uren stilstand in de ochtend	0	0	1
Jaarlijkse sterfte wulp door aanvaringen	3	1-2	<1







**Bureau Waardenburg bv**  
Onderzoek en advies voor ecologie en landschap  
Postbus 365, 4100 AJ Culemborg  
Telefoon 0345-512710, Fax 0345-519849  
E-mail [info@buwa.nl](mailto:info@buwa.nl), [www.buwa.nl](http://www.buwa.nl)