

Passende beoordeling Windplan Blauw, provincie Flevoland

Toetsing in het kader van de Wet natuurbescherming

R.G. Verbeek
H.A.M. Prinsen



Bureau Waardenburg bv
Ecologie & landschap

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

Passende beoordeling Windplan Blauw, provincie Flevoland

Toetsing in het kader van de Wet natuurbescherming

ing. R.G. Verbeek, drs. H.A.M. Prinsen

Status uitgave: Definitief

Rapportnummer:	17-152
Projectnummer:	16-685
Datum uitgave:	28 november 2017
Projectleider:	drs. H.A.M. Prinsen
Naam en adres opdrachtgever:	Witteveen + Bos Amsterdam Postbus 12205 1100 AE Amsterdam-Zuidoost
Referentie opdrachtgever:	E-mail van M.M.K. Vanderschuren MSc. met gunning, d.d. 8 augustus 2017
Akkoord voor uitgave:	drs. C. Heunks

Paraaf:



Graag citeren als: Verbeek, R.G. & H.A.M. Prinsen, 2017. Passende beoordeling Windplan Blauw, provincie Flevoland. Toetsing in het kader van de Wet natuurbescherming. Rapportnr. 17-152, Bureau Waardenburg, Culemborg.

Trefwoorden: Natura 2000, windenergie, effectbeoordeling, IJsselmeer, Wet natuurbescherming, passende beoordeling

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 / Witteveen + Bos

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

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



Bureau Waardenburg 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

Nuon Wind Development en SwifterwinT zijn voornemens om in het oostelijk deel van de provincie Flevoland een windpark (Windplan Blauw) te realiseren. De bouw en het gebruik van dit windpark kan effecten hebben op beschermde Natura 2000-gebieden.

In het MER zijn de milieueffecten van Windplan Blauw in beeld gebracht. Witteveen+Bos heeft aan Bureau Waardenburg de opdracht verstrekt om in een passende beoordeling de mogelijke effecten van het voorkeursalternatief van Windplan Blauw op het behalen van instandhoudingsdoelstellingen van nabijgelegen Natura 2000-gebieden te beoordelen.

Aan de totstandkoming van dit rapport werkten mee:

R.G. Verbeek	rapportage;
H.A.M. Prinsen	projectleiding, eindredactie.

Genoemde personen zijn door opleiding, werkervaring en zelfstudie gekwalificeerd voor de door hen uitgevoerde werkzaamheden. Het project is uitgevoerd volgens het kwaliteitshandboek van Bureau Waardenburg. Het kwaliteitsmanagementsysteem van Bureau Waardenburg is ISO gecertificeerd.

Vanuit de opdrachtgever is de opdracht begeleid door Michelle Vanderschuren en Jimme Zoete (Witteveen+Bos) en Sjoerd Dirksen (Sjoerd Dirksen Ecology). Wij danken hen voor de prettige samenwerking.

Inhoud

Voorwoord	3
1 Inleiding	7
1.1 Aanleiding en doel	7
1.2 Leeswijzer.....	7
2 Inrichting windpark en plangebied	9
2.1 Plangebied en studiegebied.....	9
2.2 Inrichting windpark	9
3 Aanpak toetsing Natura 2000-gebieden	15
4 Beschermde gebieden en afbakening onderzoek.....	17
4.1 Natura 2000-gebieden in het studiegebied	17
4.2 Afbakening effectbepaling en -beoordeling Natura 2000-gebieden	18
5 Materiaal en methoden	33
5.1 Brongegevens.....	33
5.2 Effectbepaling en –beoordeling habitattypen en soorten bijlage II HR.....	35
5.3 Effectbepaling en –beoordeling vogels.....	36
6 Vogels in het studiegebied	49
6.1 Broedvogels	49
6.2 Niet-broedvogels	53
7 Vleermuizen in het studiegebied.....	63
8 Effectbepaling	65
8.1 Effecten in de aanlegfase	65
8.2 Effecten in de gebruiksfase	66
9 Beoordeling van effecten.....	77
9.1 Beoordeling van effecten op habitattypen	77
9.2 Beoordeling van effecten op soorten van bijlage II van de Habitatrichtlijn	77
9.3 Beoordeling van effecten op broedvogels	77
9.4 Beoordeling van effecten op niet-broedvogels.....	80
9.5 Mitigerende maatregelen.....	85
9.6 Samenvatting beoordeling van effecten na mitigatie	88
9.7 Cumulatieve effecten	90
10 Conclusies.....	95
11 Literatuur.....	97
Bijlage 1 Kader Wet natuurbescherming.....	105

Bijlage 2	Windturbines en vogels	111
Bijlage 3	Effecten van luchtvaartverlichting	121
Bijlage 4	Flux-Collision Model	127
Bijlage 5	AERIUS berekening	131
Bijlage 6	Instandhoudingsdoelstellingen Natura 2000-gebieden.....	145
Bijlage 7	Seizoensverloop watervogels	167
Bijlage 8	Driehoeksmosselen.....	171
Bijlage 9	Windturbines en vleermuizen	173

1 Inleiding

1.1 Aanleiding en doel

Nuon Wind Development en SwifterwinT zijn voornemens om in Oost-Flevoland een windpark te realiseren, genaamd Windplan Blauw. De bouw en het gebruik van dit windpark kunnen effecten hebben op beschermde natuurwaarden.

Ten behoeve van het MER zijn in Verbeek *et al.* (2017) de effecten van verschillende varianten van Windplan Blauw in het kader van natuurwetgeving en natuurbeleid getoetst. Vervolgens heeft de initiatiefnemer het voorkeursalternatief (VKA) vastgesteld.

Een eerdere toetsing van de effecten van drie mogelijke varianten van het VKA heeft aangetoond dat het optreden van significant negatieve effecten op Natura 2000-gebieden niet op voorhand met zekerheid uitgesloten kan worden (Verbeek *et al.* 2017). Het is daarom noodzakelijk om voor het uiteindelijke VKA een passende beoordeling op te stellen, waarin mitigerende maatregelen opgenomen zijn om effecten te beperken of te voorkomen. Daarnaast is een passende beoordeling ook noodzakelijk in het kader van het rijksinpassingsplan. Voorliggende passende beoordeling vormt de passende beoordeling van de habitattoets, zoals omschreven in de Wet natuurbescherming (artikelen 2.7 tot en met 2.9).

1.2 Leeswijzer

Hoofdstukken 2 t/m 5 bevatten een omschrijving van het project, het plangebied, de aanpak van de beoordeling van effecten van het windpark in het kader van de natuurwetgeving, de beschermde gebieden in het studiegebied en de toegepaste methoden en gebruikte bronnen. Vervolgens is in hoofdstuk 6 en 7 het gebiedsgebruik en verspreiding van vogels, vleermuizen en overige beschermde soorten in het studiegebied beschreven. In hoofdstukken 8 worden de effecten van de ingreep op Natura 2000-gebieden bepaald. Deze effecten worden in hoofdstuk 9 beoordeeld in het kader van relevante natuurwetgeving. De effecten zijn op zichzelf en waar nodig in samenhang met de effecten van andere plannen en projecten (cumulatief) beoordeeld. De overkoepelende conclusies en mitigerende maatregelen zijn beschreven hoofdstuk 10. Dit hoofdstuk kan eveneens gelezen worden als de samenvatting van het rapport.

2 Inrichting windpark en plangebied

2.1 Plangebied en studiegebied

Het plangebied ligt in het noordoostelijk deel van provincie Flevoland in de gemeenten Lelystad en Dronten. Het grenst aan de kernen van Dronten, Swifterbant en Lelystad, het Ketelmeer en het IJsselmeer. Van de voorgenomen opstelling staan twee rijen windturbines langs de dijk in het IJsselmeer.

In en rond de binnendijkse turbinelocaties is het landgebruik overwegend agrarisch. Het grondgebruik bestaat hoofdzakelijk uit akkerbouw en in mindere mate uit grasland, bloementeel, bollenteelt en fruitteelt¹. Bebouwing is aanwezig in de vorm van vrijstaande gebouwen (agrarische bedrijven). Centraal in het plangebied ligt het dorp Swifterbant. In het westen van het plangebied loopt de rijksweg A6 tussen de Ketelbrug en Lelystad.

Binnen het plangebied liggen enkele kleine natuurgebieden. Het gaat om Kamperhoek bij de Ketelbrug, het Visvijverbos bij Lelystad en twee kleine natuurgebieden langs de Noordertocht (Bossen Rivierduingebied). Direct ten zuidwesten van Swifterbant ligt het Swifterbos. De bossen zijn meest in de tweede helft van de vorige eeuw als loofbos aangeplant. Het natuurgebied Kamperhoek bestaat voor een aanzienlijk deel ook uit grasland, ruigte en moeras.

Een deel van het plangebied ligt in het IJsselmeer. Het IJsselmeer is hier overwegend tussen de 3 en 5 meter diep en plaatselijk tot 7 meter diep. Op circa twee kilometer uit de kust ligt een vaargeul die het Ketelmeer verbindt met het Markermeer (Houtribsluizen)

Het studiegebied is voor het onderdeel ecologie in een aantal gevallen ruimer genomen dan het plangebied. Dit verschilt per effecttype of per diersoort. Voor mobiele soorten (o.a. vogels, voor sommige waarvan de actieradius tot meer dan 30 kilometer reikt) beslaat het studiegebied een groot deel van Flevoland.

2.2 Inrichting windpark

Windplan Blauw bestaat uit de aanleg en het gebruik van 61 nieuwe windturbines en de sanering van 73 bestaande windturbines in het IJsselmeer en in noordoostelijk Flevoland. Andere onderdelen van het plan zijn de bekabeling tussen de windturbines (en het samenbrengen in een onderstation) en de netaansluiting (bestaand schakelstation in Lelystad), alsmede de aanleg van onderhoudswegen en kraan-opstelplaatsen (zie ook paragrafen hieronder).

¹ Bron: http://www.wur.nl/nl/Expertises-Dienstverlening/Onderzoeksinstituten/Environmental-Research/Faciliteiten-Producten/Kaarten-en-GIS-bestanden/Landelijk-Grondgebruik-Nederland/Ign_viewer.htm



Figuur 2.1 Windturbinelocaties van het voorkeursalternatief van Windplan Blauw. De donkerrode turbines zijn de zogenaamde dubbeldraaiturbines (§ 2.2.2).



Figuur 2.2 Ligging deelgebieden (plaatsingszones) Windplan Blauw.

2.2.1 Aanleg en gebruik geplande windturbines

Ten behoeve van de effectbepaling van het voorkeursalternatief (VKA) zijn van de windturbines minimale en maximale afmetingen bepaald die in het MER onderzocht zijn (tabel 2.1). De oppervlakte van de fundering van de windturbines bedraagt 625 m².

Tabel 2.1 Minimale en maximale afmetingen en vermogen van windturbines die voor het VKA worden gehanteerd.

toepassing	vermogen	rotordiameter	ashoogte
minimale afmetingen	3,4 MW	120 m	120 m
maximale afmetingen	5 MW	164 m	166 m

Voor het windpark is nog niet bekend welke specifieke merk(en) en type(s) windturbines worden toegepast. De afmetingen bevinden zich binnen een gedefinieerde bandbreedte. Ten behoeve van de effectbepaling van het VKA zijn voor wat betreft de afmetingen derhalve een *maximum effect scenario* en een *minimum effect scenario* geselecteerd op basis van de minimale en maximale afmetingen van tabel 2.1 om inzicht te geven in de te verwachten effecten. Met betrekking tot aanvarings-slachtoffers van lokaal aanwezige vogels betreft het *maximum effect scenario* de laagst mogelijk as (120 m, tabel 2.1), in combinatie met de grootst mogelijke rotor (164 m). Voor het *minimum effect scenario* is de hoogst mogelijke ashoogte (166 m) in combinatie met de kleinst mogelijke rotordiameter (120 m) geselecteerd.

Voor andere soortgroepen zijn de verschillen in afmetingen van de windturbines niet van invloed op de effectbepaling.

In het voorkeursalternatief worden twee rijen windturbines ontwikkeld in het IJsselmeer. Binnendijks worden vier rijen ontwikkeld. In totaal worden in het VKA 61 turbines ontwikkeld (figuur 2.1).

2.2.2 Sanering bestaande windturbines

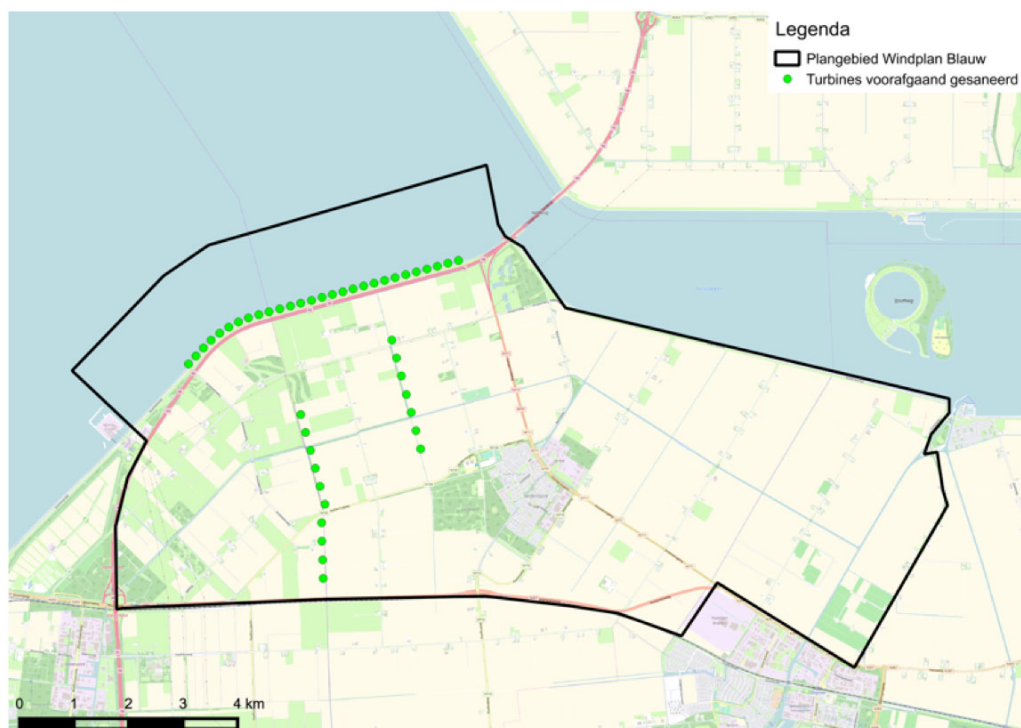
In de huidige situatie staan 73 windturbines in het plangebied. Dit gaat om 28 windturbines van het huidige Windpark Irene Vorrink (in het IJsselmeer) en diverse windturbines in het binnendijkse gedeelte van het plangebied (figuren 2.1 en 2.3). De sanering van deze turbines maakt onderdeel uit van het project. Bij de verwijdering van deze bestaande turbines worden turbineonderdelen uit elkaar gehaald, de betonnen funderingen gesloopt en de bestaande kabels verwijderd.

Alle bestaande windturbines zullen in de eindsituatie zijn verwijderd. Daarnaast is in het MER een scenario onderzocht waarin een deel van de bestaande windturbines (28) in productie blijven naast de nieuwe turbines (zie figuur 2.1). In werkelijkheid treedt deze situatie maximaal 5 jaar op. Dit noemen we de dubbeldraaiperiode. De dubbeldraaiperiode ontstaat doordat de saneringsopgave gefaseerd zal plaatsvinden. De 45 bestaande windturbines die binnen een plaatsingszone voor nieuwe windturbines staan, worden voor in gebruik name van de nieuwe turbines verwijderd (figuur 2.3). De solitaire turbines en de lijnopstelling (noordertocht) in het westen van het plangebied kunnen gelijktijdig in bedrijf zijn met de nieuw te plaatsen turbines.

In het geval van het huidige buitendijkse Windpark Irene Vorrink is als uitgangspunt gehanteerd dat:

- de turbines worden stilgezet zodra de bouw van de nieuwe buitendijkse windturbines in het IJsselmeer start,
- in zoverre de bouwperiode overlapt met de periode 1 augustus tot en met 31 maart, wanneer de kustzone van belang is voor rustende watervogels;
- de windturbines van Windpark Irene Vorrink worden vervolgens verwijderd in de periode van 1 april tot en met 31 juli²;
- Windpark Irene Vorrink en de nieuwe buitendijkse turbines in het IJsselmeer zullen nooit tegelijk draaien.

In de passende beoordeling wordt uitgegaan van een *worst case* benadering, dit betekent dat ervan uitgegaan wordt dat de 28 binnendijkse turbines maximaal 5 jaar zullen dubbeldraaien met de windturbines in dezelfde plaatsingszone (figuur 2.2). Deze situatie wordt los van de eindsituatie in voorliggende passende beoordeling beoordeeld.

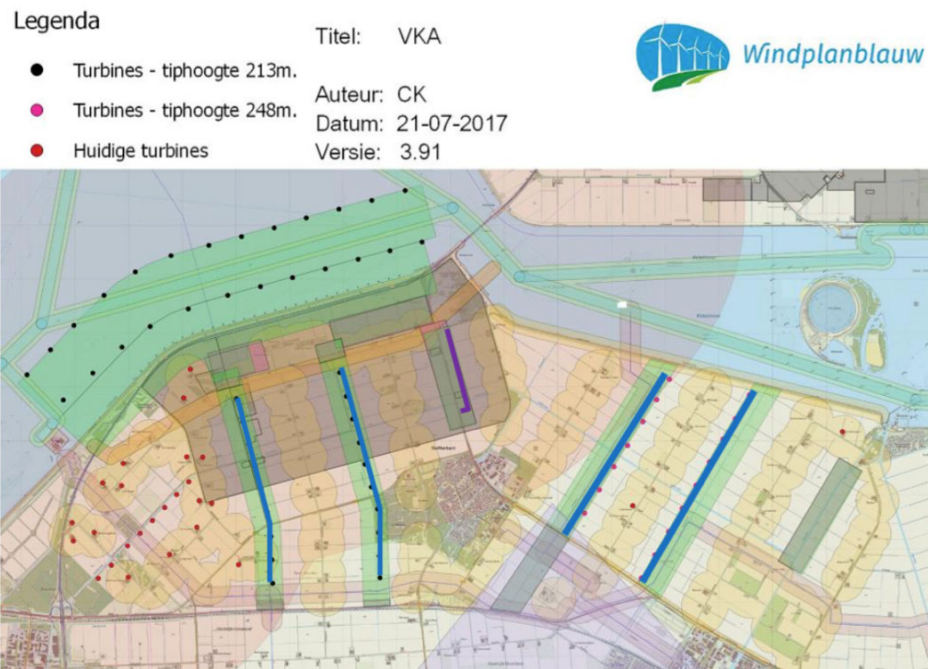


Figuur 2.3 Windturbines (N=45) die voorafgaand aan de bouw van de nieuwe windturbines buiten gebruik worden genomen.

² Mocht Windpark Irene Vorrink voorafgaand aan de bouw van de buitendijkse turbines worden verwijderd dan gelden deze beperkingen niet.

2.2.3 Aanleg onderhoudswegen en kraanopstelplaatsen

- de graafdiepte bij de aanleg van de wegen en de wegen zelf ligt niet dieper dan - 40 cm (naar verwachting 25 cm diepte);
- wegbreedte bedraagt 5 m;
- aan te leggen onderhoudswegen (figuur 2.4):
- 4 km langs de Rendiertoet;
- 3,5 km langs de Elandtoet;
- 4,7 km langs de Rivierduintoet
- 4,5 km langs de Klokbeertoet
- aan te leggen kraanopstelplaatsen 60 bij 30 m, 1.800 m² per stuk;
- toename verhard oppervlak: 83.500 m² (wegen) + 23.125 m² (fundering) + 64.800 m² (kraanopstelplaatsen);
- aanpassingen aan waterpeilen/tijdelijke bemaling tijdens aanleg: geen;
- aanpassingen aan waterpeilen/tijdelijke bemaling na aanleg: geen.



Figuur 2.4 Geplande onderhoudswegen in Windplan Blauw. Afbeelding afkomstig uit het MER. De paarse lijn is komen te vervallen.

2.2.4 Bekabeling

Tussen de windturbines wordt bekabeling aangebracht. De bekabeling wordt samen-gebracht in een onderstation. Daarnaast worden kabels aangebracht tussen het onderstation en de netaansluiting (bestaand schakelstation in Lelystad). Voor het samenbrengen van de kabels in een onderstation zijn in het MER twee opties onderzocht (optie 1 en optie 2). In het hoofddocument van het MER zijn kaarten opgenomen van de twee opties die in voorliggende passende beoordeling onderzocht worden.

3 Aanpak toetsing Natura 2000-gebieden

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

Een deel van het plangebied is onderdeel van het Natura 2000-gebied IJsselmeer. Het overige deel grenst aan Natura 2000-gebied IJsselmeer en aan Natura 2000-gebied Ketelmeer & Vossemeer. Op ruimere afstand liggen nog meer Natura 2000-gebieden (zie hoofdstuk 4). Als de bouw of het gebruik van het windpark negatieve effecten heeft op Natura 2000-gebieden, is een vergunning op grond van de Wet natuurbescherming (kortweg: Wnb) vereist. Ook kunnen maatregelen om negatieve effecten te voorkomen, te verminderen of te compenseren nodig zijn.

In voorliggende passende beoordeling zijn de resultaten van een passende beoordeling van de Habitattoets beschreven, dat wil zeggen een onderzoek naar de effecten op Natura 2000-gebieden. Op basis van de best beschikbare wetenschappelijke kennis zijn de effecten van het VKA van Windplan Blauw op de habitattypen en soorten in kaart gebracht en beoordeeld. De effecten zijn op zichzelf en waar nodig in samenhang met de effecten van andere plannen en projecten (cumulatief) beoordeeld. Tenslotte is bepaald of deze effecten significant kunnen zijn.

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

- Welke beschermde Natura 2000-gebieden liggen binnen de invloedssfeer van het windpark? Wat zijn de instandhoudingsdoelstellingen voor deze natuurgebieden?
- Wat is de ligging van het studiegebied ten opzichte van de habitattypen, de leefgebieden van soorten of andere natuurwaarden waarvoor de betreffende natuurgebieden zijn aangewezen? Welke functies heeft het studiegebied en zijn invloedssfeer voor deze beschermde natuurwaarden?
- Welke effecten op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden hebben de bouw en het gebruik van het geplande windpark?
- Wat zijn de effecten van het windpark als deze worden beschouwd in samenhang met andere activiteiten en plannen, met andere woorden, wat zijn de cumulatieve effecten?
- Voor welke instandhoudingsdoelstellingen zijn significante effecten (inclusief waar nodig cumulatieve effecten) (mogelijk) aanwezig en voor welke instandhoudingsdoelstellingen kunnen deze met zekerheid worden uitgesloten?
- Welke maatregelen kunnen worden genomen om effecten te vermijden of te verminderen? Hoe effectief zijn deze mitigerende maatregelen?

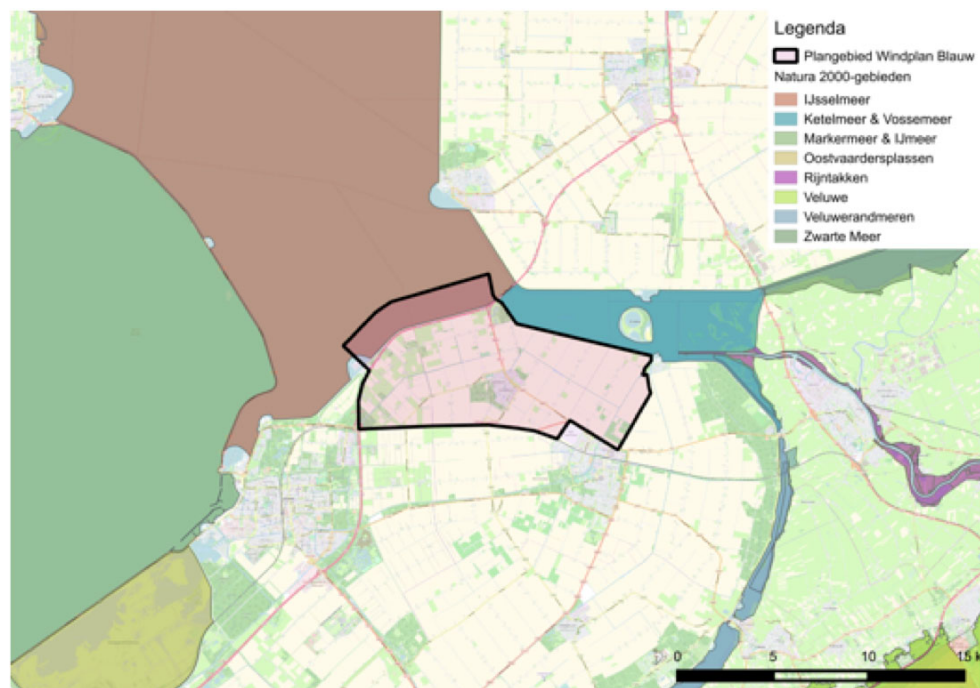
De effecten van de ingreep worden getoetst aan de instandhoudingsdoelstellingen die voor de Natura 2000-gebieden gelden. Deze zijn ontleend aan de aanwijzingsbesluiten.

4 Beschermde gebieden en afbakening onderzoek

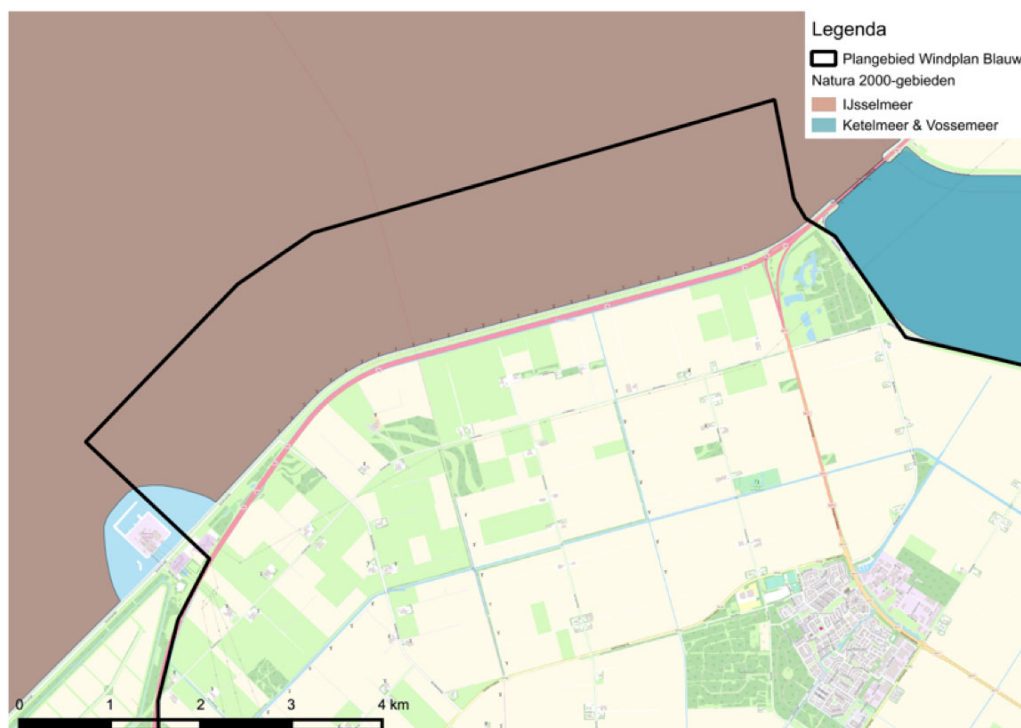
4.1 Natura 2000-gebieden in het studiegebied

Een gedeelte van het plangebied maakt deel uit van het Natura 2000-gebied IJsselmeer (figuur 4.1 en 4.2). Het noordoostelijk deel van het plangebied grenst direct aan het Natura 2000-gebied Ketelmeer & Vossemeer. Ten oosten van het plangebied liggen ook de Natura 2000-gebieden Rijntakken (vanaf 1,5 km afstand), Veluwerandmeren (vanaf 7 km afstand) en Zwarte Meer (vanaf 7 km afstand). Vanaf 4 km ten zuidwesten van het plangebied begint het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer, op ruim 11 km het Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen (figuur 4.1). Op grotere afstand (niet in figuur 4.1 opgenomen) liggen de Natura 2000-gebieden Lepelaarplassen (vanaf 27 km ten zuidwesten van het plangebied), Uiterwaarden Zwarte Water & Vecht (vanaf 18 km ten oosten) en De Wieden (vanaf 17 km ten noordoosten). In bijlage 6 zijn de instandhoudingsdoelstellingen opgenomen van deze tien Natura 2000-gebieden.

Andere Natura 2000-gebieden (zoals de Veluwe en Weerribben) liggen op grote afstand van het plangebied (respectievelijk >17 en >23 km). Deze gebieden zijn niet aangewezen voor (vogel)soorten die op dergelijke afstanden nog een functionele relatie met het plangebied kunnen hebben. Effecten op deze verder weg gelegen Natura 2000-gebieden zijn op voorhand uitgesloten en worden niet nader behandeld in voorliggende passende beoordeling.



Figuur 4.1 Ligging plangebied en Natura 2000-gebieden. Ondergrond: Openstreetmap 2017, begrenzing Natura 2000-gebied afkomstig van PDOK.nl (2017).



Figuur 4.2 Ligging deel van plangebied en Natura 2000-gebied IJsselmeer. Ondergrond: Openstreetmap 2017, begrenzing Natura 2000-gebied afkomstig van PDOK.nl (2017).

4.2 Afbakening effectbepaling en -beoordeling Natura 2000-gebieden

In deze paragraaf wordt voor de soorten waarvoor de tien voornoemde Natura 2000-gebieden zijn aangewezen, beschreven of er (mogelijk) sprake is van een relatie met het studiegebied. Wanneer dat het geval is wordt dat voor de desbetreffende soorten in hoofdstukken 6 en 7 in meer detail beschreven. Het hoofdstuk sluit af met een tabel waarin per Natura 2000-gebied en per instandhoudingsdoelstelling is aangegeven of er een relatie bestaat met het plangebied en of sprake zou kunnen zijn van een mogelijk effect van het windpark op het behalen van de instandhoudingsdoelstelling. Als dat laatste niet op voorhand kan worden uitgesloten, worden in voorliggende passende beoordeling de effecten nader bepaald en beoordeeld.

4.2.1 Habitattypen

Zeven van de tien in § 4.1 genoemde Natura 2000-gebieden zijn (geheel of ten dele) aangewezen voor één of een aantal beschermde habitattypen (zie bijlage 6, tabel 4.1). Dit betreft de Natura 2000-gebieden IJsselmeer, Rijntakken (deelgebied Uiterwaarden IJssel), Veluwerandmeren, Zwarte Meer, Markermeer & IJmeer, Uiterwaarden Zwarte Water & Vecht en De Wieden.

De beschermde habitattypen in Natura 2000-gebied Rijntakken (deelgebied Uiterwaarden IJssel) liggen (van alle beschermde habitattypen in de omgeving) het dichtst bij het plangebied van Windplan Blauw. Desalniettemin bedraagt de minimale

afstand tussen een beschermd habitattype en een geplande windturbine ruim 1 kilometer. Er is dus met zekerheid geen sprake van verlies van areaal van de beschermde habitattypen door ruimtebeslag. Dit geldt voor alle hiervoor genoemde Natura 2000-gebieden (tabel 4.1).

In de *aanlegfase* (en in veel mindere mate in de sloop- en gebruiksfase) wordt gebruik gemaakt van vracht- en kraanwagens die stikstof kunnen uitstoten. Vanwege de tijdelijkheid van de werkzaamheden en de afstand tot de beschermde stikstofgevoelige habitattypen binnen de voornoemde Natura 2000-gebieden³ is dergelijke emissie verwaarloosbaar. Dit is nader onderbouwd met behulp van het rekenmodel Aerius in bijlage 5. Er is geen sprake van relevante emissie van andere schadelijke stoffen naar lucht, water en of bodem of van veranderingen in grond- of oppervlaktewateren in de aanleg- of gebruiksfase van het windpark.

Effecten op beschermde habitattypen als gevolg van de externe werking zijn daarom niet aan de orde (tabel 4.1). Verslechtering van de kwaliteit van de natuurlijke habitats in voornoemde Natura 2000-gebieden als gevolg van de aanleg en het gebruik van Windplan Blauw zijn daarom met zekerheid uit te sluiten.

4.2.2 Soorten van bijlage II van de Habitatrichtlijn

Van de tien in § 4.1 genoemde Natura 2000-gebieden zijn een aantal gebieden aangewezen voor enkele soorten van bijlage II van de Habitatrichtlijn (zie bijlage 6, tabel 4.1). Dit gaat om de Natura 2000-gebieden IJsselmeer, Rijntakken (deelgebied Uiterwaarden IJssel), Veluwerandmeren, Zwarte Meer, Markermeer & IJmeer, Uiterwaarden Zwarte Water & Vecht en De Wieden en om enkele soorten vissen, de kamsalamander, meervleermuis, noordse woelmuis, bever en groenknolorchis

De Natura 2000-gebieden Rijntakken, Zwarte Meer, De Wieden, Markermeer & IJmeer, Veluwerandmeren en IJsselmeer zijn onder andere aangewezen voor de meervleermuis. Als enige van de soorten van bijlage II HR kent de meervleermuis gescheiden foerageergebieden en verblijfplaatsen. De eventuele effecten van Windplan Blauw op deze soort worden in voorliggende passende beoordeling nader geanalyseerd (tabel 4.1).

Het deel van Natura 2000-gebied IJsselmeer dat is aangewezen onder de Habitatrichtlijn ligt op grote afstand van het plangebied (Friesland). Het deel van het plangebied in het IJsselmeer is niet aangewezen voor Habitatrichtlijnsoorten. De vissoort rivierdonderpad komt in het plangebied voor maar deze soort onderhoudt geen uitwisseling met gebieden buiten de locatie van voorkomen (Alterra 2008). Voor groenknolorchis en noordse woelmuis is bovendien geen geschikt habitat in het plangebied in het IJsselmeer aanwezig. Er bestaat voor de aangewezen Habitatrichtlijnsoorten daarom geen relatie met het plangebied. Er is met zekerheid geen sprake

³ Het gedeelte van de Natura 2000-gebied IJsselmeer en Markermeer & IJmeer aangewezen onder de Habitatrichtlijn ligt op grote afstand van het plangebied. In en nabij het plangebied zelf liggen dus geen aangewezen habitattypen van het Natura 2000-gebied IJsselmeer

van verstoring (inclusief sterfte) van de Habitatrichtlijnsoorten of verslechtering van de kwaliteit van de natuurlijke habitats van deze soorten in het Natura 2000-gebied IJsselmeer als gevolg van de bouw en het gebruik van het windpark.

Voor alle andere Habitatrichtlijnsoorten geldt dat de geplande windturbines van Windplan Blauw op ruime afstand van deze gebieden staan (zie ook § 4.2.1). Vanwege deze afstand is met zekerheid geen sprake van verstoring (inclusief sterfte) van de betrokken soorten of verslechtering van de kwaliteit van de natuurlijke habitats van deze soorten in de Natura 2000-gebieden als gevolg van de bouw en het gebruik van het windpark.

4.2.3 Broedvogels

Met uitzondering van het Ketelmeer & Vossemeer zijn alle tien voornoemde Natura 2000-gebieden aangewezen voor een of meer broedvogelsoorten.

Oostvaardersplassen

Het Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen is aangewezen voor 14 soorten broedvogels. Alleen **aalscholver**, **grote zilverreiger**, **lepelaar** en **kleine zilverreiger** foerageren tijdens het broedseizoen ten dele tot op grote afstand van de broedgebieden, waaronder mogelijk in het plangebied. Deze soorten worden in voorliggende passende beoordeling nader geanalyseerd (tabel 4.1).

De **roerdomp** foerageert tot op 3 km afstand van de broedlocatie (RvO 2015). Geschikte broedgebieden binnen de Oostvaardersplassen liggen op een afstand groter dan 3 km van het plangebied. De vogels zullen daarom niet in het plangebied foerageren. De roerdomp kan echter mogelijk regelmatig uitwisselen met moerasgebieden in de regio. Daarom wordt ook voor deze soort de mogelijke relatie met het plangebied in hoofdstuk 6 nader beschouwd.

Voor een aantal soorten broedvogels uit de Oostvaardersplassen ligt het plangebied met een afstand van minimaal 11 km buiten het bereik. De **bruine kiekendief** en **blauwe kiekendief** foerageren respectievelijk tot maximaal 5-8 en 5 km afstand van de broedplaats (Brenninkmeijer *et al.* 2006, Beemster 2014, 2015). Het plangebied ligt daarom buiten het bereik van deze broedvogelsoorten uit de Oostvaardersplassen. Voor **dodaars**, **woudaap**, **porseleinhoen**, **blauwborst**, **snor**, **grote karekiet** en **rietzanger** geldt dat deze in het broedseizoen gebiedsgebonden zijn (Van der Vliet *et al.* 2011). Deze soorten broedvogels uit het Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen hebben daarom geen binding met het plangebied van Windplan Blauw. Daarom worden deze soorten in voorliggende passende beoordeling niet nader behandeld. Significant verstorende effecten (inclusief sterfte) van de aanleg en het gebruik van Windplan Blauw op de broedvogelpopulaties van deze soorten in het Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen zijn op voorhand met zekerheid uit te sluiten.

IJsselmeer

Het plangebied ligt ten dele binnen het Natura 2000-gebied IJsselmeer. Daarom kunnen in beginsel alle soorten broedvogels waar het IJsselmeer voor is aangewezen een binding hebben met het plangebied. Deze soorten worden in voorliggende passende beoordeling nader geanalyseerd (tabel 4.1).

Rijntakken

Het Natura 2000-gebied Rijntakken (deelgebied Uiterwaarden IJssel) is aangewezen voor 12 soorten broedvogels. Alleen de **aalscholver**, **roerdomp**, **oeverzwaluw** en **zwarte stern** foerageren tijdens het broedseizoen ten dele tot op (grote) afstand van de broedgebieden, waaronder mogelijk in het plangebied. Deze soorten worden in voorliggende passende beoordeling nader geanalyseerd (tabel 4.1).

Voor een aantal soorten broedvogels uit de Rijntakken ligt het plangebied met een afstand van minimaal 1,5 km buiten het bereik. Voor **dodaars**, **porseleinhoen**, **ijsvogel**, **kwartelkoning**, **woudaap**, **watersnip**, **blauwborst** en **grote karekiet** geldt dat deze in het broedseizoen gebiedsgebonden zijn (Van der Vliet *et al.* 2011). Deze soorten broedvogels uit het Natura 2000-gebied Rijntakken hebben daarom geen binding met het plangebied van Windplan Blauw. Daarom worden deze soorten in voorliggende passende beoordeling niet nader behandeld. Significante verstoringen (inclusief sterfte) van de aanleg en het gebruik van Windplan Blauw op de broedvogelpopulaties van deze soorten in het Natura 2000-gebied Rijntakken zijn op voorhand met zekerheid uit te sluiten.

Veluwerandmeren

De **roerdomp** foerageert tot op 3 km afstand van de broedlocatie (RvO 2015). Geschikte broedgebieden binnen de Veluwerandmeren liggen op een afstand groter dan 3 km van het plangebied. De vogels zullen daarom niet in het plangebied foerageren. De roerdomp kan echter mogelijk regelmatig uitwisselen met moerasgebieden in de regio. Daarom wordt ook voor deze soort de mogelijke relatie met het plangebied in hoofdstuk 6 nader beschouwd (tabel 4.1). De **grote karekiet** is in de broedtijd sterk gebonden aan het betreffende Natura 2000-gebied en maakt dan geen gebruik van (de omgeving van) het plangebied (Van der Vliet *et al.* 2011). Significante verstoringen (inclusief sterfte) van de aanleg en het gebruik van Windplan Blauw op de broedvogelpopulatie van de grote karekiet in het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren zijn op voorhand met zekerheid uit te sluiten.

Ketel- en Vossemeer

De **roerdomp** foerageert tot op 3 km afstand van de broedlocatie (RvO 2015). Geschikte broedgebieden binnen het Ketel- en Vossemeer liggen op een afstand groter dan 3 km van het plangebied. De vogels zullen daarom niet in het plangebied foerageren. De roerdomp kan echter mogelijk regelmatig uitwisselen met moerasgebieden in de regio. Daarom wordt ook voor deze soort de mogelijke relatie met het plangebied in hoofdstuk 6 nader beschouwd (tabel 4.1).

De **grote karekiet** en **porseleinhoen** zijn in de broedtijd sterk gebonden aan het betreffende Natura 2000-gebied en maakt dan geen gebruik van (de omgeving van)

het plangebied (Van der Vliet *et al.* 2011). Significant versturende effecten (inclusief sterfte) van de aanleg en het gebruik van Windplan Blauw op de broedvogelpopulatie van de grote karekiet en porseleinhoen in het Natura 2000-gebied Ketel- en Vossemeer zijn op voorhand met zekerheid uit te sluiten.

Zwarte Meer

Het Natura 2000-gebied Zwarte Meer is aangewezen voor 6 soorten broedvogels. Alleen de **purperreiger** foerageert tijdens het broedseizoen ten dele tot op (grote) afstand van de broedgebieden, waaronder mogelijk in het plangebied. Deze soort wordt in voorliggende passende beoordeling nader geanalyseerd (tabel 4.1).

De **roerdomp** foerageert tot op 3 km afstand van de broedlocatie (RvO 2015). Geschikte broedgebieden binnen het Zwarte Meer liggen op een afstand groter dan 3 km van het plangebied. De vogels zullen daarom niet in het plangebied foerageren. De roerdomp kan mogelijk regelmatig uitwisselen met moerasgebieden in de regio. Daarom wordt ook voor deze soort de mogelijke relatie met het plangebied in hoofdstuk 6 nader beschouwd.

Voor een aantal soorten broedvogels uit het Zwarte Meer ligt het plangebied met een afstand van minimaal 6,5 km buiten het bereik. Voor **porseleinhoen**, **snor**, **rietzanger** en **grote karekiet** geldt dat deze in het broedseizoen gebiedsgebonden zijn (Van der Vliet *et al.* 2011). Deze soorten broedvogels uit het Natura 2000-gebied Zwarte Meer hebben daarom geen binding met het plangebied van Windplan Blauw. Daarom worden deze soorten in voorliggende passende beoordeling niet nader behandeld. Significant versturende effecten (inclusief sterfte) van de aanleg en het gebruik van Windplan Blauw op de broedvogelpopulaties van deze soorten in het Natura 2000-gebied Zwarte Meer zijn op voorhand met zekerheid uit te sluiten.

Uiterwaarden Zwarte Water & Vecht

Het Natura 2000-gebied Uiterwaarden Zwarte Water & Vecht is aangewezen voor 5 soorten broedvogels. De **roerdomp** foerageert tot op 3 km afstand van de broedlocatie (RvO 2015). Geschikte broedgebieden binnen de Uiterwaarden Zwarte Water & Vecht liggen op een afstand groter dan 3 km van het plangebied. De vogels zullen daarom niet in het plangebied foerageren. De roerdomp kan mogelijk regelmatig uitwisselen met moerasgebieden in de regio. Daarom wordt ook voor deze soort de mogelijke relatie met het plangebied in hoofdstuk 6 nader beschouwd (tabel 4.1).

Voor alle andere kwalificerende broedvogels uit de Uiterwaarden Zwarte Water & Vecht ligt het plangebied met een afstand van minimaal 18 km buiten het bereik. Voor de **zwarte stern** ligt het maximale foerageerbereik op 2 km (van der Winden *et al.* 2004). Voor **porseleinhoen**, **kwartelkoning** en **grote karekiet** geldt dat deze in het broedseizoen gebiedsgebonden zijn (Van der Vliet *et al.* 2011). Deze soorten broedvogels uit het Natura 2000-gebied Uiterwaarden Zwarte Water & Vecht hebben daarom geen binding met het plangebied van Windplan Blauw. Daarom worden deze soorten in voorliggende passende beoordeling niet nader behandeld. Significant

verstorende effecten (inclusief sterfte) van de aanleg en het gebruik van Windplan Blauw op de broedvogelpopulaties van deze soorten in het Natura 2000-gebied Uiterwaarden Zwarte Water & Vecht hebben zijn op voorhand met zekerheid uit te sluiten.

De Wieden

Het Natura 2000-gebied De Wieden is aangewezen voor 13 soorten broedvogels. Alleen de **aalscholver** en **purperreiger** foerageren tijdens het broedseizoen dagelijks tot op (grote) afstand van de broedgebieden, waaronder mogelijk in het plangebied. Deze soorten wordt in voorliggende passende beoordeling nader geanalyseerd (tabel 4.1).

De **roerdomp** foerageert tot op 3 km afstand van de broedlocatie (RvO 2015). Geschikte broedgebieden binnen De Wieden liggen op een afstand groter dan 3 km van het plangebied. De vogels zullen daarom niet in het plangebied foerageren. De roerdomp kan mogelijk regelmatig uitwisselen met moerasgebieden in de regio. Daarom wordt ook voor deze soort de mogelijke relatie met het plangebied in hoofdstuk 6 nader beschouwd.

Voor een aantal soorten broedvogels uit De Wieden ligt het plangebied met een afstand van minimaal 17 km buiten het bereik. Dit gaat om **bruine kiekendief** (maximaal 5-8 km; Brenninkmeijer *et al.* 2006) en **zwarte stern** (2 km; van der Winden *et al.* 2004). Voor **porseleinhoen**, **kwartelkoning**, **watersnip**, **ijsvogel**, **paapje**, **snor**, **rietzanger** en **grote karekiet** geldt dat deze in het broedseizoen gebiedsgebonden zijn (Van der Vliet *et al.* 2011). Deze soorten broedvogels uit het Natura 2000-gebied De Wieden hebben daarom geen binding met het plangebied van Windplan Blauw. Daarom worden deze soorten in voorliggende passende beoordeling niet nader behandeld. Significante verstoringen (inclusief sterfte) van de aanleg en het gebruik van Windplan Blauw op de broedvogelpopulaties van deze soorten in het Natura 2000-gebied De Wieden zijn op voorhand met zekerheid uit te sluiten.

Markermeer & IJmeer, Lepelaarplassen

Nabij het plangebied liggen andere Natura 2000-gebieden van waaruit broedvogels in de ruime omgeving van de gebieden kunnen foerageren. Dit gaat om Lepelaarplassen (**lepelaar**, **aalscholver**) en Markermeer & IJmeer (**aalscholver**, **visdief**). Voor de Natura 2000-gebieden IJsselmeer, Markermeer & IJmeer, Oostvaardersplassen en Lepelaarplassen is het doel van de aalscholver regionaal (voor alle vier de gebieden tezamen) geformuleerd; vogels uit deze gebieden foerageren in de ruime omgeving van de broedlocaties. De aalscholver, lepelaar en visdief worden in voorliggende passende beoordeling nader geanalyseerd.

Duinen en Lage Land Texel, Duinen Vlieland en Waddenzee

Deze Natura 2000-gebieden zijn voor de broedvogel kleine mantelmeeuw aangewezen. De kleine mantelmeeuw kan tot op zeer grote afstand (200 km) van de broedlocatie foerageren. De vogels die broeden in deze Natura 2000-gebieden foerageren vrijwel uitsluitend in de Noordzee, Waddenzee en ook in Friesland (Ens *et*

al. 2009; Camphuysen 2010; Camphuysen *et al.* 2015; Tyson *et al.* 2015). Deze vogels hebben geen binding met het plangebied. Daarom wordt deze soort in voorliggende passende beoordeling niet nader behandeld. Significante verstoringseffecten (inclusief sterfte) van de aanleg en het gebruik van Windplan Blauw op de broedvogelpopulaties van de kleine mantelmeeuw in de Natura 2000-gebieden Duinen en Lage Land Texel, Duinen Vlieland en Waddenzee zijn op voorhand met zekerheid uit te sluiten.

4.2.4 Niet-broedvogels

Oostvaardersplassen

De Oostvaardersplassen is aangewezen voor een aantal niet-broedvogelsoorten. Op grond van hun maximale actieradius ligt het plangebied binnen het bereik van een deel van de aangewezen soorten niet-broedvogels (grote zilverreiger, lepelaar, enkele ganzen- en eendensoorten). Deze soorten worden in voorliggende passende beoordeling nader geanalyseerd (tabel 4.1).

Voor een aantal soorten niet-broedvogels uit de Oostvaardersplassen ligt het plangebied met een afstand van minimaal 11 km buiten het bereik. Dit gaat om **wilde zwaan** (foerageerafstand van maximaal 10 km; Robinson *et al.* 2004), **bergeend** (3 km; van der Hut *et al.* 2007), **krakeend** (5 km; Guillemain *et al.* 2008), **wintertaling** (9 km; Guillemain *et al.* 2008), **pijlstaart** (2 km; van der Hut *et al.* 2007; Legagneux *et al.* 2009), **slobeend** (1 km; van der Hut *et al.* 2007) en **kluut** (10 km; van der Hut *et al.* 2007). De niet-broedvogels **nonnetje**, **kemphaan** en **grutto** zijn buiten het broedseizoen gebiedsgebonden, hebben een zeer kleine actieradius of hebben geen gescheiden slaap- en foerageergebieden (Van der Vliet *et al.* 2011). Deze soorten niet-broedvogels uit het Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen hebben daarom geen binding met het plangebied van Windplan Blauw. Daarom worden deze soorten in voorliggende passende beoordeling niet nader behandeld. Significante verstoringseffecten (inclusief sterfte) van de aanleg en het gebruik van Windplan Blauw op de niet-broedvogelpopulaties van deze soorten in het Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen zijn op voorhand met zekerheid uit te sluiten.

De Oostvaardersplassen is als Natura 2000-gebied aangewezen voor de **zeearend** als niet-broedvogel. In de instandhoudingsdoelstelling wordt geen aantal genoemd, maar wordt wel aangegeven dat behoud van de omvang en kwaliteit van het leefgebied voldoende is. De aantallen zeearenden die in de winter in de Oostvaardersplassen verblijven nemen langzaam toe (www.sovon.nl 2017), wat aangeeft dat de draagkracht van het gebied op orde is.

De zeearend leeft in Nederland in structuurrijke, waterrijke gebieden en foerageert op vis, watervogels en aas. Het buitendijkse deel van het plangebied bestaat vrijwel geheel uit open water en is ook weinig aantrekkelijk voor de zeearend. De structuur- en waterrijke gebieden buiten het plangebied, zoals bijvoorbeeld de Oostvaardersplassen, hebben voor de zeearend veel meer te bieden. Incidenteel zal een zeearend vanuit de Oostvaardersplassen over het plangebied van Windplan Blauw vliegen om te foerageren binnen of buiten het plangebied. Omdat in het plangebied van Windplan

Blauw zelf nauwelijks geschikt (foerageer)habitat voor de soort aanwezig is, zullen zeearenden niet lang in het plangebied verblijven of regelmatig op turbinehoogte door het plangebied vliegen.

De zeearend is een spectaculaire verschijning die bij de meeste vogelaars een bijzonder gevoel oproept. Het is daarom waarschijnlijk dat het merendeel van de veldwaarnemingen van deze soort wordt doorgegeven aan landelijke databases van vogelwaarnemingen. Websites zoals www.sovon.nl en www.waarneming.nl geven een actueel beeld van het aanwezigheid en de verspreiding van de soort in Nederland. Uit deze gegevens blijkt dat de zeearend zelden wordt waargenomen in het agrarische gebied tussen de Oostvaardersplassen en het Ketel- en Vossemeer, waar de windturbines van Windplan Blauw zijn voorzien. Het gaat daar slechts om een tiental waarnemingen in de afgelopen tien jaar, waarbij het waarschijnlijk ook exemplaren betreft die binding hebben met andere waterrijke gebieden dan de Oostvaardersplassen. Tenslotte worden jaarlijks 5-10 exemplaren op trek gezien over de trektelpost Kamperhoek, maar deze vogels hebben geen binding met de Oostvaardersplassen. Omdat het aantal risicovolle vliegbewegingen van de zeearend door het plangebied van Windplan Blauw zeer beperkt zal zijn en het plangebied van Windplan Blauw verder geen betekenis heeft voor de zeearend, zijn effecten op deze soort van de bouw en het gebruik van Windplan Blauw op voorhand met zekerheid uitgesloten. De zeearend wordt daarom verder buiten beschouwing gelaten.

IJsselmeer

Het plangebied ligt ten dele binnen het Natura 2000-gebied IJsselmeer. Daarom kunnen in beginsel alle 31 soorten niet-broedvogels waar het IJsselmeer voor is aangewezen een binding hebben met het plangebied. Deze soorten worden in voorliggende passende beoordeling nader geanalyseerd (tabel 4.1).

Markermeer & IJmeer

Het Markermeer & IJmeer is aangewezen voor een aantal niet-broedvogelsoorten. Op grond van hun maximale actieradius ligt het plangebied binnen het bereik van een deel van deze soorten niet-broedvogels. Deze soorten worden in voorliggende passende beoordeling nader geanalyseerd. Dit geldt ook voor **zwarte stern** en **dwergmeeuw**; deze vogels kunnen op regelmatige basis uitwisselen met vogels uit het Natura 2000-gebied IJsselmeer (tabel 4.1).

Voor **slobeenden** uit het Markermeer & IJmeer ligt het plangebied met een afstand van minimaal 4 km buiten het bereik (1 km; Van der Hut *et al.* 2007). Voor **fuut**, **krooneend** en **meerkooit** geldt dat deze buiten het broedseizoen gebiedsgebonden zijn, een zeer kleine actieradius hebben of geen gebruik maken van gescheiden slaap- en foerageergebieden (Van der Vliet *et al.* 2011). Deze soorten niet-broedvogels uit het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer hebben daarom geen binding met het plangebied van Windplan Blauw. Daarom worden deze soorten in voorliggende passende beoordeling niet nader behandeld. Significant versturende effecten (inclusief sterfte) van de aanleg en het gebruik van Windplan Blauw op de niet- broedvogelpopulaties van deze soorten in het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer zijn op voorhand met zekerheid uit te sluiten. Het **nonnetje** is ook

gebiedsgebonden (Van der Vliet *et al.* 2011) maar kan wel regelmatig uitwisselen met het IJsselmeer. Daarom wordt deze soort in voorliggende passende beoordeling wel nader geanalyseerd (tabel 4.1).

Ketelmeer & Vossemeer

Het plangebied grenst direct aan het Natura 2000-gebied Ketelmeer & Vossemeer. Daarom kunnen in beginsel alle 18 soorten niet-broedvogels waar het Ketelmeer & Vossemeer voor is aangewezen een binding hebben met het plangebied. Deze soorten worden in voorliggende passende beoordeling nader geanalyseerd (tabel 4.1).

Rijntakken

Het Natura 2000-gebied Rijntakken (deelgebied Uiterwaarden IJssel) is aangewezen voor een aantal niet-broedvogelsoorten. Op grond van hun maximale actieradius ligt het plangebied binnen het bereik van een deel van deze soorten niet-broedvogels. Deze soorten worden in voorliggende passende beoordeling nader geanalyseerd (tabel 4.1).

Voor een aantal soorten niet-broedvogels uit de Rijntakken ligt het plangebied op een afstand van minimaal 1,5 km buiten het bereik van de dagelijkse bewegingen voor foerageren en rusten. Dit gaat om **slobeend** (maximale foerageerafstand van 1 km; van der Hut *et al.* 2007) en **tureluur** (2 km; Van der Hut *et al.* 2007). Voor **nonnetje**, **meerkoet**, **kievit**, **kemphaan**, **grutto** en **fuut** geldt dat deze buiten het broedseizoen gebiedsgebonden zijn, een zeer kleine actieradius hebben of geen gebruik maken van gescheiden slaap- en foerageergebieden (Van der Vliet *et al.* 2011). Deze soorten niet-broedvogels uit het Natura 2000-gebied Rijntakken hebben daarom geen binding met het plangebied van Windplan Blauw. Daarom worden deze soorten in voorliggende passende beoordeling niet nader behandeld. Significante verstoringseffecten (inclusief sterfte) van de aanleg en het gebruik van Windplan Blauw op de niet-broedvogelpopulaties van deze soorten in het Natura 2000-gebied Rijntakken zijn op voorhand met zekerheid uit te sluiten.

Veluwerandmeren

Het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren is aangewezen voor een aantal niet-broedvogelsoorten. Op grond van hun maximale actieradius ligt het plangebied binnen het bereik van een deel van de deze soorten niet-broedvogels. Deze soorten worden in voorliggende passende beoordeling nader geanalyseerd (tabel 4.1).

Voor een aantal soorten niet-broedvogels uit de Veluwerandmeren ligt het plangebied met een afstand van minimaal 7 km buiten het bereik. Dit gaat om **krakeend** (5 km; Guillemain *et al.* 2008), **slobeend** (1 km; Van der Hut *et al.* 2007), **pijlstaart** (2 km; van der Hut *et al.* 2007; Legagneux *et al.* 2009) en **brilduiker** (5 km; Van der Hut *et al.* 2007). Voor **fuut**, **krooneend**, **nonnetje**, **grote zaagbek** en **meerkoet** geldt dat deze buiten het broedseizoen gebiedsgebonden zijn, een zeer kleine actieradius hebben of geen gebruik maken van gescheiden slaap- en foerageergebieden (Van der Vliet *et al.* 2011). Deze soorten niet-broedvogels uit het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren hebben daarom geen binding met het plangebied van Windplan Blauw. Daarom

worden deze soorten in voorliggende passende beoordeling niet nader behandeld. Significant verstorende effecten (inclusief sterfte) van de aanleg en het gebruik van Windplan Blauw op de niet-broedvogelpopulaties van deze soorten in het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren zijn op voorhand met zekerheid uit te sluiten.

Zwarte Meer

Het Natura 2000-gebied Zwarte Meer is aangewezen voor een aantal niet-broedvogelsoorten. Op grond van hun maximale actieradius ligt het plangebied binnen het bereik van een deel van de deze soorten niet-broedvogels. Deze soorten worden in voorliggende passende beoordeling nader geanalyseerd (tabel 4.1).

Voor een aantal soorten niet-broedvogels uit het Zwarte Meer ligt het plangebied met een afstand van minimaal 6,5 km buiten het bereik. Dit gaat om **krakeend** (maximale foerageerafstand 5 km; Guillemain *et al.* 2008), **slobeend** (1 km; van der Hut *et al.* 2007) en **pijlstaart** (2 km; van der Hut *et al.* 2007; Legagneux *et al.* 2009). Voor **fuut**, **meerkoet**, **grutto** en **zwarte stern** geldt dat deze buiten het broedseizoen gebiedsgebonden zijn, een zeer kleine actieradius hebben of geen gebruik maken van gescheiden slaap- en foerageergebieden (Van der Vliet *et al.* 2011). Deze soorten niet-broedvogels uit het Natura 2000-gebied Zwarte Meer hebben daarom geen binding met het plangebied van Windplan Blauw. Daarom worden deze soorten in voorliggende passende beoordeling niet nader behandeld. Significant verstorende effecten (inclusief sterfte) van de aanleg en het gebruik van Windplan Blauw op de niet-broedvogelpopulaties van deze soorten in het Natura 2000-gebied Zwarte Meer zijn op voorhand met zekerheid uit te sluiten.

Uiterwaarden Zwarte Water & Vecht

Het Natura 2000-gebied Uiterwaarden Zwarte Water & Vecht is aangewezen voor een aantal niet-broedvogelsoorten. Op grond van hun maximale actieradius ligt het plangebied binnen het bereik van de kolgans. Deze soort wordt in voorliggende passende beoordeling nader geanalyseerd (tabel 4.1).

Voor een aantal soorten niet-broedvogels uit Uiterwaarden Zwarte Water & Vecht ligt het plangebied met een afstand van minimaal 18 km buiten het bereik. Dit gaat om **kleine zwaan** (12 km; van Gils & Tijssen 2007), **smient** (11 km; Boudewijn *et al.* 2009), **pijlstaart** (2 km; van der Hut *et al.* 2007; Legagneux *et al.* 2009) en **slobeend** (1 km; van der Hut *et al.* 2007). Voor **meerkoet** en **grutto** geldt dat deze buiten het broedseizoen gebiedsgebonden zijn, een zeer kleine actieradius hebben of geen gebruik maken van gescheiden slaap- en foerageergebieden (Van der Vliet *et al.* 2011). Deze soorten niet-broedvogels uit het Natura 2000-gebied Uiterwaarden Zwarte Water & Vecht hebben daarom geen binding met het plangebied van Windplan Blauw. Daarom worden deze soorten in voorliggende passende beoordeling niet nader behandeld. Significant verstorende effecten (inclusief sterfte) van de aanleg en het gebruik van Windplan Blauw op de niet-broedvogelpopulaties van deze soorten in het Natura 2000-gebied Uiterwaarden Zwarte Water & Vecht zijn op voorhand met zekerheid uitgesloten.

De Wieden

Het Natura 2000-gebied De Wieden is aangewezen voor een aantal niet-broedvogelsoorten. Op grond van hun maximale actieradius ligt het plangebied binnen het bereik van de **aalscholver**, **kolgans** en **grauwe gans**. Deze soorten worden in voorliggende passende beoordeling nader geanalyseerd (tabel 4.1).

Voor een aantal soorten niet-broedvogels uit de Wieden ligt het plangebied met een afstand van minimaal 17 km buiten het bereik. Dit gaat om **kleine zwaan** (maximale foerageerafstand van 12 km; van Gils & Tijssen 2007), **smient** (11 km; Boudewijn *et al.* 2009), **krakeend** (foerageerafstand 5 km; Guillemain *et al.* 2008), **tafeleend** (15 km; Boudewijn & Kuijpers 1985; Boudewijn 1989), **kuifeend** (15 km; De Leeuw 1997) en **visarend** (11 km; Triay 2002). Voor **fuut**, **nonnetje** en **grote zaagbek** geldt dat deze buiten het broedseizoen gebiedsgebonden zijn, een zeer kleine actieradius hebben of geen gebruik maken van gescheiden slaap- en foerageergebieden (Van der Vliet *et al.* 2011). Deze soorten niet-broedvogels uit het Natura 2000-gebied De Wieden hebben daarom geen binding met het plangebied van Windplan Blauw. Daarom worden deze soorten in voorliggende passende beoordeling niet nader behandeld. Significant verstorende effecten (inclusief sterfte) van de aanleg en het gebruik van Windplan Blauw op de niet- broedvogelpopulaties van deze soorten in het Natura 2000-gebied De Wieden zijn op voorhand met zekerheid uitgesloten.

Lepelaarplassen

Het Natura 2000-gebied Lepelaarplassen is aangewezen voor een aantal niet-broedvogelsoorten. Op grond van hun maximale actieradius ligt het plangebied binnen het bereik van de **grauwe gans**. Deze soort wordt in voorliggende passende beoordeling nader geanalyseerd (tabel 4.1).

Voor een aantal soorten niet-broedvogels uit de Lepelaarplassen ligt het plangebied met een afstand van minimaal 28 km buiten het bereik. Dit gaat om **lepelaar** (15 km; van der Hut *et al.* 2007), **krakeend** (5 km; Guillemain *et al.* 2008), **pijlstaart** (2 km; van der Hut *et al.* 2007; Legagneux *et al.* 2009), **slobeend** (1 km; van der Hut *et al.* 2007), **tafeleend** (Boudewijn & Kuijpers 1985; Boudewijn 1989), **kuifeend** (de Leeuw 1997) en **kluut** (10 km; van der Hut *et al.* 2007). De niet-broedvogels **nonnetje** en **grutto** zijn buiten het broedseizoen gebiedsgebonden, hebben een zeer kleine actieradius of hebben geen gescheiden slaap- en foerageergebieden (Van der Vliet *et al.* 2011). Deze soorten niet-broedvogels uit het Natura 2000-gebied Lepelaarplassen hebben daarom geen binding met het plangebied van Windplan Blauw. Daarom worden deze soorten in voorliggende passende beoordeling niet nader behandeld. Significant verstorende effecten (inclusief sterfte) van de aanleg en het gebruik van Windplan Blauw op de niet- broedvogelpopulaties van deze soorten in het Natura 2000-gebied Lepelaarplassen zijn op voorhand met zekerheid uit te sluiten.

4.2.5 Samenvatting

In voorgaande paragrafen is beschreven welke soorten, waarvoor de Natura 2000-gebieden IJsselmeer, Ketelmeer & Vossemeer, Rijntakken, Veluwerandmeren, Zwarte Meer, Markermeer & IJmeer, Oostvaardersplassen, Lepelaarplassen, Uiterwaarden Zwarte Water & Vecht en De Wieden zijn aangewezen, mogelijk een verstorend effect (inclusief sterfte) ondervinden van Windplan Blauw. In tabel 4.1 is een volledig overzicht opgenomen van de habitattypen en soorten, waarvoor voornoemde Natura 2000-gebieden zijn aangewezen en is weergegeven voor welke soorten de effecten in deze passende beoordeling nader bepaald en beoordeeld worden (oranje gearceerd in tabel 4.1). Voor de overige soorten en alle beschermde habitattypen (groen gearceerd in tabel 4.1) is in voorgaande paragrafen beargumenteerd waarom effecten (verstoring of verslechtering) van Windplan Blauw op voorhand met zekerheid zijn uit te sluiten. Deze soorten en habitattypen worden daarom in de effectbepaling en -beoordeling buiten beschouwing gelaten.

Tabel 4.1 Overzicht van habitattypen en soorten van Bijlage II, broedvogels en niet-broedvogels, waarvoor Natura 2000-gebieden in de omgeving van het plangebied zijn aangewezen. Soorten die in voorliggende passende beoordeling nader worden behandeld zijn weergegeven in oranje. Soorten die in de passende beoordeling verder buiten beschouwing worden gelaten zijn weergegeven in groen (zie tekst voor motivering).

Zie tabel op de volgende pagina's.

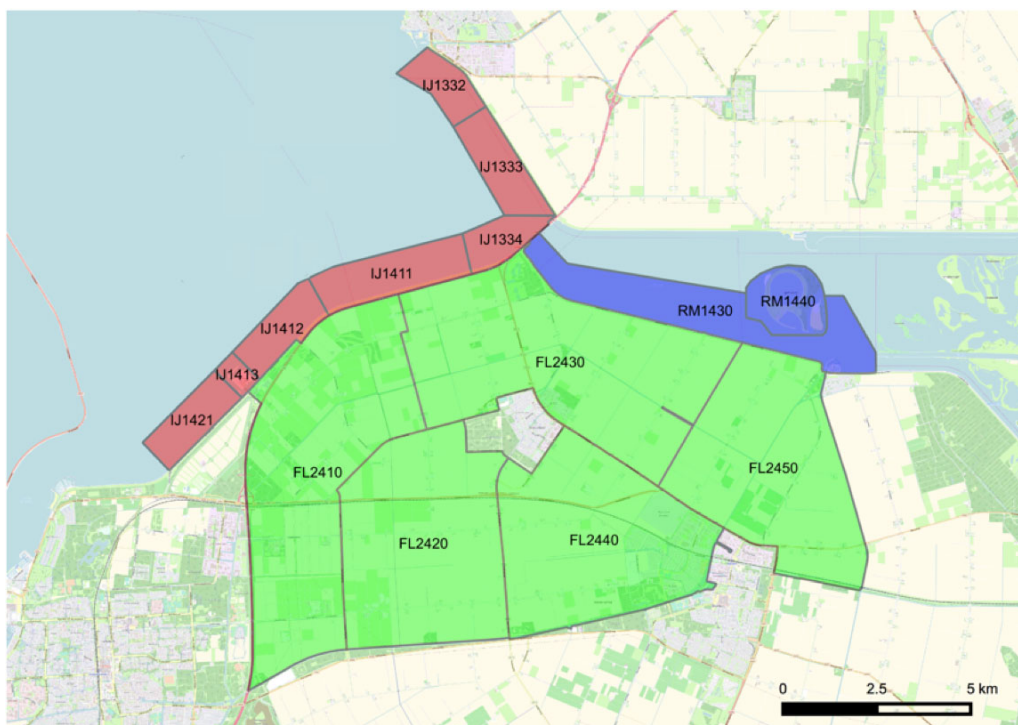
5 Materiaal en methoden

5.1 Brongegevens

5.1.1 Vogels

Watervogeltellingen Ketelmeer, binnendijkse deel plangebied

Bij de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF, geraadpleegd februari 2017) zijn gegevens verkregen van watervogeltellingen van het Ketelmeer en het binnendijkse deel van het plangebied (figuur 5.1). Het gaat om de seizoenen 2010/11 tot en met 2014/15. De geleverde dataset omvat maandgemiddelden en seizoensgemiddelden.

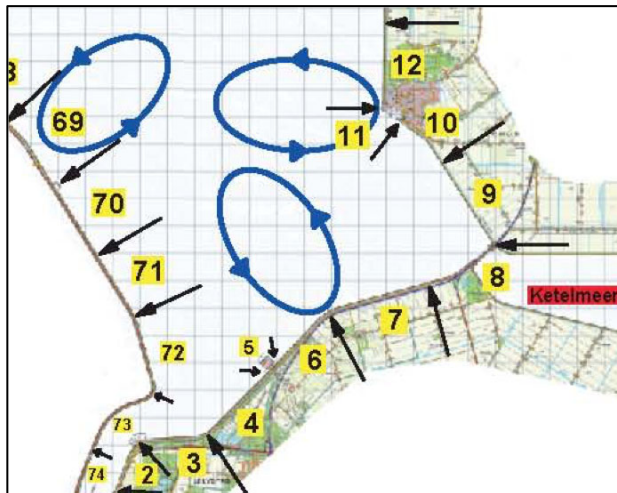


Figuur 5.1 Telvakken van watervogels waar gegevens van gebruikt zijn in voorliggende studie. Er zijn geen telvakken ten westen van de gebruikte telvakken. Wel zijn er een aantal open water telvakken ('lussen'); om een idee te krijgen van het gebruik door vogels van het open water (zie figuur 5.2).

Watervogeltellingen IJsselmeer

Door RWS zijn in februari 2017 gegevens geleverd van watervogeltellingen van een deel van het IJsselmeer. De geleverde dataset omvat seizoensmaxima, maandgemiddelden en maandmaxima. Het gaat om maandelijkse tellingen van watervogels vanuit een vliegtuig, van de seizoenen 2011/12 - 2015/16. Het gaat om de kustzone tussen Lelystad en Urk (figuur 5.1). Daarnaast zijn van een tweetal telvakken op het open water gegevens gebruikt. Tijdens het tellen van open water, in de zogenaamde lussen (figuur 5.2), wordt een representatief deel van het open water systematisch geteld, zodat per soort dichtheden worden geregistreerd. De dichtheden zijn door Rijkswaterstaat geëxtrapoleerd naar een groter gebied. De lus-telling 160/IJ1941 (Flevo-

land) omvat het gebied globaal gelegen tussen de Trintelhaven en Ketelbrug, lus-telling 161/IJ1932 (Urk) omvat het open water tussen de Ketelbrug en Noordoostpolder (tot aan de lijn Espel).



Figuur 5.2 Ligging van de zogenoemde lus-tellingen (blauw) in het zuidelijk deel van het IJsselmeer. De meest zuidelijke lus betreft lus-telling 160/IJ1941 (Lelystad), de lus bij Urk betreft lus-telling 161/IJ1932 (Urk). Deze twee tellingen zijn gebruikt voor informatie over dichtheden van watervogels op het open water in het plangebied buiten de kustzone.

Slaapplaatstellingen vogels

Bij de NDFF zijn gegevens verkregen van slaapplaatstellingen van het IJsselmeer, Ketelmeer & Vossemeer. Het gaat om gegevens vanaf 2010 tot aan 2016.

Veldonderzoek vogeltrek en vliegbewegingen watervogels

Uit de bestaande gegevens (vogeltellingen) is onvoldoende informatie te halen over de nachtelijke seizoenstrek van vogels en de dagelijkse vliegbewegingen van watervogels in het plangebied en directe omgeving. Deze informatie is nodig om de effecten van aanleg en gebruik van de windturbines op vogels te kunnen bepalen. Daarom zijn in 2016/2017 de volgende onderzoeken uitgevoerd:

- veldonderzoek naar het patroon van vliegbewegingen van watervogels in schemer en donker, zulks in relatie tot de locaties waar watervogels overdag en 's nachts verblijven;
- veldonderzoek naar nachtelijke vogeltrek in voor- en najaar over het gebied.

De methode en resultaten van dit veldonderzoek zijn apart gerapporteerd in Boonman & Lensink (2017).

Broedvogels en niet-broedvogels

In 2013-2015 is heel Nederland op een semi-kwantitatieve wijze onderzocht op het voorkomen van broedvogels en niet-broedvogels. De verzamelde gegevens worden gebundeld in een boek; dit wordt de opvolger in de serie standaardwerken Atlas van de Nederlandse broedvogels 1972-1977 (Teixeira 1979) en 1998-2000 (Sovon 2002), en de Atlas van de Nederlandse vogels (Bekhuis *et al.* 1987). De verspreidingskaarten

als resultaat van het veldwerk 2013-2015 zijn inmiddels online beschikbaar. Hier is gebruik van gemaakt (www.vogelatlas.nl).

5.1.2 Gegevens van andere soorten

NDFF

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

Veldonderzoek vleermuizen

Uit de bestaande gegevens is onvoldoende informatie te halen over de ruimtelijke verschillen in activiteit en vleermuisactiviteit op rotorhoogte in het plangebied. Deze informatie is nodig om de effecten van aanleg en gebruik van de windturbines op vleermuizen te kunnen bepalen. In 2016/2017 zijn daarom de volgende onderzoeken uitgevoerd:

- veldonderzoek naar de ruimtelijke verschillen in activiteit van vleermuizen binnen het studiegebied in het voorjaar en de nazomer.
- Meting van vleermuisactiviteit op rotorhoogte vanuit twee windturbines gedurende een geheel seizoen (april tot november).

De methode en resultaten van dit veldonderzoek zijn apart gerapporteerd in Boonman & Lensink (2017).

5.2 Effectbepaling en –beoordeling habitattypen en soorten bijlage II HR

5.2.1 Bepaling van effecten op habitattypen

Door de afwezigheid van beschermde habitattypen of –soorten treden zijn directe negatieve effecten uitgesloten. De aanleg van Windplan Blauw zal gepaard gaan met de inzet van materieel dat overwegend op dieselmotoren draait. Hierbij komt NO_x vrij dat vervolgens neerslaat als NO₂. Deze additionele depositie kan gevolgen hebben voor natuur. De omvang van de tijdelijke additionele depositie is berekend met Aerius; de rekentool die in de PAS (Programma Aanpak Stikstof) verplicht gebruikt dient te worden. In deze programmatuur worden alle bronnen van emissie voorzien van de benodigde parameterwaarden. De berekening resulteert in een kaartbeeld met de ruimtelijke verdeling van de depositie. De gridcellen op basis waarvan het beeld is berekend, zijn hexagonen met een oppervlakte van ruim een hectare.

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

De bouw en het gebruik van Windplan Blauw kan effect hebben op de meervleermuis die gedurende enige fase van hun levenscyclus in de omgeving van het studiegebied

verblijven (zie bijlage 9 voor een algemeen overzicht van de effecten van windturbines op vleermuizen).

Het aantal aanvaringsslachtoffers is bepaald aan de hand van het aantal geregistreerde vleermuizen vanuit de gondel van twee (bestaande) windturbines: Irene Vorrink en Klokbeektocht.

5.3 Effectbepaling en –beoordeling vogels

5.3.1 Bepaling van effecten op vogels

De bouw en het gebruik van Windplan Blauw kan effect hebben op vogels die gedurende enige fase van hun levenscyclus in het studiegebied verblijven (zie bijlage 2 voor een algemeen overzicht van de effecten van windturbines op vogels). Daarmee kan het windpark ook effect hebben op vogels die een deel van hun tijd in Natura 2000-gebieden doorbrengen. In de effectbepaling voor de gebruiksfase in hoofdstuk 9, zijn de volgende zaken opgenomen:

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

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

Het effect van de *obstakelverlichting* en *nautische verlichting* op de windturbines op vogels is in deze passende beoordeling niet nader beschouwd. Uit eerder literatuuronderzoek (Lensink & van der Valk 2013, samengevat in bijlage 3) is vast komen te staan dat verlichting op windturbines, zoals toegepast in Nederland, niet leidt tot extra risico's voor vogels.

Aanvaringsslachtoffers

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

Voor sommige soort(groep)en is uit onderzoek in bestaande windparken een aanvaringskans beschikbaar. Voor deze soorten kan het aantal aanvaringsslachtoffers

berekend worden met behulp van het Flux-Collision Model. De aanvaringskansen (kans dat een langs vliegende vogel botst met een windturbine) zijn gebaseerd op studies in o.a. de Wieringermeer, de Sabinapolder, de Slufter op de Maasvlakte en in België (o.a. Everaert 2008; Fijn *et al.* 2012, data uit Verbeek *et al.* 2012, Prinsen *et al.* 2013). De aantallen slachtoffers uit deze studies zijn te vertalen naar nieuw geplande windparken, indien rekening gehouden wordt met de windturbineomvang (ashoogte, rotordiameter), windturbineconfiguratie, locatie (landschapstype), vogelaanbod (flux) en betrokken soorten. Deze factoren zijn geformaliseerd in een berekeningswijze die soort(groep)specifiek is en waarvoor kennis over het vogelaanbod (flux) noodzakelijk is (Flux-Collision Model; versie maart 2016, zie bijlage 4 voor details). De uitkomst van de berekeningen wordt bepaald door de combinatie van de dimensies van het windpark en de eigenschappen en het gedrag van de desbetreffende vogelsoort. Voor Windplan Blauw zijn zulke slachtofferberekeningen uitgevoerd voor de volgende negen soorten:

- kuifeend
- tafeleend
- krakeend
- wilde eend
- wintertaling
- grauwe gans
- toendrarietgans
- kleine zwaan
- visdief

Voor soort(groep)en waarvoor geen aanvaringskans beschikbaar is, kunnen geen modelberekeningen met het Flux-Collision Model worden uitgevoerd. Voorbeelden van soortgroepen waarvoor dit geldt zijn roofvogels en reigerachtigen. Voor soorten uit deze soortgroepen is een inschatting van het aantal aanvaringsslachtoffers in Windplan Blauw gemaakt, op basis van informatie over 1) aantallen vliegbewegingen over het studiegebied, 2) vlieggedrag en 3) aantallen slachtoffers gevonden in slachtofferonderzoeken in Europa. Voor Windplan Blauw is op deze manier een inschatting gemaakt van de sterfte van de aalscholver. Voor andere vogelsoorten zijn geen slachtofferberekeningen uitgevoerd, omdat deze afwezig zijn of in zeer lage dichtheden voorkomen (zie § 6.3). Voor deze soorten zijn geen jaarlijkse aanvaringsslachtoffers aanwezig en daarom zijn geen nadere slachtofferberekeningen uitgevoerd.

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

Aanvaringskans

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

Voor ganzen is een aanvaringskans van 0,0008%⁴ gehanteerd, zoals vastgesteld in windpark Sabinapolder (Verbeek *et al.* 2012). Omdat in het slachtofferonderzoek in Windpark Sabinapolder enkele aanvaringsslachtoffers van ganzen zijn vastgesteld en in Windpark Sabinapolder de flux hoofdzakelijk bestaat uit slaaptrek door het windpark in de ochtend- en avondschemering, is deze aanvaringskans de best beschikbare optie voor ganzen in windparken op land.

Voor de visdief is de aanvaringskans gehanteerd die bepaald is in het windpark op de Slufterdam op de Eerste Maasvlakte (Prinsen *et al.* 2013).

Voor eenden hanteren we een aanvaringskans van 0,04%, zoals vastgesteld in Windpark Oosterbierum (Winkelman 1992). Het onderzoek in de Sep-proefwindcentrale in Oosterbierum is tot nu toe het enige onderzoek waarin aanvaringskansen voor eenden zijn bepaald. Winkelman (1992) heeft de aanvaringskans op verschillende manieren berekend, uitgaande van uiteenlopende fluxen en verschillende, al dan niet gecorrigeerde, aantallen aanvaringsslachtoffers. De gehanteerde aanvaringskans van 0,04% is door Winkelman (1992) berekend op basis van het maximale werkelijke (oftewel gecorrigeerde) aantal aanvaringsslachtoffers. Dit is berekend op basis van de zekere, zeer waarschijnlijke en mogelijke slachtoffers. De flux die Winkelman (1992) heeft gebruikt voor de berekening van deze aanvaringskans, betreft het minimale aantal geschatte vliegbewegingen door (of net over) het windpark in de namiddag/ avond, nacht en ochtend. Dit betreft waarschijnlijk een onderschatting van de werkelijke flux, omdat de fluxen in het onderzoek van Winkelman (1992) veelal visueel/auditief zijn gemeten, waardoor mogelijk vogels zijn gemist. De belangrijkste redenen voor het hanteren van specifiek deze aanvaringskans zijn: 1) Omdat de aanvaringskans berekend is op basis van het maximale werkelijke aantal slachtoffers, waarin ook de mogelijke aanvaringsslachtoffers zijn meegenomen, betreft de aanvaringskans met zekerheid een *worst case scenario*. 2) De flux waarop de aanvaringskans is gebaseerd (vliegbewegingen in de avond, nacht en ochtend) komt het best overeen met de manier waarop de flux over het algemeen in de slachtofferberekeningen voor de te beoordelen windparken wordt bepaald.

⁴ In Verbeek *et al.* (2012) wordt voor ganzen een aanvaringskans van 0,0011% genoemd. Recent is gebleken dat in die berekening sprake was van een kleine fout in de bepaling van de flux. Correctie van de flux levert een aanvaringskans van 0,0008% op.

Bepaling soortspecifieke flux

Voor negen soorten vogels is een soortspecifieke berekening gemaakt van het aantal aanvaringsslachtoffers (zie hiervoor). Voor ieder van deze soorten is de flux (vliegintensiteit) door het studiegebied bepaald. Hierbij zijn onderstaande uitgangspunten gehanteerd:

Grauwe gans, toendrarietgans

- In de fluxbepaling is er rekening mee gehouden dat de vogels tweemaal per etmaal door het studiegebied vliegen van en naar de slaappleats op en rond IJsselooog in het Ketelmeer.
- De aantallen vliegbewegingen en de ligging van vliegroutes van de grauwe gans en toendrarietgans in het studiegebied, zijn bepaald op basis van de verspreiding van de soorten in het studiegebied. Dit is afgeleid van telgegevens afkomstig uit de NDFF (gegevens Sovon), uitgaande van de maandgemiddelden van de vijf meest recente (beschikbare) seizoenen (zie § 5.1.1). Als uitgangspunt is genomen dat de buitendijkse opstellingen (in het IJsselmeer) niet worden gepasseerd.
- Als uitgangspunt is genomen dat, op basis van de kortste route tussen foeraargeergebieden en slaappleatsen, de ganzen die zuidelijk van het studiegebied zitten van en naar de slaappleats in de Oostvaardersplassen (grote slaappleats met duizenden vogels; sovon.nl 2017) vliegen en het studiegebied niet passeren.

Kuifeend, tafeleend

- De aantallen en aanwezigheid in (de omgeving van) het studiegebied zijn gebaseerd op telgegevens van RWS.
- De overdag aanwezige vogels in de telvakken IJ1412, IJ1411 en IJ1334 (op basis van maximaal maandgemiddelde 2011/2012 - 2015/2016) vliegen in het donker allen het open water van het IJsselmeer op en passeren daarbij de buitendijkse lijnopstellingen.

Krakeend

- De aantallen en aanwezigheid zijn gebaseerd op telgegevens van RWS. De overdag aanwezige vogels in de telvakken IJ1412, IJ1411 en IJ1334 (op basis van maximaal maandgemiddelde 2011/2012 - 2015/2016) vliegen in de schemering en/of donker voor de helft naar de binnendijkse gebieden en passeren daarbij de binnendijkse lijnopstellingen (van deelgebied west). De andere helft van de aantallen blijven 's nachts in de kustzone. Het oostelijk deel van het studiegebied wordt niet gebruikt als nachtelijk foeraargeergebied, omdat dit op een grotere afstand ligt. Mogelijk vliegen vogels die overdag binnendijs aanwezig zijn, 's nachts naar het IJsselmeer om te foerageren in de kustzone van het IJsselmeer (direct langs de dijk). Hier zijn geen telgegevens van. Als uitgangspunt is genomen dat deze aantallen in dezelfde ordegrrootte liggen als van de krakeenden die overdag aanwezig zijn in de telvakken IJ1412, IJ1411 en IJ1334 (op basis van maximaal maandgemiddelde 2011/2012 - 2015/2016).

Wilde eend

- De aantallen en aanwezigheid zijn gebaseerd op telgegevens van RWS. De overdag aanwezige vogels in de telvakken IJ1412, IJ1411 en IJ1334 (op basis van maximaal maandgemiddelde 2011/2012 - 2015/2016) vliegen in de schemering en/of donker allen naar binnendijkse gebieden en passeren daarbij de binnendijkse lijnopstellingen (van deelgebied west). Het oostelijk deel van het studiegebied wordt niet gebruikt als nachtelijk foerageergebied, omdat dit op een grotere afstand ligt.

Kleine zwaan

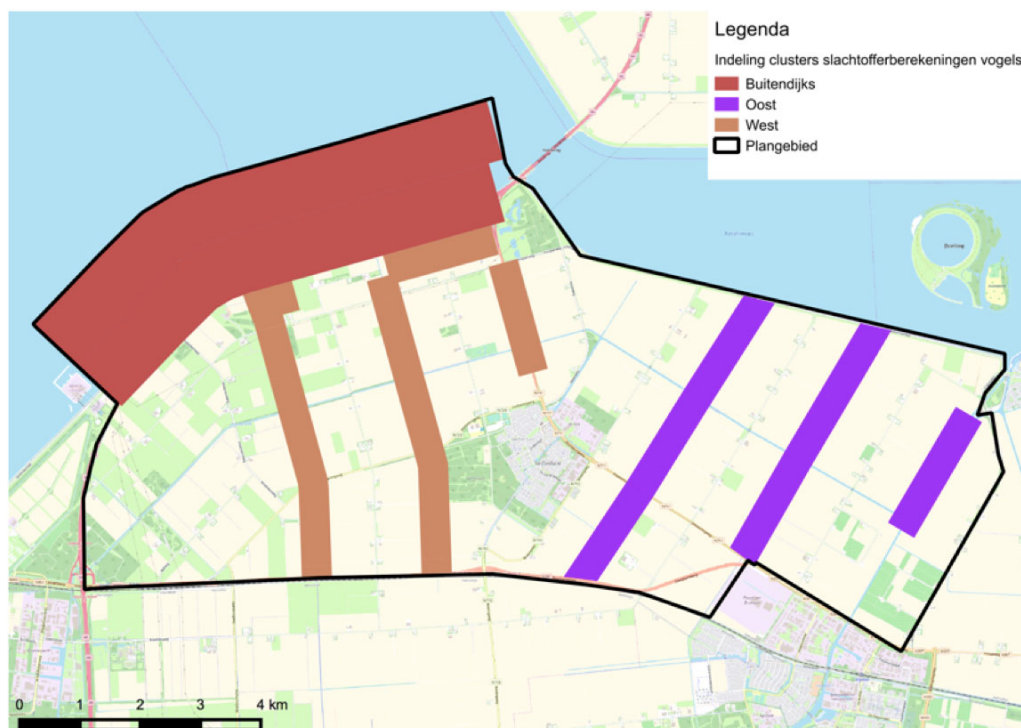
- De aantallen en aanwezigheid zijn gebaseerd op telgegevens van Sovon (maandgemiddelden vijf meest recente seizoenen). De vogels overnachten op het Drontermeer (grote slaappleaats met honderden vogels; sovon.nl 2017) en passeren onderweg van en naar de slaappleaats de binnendijkse lijnopstellingen.

Visdief

- De aantallen en aanwezigheid zijn gebaseerd op het maximale foerageerbereik, gerekend vanaf de kolonie op de Houtribsluizen bij Lelystad. Hierbij ligt de zuidelijke helft van de plaatsingszone in het IJsselmeer binnen het foerageerbereik.
- 1/6e deel van de 60 visdieven uit de kolonie op de Houtribsluizen (op basis van 30 broedparen; schr. med. S. van Rijn) foerageren op dagelijkse basis in de zuidelijke helft van de plaatsingszone. De zuidelijke helft van de plaatsingszone maakt een kleine 3% uit van het totaal beschikbare foerageergebied van de visdieven van de kolonie op de Houtribsluizen en is dus met recht een *worst case scenario*.

Clusters

Voor de slachtofferberekeningen met het Flux-Collision Model (versie maart 2016) is het studiegebied opgedeeld in clusters (figuur 5.3). Per cluster is een individuele soortspecifieke flux gehanteerd, omdat deze per cluster kan verschillen. Bovendien verschillen de afmetingen van de windturbines per cluster. Uiteindelijk zijn de aantallen slachtoffers van de afzonderlijke clusters bij elkaar opgeteld. Voor het VKA van Windplan Blauw wordt in voorliggende passende beoordeling gerekend met een range van windturbinetypen waarbij het *maximum effect scenario* bestaat uit windturbines met de laagst mogelijk as (120 m, tabel 2.2), in combinatie met de grootst mogelijke rotor (164 m). Voor het *minimum effect scenario* is de hoogst mogelijke ashoogte (166 m) in combinatie met de kleinst mogelijke rotordiameter (120 m) geselecteerd.



Figuur 5.3 Indeling in deelgebieden (clusters) ten behoeve van berekening vogelslachtoffers met het Flux-Collision Model.

Uitwijking

In de slachtofferberekeningen is rekening gehouden met de mogelijkheid voor horizontale uitwijking tussen de opstellingen (zie lay-out van het windpark in hoofdstuk 2). Voor de kleine zwaan is als uitgangspunt genomen dat 50% van de berekende flux over het studiegebied in de toekomst zal uitwijken voor het windpark en gebruik zal maken van de ruimte tussen de lijnopstellingen. In onderzoek in de Wieringermeer is voor zwanen een gemiddeld uitwijkpercentage van 68% vastgesteld (Fijn *et al.* 2007). Omdat de ruimte tussen de windturbines in Windplan Blauw groter is dan in de windparken in het onderzoek in de Wieringermeer, gaan we er bij wijze van *worst case* scenario vanuit dat de uitwijking beperkter zal zijn (50%).

Voor ganzen en eenden (met uitzondering van kuifeend en tafeleend) is als uitgangspunt genomen dat 50% van de berekende flux over het studiegebied in de toekomst zal uitwijken voor het windpark en gebruik zal maken van de ruimte tussen de lijnopstellingen. In onderzoek in de Wieringermeer (Fijn *et al.* 2007) en op zee voor de kust van Engeland (Plonczkier & Simms 2012) zijn voor ganzen uitwijkpercentages van respectievelijk 81% en ruim 94% vastgesteld. Ook voor eenden zijn hogere uitwijkpercentages vastgesteld (Plonczkier & Simms 2012, Dirksen *et al.* 2007, Fernley *et al.* 2006, Poot *et al.* 2001, Tulp *et al.* 1999). Omdat de ruimte tussen de windturbines in Windplan Blauw relatief groot is en veel lijnopstellingen aanwezig zijn op de vliegroute, gaan we er bij wijze van *worst case* scenario vanuit dat de uitwijking beperkter zal zijn (50%).

Voor de kuifeend en tafeleend is als uitgangspunt genomen dat de uitwijkpercentages veel lager liggen. Deze vogels vliegen dagelijks tussen de dagrustplaatsen langs de IJsselmeerdijk en de westelijk en noordelijk gelegen foerageergebieden op het IJsselmeer. Door de lange lijnopstelling is het voor deze vogels onaantrekkelijk om de lijnopstellingen te ontwijken door er omheen te vliegen. In de berekening is *worst case* als uitgangspunt genomen dat de meeste vogels dus door de lijnopstellingen (tussen de turbines door) vliegen. In de berekening is daarom een uitwijkpercentage van 20% gehanteerd.

Voor de visdief is als uitgangspunt genomen dat 28% van de berekende dagelijkse flux in de toekomst zal uitwijken voor de lijnopstellingen en om de buitenzijde van de lijnopstellingen heen vliegt, gebaseerd op de studie in Offshore Windpark Egmond aan Zee (OWEZ; Krijgsveld *et al.* 2011).

Aandeel vogels op rotorhoogte

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

Tijdens het veldonderzoek zijn weinig vliegbewegingen van ganzen vastgesteld en is daardoor te beperkt informatie verzameld over de vlieghoogte. Het aandeel ganzen op rotorhoogte is daarom ontleend aan veldonderzoek verricht in het kader van de ontwikkeling van Windpark Zeewolde (Verbeek *et al.* 2016b). De situatie voor ganzen in het plangebied van Windpark Zeewolde is vergelijkbaar met het plangebied van Windplan Blauw: het betreft hier hoofdzakelijk trek tussen foerageergebieden en slaapplaatsen die op redelijke afstand (minimaal enkele kilometers) van elkaar verwijderd zijn. De verdeling van ganzen over vlieghoogten is toegepast op de geplande windturbines (tabel 5.2). Hierbij is onderscheid gemaakt in een maximum effect scenario met een tiplaagte van circa 38 m boven maaiveld en een minimum effect scenario met een tiplaagte van circa 106 m boven maaiveld (zie paragraaf 2.2.1). In het laatste geval zullen meer vogels onder de rotor door kunnen vliegen en zullen minder vogels op rotorhoogte passeren.

Tijdens het veldonderzoek zijn geen vliegbewegingen van zwanen vastgesteld en is daardoor geen informatie verzameld over de vlieghoogte. Er is daarom als uitgangspunt genomen dat de zwanen op een zelfde hoogte vliegen als de ganzen. De afstanden tussen foerageergebieden en slaapplaats (Veluwerandmeren) bedragen meerdere kilometers; het is daarom voor de hand liggend dat zwanen net als ganzen niet op lage hoogtes vliegen (tabel 5.2).

Voor de eenden is als uitgangspunt genomen dat 37% van de vogels op rotorhoogte vliegt van de nieuwe windturbines (tabel 5.2). Daarbij geldt, op basis van veldonderzoek in het IJsselmeer, dat de flux van kuifeend en tafeleend boven een hoogte van 60 m zeer beperkt zal zijn (Dirksen *et al.* 1996). Als uitgangspunt is genomen dat de andere eendensoorten ook veelal laag vliegen. De afstand die deze

eendensoorten afleggen tussen de kustzone en binnendijkse foerageergebieden is vergelijkbaar met de duikeenden (circa 5 tot 10 km; Boonman & Lensink 2017).

Voor de visdief is als uitgangspunt genomen dat het overgrote deel van de vogels onder de rotor doorvliegt, gebaseerd op veldonderzoek in het plangebied van Windpark Fryslân (Engels & Kleyheeg-Hartman *et al.* 2016).

Tabel 5.2 Gehanteerd percentage vogels op rotorhoogte in de slachtofferberekeningen, per type turbine. Uitgangspunten zijn beschreven in de tekst. Het maximum en minimum effect scenario gaat over de afmetingen van de geplande windturbines en is beschreven in H2.

Soort	maximum effect scenario	minimum effect scenario
Toendrarietgans	84%	5%
Grauwe gans	84%	5%
Kleine zwaan	84%	0%
Kuifeend, tafeleend, krakeend, wilde eend, wintertaling	37%	0%
Visdief	1%	0%

Verhoging aantallen vogels plaatsingszone IJsselmeer

In de huidige situatie zorgt het bestaande Windpark Irene Vorrink voor verstoring van watervogels die gebruik maken van het open water direct grenzend aan de IJsselmeerdijk. Vogels die overdag rusten langs de dijk (kuifeend, tafeleend, krakeend, wilde eend) kunnen hier hinder van ondervinden. De aantallen van deze soorten zijn ter hoogte van het windpark lager dan in andere delen van het IJsselmeer (Van Rijn *et al.* 2010). Hoewel andere factoren ook van invloed zijn op het gebiedsgebruik en verspreiding van deze soorten, ligt het voor de hand dat de aantallen in en rond het bestaande Windpark Irene Vorrink negatief beïnvloed worden door de huidige windturbines (zie ook bijlage 2).

Gedurende de dubbeldraaiperiode en in de eindsituatie is het Windpark Irene Vorrink niet meer aanwezig. Dit betekent dat de verstoring in de kustzone door het huidige windpark voor kuifeend, tafeleend, krakeend en wilde eend wegvalt. De geplande windturbines van het VKA komen namelijk veel verder van de kust te staan (circa 520 m) dan de huidige turbines (circa 30 m) en leiden niet tot verstoring van de kustzone. Voor de kuifeend en tafeleend komen de nieuwe lijnopstellingen echter wel tussen de potentiële nieuwe dagrustplaats langs de dijk en het nachtelijk foerageergebied te staan. Om een slachtoffervoorspelling voor de kuifeend en tafeleend voor de dubbeldraaiperiode en de eindsituatie te kunnen doen (zonder de huidige lijnopstelling) is *worst case* rekening gehouden met een toename van het vogelaanbod (flux) met een factor 1,5 (deskundigenoordeel) van de huidige aanwezige aantallen. Hierbij is er rekening mee gehouden dat een deel van deze eenden zal uitwijken voor de toekomstige lijnopstellingen op het water en niet mee wordt gerekend in het vogelaanbod richting dit windpark.

De wilde eend en krakeend vliegen van de dagrustplaats langs de IJsselmeerdijk van en naar binnendijs gelegen foerageergebieden. Deze vogels passeren de nieuwe lijnopstellingen in het IJsselmeer niet. Om een slachtoffervoorspelling voor de wilde

eend en krakeend voor de dubbeldraaiperiode en in de eindsituatie te kunnen doen is *worst case* rekening gehouden met een verhoging van het vogelaanbod (flux) met een factor 2 (deskundigenoordeel) van de huidige aanwezige aantallen. Deze factor is hoger dan die voor kuifeend en tafeleend, omdat voor wilde eend en krakeend geldt dat de buitendijkse lijnopstellingen niet tussen foerageer- en rustgebied komen te staan en dus geen sprake zal zijn van uitwijken voor deze windturbines tijdens de foerageervluchten.

Aanvaringsslachtoffers van vogels in de dubbeldraaiperiode

In de herstructureringsperiode zal de sterfte in het plangebied van het VKA van Windplan Blauw hoger liggen dan in de eindsituatie, omdat zowel bij de bestaande windturbines als bij de nieuwe windturbines vogels slachtoffer kunnen worden van een aanvaring. Er is geen slachtofferonderzoek uitgevoerd bij de bestaande windturbines, wat betekent dat de omvang van de sterfte bij de bestaande windturbines niet bekend is. In voorliggende passende beoordeling is de sterfte bij de bestaande windturbines ook niet nader bepaald. Voor de beoordeling van het effect van de dubbeldraaiperiode van Windplan Blauw in het kader van de gebiedsbescherming van de Wet natuurbescherming is het ook niet noodzakelijk om de sterfte bij de bestaande windturbines te kwantificeren. In de effectbeoordeling wordt de sterfte bij de nieuwe windturbines namelijk getoetst aan de huidige populatieomvang en huidige staat van instandhouding van de betrokken soorten. In deze huidige populatieomvang is het effect van de sterfte bij de bestaande windturbines al verdisconteert. Door de sterfte in het nieuwe windpark te toetsen aan een 1%-mortaliteitsnorm (zie hieronder) die berekend is met de huidige populatiegrootte, is rekening gehouden met het effect in de dubbeldraaiperiode, zonder dat de omvang van de sterfte in de bestaande situatie precies bekend is.

Daargelaten dat het voor het beoordelen van de effecten van de nieuwe windturbines niet nodig is de sterfte bij de bestaande windturbines te bepalen, moet uiteraard wel rekening worden gehouden met de sterfte die aanvullend optreedt vanwege de aanwezigheid van een groter aantal windturbines. De sterfte van vogels bij de nieuwe windturbines zal naar verwachting in de dubbeldraaiperiode iets hoger zijn dan in de eindsituatie. Dit heeft te maken met het feit dat de nieuwe windturbines over het algemeen een tiphoogte hebben die enkele tientallen meters hoger is dan de tiphoogte van de bestaande windturbines. De nieuwe windturbines komen in het westelijk deel van het plangebied nabij de bestaande windturbines in te staan. Het is daarom niet uit te sluiten dat vogels die uitwijken voor de bestaande windturbines, door er bijvoorbeeld net overheen te vliegen, vervolgens slachtoffer worden van een aanvaring met een nieuwe windturbine die net iets verderop in de vliegbaan staat en die enkele tientallen meters hoger is. Er zijn geen onderzoeksresultaten waaruit dit risico blijkt, waardoor er ook geen gegevens zijn die gebruikt kunnen worden voor de bepaling van de omvang van deze vermoedelijke *extra* sterfte bij de nieuwe windturbines. Bij wijze van *worst case scenario* hanteren we het uitgangspunt dat door dit mogelijke samenspel van de bestaande en de nieuwe windturbines, de sterfte bij de nieuwe windturbines gedurende de dubbeldraaiperiode 20% hoger zal liggen dan in de eindsituatie. Deze aanname is gebaseerd op een deskundigenoordeel en de kennis over het vlieggedrag van vogels, in bijzonder watervogels, in relatie tot wind-

turbines. Omdat niet zeker is dat het samenspel van de bestaande en de nieuwe windturbines zal leiden tot een toename van de sterfte bij de nieuwe windturbines, kan de aanname van 20% meer slachtoffers gezien worden als een *worst case scenario*.

Verstoring

Verstoring van vogels kan zowel in de aanlegfase als in de gebruiksfase van Windplan Blauw plaatsvinden. Door de bouw en de aanwezigheid van windturbines wordt de kwaliteit van het leefgebied aangetast. De mate van verstoring wordt daarom afzonderlijk voor zowel de aanlegfase als de gebruiksfase getoetst. In de gebruiksfase verschilt de verstoringafstand (de afstand waarover windturbines effect hebben op de kwaliteit van het leefgebied) van windturbines voor foeragerende en/of rustende vogels tussen soortgroepen en varieert van honderd tot enkele honderden meters (zie bijlage 2). Ook voor broedende vogels verschilt de verstoringafstand van windturbines in de gebruiksfase tussen soorten. Voor veel soorten bedraagt de verstoringafstand voor broedende vogels (veel) minder dan 100 meter (in de gebruiksfase).

Binnen de verstoringafstand wordt de kwaliteit van het leefgebied aangetast door de fysieke aanwezigheid van de windturbines. Uit onderzoek blijkt dat grotere windturbines geen evenredig groter of kleiner verstorend effect hebben (Schekkerman *et al.* 2003). In de soortspecifieke beoordeling van de verstoring is hier rekening mee gehouden en is gewerkt met een voor de desbetreffende soort toepasselijke verstoringafstand (tabel 5.3). De verstoring in het gebied wat binnen de verstoringafstand ligt is niet 100% (Krijgsveld *et al.* 2008). De gehanteerde verstoringafstanden zijn voor ganzen en eenden eerder toegepast in de passende beoordeling voor Windpark Wieringermeer (Kleyheeg *et al.* 2014), Windpark Fryslân (Pondera 2015) en Windpark Noordoostpolder (Pondera 2010).

Voor het bepalen van het aantal verstoorde vogels van de visetende watervogelsoorten aalscholver, fuut, brilduiker en grote zaagbek binnen het IJsselmeer als gevolg van het plaatsen van turbines is allereerst per telgebied de dichtheid (aantal vogels per vierkante kilometer) berekend (tabel 5.3). Voor deze soorten is als uitgangspunt genomen dat de getelde aantallen gelijkmatig verdeeld zijn over de telvakken van RWS-Waterdienst. De dichtheid is berekend op basis van het gemiddeld seizoensmaximum over de seizoenen 2011/2012 - 2015/2016. In een tweetal jaren (2012/2013 en 2015/2016) ontbreken van in totaal enkele maanden tellingen waardoor de dichtheid van vogels lager uit kan vallen. Voor deze maanden is waar nodig handmatig geïnterpoleerd op basis van tellingen in die maanden in andere jaren. Voor deze visetende watervogels is een soortspecifieke (tabel 5.4) potentiële verstoringzone bepaald rondom de turbines (cf. Prinsen *et al.* 2009, van der Winden *et al.*, 1999, 2006). Dit is gebaseerd op bestaande literatuur (zie bijlage 2) en de aanname dat grote turbines (3 MW en groter) geen evenredig groter of kleiner verstorend effect hebben dan turbines van de eerste generatie (Schekkerman *et al.* 2003). Tevens is als uitgangspunt genomen dat binnen de soortspecifieke potentiële verstoringzone niet alle vogels het gebied verlaten (tabel 5.4). De dichtheid in de telvakken in de toekomstige situatie met de nieuwe windturbines is voor aalscholver, brilduiker, fuut en grote zaagbek verhoogd met 10%, omdat de aanwezigheid van de

huidige turbines de huidige dichtheid heeft verlaagd. Op basis van een verstoringsafstand van 150 meter nemen deze turbines circa 10% van de oppervlakte in. Het bepalen van de verstoring van visetende watervogels door de bestaande turbines is echter gebaseerd op de huidige dichtheid, dus zonder verhoging van 10 %.

Andere eendensoorten dan visetende watervogels zitten overdag dicht tegen de dijk en worden in de toekomstige situatie niet verstoord omdat de toekomstige windturbines in het open water staan op 500 m of meer van de dijk in een gebied wat ook weinig foerageermogelijkheden biedt voor deze andere eendensoorten. Voor deze soorten zijn daarom geen nadere verstoringsberekeningen uitgevoerd.

Voor ganzen en visdief (broedvogel) is op basis van de maximale foerageerafstand van de betrokken vogelsoorten (zie afbakening § 4.2 en hoofdstuk 6) in een straal rondom het betreffende Natura 2000-gebied het potentieel beschikbaar foerageergebied in kaart gebracht. De maximale foerageerafstand verschilt per soort (tabel 5.4). Het leefgebied wat door de windturbines verstoord kan worden is voor de betrokken soorten vergeleken met het potentieel beschikbare leefgebied.

Tabel 5.3 Gehanteerde dichtheid per telgebied van visetende watervogels in het Natura 2000-gebied IJsselmeer. Het gemiddeld seizoensmaximum (smax) is gebaseerd op de seizoenen 2011/2012 - 2015/2016. Telgebied IJ1941 betreft een extrapolatie voor een deel van het open water van het IJsselmeer op basis van een lustelling (zie § 5.1).

	telgebied	gem. smax.	dichtheid/ha	verhoging 10%
				dichtheid/ha
Aalscholver	IJ1412 / 6	311	1,15	1,27
	IJ1411 / 7	3	0,01	0,01
	IJ1334 / 8	14	0,07	0,08
	IJ1941 extrapolatie / 160	468	0,08	
Brilduiker	IJ1412 / 6	0	0,00	0,00
	IJ1411 / 7	1	0,00	0,00
	IJ1334 / 8	17	0,09	0,10
	IJ1941 extrapolatie / 160	81	0,01	
Fuut	IJ1412 / 6	35	0,13	0,14
	IJ1411 / 7	35	0,08	0,09
	IJ1334 / 8	18	0,09	0,10
	IJ1941 extrapolatie / 160	1138	0,20	
Grote zaagbek	IJ1412 / 6	9	0,03	0,04
	IJ1411 / 7	5	0,01	0,01
	IJ1334 / 8	2	0,01	0,01
	IJ1941 extrapolatie / 160	164	0,03	

Tabel 5.4 Gehanteerde verstoringsafstand van vogelsoorten die in de effectbepaling nader zijn geanalyseerd. De verstoringsafstanden zijn gebaseerd op literatuuronderzoek (zie bijlage 2). Ook zijn de maximale foerageerafstand vanaf rustplaatsen c.q. broedplaatsen opgenomen, inclusief bronvermelding.

soort	verstorings-afstand	verstoring (%)	maximale foerageer-afstand (km)	bron
<i>Niet-broedvogels</i>				
Aalscholver	50 m	70		
Brilduiker	150 m	80		
Fuut	150 m	70		
Grauwe gans	400 m	nvt	30	Nolet et al. (2009)
Toendrarietgans	400 m	nvt	30	Nolet et al. (2009)
Grote zaagbek	150 m	80		
<i>Broedvogels</i>				
Aalscholver	50 m	70	70	van Dam et al. (1995)
Visdief	50 m	nvt	12	van der Hut et al. (2007)

Barrièrewerking

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

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

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

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

Volgens dit criterium kan additionele sterfte van minder dan 1% van de totale jaarlijkse sterfte van de betrokken populatie (gemiddelde waarde) als kleine hoeveelheid worden beschouwd. Bij Windpark Scheerwolde is deze 1%-mortaliteitsnorm niet gebruikt om het begrip 'significantie' uit te leggen. Wel is het gebruikt om een

ordegrootte van effecten aan te geven, waarbij zeker geen significante effecten op zullen treden, omdat de sterfte procentueel zeer laag is ten opzichte van de natuurlijke sterfte. Een veilige 'eerste zeef' dus. De Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State achtte dit een acceptabele werkwijze.⁵ Een grotere sterfte dan 1% van de totale jaarlijkse sterfte (in cumulatie met andere projecten) noodzaakt een aanvullende toetsing om te bepalen of het behalen van de instandhoudingsdoelstelling voor de desbetreffende soort in gevaar kan komen. Een dergelijke toetsing kan bijvoorbeeld bestaan uit het doorrekenen van de effecten (additionele sterfte) op de betrokken populatie met behulp van een populatiemodel, zoals uitgevoerd voor effecten van offshore windparken op kleine mantelmeeuwen (Lensink & van Horssen 2012).

Berekening 1%-mortaliteitsnorm

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

$1\%-mortaliteitsnorm (\# \text{ vogels}) = (\text{natuurlijke sterfte} * \text{grootte van de te toetsen populatie}) * 0,01$
Voor de gegevens over de natuurlijke sterfte per soort is gebruik gemaakt van de website van de BTO (<http://www.bto.org/about-birds/birdfacts>). In de berekeningen is de natuurlijke sterfte van adulte vogels gebruikt, omdat hier meer over bekend is en omdat deze sterfte lager is dan die van juveniele vogels. Hierdoor valt de 1%-mortaliteitsnorm iets lager uit waardoor met zekerheid het *worst case scenario* getoetst is. Voor soorten waarvoor geen gegevens met betrekking tot sterfte beschikbaar zijn is gebruik gemaakt van de sterfte van een gelijkende soort.

Voor de effectbeoordeling in het kader van Natura 2000-gebieden zijn voor de broedvogels de populatiegroottes gebruikt die gepubliceerd zijn op sovon.nl (2017) (seizoenen 2011-2015). De gemiddelde broedpopulatie van 2011-2015 is vermenigvuldigd met 2 (aantal individuen in plaats van het aantal paren). Voor de niet-broedvogels zijn de populatiegroottes genoemd op sovon.nl (2017) gehanteerd (het gemiddelde van de seizoenen 2010/2011 - 2014/2015). Voor de kleine zwaan in het Natura 2000-gebied Veluwevloedmeren zijn geen aantallen beschikbaar van de slaappleaats en is daarom de populatiegrootte (en 1% mortaliteitsnorm) gebaseerd op de aantallen overdag (als minimum voor die aantallen die 's nachts op de slaappleaats aanwezig zijn).

⁵ Zie uitspraak ABRS van 1 april 2009 in zaaknr. 200801465/1/R2, uitspraak ABRS van 29 december 2010 in zaaknr. 200908100/1/R1 en de uitspraak ABRS van 8 februari 2012 in zaaknr. 201100875/1/R2.

6 Vogels in het studiegebied

6.1 Broedvogels

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

Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen

Aalscholver

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

In perioden met veel wind raakt het Markermeer door opwerveling van fijne deeltjes langzaam troebel. Hierdoor worden de foerageercondities (zicht) voor aalscholvers slechter en wijken de vogels uit naar onder meer de Veluwerandmeren en het IJsselmeer die minder snel vertroebelen en van zichzelf al helderder zijn dan het Markermeer (Noordhuis 2010). Tijdens dergelijke perioden vliegen dagelijks grote aantallen aalscholvers vanuit de kolonie in de Oostvaardersplassen naar onder andere het Wolderwijd, het Veluwemeer en over de Houtribdijk naar het IJsselmeer (eigen waarnemingen, med. S. van Rijn, D. Hoekstra). Het plangebied wordt hierbij niet gepasseerd.

Kleine zilverreiger

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

Grote zilverreiger

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

Lepelaar

De lepelaar broedde in 2015 met slechts 15 paren in de Oostvaarderplassen (sovon.nl 2017). Lepelaars kunnen tot op 40 km afstand van het broedgebied foerageren (Van der Winden *et al.* 2004). De lepelaars die broeden in de Oostvaardersplassen foerageren voornamelijk in hetzelfde gebied, maar in het voorjaar, wanneer het voedselaanbod in de Oostvaardersplassen onvoldoende is, foerageren de vogels buiten de Oostvaardersplassen. De vogels ondernemen dan lange voedselvluchten naar Noord-Holland en minder naar Harderbroek, Noordwest-Overijssel en de ondiepe delen van de kust van Gaasterland (RvO 2015). Ook aan de randen van het Drontermeer en Veluwemeer foerageren in de broedtijd kleine aantallen vogels uit de kolonie in de Oostvaardersplassen (Smits *et al.* 2009). Gelet op de maximale foerageerafstand van 40 km ligt binnen Noordwest-Overijssel alleen de directe omgeving van Kampen binnen bereik. Vogels die van en naar deze foerageergebieden vliegen passeren het plangebied niet.

Binnen het broedseizoen komt in het plangebied soms een enkele lepelaar foerageren in het Ketelbos. Mogelijk broeden deze lepelaars in het Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen. In andere delen van het plangebied is niet of nauwelijks geschikt foerageergebied aanwezig. Gezien het schaarse voorkomen van lepelaars in het plangebied, is geen sprake van geregeld gebruik van het plangebied door lepelaars uit de broedkolonies binnen het Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen.

Roerdomp

Roerdompen foerageren tot maximaal 3 km afstand van de broedplaats (RvO 2015). Het plangebied ligt daarom buiten het bereik van de broedvogels uit de Oostvaardersplassen. Bovendien zijn binnen het broedseizoen geen roerdompen in het plangebied aanwezig (NDFF). Er is daarom binnen het broedseizoen geen sprake van uitwisseling met de Oostvaardersplassen. De soort wordt verder buiten beschouwing gelaten.

Natura 2000-gebied IJsselmeer

Aalscholver

De aalscholver broedde in 2015 met ruim 3.000 paren in het Natura 2000-gebied IJsselmeer. De broedgebieden liggen langs of nabij de kust van Noord-Holland (Andijk, Enkhuizen, De Kreupel) (sovon.nl 2017). Deze broedvogels gebruiken, overigens net als de vogels van de meeste andere kolonies, zowel Markermeer als IJsselmeer als foerageergebied (Van Rijn *et al.* 2010). Binnen het zomerhalfjaar foerageren gemiddeld genomen enkele (met een maximum tot een kleine honderd) aalscholvers in de kustzone van het IJsselmeer binnen het plangebied (gegevens RWS 2017). Mogelijk zijn deze aalscholvers afkomstig van de broedkolonies in het IJsselmeer.

Lepelaar

De lepelaar broedde in 2015 met 88 broedparen in het Natura 2000-gebied IJsselmeer. Het broedgebied ligt op de Vooroevers bij Onderdijk (sovon.nl 2017). Er is vanuit deze kolonie geen relatie met het plangebied.

Bontbekplevier

De bontbekplevier broedt langs de gehele kust van het IJsselmeer met aantallen tot 14 broedparen (sovon.nl 2017), maar hooguit sporadisch binnen het plangebied van Windplan Blauw en dan alleen binnendijs. De exemplaren die binnendijs op akkers broeden, behoren niet tot de populatie die behoort tot het Natura 2000-gebied IJsselmeer. De bontbekplevier foerageert tot op enkele kilometers van de broedplaats (Van der Hut *et al.* 2007). Het plangebied ligt daarom buiten het bereik van de bontbekplevieren die in de andere delen van het IJsselmeer wel buitendijs in het Natura 2000-gebied broeden, zoals langs de Friese kust en op eiland De Kreupel.

Bruine kiekendief

In het buitendijkse deel van het plangebied wat tot het Natura 2000-gebied IJsselmeer behoort broeden geen bruine kiekendieven (Vogelatlas.nl 2017). De bruine kiekendief broedt binnen het IJsselmeer alleen langs de kust van Friesland en Noord-Holland (sovon.nl 2017). Bruine kiekendieven foerageren tot maximaal 5 km afstand van de broedplaats (Brenninkmeijer *et al.* 2006). Het plangebied ligt daarom buiten het bereik van broedende kiekendieven in het Natura 2000-gebied IJsselmeer.

Visdief

In het buitendijkse deel van het plangebied wat tot het Natura 2000-gebied IJsselmeer behoort broeden geen visdieven (Vogelatlas.nl 2017). De visdief broedt binnen het IJsselmeer alleen langs de kust van Friesland en Noord-Holland en op het eiland De Kreupel (sovon.nl 2017). Visdieven foerageren tot maximaal 12 km afstand van de broedplaats (Van der Hut *et al.* 2007). Het plangebied ligt daarom buiten het bereik van voornoemde broedende visdieven in het Natura 2000-gebied IJsselmeer.

Natura 2000-gebied Rijntakken

De aalscholver broedt op ruim 30 km afstand van het plangebied (sovon.nl 2017). Voor de aalscholver die broedt langs de IJssel ligt het plangebied binnen bereik, maar worden geen regelmatige vliegbewegingen verwacht. Op kortere afstand van de broedkolonies is veel ander foerageergebied (open water) beschikbaar zoals de IJssel, de randmeren en kleinere wateren.

De oeverzwaluw en zwarte stern broeden allen op 10 km afstand of verder (sovon.nl 2017). De oeverzwaluw foerageert tot op maximaal 6 km afstand van het plangebied (Turner & Rose 1989) en de zwarte stern tot op 2 km afstand (Van der Winden *et al.* 2004). Het plangebied ligt buiten het bereik voor deze vogelsoorten uit het Natura 2000-gebied Rijntakken.

Natura 2000-gebied Zwarte Meer

Purperreiger

De purperreiger broedt binnen het Zwarte Meer aan de zuidoever (sovon.nl 2017). De purperreiger foerageert tot maximaal 20 km afstand van de broedplaats (van der Winden & van Horssen 2001). Het plangebied ligt daarom binnen het bereik van de broedvogels uit het Zwarte Meer. In het broedseizoen worden zeer incidenteel purperreigers in het Ketelbos waargenomen (niet jaarlijkse waarnemingen) die

mogelijk afkomstig zijn van het Zwarte Meer. De belangrijke foerageergebieden voor purperreigers in deze regio liggen echter in Overijssel (van der Winden & van Horssen 2001). De soort wordt wegens zijn zeldzaamheid in het plangebied verder buiten beschouwing gelaten.

Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer

De visdief broedt in het Markermeer & IJmeer onder andere op de Houtribsluizen bij Lelystad. Visdieven foerageren tot maximaal 12 km afstand van de broedplaats (Van der Hut *et al.* 2007). De kustzone voor de IJsselmeerdijk ligt daarom ten dele binnen het bereik van deze visdieven.

Natura 2000-gebied Lepelaarplassen

De lepelaar is in de Lepelaarplassen in 2004 voor het laatst als broedvogel aanwezig geweest. In de tijd dat de lepelaar in de Lepelaarplassen broedde werd gevoerageerd in de directe omgeving van de kolonie en in Waterland en mogelijk ook in de Vechtstreek (Beheerplan Lepelaarplassen, Provincie Flevoland 2013). Wanneer er lepelaars in de Lepelaarplassen broeden, foerageren ze niet in het plangebied van Windplan Blauw en vliegen ook niet op regelmatige basis door het plangebied. Er is daarom geen sprake van een binding met het plangebied. De lepelaar wordt daarom verder buiten beschouwing gelaten.

Aalscholver - IJsselmeer, Markermeer & IJmeer, Oostvaardersplassen en Lepelaarplassen

Voor de Natura 2000-gebieden IJsselmeer, Markermeer & IJmeer, Oostvaardersplassen en Lepelaarplassen is het doel van de aalscholver regionaal (voor alle vier de gebieden tezamen) geformuleerd; vogels uit deze gebieden foerageren in de ruime omgeving van de broedlocaties. Voor aalscholvers die broeden in de Natura 2000-gebieden Markermeer & IJmeer en/of Lepelaarplassen, kan het plangebied op een route van of naar foerageergebieden liggen en ook foerageergebied bevatten (kustzone IJsselmeerdijk).

Roerdomp - Veluwerandmeren, De Wieden, Uiterwaarden Zwarte Water & Vecht, Zwarte Meer, Rijntakken, Oostvaardersplassen, IJsselmeer

Roerdompen foerageren tot maximaal 3 km afstand van de broedplaats (RvO 2015). Het plangebied ligt daarom buiten het bereik van de broedvogels uit deze Natura 2000-gebieden. Dit geldt ook voor de roerdomp uit het IJsselmeer, die langs de ver weg gelegen Noord-Hollandse kust broedt en de roerdomp uit de Rijntakken, die verder stroomopwaarts broedt in Overijssel (sovon.nl 2017).

Binnen het broedseizoen zijn geen roerdompen in het plangebied aanwezig (NDFF). Er is daarom binnen het broedseizoen geen sprake van uitwisseling met de broedgebieden in de Veluwerandmeren. De soort wordt verder buiten beschouwing gelaten.

6.2 Niet-broedvogels

6.2.1 Niet-broedvogels in het studiegebied

Overdag aanwezige watervogels in het studiegebied

Ganzen en zwanen in binnendijkse deel plangebied

In het plangebied en directe omgeving komen in het winterhalfjaar diverse soorten ganzen en zwanen voor (tabel 6.1 en 6.2). De vogels foerageren op de akkers en graslanden in het plangebied en directe omgeving.

Tabel 6.1 Gemiddeld aantal watervogels in januari (2010/2011- 2014/2015) anders dan zwanen en ganzen in het studiegebied. Deze soorten watervogels kunnen in potentie een relatie hebben met Natura 2000-gebieden in de (ruime) omgeving. De aantallen betreffen het gesommeerde gemiddelde van de telvakken FL2410, FL2420, FL2430, en FL2440. Bron: NDFF. In figuur 5.1 is een kaart opgenomen met de telvakken.

soort	aantal
fuut	0
krakeend	2
kuifeend	6
meerkoet	71
nonnetje	2
tafeleend	1
wilde eend	108
wintertaling	1

De toendrarietgans is binnen het binnendijkse deel van het plangebied de talrijkste soort. De soort komt in wisselende aantallen in een groot deel van het plangebied voor, maar de grootste aantallen komen voor in het oostelijke telgebied en het telgebied tussen Swifterbant en de IJsselmeerdijk (tabel 6.2). De grauwe gans is met name talrijk ten noorden van Swifterbant. De brandgans en kolgans komen onregelmatig en met relatief kleine aantallen in het binnendijkse deel van het plangebied voor.

Kleine aantallen van de wilde zwaan en kleine zwaan komen verspreid over het binnendijkse deel van het plangebied voor. Van beide soorten komen de meeste vogels ten zuiden en oosten van Swifterbant voor (tabel 6.2).

Andere watervogels in binnendijkse deel plangebied

In het plangebied en de directe omgeving komen diverse soorten watervogels (anders dan ganzen en zwanen) voor (tabel 6.1). De wilde eend en meerkoet zijn het talrijkst, van andere soorten watervogels komen hooguit enkele exemplaren voor. De vogels zijn met name gebonden aan de vaarten in het gebied (Swifervaart, Noordertocht). Ander open water is in het binnendijkse deel van het plangebied nauwelijks aanwezig. Buiten het broedseizoen worden soms ook kleine aantallen van aalscholver en grote zilverreiger in het plangebied waargenomen (NDFF). Deze vogels komen voornamelijk voor in en langs de watergangen in het plangebied.

Tabel 6.2 Gemiddeld aantal ganzen en zwanen seizoenen 2010/2011- 2014/2015) in het binnendijkse deel van het plangebied (maandgemiddelde). Deze soorten ganzen en zwanen kunnen in potentie een relatie hebben met Natura 2000-gebieden in de (ruime) omgeving. Bron: NDFF. In figuur 5.1 is een kaart opgenomen met de telvakken. In bijlage 7 is het seizoensverloop visueel weergegeven.

FL2410 (westelijk deel plangebied inclusief deel buiten plangebied tot aan N309)

	okt	nov	dec	jan	feb	mrt
brandgans	0	0	0	0	125	0
grauwe gans	0	0	0	0	2	0
kolgans	0	0	2	0	250	0
toendrarietgans	0	0	625	90	625	0
wilde zwaan	0	0	0	1	7	1

FL2420 (ten zuidwesten van Swifterbant inclusief deel buiten plangebied tot aan N309)

	okt	nov	dec	jan	feb	mrt
brandgans	0	0	0	0	19	0
grauwe gans	0	0	0	0	0	1
kleine zwaan	0	0	5	4	0	0
kolgans	0	0	0	0	3	0
toendrarietgans	0	0	0	50	113	0
wilde zwaan	0	0	0	15	0	0

FL2430 (noordelijk deel plangebied)

	okt	nov	dec	jan	feb	mrt
brandgans	0	0	0	0	56	0
grauwe gans	141	327	219	80	137	37
kleine zwaan	0	30	3	4	0	0
kolgans	0	0	225	0	12	0
toendrarietgans	0	72	78	68	94	0
wilde zwaan	0	0	1	1	0	0

FL2440 (ten zuidoosten van Swifterbant inclusief deel buiten plangebied tot aan N309)

	okt	nov	dec	jan	feb	mrt
kleine zwaan	0	0	0	1	0	0
toendrarietgans	0	0	0	0	200	0

FL2450 (oostelijk deel plangebied inclusief deel buiten plangebied)

	okt	nov	dec	jan	feb	mrt
brandgans	0	1	0	33	0	0
grauwe gans	35	0	86	34	39	8
kleine zwaan	0	0	0	44	0	0
kolgans	0	2	125	48	18	0
toendrarietgans	50	1.231	270	1.150	163	2
wilde zwaan	0	0	0	1	1	4

Watervogels in Ketelmeer

In het deel van het Ketelmeer dat grenst aan het plangebied is de kuifeend de talrijkste soort. De kuifeend rust met gemiddeld vele honderden exemplaren in de luwte langs de dijk (tabel 6.3). De aantallen lopen in de wintermaanden gemiddeld op richting de 2.000 exemplaren (bijlage 7). De kuifeend rust overdag in de luwte langs de dijk en foerageert 's nachts vermoedelijk op driehoeksmosselen in het Ketelmeer

(van Rijn *et al.* 2010). In het Ketelmeer liggen driehoeksmosselbestanden op een voor duikeenden bereikbare diepte aan de randen en in het midden van het Ketelmeer (Bouma *et al.* 2009; bijlage 8). Andere talrijke soorten die dicht langs de dijk voorkomen zijn wilde eend en meerkoet. Verder op het open water komen fuut, kokmeeuw en aalscholver talrijk voor.

Op en direct rond IJsseloog zijn meerkoet, grauwe gans en kuifeend de talrijkste soorten (tabel 6.3). Voor deze en andere soorten is IJsseloog aantrekkelijk door de altijd beschikbare luwte en rust. In tegenstelling tot het deel van het Ketelmeer grenzend aan het plangebied (telvak RM1430) is op en rond IJsseloog de kuifeend het gehele jaar constant met gemiddeld enkele honderden vogels aanwezig. De overwinterende kuifeenden die vanaf oktober gebruik maken van het Ketelmeer rusten grotendeels langs de randen van het Ketelmeer (bijlage 7).

Tabel 6.3 Gemiddeld aantal van niet-broedvogels waar het Ketelmeer voor is aangewezen in zuidwestelijk deel Ketelmeer (telvak RM1430) en IJsseloog (RM1440) seizoenen 2010/11 tot en met 2014/15. Een seizoen loopt van juli tot en met juni, In figuur 5.1 is een kaart opgenomen met de telvakken. In bijlage 7 zijn de maandgemiddelden van de beide telvakken opgenomen.

soort	RM1430	RM1440
aalscholver	146	135
fuut	40	32
grauwe gans	93	225
grote zaagbek	6	6
grutto	0	1
kolgans	25	8
krakeend	13	26
kuifeend	750	233
meerkoet	128	315
nonnetje	3	2
tafeleend	32	17
wintertaling	5	20

Watervogels in het IJsselmeer

In bijlage 7 is het seizoensverloop van vogels van het studiegebied van watervogels in het IJsselmeer weergegeven. De gemiddelde aantallen watervogels per telvak zijn weergegeven in tabel 6.4.

- fuut en aalscholver

Futen foerageren en rusten solitair of in kleine diffuse groepen op het water. Het zijn viseters, die hun voedsel duikend verzamelen. In het studiegebied komen de meeste futen op het open water voor, waarbij de aantallen tot vele honderden exemplaren kunnen oplopen. De fuut is nagenoeg alleen in het winterhalfjaar in het studiegebied aanwezig. Futen vliegen relatief weinig en verblijven zowel overdag als 's nachts in hetzelfde gebied.

Aalscholers foerageren solitair of in kleine groepen. Als het water troebel is, kunnen ze sociaal gaan vissen in grote groepen. Aalscholers slapen 's nachts op gemeen-

schappelijke slaappleatsen waar ze met name in het licht heen vliegen (o.a. van der Winden *et al.* 1999) (zie *Ligging van slaappleatsen in het studiegebied*).

Tot enkele duizenden aalscholvers foerageren op het IJsselmeer grenzend aan de Noordoostpolder, met de hoogste aantallen in het najaar en het voorjaar. Ze doen dat vaak in grote groepen en het voorkomen daarvan is erg onregelmatig. Op het open water zijn meer aalscholvers geteld dan langs de dijken.

Tabel 6.4 Gemiddeld seizoenmaximum 2011/2012 - 2015/2016 van niet-broedvogels waar het Natura 2000-gebied IJsselmeer voor is aangewezen. Het gaat om telgebieden langs de IJsselmeerdijk tussen Lelystad en Urk en op het open water. Een seizoen loopt van juli tot en met juni. In figuur 5.1 is een kaart opgenomen met de telvakken. In bijlage 7 zijn de maandgemiddelden van de telvakken opgenomen.

	telgebiednummer IJxxxx									
soort	1421	1413	1412	1411	1334	1333	1332	1941	1932	totaal
aalscholver	9	233	305	3	50	27	30	468	619	1.744
bergeend	0	2	0	0	0	0	0	0	0	3
brilduiker	1	2	0	1	17	9	1	61	106	199
dwergmeeuw	0	0	0	0	0	0	3	0	29	32
fuut	34	40	27	35	24	26	41	854	769	1.849
goudplevier	0	0	0	0	0	0	0	48	0	48
grauwe gans	14	15	4	6	54	13	1	1	0	110
gr. zaagbek	7	20	6	4	10	3	1	109	224	383
kl. zwaan	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2
kolgans	2	0	0	0	0	1	0	0	1	3
krakeend	6	37	6	3	23	3	4	0	0	82
kuifeend	132	570	279	18	213	170	82	0	88	1.552
meerkoet	59	68	45	25	157	26	60	22	520	982
nonnetje	0	2	0	0	5	1	1	0	66	75
slobeend	0	1	0	0	2	0	0	0	0	3
smient	0	0	0	0	32	6	0	0	0	38
tafeleend	0	10	13	0	7	1	3	0	3	38
toendrarietgans	0	0	0	14	0	0	0	0	0	14
visdief	2	1	1	1	0	9	17	107	484	622
wilde eend	9	65	44	16	48	77	34	0	0	291
wintertaling	0	0	0	0	7	0	0	0	0	7

- duikeenden

De kuifeend komt overdag talrijk voor langs de dijken in het studiegebied. De kuifeend komt binnen het studiegebied talrijker voor ter hoogte van Flevoland dan de Noordoostpolder. Op het open water komt de kuifeend overdag nauwelijks voor. In de nacht, wanneer ze foerageren, verschijnen ze wel op open water. De aantallen van de kuifeend pieken in de nazomer en in de wintermaanden. In de nazomer wordt de IJsselmeerdijk van Flevoland gebruikt door enkele honderden ruiers. In de wintermaanden gebruiken de kuifeenden de luwte langs de dijk om te rusten. De verspreiding van rustende kuifeenden is afhankelijk van de windrichting. Bij de windrichtingen zuidwest tot noordoost is langs de dijk van Flevoland veel luwte beschikbaar; bij een noordelijke windrichting de dijk van de Noordoostpolder. Bij een westelijke tot noordwestelijke windrichting zijn de luwttemogelijkheden in het studiegebied beperkt (alleen rond de Maximacentrale) maar biedt het open water

langs de verder weg liggende Houtribdijk veel luwte en ook de dijk langs het Ketelmeer.

's Nachts wordt er op het IJsselmeer gefoerageerd op driehoeksmosselen. Op enkele kilometers van de dagrustplaatsen langs de dijk liggen veel bereikbare driehoeksmosselenbestanden (zie bijlage 8). Deze bestanden liggen op bereikbare afstand van de dagrustplaatsen en op een bereikbare duikdiepte (< 4-5 meter). Langs de IJsselmeerdijk zijn ook mossels aanwezig maar deze zijn minder omvangrijk en bovendien op minder goed bereikbare diepte aanwezig (van Rijn *et al.* 2010).

De tafeleend komt met kleine aantallen in het studiegebied voor. De toppereend ontbreekt geheel.

- zwemeenden en meerkoet

Op het IJsselmeer langs dijken in het studiegebied verblijven overdag beperkte aantallen zwemeenden (wilde eend, krakeend, smient). Wilde eenden en smienten rusten overdag verspreid langs de dijken, dicht onder de dijk, en vliegen in avondschemer en donker de polders in om te foerageren op akkers en graslanden. De meeste vogels zijn aanwezig in het winterhalfjaar. De meerkoet komt wat talrijker voor met vele honderden exemplaren. De meeste meerkoeten zijn in januari aanwezig. Meerkoeten verblijven in dit gebied zowel nabij de dijk als verder op het open water, foeragerend op driehoeksmosselen en op wieraangroei langs de dijkvoet.

- dwergmeeuw en sterns

De dwergmeeuw is gemiddeld met slechts enkele exemplaren in het studiegebied aanwezig. Bij tellingen van het open water van het IJsselmeer is de dwergmeeuw in het voorjaar van 2014 (april) niet in het plangebied vastgesteld. Het plangebied is daarom niet van belang voor de dwergmeeuw (Poot *et al.* 2014). Buiten het plangebied kwam de dwergmeeuw wel veelvuldig op het open water voor.

De visdief komt in het zomerhalfjaar in het studiegebied voor met aantallen tot vele honderden exemplaren. De visdief foerageert binnen het studiegebied met name verder op het open water en slechts zeer beperkt langs de dijk. Ook wordt de het open water ter hoogte van de Ketelbrug gebruikt (tellingen Bureau Waardenburg, niet gepubliceerd). De zwarte stern maakt gedurende de voorjaars- en najaarstrek nauwelijks gebruik van het plangebied om te foerageren maar vooral van de westelijke helft van het IJsselmeer (Poot *et al.* 2010, 2012). Doortrek vindt wel plaats door het plangebied (Boonman & Lensink 2017).

- brilduiker en zaagbekken

De grote zaagbek, middelste zaagbek, brilduiker en nonnetje zoeken overdag duikend naar voedsel en zijn alleen in de het winterhalfjaar aanwezig. De grote zaagbek is van deze soorten het talrijkst met aantallen tot enkele honderden exemplaren; de aantallen van nonnetje en middelste zaagbek kan oplopen tot een honderdtal. Voor de brilduiker bestaat het voedsel uit driehoeksmosselen en op en nabij de bodem verblijvende andere macrofauna. Voor de drie zaagbeksoorten bestaat het dieet

voornamelijk uit vis. De verspreiding van de zaagbekken en brilduiker concentreert zich op het open water; langs de dijk zijn weinig vogels aanwezig.

- ganzen en zwanen

Ganzen (grauwe gans, kolgans, toendrarietgans) en zwanen (kleine zwaan, wilde zwaan en knobbelzwaan) zijn binnen het studiegebied overdag met zeer beperkte aantallen aanwezig. De aanwezige vogels beperken zich voornamelijk tot de luwte langs de dijken.

Ligging van slaapplekken in het studiegebied (figuur 6.1)

- aalscholver

Aalscholvers slapen buiten de broedtijd op gezamenlijke slaapplekken. In het studiegebied zijn enkele slaapplekken aanwezig. Op IJsseloog is de grootste slaapplek aanwezig met maximaal 8.000 exemplaren (2013). Tot enkele tientallen exemplaren overnachten op de hoogspanningsmasten nabij de Ketelbrug. In het Vossemeer slapen tot 350 exemplaren (2014) (NDFF).

- grote zilverreiger

Slaapplekken van grote zilverreigers liggen in het Ketelmeer (IJsseloog, IJsselmonding) en het Vossemeer, maar het Ketel- en Vossemeer is niet aangewezen voor deze soort. Op grotere afstand van het plangebied ligt in het Natura 2000-gebied Veluwerandmeren Drontermeer bij Elburg (niet op kaart) een grote slaapplek met meer dan 300 exemplaren (NDFF).

- ganzen

Op IJsseloog in het Ketelmeer is een omvangrijke slaapplek van ganzen (toendrarietganzen, grauwe gans) aanwezig (Boonman & Lensink 2017). In het Vossemeer overnachten kleine aantallen (enkele tientallen exemplaren) van grauwe gans (NDFF). In de Oostvaardersplassen is een zeer grote, regionale slaapplek van de kolgans aanwezig (sovon.nl 2017). Deze slaapplek wordt door kolgans uit de wijde omgeving (tot 30 km afstand) van de Oostvaardersplassen gebruikt.

- eenden

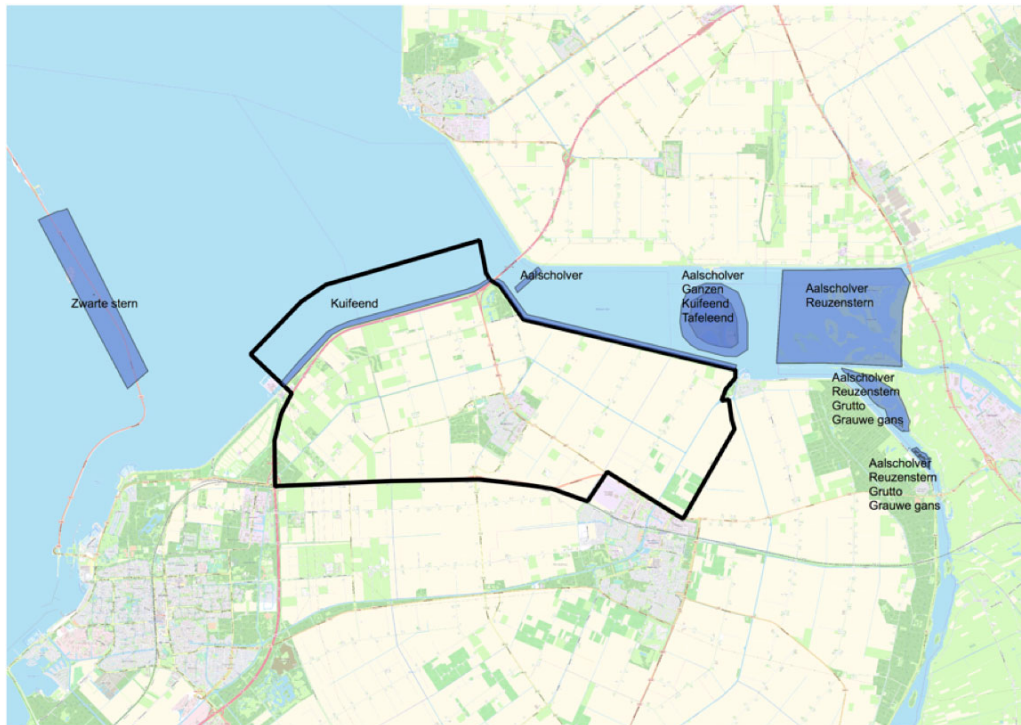
Langs de IJsselmeerdijk rusten overdag kleine aantallen duikeenden (Boonman & Lensink 2017). Het gaat met name om de kuifeend (tabel 6.4).

- sterns

Langs de Houtribdijk is in juli en augustus een slaapplek van de zwarte stern aanwezig. De aantallen kunnen oplopen tot meer dan 4.000 exemplaren (2015) (NDFF). De reuzenster slaapt in de nazomer (augustus, september) in de IJsselmonding en het Vossemeer. In recente jaren is de reuzenster echter niet meer aanwezig in de IJsselmonding. In het Vossemeer waren in 2015 tot 10 exemplaren aanwezig (NDFF).

- grutto

In het Vossemeer overnachten in het vroege voorjaar tot maximaal 800 ex. van de grutto (2014) (NDFF).



Figuur 6.1 Ligging slaapplekken vogels die aangewezen zijn voor Natura 2000-gebieden in het studiegebied van Windplan Blauw. Bron: NDFF.

Vliegbewegingen van watervogels door het plangebied

In de winter van 2016/2017 is veldonderzoek verricht naar vliegbewegingen van watervogels in het studiegebied van Windplan Blauw (Boonman & Lensink 2017).

- zwanen

Vliegbewegingen van zwanen (kleine zwaan, wilde zwaan) in het studiegebied zijn in het veldonderzoek niet vastgesteld. Uit telgegevens afkomstig van de NDFF blijkt dat soms kleine groepen kleine zwanen en wilde zwanen in het plangebied aanwezig zijn (§ 6.2.1). Deze zullen vermoedelijk op de bekende regionale slaapplek in het Drontermeer overnachten; de enige slaapplek in de wijde omgeving (sovon.nl 2017).

Het Natura 2000-gebied Veluwevloed is aangewezen voor de kleine zwaan.

- ganzen

Op IJsseloog is een grote slaapplek van ganzen (toendrarietgans, grauwe gans) aanwezig. Deze vogels gaan vanuit de Noordoostpolder rechtstreeks over het Ketelmeer naar IJsseloog, en komen niet door het plangebied van Windplan Blauw. Kolganzen die overdag in het zuidelijk deel van Noordoostpolder foerageren vliegen over het IJsselmeer naar de slaapplek in de Oostvaardersplassen. De hoofdstroom van deze vogels gaat vanuit de Oostvaardersplassen recht op Urk af en blijft ter

hoogte van het plangebied Blauw op ruime afstand van de kust. Af en toe gaan kleine aantallen ganzen via een route over land van de Oostvaardersplassen naar de Noordoostpolder; deze vogels komen daarbij over het plangebied voor Windplan Blauw. De soms aanwezige groepen ganzen in het plangebied (§ 6.2.1) zullen vermoedelijk ook op IJsseloog overnachten.

De overdag in het plangebied aanwezige grauwe gans en toendrarietgans (tabel 6.3) overnachten waarschijnlijk op het Ketelmeer (in en rond IJsseloog). IJsseloog is geen onderdeel van het Natura 2000-gebied Ketelmeer, maar een deel van de randzone van IJsseloog is hier wel onderdeel van. De overdag in het plangebied aanwezige kolgans slaapt waarschijnlijk in de Oostvaardersplassen (de grootste en vrijwel enige slaappleaats van deze soort in Oostelijk en Zuidelijk Flevoland, sovon.nl 2017).

- eenden

In de randzone van het Ketelmeer en in en rond IJsseloog rusten overdag groepen eenden (tabel 6.3). De duikeenden (kuifeend, in mindere mate tafeleend) verwisselen in de late schemer de rustplaatsen voor foerageerlocaties elders op het Ketelmeer en IJsselmeer. Deze bewegingen gaan niet door het plangebied van Windplan Blauw. Soorten als smient en wilde eend verwisselen hun dagrustplaats voor binnendijkse foerageerlocaties. Daarbij komen ze binnen het plangebied voor Windplan Blauw. Het ging de hele winter om kleine groepen tot een totaal van ruim 100 ex op een avond; die tot maximaal enkele tientallen meters hoogte vlogen (Boonman & Lensink 2017).

Onder de IJsselmeerdijk rusten overdag duikeenden (kuifeend en in mindere mate tafeleend) en wilde eenden (tabel 6.4). De duikeenden foerageren uit de kust op het IJsselmeer. Het Natura 2000-gebied IJsselmeer is aangewezen voor de tafeleend en kuifeend. De wilde eenden vliegen waarschijnlijk richting binnendijkse foerageerlocaties waaronder het plangebied. De wilde eenden en smient die overdag rusten in de randzone van het Ketelmeer en IJsselmeer foerageren mogelijk 's nachts binnen het plangebied (vliegbewegingen in schemer en donder in 2016/2017 wijzen hier op, Boonman & Lensink 2017). Het Natura 2000-gebied IJsselmeer is aangewezen voor de wilde eend; het Natura 2000-gebied Ketelmeer & Vossemeer echter niet.

De in het binnendijkse deel van het plangebied overdag aanwezige krakeend en tafeleend (tabel 6.2) foerageren 's nachts of op het IJsselmeer en/of Ketelmeer dan wel in de vaarten in het plangebied. Deze Natura 2000-gebieden zijn aangewezen voor genoemde soorten. De overige overdag aanwezige watervogels in het plangebied (fuut, nonnetje en meerkoet) overnachten niet op andere locaties dan waar ze overdag aanwezig zijn (Van der Vliet *et al.* 2011) en hebben daarom geen binding met Natura 2000-gebieden in het studiegebied.

De in het buitendijkse deel van het plangebied overdag aanwezige fuut, grote zaagbek, meerkoet, krakeend, nonnetje, slobbeend en wintertaling (tabel 6.4) foerageren niet binnendijs. Deze soorten foerageren elders op het IJsselmeer.

- aalscholver, grote zilverreiger

In het plangebied foerageren kleine aantallen van aalscholver en soms grote zilverreiger in de watergangen (tabel 6.2). In de zone langs de IJsselmeerdijk foerageren soms grote groepen aalscholvers. Deze vogels kunnen overnachten in het Ketelmeer (IJsseloog, Vossemeer, IJsselmonding en aalscholver ook Ketelbrug). Het Natura 2000-gebied Ketelmeer & Vossemeer en IJsselmeer is aangewezen voor de aalscholver. De grote zilverreiger is echter geen kwalificerende soort voor het Ketelmeer & Vossemeer.

7 Vleermuizen in het studiegebied

De Natura 2000-gebieden Rijntakken, Zwarte Meer, De Wieden, Markermeer & IJmeer, Veluwerandmeren en IJsselmeer zijn onder andere aangewezen voor de meervleermuis. Deze soort heeft gescheiden foerageergebieden en verblijfplaatsen.

De IJsselmeerdijk kan gebruikt worden als vliegroute tussen verblijfplaatsen van meervleermuizen in Lelystad en Urk en het Natura 2000-gebied IJsselmeer. In het plangebied zijn geen vliegroutes van en naar het Zwarte Meer, De Wieden en het Markermeer & IJmeer aanwezig (Haarsma 2011). In het veldonderzoek zijn bovendien geen waarnemingen van meervleermuizen geregistreerd.

8 Effectbepaling

8.1 Effecten in de aanlegfase

8.1.1 Effecten op habitattypen

Uit de berekeningen met het programma Aerius blijkt dat de depositie van stikstof als gevolg van de aanleg van het VKA van Windplan Blauw in geen van de beschermde habitattypen en -soorten in de Natura 2000-gebieden in het studiegebied 0,05 Mol/ha/jaar of meer zal bedragen. Dit betekent dat er voor Windplan Blauw geen sprake is van een meldingsplicht (die grens ligt namelijk bij 0,05 Mol/ha/jaar). In bijlage 5 zijn de resultaten van de Aerius-berekening opgenomen.

8.1.2 Effecten op soorten van Bijlage II van de Habitatrichtlijn

Meervleermuis

Ten behoeve van de bouw van Windplan Blauw worden geen gebouwen gesloopt. Daarnaast liggen alle turbinelocaties op ruime afstand (meer dan tweehonderd meter) van bestaande woningen. De meervleermuis is een gebouw bewonende soort. In de aanlegfase van het VKA van Windplan Blauw zal daarom geen sprake zijn van de aantasting of vernietiging van verblijfplaatsen van de meervleermuis.

8.1.3 Effecten op broedvogels en niet-broedvogels

Tijdens de aanleg van het windpark zijn verschillende effecten op vogels mogelijk. Vogelaanvaringen zijn dan nog niet aan de orde, maar verstoring (als gevolg van o.a. geluid, beweging, trillingen) kan wel optreden. Er moeten ontsluitingswegen worden aangelegd of verbreed, er wordt geregeld heen en weer gereden met vrachtwagens en personenauto's, gewerkt met draglines en grote kranen, worden funderingen voor de windturbines geheid en bestaande funderingen verwijderd, en in het veld wordt heen en weer gelopen door landmeters en bouwers. Zo kunnen bouwwerkzaamheden leiden tot de verstoring van vogels. Op beperkte schaal kunnen deze werkzaamheden ook (tijdelijk) habitatverlies opleveren voor vogels. Hieronder wordt ingegaan op verstoring van de vogels zelf in de aanlegfase.

De versturende invloed op rustende en foeragerende vogels die uitgaat van de hiervoor genoemde activiteiten in de aanlegfase kan minstens zo groot zijn als die van de aanwezigheid van de windturbines in de gebruiksfase en bestrijkt een groter gebied (Pearce-Higgins *et al.* 2012). Daar staat tegenover dat het een tijdelijke verstoring betreft, die alleen optreedt in de periode waarin de werkzaamheden worden uitgevoerd.

Op dit moment is nog niet duidelijk hoe de planning van de bouw van het windpark er precies uitziet. Wel is het uitgangspunt dat het huidige Windpark Irene Vorrink wordt stilgezet in de periode 1 augustus tot en met 31 maart zodra de bouw van de nieuwe buitendijkse windturbines in het IJsselmeer is gestart en dat de bestaande wind-

turbines van Windpark Irene Vorrink vervolgens worden verwijderd in de periode 1 april tot en met 31 juli wanneer weinig watervogels in dat deel van het IJsselmeer verblijven (de kustzone langs de IJsselmeerdijk)⁶. Met deze wijze van uitvoering wordt voorkomen dat er sprake is van een toename van verstoring: de verstoring door de bouw kan worden opgevangen door de afname van verstoring langs de dijk. Windpark Irene Vorrink en de nieuwe buitendijkse turbines in het IJsselmeer zullen nooit tegelijk draaien. Er is daarom in de aanlegfase geen sprake van *wezenlijke* verstoring: vogels zullen het studiegebied niet verlaten zodat in dit geval ook geen verslechtering van de kwaliteit van het leefgebied optreedt.

Door de werkzaamheden voor de aanleg van de kabels en fundaties kan tijdelijk en lokaal enige vertroebeling optreden. Bijvoorbeeld doordat bij graafwerkzaamheden slibopwerveling optreedt. Het slib zakt binnen korte tijd, enkele uren tot maximaal circa een dag weer naar de bodem (cf Heunks et al. 2015). Het gaat hier door de afwezigheid van stroming om een kortdurend en lokaal effect op het foerageergebied van (visetende) watervogels. Eventuele effecten van het met de aanleg van de kabel en funderingen samenhangende vertroebeling zijn daarom verwaarloosbaar klein.

Door de aanleg van kabels in het buitendijkse deel van het plangebied kunnen veranderingen in de structuur van de waterbodem plaatsvinden, bijvoorbeeld door het inzakken van de kabels. Er liggen binnen het plangebied geen belangrijke voedselbronnen (waterplanten, driehoeksmosselen) die aangetast kunnen worden. Er zijn daarom geen effecten aanwezig op het foerageergebied van niet-broedvogels.

8.2 Effecten in de gebruiksfase

8.2.1 Effecten op soorten van Bijlage II van de Habitatrichtlijn

De meervleermuis komt in het plangebied voor, maar is wel een schaarse soort. Mogelijk hebben deze meervleermuizen binding met Natura 2000-gebieden in de omgeving die voor deze soort zijn aangewezen. Het aanvaringsrisico van de meervleermuis is zeer klein. De meervleermuis is een soort die in Europa zelden als aanvaringsslachtoffer bij windturbines wordt gevonden (Dürr 2015), waarschijnlijk vanwege zijn niet risicovolle vlieggedrag laag boven water. Zowel in de eindsituatie als in de herstructureringsperiode zal de sterfte van meervleermuizen beperkt zijn tot incidentele ongelukken. Dit betekent dat er voor de meervleermuis geen aanvarings-slachtoffers vallen als gevolg van de gebruiksfase van het VKA van Windplan Blauw. Omdat de windturbines in het IJsselmeer op enkele honderden meters afstand van de IJsselmeerdijk geplaatst worden, is geen sprake van aantasting van de migratieroute die langs de IJsselmeerdijk loopt.

⁶ Mocht Irene Vorrink voorafgaand aan de bouw van de buitendijkse turbines worden verwijderd dan gelden deze beperkingen niet.

8.2.2 Effecten op broedvogels

Alleen soorten die in meer of mindere mate binding hebben met het plangebied van Windplan Blauw komen in deze paragraaf aan bod. In § 4.2 en hoofdstuk 5 is voor de overige soorten uit omringende Natura 2000-gebieden aangegeven waarom ze geen binding hebben met het plangebied en waarom ze dus in deze en volgende paragrafen buiten beschouwing worden gelaten.

Sterfte

Markermeer & IJmeer

De **visdieven** die broeden (circa 30 paren in 2015) aan de zuidzijde van Houtribsluizen (onderdeel van Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer) kunnen in het plangebied foerageren. Het zuidelijke deel van de kustzone van het IJsselmeer binnen het plangebied ligt net binnen het uiterste foerageerbereik van deze visdieven. Voor deze soort is met behulp van het Flux-Collision Model (versie maart 2016, zie bijlage 4) een soortspecifieke berekening gemaakt van het aantal slachtoffers. Hieruit blijkt dat hooguit incidenteel een visdief in aanvaring komt met een windturbine van het VKA (zowel minimum als maximum effect scenario) van Windplan Blauw (**<1 slachtoffer per jaar**). Beide fasen (dubbeldraaiperiode en eindfase) van het VKA van Windplan Blauw zijn hierin niet onderscheidend.

De overige kwalificerende soorten broedvogels hebben geen binding met het plangebied. Het optreden van aanvaringsslachtoffers van kwalificerende broedvogels van het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer is daarom uitgesloten.

Aalscholver (meerdere Natura 2000-gebieden)

De **aalscholvers** die in de Oostvaardersplassen, Lepelaarplassen, Markermeer & IJmeer en IJsselmeer broeden, foerageren onder andere in het IJsselmeer. Op dagelijkse basis kunnen meerdere aalscholvers gebruik maken van de kustzone van het IJsselmeer binnen het plangebied. Voor de binnendijkse plaatsingszones worden geen regelmatige vliegbewegingen van aalscholvers voorzien.

De aalscholver is niet (Everaert 2008; Krijgsveld *et al.* 2009; Brenninkmeijer & van der Weyde 2011; Verbeek *et al.* 2012) of nauwelijks (Klop & Brenninkmeijer 2014; Langgemach & Dürr 2017) als aanvaringsslachtoffer aangetroffen in slachtofferonderzoeken in Nederland, België en Duitsland. In het plangebied van Windplan Blauw is relatief veel ruimte tussen de lijnopstellingen en turbines aanwezig, waardoor lijnopstelling(en) zonder veel risico's gepasseerd kunnen worden. Uitgaande van deze gegevens zal **jaarlijks hooguit één aalscholver binnen de broedperiode slachtoffer** worden van een aanvaring met de geplande turbines van het maximum effect scenario van het VKA van Windplan Blauw. Dit geldt voor beide fasen (dubbeldraaiperiode en eindfase) van het VKA en deze zijn hierin niet onderscheidend. In het minimum effect scenario van Windplan Blauw zal de sterfte incidenteel zijn (**<1 slachtoffer per jaar**).

Van de aalscholvers afkomstig van de Rijntakken zullen geen regelmatige passages door het plangebied plaatsvinden. De aalscholvers die broeden in de Rijntakken zullen

daardoor hooguit incidenteel slachtoffer worden van een aanvaring met een windturbine van het VKA (zowel minimum als maximum effect scenario) van Windplan Blauw (**<1 slachtoffer per jaar**). Dit geldt voor beide fasen (dubbeldraaiperiode en eindfase) van het VKA van Windplan Blauw en deze zijn hierin niet onderscheidend.

Andere Natura 2000-gebieden

De kwalificerende soorten broedvogels voor de Natura 2000-gebieden De Wieden, Uiterwaarden Zwarte Water & Vecht, Lepelaarplassen, Zwarte Meer en Veluwe-randmeren hebben geen binding met het plangebied. Het optreden van aanvarings-slachtoffers van kwalificerende broedvogels van deze Natura 2000-gebieden zijn daarom uitgesloten.

Verstoring

Aalscholver - diverse Natura 2000-gebieden

De **aalscholver** die in de Oostvaardersplassen, Lepelaarplassen, Markermeer & IJmeer en IJsselmeer broedt, foerageren onder andere in het IJsselmeer. Dagelijks kunnen meerdere aalscholvers gebruik maken van de kustzone van het IJsselmeer binnen het plangebied. Over de binnendijkse plaatsingszones worden geen regelmatige vliegbewegingen van aalscholvers voorzien. Het gebied in de directe omgeving van de geplande windturbines kan, door de mogelijk versturende werking die van de windturbines uitgaat, minder geschikt zijn als foerageergebied voor deze soort. Bij wijze van *worst case scenario* nemen we voor deze effectbepaling op hoofdlijnen aan dat binnen 50 meter van de geplande windturbines (zie § 5.3) de kwaliteit van het leefgebied van de aalscholver kan worden aangetast. In § 8.2.3 is de ordegrrootte van aantallen verstoorde vogels in het IJsselmeer als gevolg van verstoring van het VKA voor de aalscholver weergegeven.

Voor de **aalscholver** is gedurende de dubbeldraaiperiode en de eindsituatie de verstoring gelijk aan de referentiesituatie (tabel 8.2). Realisatie van Windplan Blauw zal niet leiden tot een afname van beschikbaar foerageergebied voor de aalscholver. Bovendien bedraagt het areaal slechts een zeer beperkt deel van het totaal beschikbare foerageergebied (0,01%). Er is daardoor geen sprake van een effect op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen in de Oostvaardersplassen, Lepelaarplassen, Markermeer & IJmeer en IJsselmeer. Beide fasen (dubbeldraaiperiode en eindfase) van Windplan Blauw zijn hier niet onderscheidend in.

IJsselmeer

Geen van de kwalificerende soorten broedvogels heeft binding met het plangebied. Verstoring van leefgebied van broedvogels van het Natura 2000-gebied IJsselmeer is daarom uitgesloten.

Markermeer & IJmeer

De **visdief** die op de Houtribsluizen broedt, foerageert onder andere in het IJsselmeer. Op dagelijkse basis kunnen meerdere visdieven gebruik maken van de kustzone van het IJsselmeer binnen het zuidelijk deel van de buitendijkse plaatsingszone. De noordelijke helft van de buitendijkse plaatsingszone ligt buiten het bereik van de

visdieven van voornoemde kolonie. Voor de binnendijkse plaatsingszones worden geen regelmatige vliegbewegingen van visdieven voorzien.

Het gebied in de directe omgeving van de geplande windturbines kan, door de mogelijk verstorende werking die van de windturbines uitgaat, minder geschikt zijn als foerageergebied voor de soort. Bij wijze van *worst case scenario* nemen we voor deze effectbepaling op hoofdlijnen aan dat binnen 50 meter van de geplande windturbines (zie § 5.3) de kwaliteit van het leefgebied van de visdief kan worden aangetast. Beide fasen (dubbeldraaiperiode en eindfase) van het VKA van Windplan Blauw zijn hier niet onderscheidend in. Het resterend areaal binnen de invloedssfeer van de windturbines blijft in potentie geschikt als foerageergebied, de kwaliteit is echter lager. Het oppervlak potentieel verstoord foerageergebied is in de eindsituatie ongeveer gelijk aan die in de bestaande situatie. Realisatie van Windplan Blauw zal niet leiden tot een afname van beschikbaar foerageergebied voor de visdief. Bovendien bedraagt het areaal slechts een zeer beperkt deel van het totaal beschikbare foerageergebied (<0,5%). Er is daardoor geen sprake van een effect op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen in het Markermeer & IJmeer. Beide fasen (dubbeldraaiperiode en eindfase) van Windplan Blauw zijn hier niet onderscheidend in.

Andere Natura 2000-gebieden

De (overige) kwalificerende soorten broedvogels voor de Natura 2000-gebieden De Wieden, Uiterwaarden Zwarte Water & Vecht, Rijntakken, Lepelaarplassen, Zwarte Meer en Veluwerandmeren hebben geen binding met het plangebied. Verstoring van leefgebied van kwalificerende broedvogels van deze Natura 2000-gebieden is daarom uitgesloten.

Barrièrewerking

In algemene zin is er sprake van een effectieve barrière als vogels door een windparkopstelling hun voedsel- of rustgebied niet of moeilijk kunnen bereiken. Omdat in de referentiesituatie het plangebied van Windplan Blauw door (water)vogels wordt benut als foerageergebied, kan gesteld worden dat de bestaande windturbines geen barrière vormen voor bijvoorbeeld (water)vogels uit omliggende Natura 2000-gebieden. Vogels die in het plangebied foerageren zullen over het algemeen op lage hoogte door het plangebied vliegen. De tiplaaagte van de nieuwe windturbines is hoger dan de tiplaaagte van de bestaande windturbines, waardoor de nieuwe windturbines geen barrière vormen voor de vogels die op lage hoogte vliegen.

Het plangebied ligt niet binnen belangrijke vliegroutes van broedvogels tussen foerageer- en broedgebieden. De aalscholers die in het plangebied foerageren binnen de kustzone van het IJsselmeer kunnen deze kustzone vanaf de broedkolonies zonder barrière bereiken.

Ook gedurende de dubbeldraaiperiode is geen sprake van barrièrewerking. De windturbines die gedurende deze dubbeldraaiperiode blijven staan, liggen niet op een belangrijke vliegroute van broedvogels.

8.2.3 Effecten op niet-broedvogels

Sterfte

In tabel 8.1 is een overzicht opgenomen van de berekende aantallen slachtoffers per jaar.

IJsselmeer

De **wilde eend** die overdag in de zone langs de IJsselmeerdijk rust, kan dagelijks van en naar binnendijkse foerageergebieden vliegen. Om die reden is met behulp van het Flux-Collision Model (versie maart 2016, zie bijlage 4) een soortspecifieke berekening gemaakt van het aantal slachtoffers. Een overzicht van de gehanteerde getallen (o.a. aanvaringskansen) en aannames is opgenomen in H5.

Het berekende aantal aanvaringsslachtoffers voor het VKA van Windplan Blauw komt uit op **< 1 slachtoffer per jaar** voor het minimum effect scenario en **twee slachtoffers per jaar** voor het maximum effect scenario.

Een deel van de **krakeenden** die overdag rusten in de zone langs de IJsselmeerdijk kunnen dagelijks van en naar binnendijkse foerageergebieden vliegen. Daarnaast is het ook mogelijk dat krakeenden die overdag binnendijks aanwezig zijn 's nachts naar de zone langs de IJsselmeerdijk vliegen om daar te foerageren. Voor de krakeend is met behulp van het Flux-Collision Model een soortspecifieke berekening gemaakt van het aantal slachtoffers. Het berekende aantal aanvaringsslachtoffers voor het VKA (zowel minimum als maximum effect scenario) van Windplan Blauw komt uit op **< 1 slachtoffer per jaar**.

De kuifeend en tafeleend rusten overdag in de zone langs de IJsselmeerdijk en vliegen in de schemering verder het IJsselmeer op om te foerageren. Voor deze soorten is met behulp van het Flux-Collision Model (versie maart 2016, zie bijlage 4) een soortspecifieke berekening gemaakt van het aantal slachtoffers. Het berekende aantal aanvaringsslachtoffers van de **kuifeend** voor het VKA van Windplan Blauw komt uit op **< 1 slachtoffer per jaar** voor het minimum effect scenario en **zes slachtoffers per jaar** voor het maximum effect scenario.

De sterfte gedurende de dubbeldraaiperiode is gelijk aan de eindfase. De aantallen **tafeleenden** die overdag in de zone langs de IJsselmeerdijk rusten, zijn lager dan de aantallen van de kuifeend. Voor de tafeleend bedraagt voor beide fasen van het VKA (dubbeldraaiperiode en eindfase) en zowel minimum als maximum effect scenario de berekende sterfte **< 1 slachtoffer per jaar**.

Soms foerageren grote groepen van de **aalscholver** in de kustzone van het IJsselmeer. De aalscholver is niet (Everaert 2008; Krijgsveld *et al.* 2009; Brenninkmeijer & van der Weyde 2011; Verbeek *et al.* 2012) of nauwelijks (Klop & Brenninkmeijer 2014; Langgemach & Dürr 2017) als aanvaringsslachtoffer aangetroffen in slachtofferonderzoeken in Nederland, België en Duitsland. In het plangebied van Windplan Blauw is relatief veel ruimte tussen de lijnopstellingen en turbines aanwezig, waardoor passage van lijnopstelling(en) voorkomen kan worden. Uitgaande van deze gegevens zal **jaarlijks hooguit één aalscholver buiten de broedperiode slachtoffer** worden van een aanvaring met de geplande turbines van

het maximum effect scenario van het VKA van Windplan Blauw. Dit geldt voor beide fasen (dubbeldraaiperiode en eindfase) van het VKA en deze zijn hierin niet onderscheidend. In het minimum effect scenario van Windplan Blauw zal de sterfte incidenteel zijn (**<1 slachtoffer per jaar**).

Andere soorten watervogels waarvoor het IJsselmeer als Natura 2000-gebied is aangewezen en die in de zone langs de IJsselmeerdijk voorkomen zijn gebiedsgebonden en vliegen niet dagelijks op en neer tussen slaapplekken en foerageergebieden of komen in zeer lage aantallen voor (wintertaling). Dit maakt het aanvaringsrisico minimaal. Van deze soorten worden bij zowel het minimum als maximum effect scenario geen jaarlijkse aanvaringsslachtoffers voorzien. De beide fasen (dubbeldraaiperiode en eindfase) van het VKA van Windplan Blauw zijn hier niet onderscheidend in.

Ketelmeer & Vossemeer

De grauwe gans en toendrarietgans foerageren soms in het binnendijkse deel van het plangebied en overnachten op het Ketelmeer. De aantallen kunnen soms hoog zijn. Voor deze soorten is met behulp van het Flux-Collision Model (versie maart 2016, zie bijlage 4) een soortspecifieke berekening gemaakt van het aantal slachtoffers. Voor de **grauwe gans** komt het berekende aantal aanvaringsslachtoffers voor beide fasen (dubbeldraaiperiode en eindfase) van het VKA (zowel minimum als maximum effect scenario) uit op **< 1 slachtoffer per jaar**. Het berekende aantal aanvaringsslachtoffers van de **toendrarietgans** voor het VKA van Windplan Blauw komt uit op **1 slachtoffer per jaar** voor het maximum effect scenario en **<1 slachtoffer per jaar** voor het minimum effect scenario.

Kleine aantallen **aalscholvers** kunnen binnendijs in het plangebied foerageren en in het Ketelmeer & Vossemeer overnachten. De aantallen in het plangebied zijn heel laag. De aalscholver is niet (Everaert 2008; Krijgsveld *et al.* 2009; Brenninkmeijer & van der Weyde 2011; Verbeek *et al.* 2012) of nauwelijks (Klop & Brenninkmeijer 2014; Langgemach & Dürr 2017) als aanvaringsslachtoffer aangetroffen in slachtofferonderzoeken in Nederland, België en Duitsland. Van deze soort worden voor zowel het minimum als maximum effect scenario geen jaarlijkse aanvaringsslachtoffers voorzien. De beide fasen (dubbeldraaiperiode en eindfase) van het VKA zijn hier niet onderscheidend in.

Andere soorten watervogels waarvoor het Ketelmeer & Vossemeer als Natura 2000-gebied is aangewezen en die in het plangebied voorkomen zijn gebiedsgebonden en vliegen niet dagelijks op en neer tussen slaapplekken en foerageergebieden of komen in zeer lage aantallen voor (krakeend, wintertaling). Dit maakt het aanvaringsrisico minimaal. Van deze soorten worden geen jaarlijkse aanvaringsslachtoffers voorzien. De beide fasen (dubbeldraaiperiode en eindfase) van het VKA (zowel minimum als maximum effect scenario) zijn hier niet onderscheidend in.

Veluwerandmeren

Kleine aantallen van de **kleine zwaan** kunnen soms binnendijks in het plangebied foerageren en op de Veluwerandmeren overnachten. Voor deze soort is met behulp van het Flux-Collision Model (versie maart 2016, zie bijlage 4) een soortspecifieke berekening gemaakt van het aantal slachtoffers. Uit de berekening blijkt dat de sterfte van de kleine zwaan voor beide fasen (dubbeldraaiperiode en eindfase) van het VKA (zowel minimum als maximum effect scenario) van Windplan Blauw **< 1 exemplaar** per jaar bedraagt.

Overige Natura 2000-gebieden

Andere soorten niet-broedvogels die aangewezen zijn voor Natura 2000-gebieden in de omgeving komen niet of hooguit incidenteel in het plangebied voor. Van deze soorten worden geen of hooguit incidenteel aanvaringsslachtoffers voorzien. De beide fasen (dubbeldraaiperiode en eindfase) van het VKA (zowel minimum als maximum effect scenario) zijn hier niet onderscheidend in.

Tabel 8.1 Overzicht van soorten en berekende aantallen slachtoffers per jaar voor het VKA van Windplan Blauw en relatie met Natura 2000-gebieden.

type	soort	minimum effect scenario	maximum effect scenario	N2000-gebied
Broedvogels	aalscholver	<1	1	Oostvaardersplassen, Lepelaarplassen, Markermeer & IJmeer en IJsselmeer.
	visdief	<1	<1	Markermeer & IJmeer
Niet- broedvogels	wilde eend	<1	2	IJsselmeer
	krakeend	<1	<1	IJsselmeer
	kuifeend	<1	6	IJsselmeer
	tafeleend	<1	<1	IJsselmeer
	aalscholver	<1	1	IJsselmeer
	grauwe gans	<1	<1	Ketel- en Vossemeer
	toendrarietgans	<1	1	Ketel- en Vossemeer
	kleine zwaan	<1	<1	Veluwerandmeren

Verstoring

IJsselmeer

Langs de IJsselmeerdijk rusten en foerageren enkele honderden **kuifeenden, meerkoeten** en enkele tientallen **wilde eenden, wintertalingen, grauwe ganzen, krakeenden, tafeleenden en smienten**. De geplande turbines van het VKA van Windplan Blauw liggen op ruime afstand (circa 520 m) van de IJsselmeerdijk en daarmee het leefgebied van deze watervogels. Het bestaande Windpark Irene Vorrink wordt voor aanvang van de realisatie van de buitendijkse turbines gesaneerd. Deze turbines staan zeer dicht tegen de dijk aan (circa 30 m afstand) en staan bovendien op korte afstand van elkaar (200 m). Voor watervogels die langs de IJsselmeerdijk rusten en foerageren verbetert door toename van rust de kwaliteit van het leefgebied gedurende de dubbeldraaiperiode (waarin er overigens geen windturbines meer langs de dijk staan) en de eindsituatie van het VKA van Windplan Blauw.

De functie van het deel van het IJsselmeer binnen het plangebied voor brilduiker, aalscholver, fuut en grote zaagbek betreft voornamelijk foerageergebied op open water. In voorliggende passende beoordeling is als uitgangspunt genomen dat voor deze functie binnen het Natura 2000-gebied IJsselmeer geen of weinig alternatieven beschikbaar zijn omdat de foerageerfunctie in het Natura 2000-gebied al volledig wordt benut door voornoemde viseters. Met andere woorden de aantallen viseters die in het Natura 2000-gebied aanwezig zijn weerspiegelen de draagkracht van het gebied. De geplande windturbines van het VKA en beide fasen (dubbeldraaiperiode en eindfase) van Windplan Blauw leiden tot verstoring van vogels (tabel 8.2). Deze verstoring is voor fuut groter dan de verstoring die uitgaat van het huidige Windpark Irene Vorrink in de referentiesituatie (deskundigenoordeel gebaseerd op aanwezige dichtheden in huidige situatie en verstoord areaal). Een afname van dergelijke aantallen van de fuut kan in potentie een effect hebben op het de populatie van deze soort in het Natura 2000-gebied IJsselmeer. Voor **aalscholver**, **brilduiker** en **grote zaagbek** ligt de verstoring in dezelfde ordegrrootte als in het huidige windpark het geval is (deskundigenoordeel gebaseerd op aanwezige dichtheden in huidige situatie).

Tabel 8.2 Ordegrrootte van aantallen verstoorde vogels in het IJsselmeer als gevolg van verstoring van windturbines van het VKA en de beschikbare "vrijkomende ruimte", uitgedrukt in aantallen vogels, vanwege het verwijderen van de huidige windturbines. De methodiek is beschreven in § 5.3, berekende aantallen zijn gebaseerd op gemiddelde seizoensmaxima op het open water.

soort	aantal verstoord bij de geplande turbines VKA	vrijkomende ruimte voor aantallen vanwege verwijderen huidige turbines	netto effect
aalscholver	1-5	1-5	0
brilduiker	1-5	1-5	0
fuut	15-20	5-10	max. 15
grote zaagbek	1-5	1-5	0

Voor binnendijs foeragerende **eenden en ganzen** die tevens een relatie hebben met Natura 2000-gebied IJsselmeer geldt dat deze wegens de zeer lage aantallen kunnen uitwijken naar andere foerageergebieden in de polder, het verstoringseffect is nihil. De beide fasen van het VKA (dubbeldraaiperiode en eindfase) van Windplan Blauw zijn hier niet onderscheidend in.

Ketelmeer & Vossemeer

Het plangebied wordt gebruikt als foerageergebied door enkele niet-broedvogels afkomstig uit het Natura 2000-gebied Ketel- en Vossemeer. Dit gaat met name om toendrarietgans en grauwe gans. De kolgans komt in kleine aantallen in het plangebied voor en kan een binding hebben met het Natura 2000-gebied Ketel- en Vossemeer. De aantallen van de kolgans in het plangebied zijn zeer beperkt (<1%) ten opzichte van de aantallen in de Ketel- en Vossemeer. Het plangebied is daarom niet van belang voor deze soort.

De **toendrarietgans** en **grauwe gans** maken in het plangebied van Windplan Blauw gebruik van agrarisch gras- en bouwland en lokaal andere biotopen zoals met riet begroeide oevers en niet-agrarische graslanden. Het gebied in de directe omgeving van de geplande windturbines kan, door de verstoring die van de windturbines uitgaat, minder geschikt zijn als foerageergebied voor deze soorten. In de referentiesituatie zijn ook reeds turbines aanwezig. Er zijn geen aanwijzingen dat de aanwezigheid van de bestaande windturbines een belemmering heeft gevormd voor foeragerende grauwe ganzen of toendrarietganzen uit het Ketel- en Vossemeer. Een afname van potentieel beschikbaar leefgebied en draagkracht voor deze soorten kan in potentie een effect hebben op het de populaties van deze soorten in het nabijgelegen Natura 2000-gebied Ketel- en Vossemeer.

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

Binnen 400 meter van de geplande windturbines kan potentiële verstoring van ganzen plaatsvinden (zie § 5.3). De beïnvloede oppervlakte voor ganzen is op basis van een verstoringsafstand van 400 m voor het VKA circa 1.250 ha. Binnen dit gebied zal de kwaliteit van het leefgebied afnemen; het gebied blijft potentieel leefgebied voor ganzen. Dit betekent dat het niet zo is dat er helemaal geen ganzen meer binnen deze afstand tot de turbines zullen foerageren. De geschiktheid (aantrekkelijkheid) van het foerageergebied neemt echter wel af.

Binnen de gehanteerde verstoringsafstand is niet alle oppervlakte geschikt voor foeragerende ganzen of zwanen, een deel van de oppervlakte bestaat uit ongeschikte delen zoals verhard oppervlak bos en (losse bebouwing). De oppervlakte die potentieel verstoord wordt als gevolg van de nieuw geplande windturbines valt hierdoor in werkelijkheid lager uit. Binnen het Ketel- en Vossemeer wordt het leefgebied niet aangetast, omdat dit buiten de invloedssfeer van de windturbines ligt.

Gedurende de dubbeldraaiperiode is de oppervlakte potentieel verstoord foerageergebied hoger dan in de referentiesituatie. In de eindsituatie is deze oppervlakte echter slechts beperkt hoger dan de referentiesituatie. Het gaat bij het VKA in de eindsituatie om minder dan 0,2% van het totaal beschikbare leefgebied (binnen Flevoland circa 82.500 ha akker- en grasland binnen 30 km afstand van IJsseloo) in de eindsituatie. Gedurende de dubbeldraaiperiode gaat het om 1-2% van het totaal beschikbare leefgebied (tabel 8.3). Voor ganzen is binnen de foerageerafstand sprake van overcapaciteit van het foerageergebied; voor de aantallen ganzen van het Ketel- en Vossemeer is dus meer kwalitatief geschikt foerageergebied beschikbaar dan nodig is voor de huidige aantallen ganzen. In draagkrachtberekeningen die uitgevoerd zijn voor Windpark Drentse Monden - Oostermoer (Jonkvorst *et al.* 2014) en Windpark Zeewolde (Kleyheeg-Hartman & Verbeek 2016) blijkt dat de draagkracht binnen een straal van 30 km van slaapplekken van ganzen een factor 10 (Drentse Monden -

Oostermoer) tot 25 (Zeewolde) hoger ligt dan de benodigde draagkracht voor de populatie ganzen in die gebieden. Omdat het in beide voorbeelden gaat om vergelijkbare grootschalige open agrarische gebieden, zal ook in het plangebied van Windplan Blauw sprake zijn van een (ruime) overcapaciteit van potentieel foerageergebied voor ganzen.

Gelet op de tijdelijkheid van de beperkte afname van geschikt foerageergebied en de overcapaciteit van het foerageergebied, is daarom in zowel de dubbeldraaiperiode als in de eindfase geen sprake van een effect op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen voor toendrarietgans en grauwe gans in het Natura 2000-gebied Ketel- en Vossemeer.

Tabel 8.3 Oppervlakte (ha) binnen een straal van 400 meter afstand van de turbines, weergegeven voor het VKA van Windplan Blauw, het vrijkomend verstoord oppervlak door sanering van de huidige windturbines en de omvang van beschikbaar leefgebied binnen de foerageerafstand van ganzen (grauwe gans, toendrarietgans) gerekend vanaf de slaapplek in het Ketel- en Vossemeer. De straal van 400 meter is als maat voor de potentiële verstoring van ganzen aangehouden.

scenario	omvang (ha)
VKA	1.250
verstoord oppervlak vrijkomend	1.100
<i>beschikbaar areaal</i>	<i>82.500</i>

Veluwerandmeren

Voor de kleine aantallen binnendijs foeragerende **kleine zwanen** geldt dat, mits deze verontrust worden door de turbines, deze kunnen uitwijken naar andere foerageergebieden in de polder, het verstoringseffect is nihil. De beide fasen van het VKA (dubbeldraaiperiode en eindfase) van Windplan Blauw zijn hier niet onderscheidend in.

Overige Natura 2000-gebieden

Andere soorten niet-broedvogels waarvoor Natura 2000-gebieden in de omgeving zijn aangewezen, komen niet of hooguit incidenteel in het plangebied voor. Voor deze soorten is geen verstoring door de windturbines aanwezig. De beide fasen van het VKA (dubbeldraaiperiode en eindfase) van Windplan Blauw zijn hier niet onderscheidend in.

Barrièrewerking

In algemene zin is er sprake van een effectieve barrière als vogels door een windparkopstelling hun voedsel- of rustgebied niet of moeilijk kunnen bereiken. Omdat in de referentiesituatie het plangebied van Windplan Blauw door (water)vogels wordt benut als foerageergebied, kan gesteld worden dat de bestaande windturbines geen barrière vormen voor bijvoorbeeld (water)vogels uit omliggende Natura 2000-gebieden. Vogels die in het plangebied foerageren zullen over het algemeen op lage hoogte door het plangebied vliegen. De tiplaagte van de nieuwe windturbines is hoger dan de tiplaagte van de bestaande windturbines, waardoor de nieuwe windturbines geen barrière vormen voor de vogels die op lage hoogte vliegen.

De vliegroutes van watervogels door het plangebied gaan voornamelijk van en naar het Ketelmeer. De lijnopstellingen van het VKA staan niet dwars op deze vliegroutes en kunnen geenszins een barrière vormen voor deze watervogels. De vliegroutes tussen het IJsselmeer en het binnendijkse deel van het plangebied (van bijvoorbeeld wilde eend) worden slechts door kleine aantallen vogels gebruikt; bovendien is de tussenafstand van de windturbines met bijna 500 meter ruim genoeg voor deze soorten (wilde eend) om hier zonder problemen tussen door te vliegen.

Ook gedurende de dubbeldraaiperiode is geen sprake van barrièrewerking. De windturbines die gedurende deze dubbeldraaiperiode blijven staan, liggen niet op een belangrijke vliegroute van watervogels.

De duikeenden (kuifeend, tafeleend) die overdag rusten langs de IJsselmeerdijk en in de schemering verder het IJsselmeer op vliegen om te foerageren, zullen zonder problemen deze foerageergebieden kunnen bereiken. De afstand tussen de geplande buitendijkse turbines met is met 700 m heel ruim. Vogels kunnen zonder problemen tussen de turbines doorvliegen.

9 Beoordeling van effecten

9.1 Beoordeling van effecten op habitattypen

Als gevolg van de aanleg van de geplande windturbines is geen sprake van ruimtebeslag van habitattypen. Uit de berekeningen in het programma Aerius blijkt dat de depositie van stikstof als gevolg van de aanleg van de nieuwe windturbines van Windplan Blauw en de sloop van de bestaande turbines in geen van de beschermde habitattypen in de Natura 2000-gebieden in het studiegebied 0,05 Mol/ha/jaar of meer zal bedragen. Dit betekent dat er voor het VKA van Windplan Blauw geen sprake is van een meldingsplicht (die grens ligt namelijk bij 0,05 Mol/ha/jaar). In bijlage 5 zijn de resultaten van de Aerius-berekening opgenomen. Het optreden van significant negatieve effecten van de bouw van het VKA van Windplan Blauw (inclusief sloop bestaande turbines) op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van habitattypen in Natura 2000-gebieden in het studiegebied kan met zekerheid uitgesloten worden.

9.2 Beoordeling van effecten op soorten van bijlage II van de Habitatrichtlijn

De meervleermuis komt slechts schaars in het plangebied voor. Mogelijk hebben deze meervleermuizen binding met het Natura 2000-gebied IJsselmeer. Sterfte van meervleermuizen als gevolg van aanvaring met windturbines (zie § 8.2.1) is uitgesloten vanwege de lage vlieghoogte van de soort. In deze en andere studies in het IJsselmeergebied is de soort niet op rotorhoogte vastgesteld. Effecten op het behalen van instandhoudingsdoelstellingen van de meervleermuis in het Natura 2000-gebied IJsselmeer kunnen worden uitgesloten. Dit geldt voor beide fasen (dubbeldraaiperiode en eindfase) van het VKA van Windplan Blauw.

Andere soorten van bijlage II van de Habitatrichtlijn (waaronder rivierdonderpad) zijn over het algemeen gebonden aan de Natura 2000-gebieden en komen niet of niet ver buiten deze gebieden. Het buitendijkse deel van het plangebied is geen onderdeel van het Habitatrichtlijngebied van het Natura 2000-gebied IJsselmeer. Voor de soorten van Bijlage II Habitatrichtlijn is geen sprake van een relatie met het plangebied. Verslechtering van de kwaliteit van de natuurlijke habitats van deze soorten in deze Natura 2000-gebieden als gevolg van de bouw en het gebruik van het VKA van Windplan Blauw is daarom op voorhand met zekerheid uit te sluiten. Dit geldt voor beide fasen (dubbeldraaiperiode en eindfase) van het VKA van Windplan Blauw.

9.3 Beoordeling van effecten op broedvogels

Aanlegfase

In de aanlegfase is het optreden van wezenlijke verstoring (effect op draagkracht van het gebied) voor broedvogels uit omliggende Natura 2000-gebieden uitgesloten. In de

aanlegfase zullen de versturende effecten voor voornoemde soorten slechts tijdelijk en lokaal van aard zijn en is er in het studiegebied voor alle betrokken soorten nog op grote schaal potentieel foerageergebied beschikbaar waar de tijdelijk verstoorde vogels gebruik van kunnen maken.

Gebruiksfase (sterfte)

In § 8.2 is voor de gebruiksfase een overzicht gepresenteerd van de voorziene aantallen aanvaringsslachtoffers van de Natura 2000-soorten die een mogelijke binding hebben met het plangebied van Windplan Blauw. Voor de **aalscholver** wordt in de broedperiode jaarlijks hooguit één slachtoffer voorzien als gevolg van een aanvaring van het VKA van Windplan Blauw bij het maximum effect scenario. Dit geldt voor beide fasen (dubbeldraaiperiode en eindfase) van het VKA van Windplan Blauw. Om te beoordelen of dergelijke aantallen aanvaringsslachtoffers van invloed kunnen zijn op de totale populatie in de Natura 2000-gebieden Oostvaardersplassen, Lepelaarplassen, Markermeer & IJmeer en IJsselmeer, is eerst de bijbehorende 1%-mortaliteitsnorm bepaald (tabel 9.1).

De sterfte van de aalscholver in de gebruiksfase van het VKA van Windplan Blauw ligt onder de 1%-mortaliteitsnorm van de betrokken populatie uit de Natura 2000-gebieden Oostvaardersplassen, Lepelaarplassen, Markermeer & IJmeer en IJsselmeer (tabel 9.1). De instandhoudingsdoelstelling is in de aanwijzingsbesluiten voor deze vier gebieden alleen op regionaal niveau (voor alle vier de gebieden tezamen) gedefinieerd vanwege het sterk wisselende voorkomen per gebied. Daarom is de 1%-mortaliteitsnorm gebaseerd op de regionale populatie.

Een dergelijk aantal aanvaringsslachtoffers is een kleine hoeveelheid en niet van invloed op behoud van de omvang van deze populatie. Het VKA van Windplan Blauw zal op zichzelf met zekerheid geen significant negatief effect hebben op het behalen van de instandhoudingsdoelstelling van de aalscholver (als broedvogel) uit de Natura 2000-gebieden Oostvaardersplassen, Lepelaarplassen, Markermeer & IJmeer en IJsselmeer. Dit effect dient wel nog in cumulatie met de effecten van andere plannen en projecten in de omgeving van deze Natura 2000-gebieden beoordeeld te worden (zie §9.5).

Tabel 9.1 Voorzien aantal aanvaringsslachtoffers van het maximum effect scenario van het VKA van Windplan Blauw voor aalscholvers die een binding hebben met de Natura 2000-gebieden Oostvaardersplassen, Lepelaarplassen, Markermeer & IJmeer en IJsselmeer, vergeleken met de 1%-mortaliteitsnorm van de betrokken populatie. De 1%-mortaliteitsnorm is gebaseerd op de populatiegrootte genoemd op sovon.nl (2017) (seizoenen 2011-2015). De gemiddelde broedpopulatie van 2011- 2015 is vermenigvuldigd met 2 (aantal individuen in plaats van het aantal paren).

soort	populatie- grootte	1%- mortaliteitsnorm	sterfte VKA Windplan Blauw
aalscholver	19.191	23	1

Voor de **visdief** van het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer bedraagt de voorspelde sterfte van het VKA (zowel minimum als maximum effect scenario) van Windplan Blauw <1 slachtoffer per jaar. Omdat de populatie van de visdief in de het Markermeer & IJmeer relatief klein is, is de 1%-mortaliteitsnorm ook kleiner dan één (tabel 9.2).

De broedvogelpopulatie van de visdief in het Markermeer & IJmeer ligt in de referentiesituatie boven de instandhoudingsdoelstelling (227 paren in periode 2011-2015). De populatie in het Markermeer & IJmeer is in de referentiesituatie blootgesteld aan de aanwezigheid van 28 windturbines (Windpark Irene Vorrink) in de omgeving van het Natura 2000-gebied. In grote lijnen is het aanvaringsrisico in de nieuwe situatie vergelijkbaar met, of waarschijnlijk zelfs lager dan in de referentiesituatie. Daarnaast schommelt de populatieomvang van de visdief in het Markermeer & IJmeer onder invloed van verschillende factoren (voedsel, broedgelegenheid). De incidentele sterfte van het VKA van Windplan Blauw valt in het niet bij deze jaarlijkse schommelingen. Daarom zal de incidentele sterfte van de visdief als gevolg van het VKA van Windplan Blauw (<1 slachtoffer per jaar) het behalen van de instandhoudingsdoelstelling voor de soort in het Markermeer & IJmeer niet in gevaar brengen. Significant negatieve effecten op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van de visdief van het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer zijn uitgesloten. Aangezien de 1%-mortaliteitsnorm van de betrokken populatie van de visdief <1 exemplaar per jaar bedraagt, zal de voorziene sterfte in cumulatie met de effecten van andere plannen en projecten in de omgeving van het Markermeer & IJmeer beoordeeld worden.

Tabel 9.2 Voorzien aantal aanvaringsslachtoffers van het minimum en maximum effect scenario van het VKA van Windplan Blauw voor visdief die een binding hebben met het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer, vergeleken met de 1%-mortaliteitsnorm van de betrokken populatie. De 1%-mortaliteitsnorm is gebaseerd op de populatiegrootte genoemd op sovon.nl (2017) (seizoenen 2011-2015). De gemiddelde broedpopulatie van 2011- 2015 is vermenigvuldigd met 2 (aantal individuen in plaats van het aantal paren).

soort	populatie- grootte	1%- mortaliteitsnorm	sterfte VKA Windplan Blauw
visdief	513	<1	<1

Gebruiksfase (verstoring)

Door verstoring in de gebruiksfase van het windpark kan de kwaliteit van een deel van het potentieel beschikbare foerageergebied van **visdief** (Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer) beïnvloed worden. Het oppervlak potentieel verstoord foerageergebied is in de dubbeldraaiperiode en in de eindsituatie van het VKA van Windplan Blauw ongeveer vergelijkbaar met het oppervlak verstoord potentieel foerageergebied in de bestaande situatie. Realisatie van het VKA van Windplan Blauw zal niet leiden tot een afname van beschikbaar foerageergebied voor de visdief. Bovendien bedraagt het areaal slechts een zeer beperkt deel van het totaal beschikbare foerageergebied (<0,5% visdief). Hierdoor heeft het geplande windpark geen effect op

het aanbod beschikbaar foerageergebied voor deze soort in het plangebied. Een significant negatief effect op het behalen van de instandhoudingsdoelstelling als gevolg van verstoring kan voor de visdief met zekerheid worden uitgesloten.

De ontwikkeling van Windplan Blauw leidt tot een gelijke verstoring als in het huidige windpark van **aalscholver** (Natura 2000-gebieden Oostvaardersplassen, Lepelaarplassen, Markermeer & IJmeer en IJsselmeer). Een significant negatief effect op het behalen van de instandhoudingsdoelstelling als gevolg van verstoring kan voor de aalscholver met zekerheid worden uitgesloten.

Gebruiksfase (barrièrewerking)

Wezenlijke verstoringseffecten, waarbij broedvogels hun foerageergebieden niet meer kunnen bereiken (barrièrewerking), zijn niet aan de orde. Significant versturende effecten van het gebruik van het VKA van Windplan Blauw op de broedpopulaties van broedvogels van de Natura 2000-gebieden IJsselmeer, Markermeer & IJmeer, Oostvaardersplassen en Lepelaarplassen zijn met zekerheid uit te sluiten.

9.4 Beoordeling van effecten op niet-broedvogels

Aanlegfase

In de aanlegfase is wezenlijke verstoring (effect op draagkracht van het gebied) uitgesloten. In de aanlegfase zullen de versturende effecten voor deze soorten slechts tijdelijk en lokaal van aard zijn en is er, door de gefaseerde aanpak van de bouw en sloop van de windturbines, in het studiegebied nog op grote schaal potentieel foerageergebied beschikbaar waar de tijdelijk verstoorde vogels gebruik van kunnen maken. Significant versturende effecten van de aanleg van het VKA van Windplan Blauw op de populaties van soorten waarvoor Natura 2000-gebieden zijn aangewezen zijn op voorhand met zekerheid uit te sluiten.

Gebruiksfase (sterfte)

In tabel 8.1 in H8 is voor de gebruiksfase een overzicht gepresenteerd van de voorziene aantallen aanvaringsslachtoffers van de Natura 2000-soorten die een binding hebben met het plangebied van Windplan Blauw. Het berekende aantal aanvaringsslachtoffers komt in zowel het minimum als maximum effect scenario voor de niet-broedvogelsoorten **krakeend**, **tafeleend**, **kleine zwaan** en **grauwe gans** voor beide fasen (dubbeldraaiperiode en eindfase) van het VKA van Windplan Blauw uit op <1 aanvaringsslachtoffer per jaar. Dit is te beschouwen als incidentele sterfte (oftewel 'een verwaarloosbare kleine kans op sterfte als gevolg van het project'). Het VKA van Windplan Blauw zal op zichzelf of in cumulatie met andere projecten met zekerheid geen significant negatief effect hebben op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van deze soorten in de betrokken Natura 2000-gebieden IJsselmeer, Ketel- en Vossemeer of Veluwerandmeren.

Voor de **wilde eend**, **kuifeend**, **aalscholver** en **toendrarietgans** zullen in de dubbeldraaiperiode en eindfase van het maximum effect scenario jaarlijks één of meerdere exemplaren slachtoffer worden van een aanvaring met de windturbines. Om te

beoordelen of dergelijke aantallen aanvaringsslachtoffers van invloed kunnen zijn op de populaties in de Natura 2000-gebieden IJsselmeer, Ketel- en Vossemeer en Veluwerandmeren, zijn eerst de bijbehorende 1%-mortaliteitsnormen bepaald (tabel 9.3). Voor het minimum effect scenario van het VKA bedraagt de sterfte van wilde eend, kuifeend, aalscholver en toendrarietgans <1 aanvaringsslachtoffer per jaar. Dit is te beschouwen als incidentele sterfte (oftewel 'een verwaarloosbare kleine kans op sterfte als gevolg van het project').

Tabel 9.3 Voorzien aantal aanvaringsslachtoffers van het minimum en maximum effect scenario van het VKA van Windplan Blauw voor niet-broedvogels die een binding hebben met de Natura 2000-gebieden IJsselmeer, Ketel- en Vossemeer of Veluwerandmeren, vergeleken met de 1%-mortaliteitsnormen van de betrokken populaties. De 1%-mortaliteitsnormen zijn gebaseerd op de populatiegroottes in de Natura 2000-gebieden genoemd op sovon.nl (2017) (seizoenen 10/11-14/15). Van grauwe gans en toendrarietgans zijn geen aantallen beschikbaar van de slaapplekken in het Ketel- en Vossemeer. Voor de kleine zwaan van de Veluwerandmeren zijn geen aantallen beschikbaar van de slaapplek en is daarom de populatiegrootte gebaseerd op de aantallen overdag (als minimum voor die aantallen die 's nachts op de slaapplek aanwezig zijn).

Soort	populatie-grootte	1%-mortaliteits-norm	sterfte minimum effect scenario (dubbeldraai-periode en eindfase)	sterfte maximum effect scenario (dubbeldraai-periode en eindfase)
<i>IJsselmeer</i>				
wilde eend	1.344	5	<1	2
Krakeend	570	2	<1	< 1
Kuifeend	9.854	29	<1	6
Tafeleend	1.002	4	<1	< 1
Aalscholver	8.570	10	<1	1
<i>Ketel- en Vossemeer</i>				
grauwe gans	?	?	<1	< 1
Toendrarietgans	?	?	<1	1
<i>Veluwerandmeren</i>				
kleine zwaan	520	1	<1	< 1

De sterfte van de wilde eend, kuifeend en aalscholver gedurende de dubbeldraai-periode en eindfase van zowel het minimum als maximum effect scenario van het VKA van Windplan Blauw ligt onder de 1%-mortaliteitsnorm van de betrokken populaties uit het Natura 2000-gebied IJsselmeer (tabel 9.3). Voor toendrarietgans geldt hetzelfde voor Natura 2000-gebied Ketel- en Vossemeer⁷ (tabel 9.3). Een dergelijk aantal aanvaringsslachtoffers is een kleine hoeveelheid en niet van invloed op behoud van de omvang van deze populaties. Het VKA van Windplan Blauw zal op zichzelf met zekerheid geen significant negatief effect hebben op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van deze soorten in de betrokken Natura 2000-gebieden IJsselmeer respectievelijk Ketel- en Vossemeer. Het effect dient voor deze soorten wel nog

⁷ Voor de grauwe gans en toendrarietgans uit het Natura 2000-gebied Ketel- en Vossemeer is geen 1%-mortaliteitsnorm te bepalen omdat geen gegevens beschikbaar zijn van de omvang van de populaties op de slaapplekken in het Ketel- en Vossemeer. Voor beide soorten geldt dat de landelijke trend in aantallen een significante toename van <5% per jaar vertonen (laatste 10 seizoenen; sovon.nl 2017). De landelijke staat van instandhouding van beide soorten is gunstig. In het Beheerplan Natura 2000 Ketel- en Vossemeer (Rijkswaterstaat 2016a) wordt gesteld dat de instandhoudingsdoelstelling (behoud slaapplekfunctie) voor beide soorten in de huidige situatie behaald wordt

in cumulatie met de effecten van andere plannen en projecten in de omgeving van het IJsselmeer respectievelijk Ketel- en Vossemeer beoordeeld te worden (zie § 9.6).

Gebruiksfase (verstoring)

- Ketel- en Vossemeer

Door verstoring in de gebruiksfase (gedurende de dubbeldraaiperiode en eindfase) van het windpark kan de kwaliteit van een deel van het potentieel beschikbare foerageergebied voor **grauwe gans** en **toendrarietgans** (Natura 2000-gebied Ketel- en Vossemeer) beïnvloed worden. Er zijn geen aanwijzingen dat de aanwezigheid van de bestaande windturbines een belemmering heeft gevormd voor foeragerende grauwe ganzen of toendrarietganzen uit het Ketel- en Vossemeer. Gedurende de dubbeldraaiperiode en eindfase van Windplan Blauw bedraagt het verstoorde areaal slechts een zeer beperkt deel van het totaal beschikbare foerageergebied (resp. <2% en <0,2 %); iets meer dan in de referentiesituatie. Gelet op de tijdelijkheid van de beperkte afname van geschikt foerageergebied en de overcapaciteit van het foerageergebied (zie hoofdstuk 8), is daarom in zowel de dubbeldraaiperiode als in de eindfase geen sprake van een effect op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen in het Ketel- en Vossemeer. Een significant negatief effect op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen als gevolg van verstoring van het VKA van Windplan Blauw kan voor beide soorten met zekerheid worden uitgesloten.

- IJsselmeer

Door verstoring gedurende de dubbeldraaiperiode en eindfase van het windpark kan de kwaliteit van een deel van het potentieel beschikbare foerageergebied voor **aalscholver**, **brilduiker**, **fuut** en **grote zaagbek** worden aangetast. In deze paragraaf wordt beoordeeld of de verwachte aantasting van de kwaliteit van het leefgebied voor deze vogels een negatief effect kan hebben op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen in het IJsselmeer.

De ontwikkeling van het VKA van Windplan Blauw leidt tot een verstoring van **aalscholver**, **brilduiker** en **grote zaagbek**. De ordegrootte van de verstoorde aantallen van het huidige windpark (die verwijderd wordt) is echter gelijk aan de ordegrootte van de verstoorde aantallen van VKA van Windplan Blauw (tabel 8.2). Het VKA van Windplan Blauw leidt daarom niet tot een aantasting van het leefgebied van deze soorten van het Natura 2000-gebied IJsselmeer. Een significant negatief effect op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen als gevolg van verstoring kan voor aalscholver, brilduiker en grote zaagbek met zekerheid worden uitgesloten.

De ontwikkeling van het VKA van Windplan Blauw leidt tot een verstoring van **fuut** (tabel 8.2). Het buitendijkse deel van het plangebied is binnen het IJsselmeer van belang voor de fuut (zie tekstkader volgende pagina en H6). Voor de fuut is een herstelopgave geformuleerd en de huidige populatieomvang van deze soort bevindt zich onder het gestelde doel (tabel 9.4). Uit de ANT studie die in het IJsselmeergebied is verricht (Wetenschappelijk eindadvies ANT-IJsselmeergebied, Noordhuis *et al.* 2014) is gesteld dat in het IJsselmeer de draagkracht voor de doelaantallen van de fuut onvoldoende is. Voor fuut wordt in het concept Natura 2000-Beheerplan

IJsselmeer ook gesteld dat in de periode na 2021 het bereiken van de instandhoudingsdoelstelling twijfelachtig is (Rijkswaterstaat 2016b). Om voornoemde redenen is als uitgangspunt gehanteerd dat de huidige vogelaantallen de draagkracht in het IJsselmeer weerspiegelen en verdere achteruitgang van aantallen leidt tot een verdere verwijdering van het behalen van de instandhoudingsdoelstelling. Er is daarom mogelijk sprake van significant negatieve effecten op het behalen van de instandhoudingsdoelstelling van fuut als gevolg van verstoring door Windplan Blauw. Zonder mitigerende maatregelen is derhalve niet uit te sluiten dat de verstoring van leefgebied als gevolg van het VKA van Windplan Blauw op zich zelf of in samenhang (cumulatie) met andere ontwikkelingen in het IJsselmeer een significant negatief effect zal hebben op de instandhoudingsdoelstelling van de fuut.

*Tabel 9.4 Instandhoudingsdoelstelling en huidige populatieomvang van **fuut** waarvoor het IJsselmeer als Natura 2000-gebied is aangewezen. Het doel en de populatieomvang zijn uitgedrukt als seizoensgemiddelde. De gemiddelde populatieomvang is berekend over de seizoenen 2010/2011 t/m 2014/2015.*

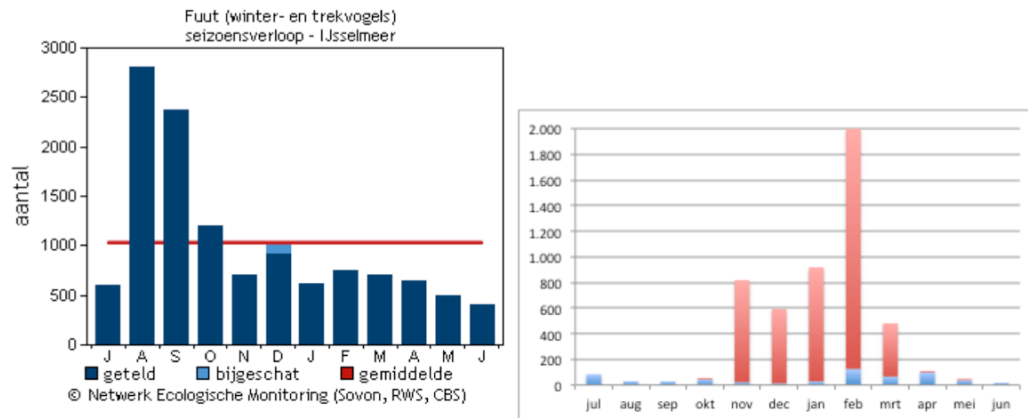
soort	herstel-opgave?	doel	huidige populatie-omvang
fuut	ja	2.200	1.025

Wezenlijke verstoringseffecten, waarbij niet-broedvogels hun foerageergebieden niet meer kunnen bereiken (**barrièrewerking**), zijn niet aan de orde. Significant verstorende effecten van het gebruik van het VKA van Windplan Blauw op de populaties van niet-broedvogels van de Natura 2000-gebieden IJsselmeer, Veluwe-randmeren en Ketel- en Vossemeer zijn met zekerheid uit te sluiten.

De fuut in het IJsselmeer

De fuut is een visetende watervogel die met grote aantallen in het IJsselmeer voorkomt. De fuut komt in het IJsselmeer het gehele jaar voor, met de grootste aantallen in augustus en september (ruiperiode). Buiten deze periode liggen de aantallen beduidend lager (sovon.nl 2017, Van Rijn *et al.* 2010).

De fuut foerageert voornamelijk op de vissoorten spiering, maar foerageert ook op soorten als baars en blankvoorn.



Seizoensverloop van fuut in het IJsselmeer (links, gebaseerd op gemiddeld aantal per maand, bron: Sovon.nl) en studiegebied (rechts, gebaseerd op gemiddeld maandmaximum, rode staven aantal op open water, blauwe staven aantal in telgebieden langs de dijk, bron: gegevens RWS).

In de nazomer brengen grote aantallen de vleugelrui door op het IJsselmeer. De belangrijkste concentraties bevinden zich in de westelijke helft van het IJsselmeer op rustig gelegen plekken binnen enkele kilometers afstand van de oever. De aantallen ruiende vogels zijn de afgelopen decennia sterk afgenomen. De afname komt overeen met die van andere viseters en is geconcentreerd rond 1992, toen het bestand van de belangrijkste prooi, spiering, afnam en het doorzicht van het water in de ruiperiode verslechterde (Van Rijn *et al.* 2010). De fuut is in de ruiperiode (aug-sep) langs de dijk in het studiegebied (blauwe staven in rechterfiguur hierboven) niet met duidelijk hogere aantallen aanwezig dan in de rest van het jaar. Langs de dijk van Flevoland en Noordoostpolder liggen de aantallen ruiende futen ook lager (mogelijk vanwege de aanwezigheid van het bestaande windturbines) dan langs andere dijken in het zuidelijke en westelijke deel van het IJsselmeer. Desondanks leveren deze gebieden zeker een bijdrage aan de ruifunctie van de fuut in het IJsselmeer.

Buiten de ruiperiode komt de fuut verspreid over het open water van het IJsselmeer voor. In het studiegebied komt de fuut dichtbij de kust in lagere dichtheden voor dan op het open water in het zuidoostelijke deel van het IJsselmeer (zie hoofdstuk 6 en rode staven in rechterfiguur hierboven). De aantallen futen worden bepaald door de aanwezigheid van rust en voedsel. De aanwezigheid van het huidige windpark leidt mogelijk tot een lagere dichtheid van de futen langs de dijk. Er is geen reden om aan te nemen dat grote variaties bestaan in de voedselsituatie (aanwezigheid van spiering en andere vissoorten) binnen het studiegebied, ook omdat de waterkolom (diepte) binnen het studiegebied redelijk uniform is (tussen 2 en 4 m diepte).

9.5 Mitigerende maatregelen

Rekening houdend met een verstoringscontour van 150 m rondom iedere buitendijkse windturbine, wordt door het beoogde windpark voor fuut in totaal circa 170 ha open wateroppervlak minder geschikt als foerageer- en rustgebied. Op basis van dichtheden van futen op open water in dit deel van het studiegebied (gebaseerd op het gemiddelde seizoensmaximum in vijf seizoenen) en rekening houdend met een afname van 70% binnen de verstoringscontour (zie paragraaf 5.3) is in hoofdstuk 8 berekend dat circa 15-20 futen verstoord worden door de buitendijkse windturbines van het VKA.

Alternatief rust- en foerageergebied langs de IJsselmeerdijk

In de huidige situatie vindt door de 28 bestaande windturbines van Windpark Irene Vorrink een vergelijkbare vorm van verstoring plaats van de oeverzone langs de IJsselmeerdijk. Het totale oppervlak binnen de huidige verstoringscontour betreft in totaal 120 ha. In de telgebieden in de oeverzone zijn de dichtheden op dit moment futen circa 2x zo laag als in het telgebied op open water (tabel 5.3). Dit in de huidige situatie verstoorde areaal komt beschikbaar als verstoringvrij gebied na het saneren van de 28 turbines van Windpark Irene Vorrink. Omdat dit gebied grenst aan de dijk en grotendeels WZW - ONO georiënteerd is, biedt het (enige) beschutting tegen wind en golfslag en is daarmee een geschikt rustgebied voor watervogels, waaronder fuut. Bovendien biedt de oeverzone, net als andere dijklichamen in het IJsselmeergebied, geschikt substraat voor paaiende vissen en daarmee voedsel voor visetende watervogels, waaronder fuut. Door deze oeverzone in de toekomst in de voor futen belangrijke periode (1 augustus t/m 31 maart) te vrijwaren van andere dan wel nieuwe vormen van verstoring (met name scheepvaart) komt hier een voor futen (en andere watervogels) geschikt rust- en foerageergebied beschikbaar na het verwijderen van het bestaande windpark.

Het rustgebied dient te zijn ingesteld op het moment dat de windturbines in het IJsselmeer operationeel worden.

De hierboven genoemde 15-20 futen (gebaseerd op het gemiddelde seizoensmaximum), die worden verstoord door de buitendijkse windturbines van het VKA, vinden binnen het projectgebied een geschikt alternatief leefgebied na verwijdering van het bestaande windpark, mits hier voldoende rust wordt gewaarborgd. Berekend is dat de genoemde (volgens het gemiddeld seizoensmaximum) 15-20 futen een plek kunnen vinden als over de volledige lengte van de IJsselmeerdijk tussen de Maxima-centrale en Ketelbrug (circa 8,3 km lengte) een oeverzone van 200 m breedte gevrijwaard wordt voor verstoring door scheepvaart. Hiertoe wordt aan de waterzijde van deze zone aanvullend een bufferzone van 100 m vrijgehouden van scheepvaart, zodat de 200 m brede oeverzone in zijn geheel buiten de invloedssfeer van scheepvaart ligt. Dat betekent dat tussen de dijk en de eerste rij windturbines op water een zone van circa 200 m resteert voor scheepvaart van en naar de Ketelbrug (figuur 9.1). In de praktijk betreft dit kleinere schepen, grotere schepen zullen verder weg (tussen de turbinerijen of buiten het windpark) varen.

In het meest westelijke deel van het hierboven beschreven rustgebied wordt in de huidige situatie gevestigd met hokfinken. De netten staan opgesteld binnen een gebied langs de dijk van circa 1,25 km lengte. Gezien de beperkte verstoring in tijd en ruimte door vissers die deze netten controleren en beheren, heeft dit geen invloed op het functioneren van het rustgebied en zijn aanvullende maatregelen niet nodig. Wel zullen deze vissers (los van het benoemde "bestemmingsverkeer"), net als andere scheepvaart, niet in het overige deel van het rustgebied kunnen varen.

De onderhoudsweg van het Waterschap op de buitenzijde van de dijk is opengesteld voor fietsers. Deze weg wordt ook gebruikt door onderhoudspersoneel van het bestaande Windpark Irene Vorrink. In de toekomstige situatie zal na het verdwijnen van voornoemde windpark de hoeveelheid verkeersbewegingen over deze onderhoudsweg afnemen. Tevens zal het zo zijn dat in het winterhalfjaar, wanneer de grootste aantallen futen in het plangebied verblijven (zie kader op voorgaande pagina's), er weinig fietsverkeer over de dijk plaatsvindt. De beperkte verstoring in tijd en ruimte van het fietsverkeer en onderhoudsverkeer (ook vanaf het meer) van het Waterschap heeft geen invloed op het functioneren van het rustgebied en aanvullende maatregelen zijn niet nodig.

Aanvullende maatregelen

Gezien de ruime omvang en ligging in de oeverzone van de IJsselmeerdijk, met luwte en voedselbeschikbaarheid, biedt de voornoemde verstoringvrije oeverzone voldoende rust en foerageermogelijkheden voor de aantallen futen die op het open water verstoord worden door de toekomstige windturbines van Windplan Blauw. Op dit moment wordt nader onderzocht hoe rust in deze oeverzone geborgd kan worden. Indien een rust- en foerageergebied van een dergelijke omvang in de praktijk niet of maar deels realiseerbaar is, kan worden onderzocht in hoeverre andere opties beschikbaar zijn. Middels een kwaliteitsimpuls, het verhogen van voedselbeschikbaarheid in een deel van het gebied, kan dit gerealiseerd worden. Afhankelijk van de gewenste omvang van dit rust- en foerageergebied, kan worden gedacht aan het aanbrengen van extra substraat op de bodem waarmee het gebied aantrekkelijker wordt voor vissen om te schuilen, foerageren en paaien. Dit kan middels het verspreiden in het gebied op de bodem aanbrengen van los opeengehoopte stortstenen, betonnen rifballen (figuur 9.2), dood hout en of biologisch afbreekbare BESE elementen (van den Boogaard & Heunks 2016). Op en tussen dergelijke kunstmatige elementen kunnen mosselen zich vestigen en ontwikkelen tot mosselbanken. Dit biedt schuil-, voedsel- en opgroeimogelijkheden voor vis en dit geheel vormt voedsel voor diverse soorten watervogels, inclusief futen (figuur 9.3). De omvang van dergelijke aanvullende maatregel(en) is afhankelijk van de uiteindelijk beschikbare omvang van het rust- en foerageergebied. Er is inmiddels in verschillende experimenten in meren en rivieren goede ervaring opgedaan met de aanleg van dergelijke 'natuurriffen' (Bak *et al.* 2014, Dorenbosch *et al.* 2014, Liefveld *et al.* 2017).



Figuur 9.1 Situatieschets ligging verstoringsvrije oeverzone (geel) en 100 m buffer (blauw) langs de IJsselmeerdijk.



Figuur 9.2. Betonnen rifballen gebruikt in het experiment Waterproeftuin Natuurlijker Markermeer en IJmeer.



Figuur 9.3. Rifballen in de Grevelingen met aangroei van zoutwater organismen.

9.6 Samenvatting beoordeling van effecten na mitigatie

De realisatie van Windplan Blauw heeft geen effecten op habitattypen of de meeste soorten van Bijlage II van de Habitatrichtlijn waar Natura 2000-gebieden in de omgeving zijn aangewezen. Ook zijn er veel soorten broedvogels en niet-broedvogels waarvoor het optreden van effecten op voorhand kan worden uitgesloten omdat ze niet in het plangebied voorkomen (zie hoofdstuk 4). Voor de meervleermuis en de resterende vogelsoorten (16 broedvogelsoorten en 35 niet-broedvogelsoorten) is het totaaleffect van Windplan Blauw in voorliggende passende beoordeling onderzocht. Geconcludeerd wordt dat de effecten op alle soorten verwaarloosbaar klein zijn, met als kanttekening dat voor de niet-broedvogelsoort fuut als mitigerende maatregel een verstoringsvrij rust- en foerageergebied wordt ingesteld. Significante verstoringseffecten (inclusief sterfte) van Windplan Blauw op het behalen van instandhoudingsdoelstellingen van nabijgelegen Natura 2000-gebieden kan dan, zonder inbegrip van cumulatieve effecten, met zekerheid worden uitgesloten (tabel 9.5).

Tabel 9.5 Samenvatting van de effectbeoordeling in het kader van de Wnb (onderdeel gebiedenbescherming) van de realisatie en het gebruik van Windplan Blauw. De beoordelingen representeren het totaaleffect op populaties van soorten waarvoor 10 nabijgelegen Natura 2000-gebieden zijn aangewezen.

Tabel zie volgende pagina's

Instandhoudingsdoelstellingen		Komt de soort in het plangebied geregeld mogelijk pleisterend of overvliegend voor en zo ja, dan mogelijk afkomstig uit N2000-gebied?	Zo ja, mogelijk effect op behalen instandhoudingsdoel?	Zo ja, mogelijk significant effect?
Habitatrichtlijnsorten				
H1318	Meervleermuis	Ja, foerageert in plangebied en omgeving; uitwisseling met Natura 2000-gebieden	Nee	Nee
Broedvogels				
A017	Aalscholver	Ja, foerageert in plangebied en omgeving; uitwisseling met Natura 2000-gebieden	Ja, jaarlijkse (geringe) sterfte	Nee
A021	Roerdomp	Nee, geen uitwisseling met Natura 2000-gebieden	Nee	Nee
A026	Kleine zilverreiger	Nee, geen uitwisseling met Natura 2000-gebieden	Nee	Nee
A027	Grote zilverreiger	Nee, geen uitwisseling met Natura 2000-gebieden	Nee	Nee
A029	Purperreiger	Nee, geen uitwisseling met Natura 2000-gebieden	Nee	Nee
A034	Lepelaar	Nee, geen uitwisseling met Natura 2000-gebieden	Nee	Nee
A081	Bruine kiekendief	Ja, maar geen uitwisseling met Natura 2000-gebieden	Nee	Nee
A119	Porseleinhoen	Nee, geen uitwisseling met Natura 2000-gebieden	Nee	Nee
A137	Bontbekplevier	Ja, maar geen uitwisseling met Natura 2000-gebieden	Nee	Nee
A151	Kemphaan	Nee, geen uitwisseling met Natura 2000-gebieden	Nee	Nee
A193	Visdief	Ja, foerageert in plangebied en omgeving; uitwisseling met Natura 2000-gebieden	Ja, incidentele sterfte	Nee
A197	Zwarte Stern	Nee, geen uitwisseling met Natura 2000-gebieden	Nee	Nee
A249	Oeverzwaluw	Nee, geen uitwisseling met Natura 2000-gebieden	Nee	Nee
A292	Snor	Nee, geen uitwisseling met Natura 2000-gebieden	Nee	Nee
A295	Rietzanger	Ja, maar geen uitwisseling met Natura 2000-gebieden	Nee	Nee
A298	Grote karekiet	Nee, geen uitwisseling met Natura 2000-gebieden	Nee	Nee
Niet-broedvogels				
A005	Fuut	Ja, foerageert in plangebied en omgeving; uitwisseling met Natura 2000-gebieden	Ja, aantasting leefgebied	Nee, mits mitigatie
A017	Aalscholver	Ja, foerageert in plangebied en omgeving; uitwisseling met Natura 2000-gebieden	Ja, jaarlijkse (geringe) sterfte	Nee
A027	Grote zilverreiger	Ja, maar geen uitwisseling met Natura 2000-gebieden	Nee	Nee
A034	Lepelaar	Ja, maar geen uitwisseling met Natura 2000-gebieden	Nee	Nee
A037	Kleine zwaan	Ja, foerageert in plangebied en omgeving; uitwisseling met Natura 2000-gebieden	Ja, incidentele sterfte	Nee
A038	Wilde zwaan	Ja, foerageert in plangebied en omgeving; uitwisseling met Natura 2000-gebieden	Nee	Nee
A039b	Toendriarietgans	Ja, foerageert in plangebied en omgeving; uitwisseling met Natura 2000-gebieden	Ja, jaarlijkse (geringe) sterfte	Nee
A040	Kleine rietgans	Nee, geen uitwisseling met Natura 2000-gebieden	Nee	Nee
A041	Kolgans	Ja, foerageert in plangebied en omgeving; uitwisseling met Natura 2000-gebieden	Nee	Nee
A043	Grauwe gans	Ja, foerageert in plangebied en omgeving; uitwisseling met Natura 2000-gebieden	Ja, incidentele sterfte	Nee
A045	Brandgans	Ja, foerageert in plangebied en omgeving; uitwisseling met Natura 2000-gebieden	Nee	Nee
A048	Bergeend	Ja, foerageert in plangebied en omgeving; uitwisseling met Natura 2000-gebieden	Nee	Nee
A050	Smient	Ja, foerageert in plangebied en omgeving; uitwisseling met Natura 2000-gebieden	Nee	Nee
A051	Krakeend	Ja, foerageert in plangebied en omgeving; uitwisseling met Natura 2000-gebieden	Ja, incidentele sterfte	Nee
A052	Wintertaling	Ja, foerageert in plangebied en omgeving; uitwisseling met Natura 2000-gebieden	Nee	Nee
A053	Wilde eend	Ja, foerageert in plangebied en omgeving; uitwisseling met Natura 2000-gebieden	Ja, jaarlijkse (geringe) sterfte	Nee
A054	Pijlstaart	Ja, foerageert in plangebied en omgeving; uitwisseling met Natura 2000-gebieden	Nee	Nee
A056	Slobeend	Ja, foerageert in plangebied en omgeving; uitwisseling met Natura 2000-gebieden	Nee	Nee
A059	Tafeleend	Ja, foerageert in plangebied en omgeving; uitwisseling met Natura 2000-gebieden	Ja, incidentele sterfte	Nee
A061	Kuileend	Ja, foerageert in plangebied en omgeving; uitwisseling met Natura 2000-gebieden	Ja, jaarlijkse (geringe) sterfte	Nee
A062	Toppereend	Ja, foerageert in plangebied en omgeving; uitwisseling met Natura 2000-gebieden	Nee	Nee
A067	Brilduiker	Ja, foerageert in plangebied en omgeving; uitwisseling met Natura 2000-gebieden	Nee	Nee
A068	Nonnetje	Ja, foerageert in plangebied en omgeving; uitwisseling met Natura 2000-gebieden	Nee	Nee
A070	Grote zaagbek	Ja, foerageert in plangebied en omgeving; uitwisseling met Natura 2000-gebieden	Nee	Nee
A094	Visarend	Ja, maar geen uitwisseling met Natura 2000-gebieden	Nee	Nee
A125	Meerkoet	Ja, foerageert in plangebied en omgeving; uitwisseling met Natura 2000-gebieden	Nee	Nee
A130	Scholekster	Ja, maar geen uitwisseling met Natura 2000-gebieden	Nee	Nee
A132	Kluut	Nee, geen uitwisseling met Natura 2000-gebieden	Nee	Nee
A140	Goudplevier	Ja, maar geen uitwisseling met Natura 2000-gebieden	Nee	Nee
A151	Kemphaan	Nee, geen uitwisseling met Natura 2000-gebieden	Nee	Nee
A156	Grutto	Nee, geen uitwisseling met Natura 2000-gebieden	Nee	Nee
A160	Wulp	Ja, maar geen uitwisseling met Natura 2000-gebieden	Nee	Nee
A177	Dwergmeeuw	Ja, foerageert in plangebied en omgeving; uitwisseling met Natura 2000-gebieden	Nee	Nee
A190	Reuzenster	Ja, geen uitwisseling met Natura 2000-gebieden	Nee	Nee
A197	Zwarte stern	Ja, foerageert in plangebied en omgeving; uitwisseling met Natura 2000-gebieden	Nee	Nee

9.7 Cumulatieve effecten

In een cumulatiestudie dient rekening te worden gehouden met projecten waarvoor een vergunning in het kader van de Wnb is afgegeven en die nog niet (volledig) zijn gerealiseerd⁸. Hierbij dient alleen gecumuleerd te worden met projecten die eenzelfde 'type' effect sorteren, op het behalen van instandhoudingsdoelstellingen waar het te toetsen project ook een effect op heeft (Heijligers 2014). Voor bijvoorbeeld fuut heeft Windplan Blauw geen effect na het nemen van mitigerende maatregelen en daarom wordt deze soort in de cumulatiestudie buiten beschouwing gelaten.

In tabel 9.5 is een overzicht gegeven van de projecten en activiteiten waarvan uit de projectspecifieke effectbeoordeling is gebleken dat ze effect kunnen hebben op grauwe gans, toendrarietgans, wilde eend, krakeend, kuifeend, tafeleend en aalscholver (broedvogel en niet-broedvogel). Voor fuut resteert met inbegrip van mitigerende maatregelen geen effect, zodat dit niet in cumulatie nader De effecten voor deze soorten van Windplan Blauw zijn in cumulatie met de effecten van de plannen en projecten in tabel 9.6 bepaald en beoordeeld. Andere plannen en projecten (zoals zandwinning Smals, Windpark Wieringermeer, project Afsluitdijk) die effecten op instandhoudingsdoelstellingen voor Natura 2000-gebied IJsselmeer kunnen veroorzaken leiden niet tot additionele sterfte of aantasting van leefgebied van genoemde soorten en dragen derhalve niet bij aan een cumulatief effect.

Tabel 9.5 Overzicht van projecten die betrokken zijn in cumulatiestudie.

plan	Omschrijving
Windpark Noordoostpolder	86 turbines langs Noordoostpolder waarvan 48 in IJsselmeer. Gezien de nabijheid van dit recent gerealiseerde grote windpark is dit windpark ten overvloede in de cumulatieve beoordeling meegenomen.
Windpark Fryslân	Realisatie 89 windturbines nabij Afsluitdijk in IJsselmeer.
Windpark Zeewolde	Realisatie 91 windturbines in gemeente Zeewolde.
Vismigratierivier	Herstel zoet/zoutverbinding IJsselmeer/Waddenzee voor vis, door passage in de afsluitdijk en dammen/eilanden in Waddenzee/IJsselmeer.

Staan want visserij kan zorgen voor sterfte van kuifeend, tafeleend en aalscholver. Door de provincie Friesland is in juli 2017 een vergunning van de Wet natuurbescherming verleend voor de periode 8 juli 2017 - 30 juni 2018⁹. De sterfte van kuifeend als gevolg van bijvangst wordt in de toelichting van de vergunning geschat op maximaal 118 exemplaren per jaar voor het Natura 2000-gebied IJsselmeer; voor tafeleend en aalscholver worden geen getallen opgegeven. In de toelichting bij de vergunning is gesteld dat ten tijde van de aanwijzing van het gebied onder de Vogelrichtlijn deze sterfte al aanwezig was en daarom in de huidige populatie

⁸ Zie uitspraak van ABRS van 16 april 2014 in zaaknr. 201304768/1/R2

⁹ Vergunning met kenmerk 01430046; Provincie Friesland 6 juli 2017

verdisconteerd is. Daarom is staand want visserij niet meegenomen in de cumulatiestudie.

Additionele sterfte - Natura 2000-gebied IJsselmeer

Windpark Noordoostpolder leidt tot additionele sterfte van kuifeend, tafeleend en wilde eend (tabel 9.6).

Het cumulatieve effect van de kuifeend en wilde eend bedraagt meer dan de 1%-mortaliteitsnorm van de betrokken soorten (tabel 9.6). De sterfte van kuifeend en wilde eend van Windplan Blauw is echter (zeer) gering in verhouding tot de berekende sterfte van Windpark Noordoostpolder (tabel 9.6). Van beide soorten wordt in de huidige situatie de instandhoudingsdoelstelling van het Natura 2000-gebied IJsselmeer niet meer behaald (tabel 9.7).

Voor de **kuifeend** ligt de reden van het niet behalen van het doel aan de voedselsituatie in het IJsselmeer (Noordhuis et al. 2014). Daarnaast zijn de aantallen het afgelopen decennium in het IJsselmeer vrij stabiel (sovon.nl). Het geringe effect van Windplan Blauw (maximum effect scenario) heeft daarom geen gevolgen voor het behalen van de instandhoudingsdoelstelling van de kuifeend in het Natura 2000-gebied IJsselmeer. Dit geldt voor beide fasen (dubbeldraaiperiode en eindfase) van het VKA van Windplan Blauw. Significante negatieve effecten van Windplan Blauw op het behalen van de instandhoudingsdoelstelling van de kuifeend in het Natura 2000-gebied IJsselmeer zijn dan ook, met inbegrip van cumulatieve effecten, uit te sluiten.

Tabel 9.6 Jaarlijkse sterfte van kuifeend, tafeleend en wilde eend (niet-broedvogels Natura 2000-gebied IJsselmeer) als gevolg van de realisatie van Windplan Blauw (minimum effect scenario en maximum effect scenario) in cumulatie met andere plannen en projecten.

effecten sterfte	kuifeend	tafeleend	wilde eend
Windplan Blauw - min. effect sc.	<1	<1	<1
Windplan Blauw - max. effect sc.	6	<1	2
(Windpark Noordoostpolder)	85	2	28
Windpark Fryslan	5-10	0	0
maximale cumulatieve sterfte	101	2	30
1%-mortaliteitsnorm	29	4	5

Tabel 9.7 Jaarlijkse sterfte van kuifeend, tafeleend en wilde eend (niet-broedvogels Natura 2000-gebied IJsselmeer) als gevolg van de realisatie van Windplan Blauw in cumulatie met andere plannen en projecten.

	herstelopgave?	doel	populatieomvang
wilde eend	nee	3.800	1.344
kuifeend	nee	11.300	9.854

Voor de **wilde eend** is de sterfte van het maximum effect scenario van Windplan Blauw zo gering (2 exemplaren) dat deze sterfte geen wezenlijke bijdrage levert aan de cumulatieve sterfte. Dit geldt voor beide fasen (dubbeldraaiperiode en eindfase) van het VKA van Windplan Blauw. Significante negatieve effecten van Windplan Blauw op het behalen van de instandhoudingsdoelstelling van de wilde eend in het Natura

2000-gebied IJsselmeer zijn dan ook, met inbegrip van cumulatieve effecten, uit te sluiten.

Voor de **tafeleend** ligt de cumulatieve sterfte van het maximum effect scenario beneden de 1%-mortaliteitsnorm en is de cumulatieve sterfte als verwaarloosbaar te beschouwen. Dit geldt voor beide fasen (dubbeldraaiperiode en eindfase) van het VKA van Windplan Blauw. Significant negatieve effecten van Windplan Blauw op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van de tafeleend in het Natura 2000-gebied IJsselmeer zijn dan ook, met inbegrip van cumulatieve effecten, uit te sluiten.

Er zijn geen plannen of projecten bekend die leiden tot additionele sterfte voor **krakeend** van het Natura 2000-gebied IJsselmeer. Cumulatie draagt daarom niets bij aan de sterfte van Windplan Blauw voor deze soort. Dit geldt voor beide fasen (dubbeldraaiperiode en eindfase) van het VKA van Windplan Blauw. Significant negatieve effecten van Windplan Blauw op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van de krakeend in het Natura 2000-gebied IJsselmeer zijn dan ook, met inbegrip van cumulatieve effecten, uit te sluiten.

Additionele sterfte toendrarietgans en grauwe gans - Natura 2000-gebied Ketel- en Vossemeer

Er zijn geen plannen en projecten bekend die leiden tot additionele sterfte van toendrarietganzen of grauwe ganzen van het Natura 2000-gebied Ketel- en Vossemeer. Cumulatie draagt daarom niets bij aan de sterfte van Windplan Blauw voor deze soorten. Significant negatieve effecten van Windplan Blauw op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van deze soorten in het Natura 2000-gebied Ketel- en Vossemeer zijn dan ook, met inbegrip van cumulatie, uit te sluiten.

Additionele sterfte visdief - Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer

Er zijn geen plannen en projecten bekend die leiden tot additionele sterfte van visdieven van het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer. Cumulatie draagt daarom niets bij aan de sterfte van Windplan Blauw voor deze soorten. Significant negatieve effecten van Windplan Blauw op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen van deze soort in het Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer zijn dan ook, met inbegrip van cumulatie, uit te sluiten.

Additionele sterfte kleine zwaan - Natura 2000-gebied Veluwevloedmeren

Er zijn geen plannen en projecten bekend die leiden tot additionele sterfte van de kleine zwaan van het Natura 2000-gebied Veluwevloedmeren. Cumulatie draagt daarom niets bij aan de sterfte van Windplan Blauw voor deze soorten. Significant negatieve effecten van Windplan Blauw op de instandhoudingsdoelstellingen van deze soort van het Natura 2000-gebied Veluwevloedmeren zijn dan ook, met inbegrip van cumulatie, uit te sluiten

Additionele sterfte aalscholver (broedvogel) - Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen, Lepelaarplassen, Markermeer & IJmeer en IJsselmeer (broedvogel en niet-broedvogel)

Windpark Zeewolde en Windpark Fryslân dragen met respectievelijk één en vier aanvaringsslachtoffers bij aan cumulatieve sterfte van de populatie broedvogels en niet-broedvogels van aalscholver in het IJsselmeergebied. De cumulatieve sterfte van het maximum effect scenario blijft beneden de 1%-mortaliteitsnorm (tabel 9.8). Significante negatieve effecten van Windplan Blauw op de instandhoudingsdoelstellingen van deze soort van de Natura 2000-gebieden Oostvaardersplassen, Lepelaarplassen, Markermeer & IJmeer en IJsselmeer zijn dan ook, met inbegrip van cumulatie, uit te sluiten.

Tabel 9.8 Jaarlijkse sterfte van aalscholver (broedvogel Natura 2000-gebied gebied Oostvaardersplassen, Lepelaarplassen, Markermeer & IJmeer en IJsselmeer; niet-broedvogel IJsselmeer) als gevolg van de realisatie van Windplan Blauw (minimum effect scenario en maximum effect scenario) in cumulatie met andere plannen en projecten.

effecten sterfte	aalscholver
Windplan Blauw - min. effect sc.	<1
Windplan Blauw - max. effect sc.	1
Windpark Fryslân	4
Windpark Zeewolde	1
maximale cumulatieve sterfte	6
1%-mortaliteitsnorm	10

10 Conclusies

- De realisatie van het voorkeursalternatief (VKA) van Windplan Blauw heeft geen effect op habitattypen of soorten van Bijlage II van de Habitatrichtlijn waarvoor Natura 2000-gebieden in de omgeving zijn aangewezen.
- Voor veel soorten broedvogels en niet-broedvogels, waarvoor Natura 2000-gebieden in de omgeving zijn aangewezen, kan het optreden van effecten op voorhand worden uitgesloten omdat deze soorten niet in het plangebied voorkomen.
- Voor de vogelsoorten wilde eend, kraakeend, kuifeend, grote zaagbek, brilduiker en tafeleend (niet-broedvogels Natura 2000-gebied IJsselmeer), grauwe gans en toendrarietgans (niet-broedvogels Natura 2000-gebied Ketel- en Vossemeer), aalscholver (broedvogel Natura 2000-gebied Oostvaardersplassen, Lepelaarplassen, Markermeer & IJmeer en broedvogel/niet-broedvogel IJsselmeer), visdief (broedvogel Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer), kleine zwaan (niet-broedvogel Natura 2000-gebied Veluwevloedmeren) is het totaaleffect van het VKA van Windplan Blauw in een maximum effect scenario klein tot verwaarloosbaar klein. Significant versturende effecten (inclusief sterfte) kunnen voor deze soorten, met inbegrip van cumulatie, met zekerheid worden uitgesloten.
- Voor de fuut (niet-broedvogel Natura 2000-gebied IJsselmeer) is het effect als gevolg van verstoring van leefgebied mogelijk significant negatief. De instandhoudingsdoelstelling van deze soort van het Natura 2000-gebied IJsselmeer wordt in de huidige situatie niet behaald. Met inachtneming van mitigerende maatregelen (instellen van een rustgebied met geschikte foerageermogelijkheden binnen het plangebied van Windplan Blauw) kunnen effecten voor het VKA van Windplan Blauw echter met zekerheid worden uitgesloten.

11 Literatuur

- Alterra, 2008. Profiel Habitatsoorten. Rivierdonderpad. Alterra, Wageningen.
- Bak A., B. van den Boogaard & K. Didderen, 2014. Onderwater natuurrijf van rifballen. Veldexperiment in de Waterproeftuin van het Markermeer in het kader van Onderzoeksprogramma Natuurlijk(er) Markermeer – IJmeer. Rapportnummer 14-216. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Baptist, H., 2005. Vogelslachtofferonderzoek Roggenplaat, rapportage 2004-2005. Rapport 2005/3. Ecologisch Adviesbureau Henk Baptist, Kruisland.
- Barclay, R.M.R., E.F. Baerwald and J.C. Gruver 2007. Variation in bird and bat fatalities at wind energy facilities: assessing the effects of rotor size and tower height. Can. J. Zool. 85:381-387.
- Batten, L.A., 1977. Sailing on reservoirs and its effect on waterbirds. Biological Conservation 11: 49-58.
- Beemster, N., R. van der Hut, B. Koks & C. Trierweiler, 2011. Foeragerende kiekendieven in en rondom de Oostvaardersplassen. Pilotonderzoek in 2010. A&W-rapport 1581. Altenburg & Wymenga ecologischonderzoek, Faenwâlden.
- Beemster, N., B. Koks, R. van der Hut & M. Postma, 2012. Foeragerende kiekendieven in en rondom de Oostvaardersplassen in 2011. A&W-rapport 1701. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- Beuker, D. & R. Lensink, 2010. Monitoring windpark windturbines Echteld. Onderzoek naar aanvaringsslachtoffers onder lokale en trekkende vogels. Bureau Waardenburg Rapportnr. 10-033. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Beuker, D., W. Lengkeek, R.C. Fijn & H.A.M. Prinsen, 2009. Duikenden nabij Windpark Lely, Medemblik. Beknopt veldonderzoek naar gedrag en voedselbeschikbaarheid. Bureau Waardenburg Rapportnr. 09-142, Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Boonman M. & R. Lensink, 2017. Vleermuizen en vogels in en rond Windplan Blauw (Flevoland); veldonderzoek 2016-2017. Rapport 17-008, Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Boudewijn, T.J., 1989. De Tafeleend *Aythya ferina* als zaadeter in de Grevelingen. Limosa 62: 169-176.
- Boudewijn, T.J. & Kuipers, J.W.M., 1985. Foerageren de Tafeleenden *Aythya ferina* van het Haringvliet in de Grevelingen? Limosa 58: 163-166.
- Bouma, S., W. Lengkeek, D. Beuker & J.H. Bergsma, 2009. Tweekleppigen in de Randmeren. Bemonstering 2008. Rapport 09-005, Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Brenninkmeijer, A., Beemster, N. & Bos, D. 2006. Foerageermogelijkheden voor kiekendieven en herbivore watervogels rond de Oostvaardersplassen en Lepelaarplassen. A&W-rapport 726. Bureau Altenburg & Wymenga, Veenwouden.
- Brenninkmeijer, A. & C. van der Weyde, 2011. Monitoring vogelaanvaringen Windpark Delfzijl-Zuid 2006-2011. A&W rapport 1656. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Faenwâlden.
- Brinkmann R., O. Behr, I. Niemann, and M. Reich. 2011. Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen, volume 4 Umwelt und Raum. Cuvillier Verlag, Göttingen.

- Camphuysen, C. J. 2010. Distribution patterns, foraging ecology, and breeding success of Lesser Black-backed Gulls at Texel. NIOZ, Den Burg.
- Camphuysen, K. C. J., J. Shamoun-Baranes, E. E. van Loon, and W. Bouten. 2015. Sexually distinct foraging strategies in an omnivorous seabird. *Marine Biology* **162**:1417-1428.
- Cryan. P. M., P.M. Gorresen, C. D. Hein, M. R. Schirmacher, R. H. Diehl, M.M. Huso, D.T. S. Hayman, P.D. Fricker, F.J. Bonaccorso, D.H. Johnson, K. Heist & D.C. Dalton 2014. Behavior of bats at wind turbines. <http://www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1406672111>.
- De Leeuw, J.J., 1997. Demanding divers. Ecological energetics of food exploitation by diving ducks. PhD Thesis. Rijksuniversiteit Groningen.
- Dirksen, S., A.L. Spaans, J. van der Winden & L.M.J. van den Bergh, 1996. Vogelhinder door windturbines. Landelijk onderzoekprogramma, deel2: nachtelijke vlieghoogtemetingen in het IJsselmeergebied. Bureau Waardenburg Rapportnr. 96.18. Bureau Waardenburg bv/IBN-DLO, Culemborg.
- 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.
- Dorenbosch M., J.H. Bergsma & P.B. Broeckx, 2014. Driehoeksmosselen op een kunstmatig aangelegde bank bij IJburg. Resultaten 2014. Ontwikkelingsbedrijf Gemeente Amsterdam (OGA).
- Engels, B.W.R. & J.C. Kleyheeg-Hartman, 2016. Zwarte sterns in het plangebied van Windpark Fryslân. Resultaten van veldonderzoek naar vliegintensiteit en vlieghoogte in de nazomer van 2016. Bureau Waardenburg Rapportnr. 16-138. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Ens, B. J., F. Bairlein, C. J. Camphuysen, P. de Boer, K.-M. Exo, N. Gallego, R. H. G. Klaassen, K. Oosterbeek, and J. Shamoun-Baranes. 2009. Onderzoek aan meeuwen met satellietzenders. *Limosa* 82:33-42.
- Everaert, J. & E. Stienen, 2007. Impact of wind turbines on birds in Zeebrugge (Belgium). Significant effect on breeding tern colony due to collisions. *Biodiversity and Conservation* 16: 3345-3359.
- Everaert, J., 2008. Effecten van windturbines op de fauna in Vlaanderen. Onderzoeksresultaten, discussie en aanbevelingen. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2008 (rapportnr. INBO.R.2008.44). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.
- Fernley, J., Lowther, S. & Whitfield, P. 2006. A review of goose collisions at operating wind farms and estimation of the goose avoidance rate. Flintshire: Natural Research Ltd, West Coast Energy and Hyder Consulting.
- Fijn, R.C., K.L. Krijgsveld, W. Tijsen, H.A.M. Prinsen & S. Dirksen, 2012. Habitat use, disturbance and collision risks for Bewick's Swans *Cygnus columbianus* wintering near a wind farm in the Netherlands. *Wildfowl* 62: 97–116.
- Fijn, R.C., K.L. Krijgsveld, H.A.M. Prinsen, W. Tijsen & S. Dirksen, 2007. Effecten op zwanen en ganzen van het ECN windturbines testpark in de Wieringermeer. Aanvaringsrisico's en verstoring van foeragerende vogels. Bureau Waardenburg Rapportnr. 07-094, Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Foppen, R., A. van Kleunen, W.-B. Loos, J. Nienhuis & H. Sierdsema, 2002. Broedvogels en de invloed van hoofdwegen, een nationaal perspectief. Een analyse van de gevolgen van wegverkeer voor broedvogels aan de hand van landelijke aantals- en verspreidingsgegevens. SOVON

Onderzoeksrapport nr. 2002/08. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.

- Gils, J.A. van & W. Tijssen, 2007. Short-term foraging costs and long-term fueling rates in central-place foraging swans revealed by giving-up exploitation times. *American Naturalist* 169: 609-620.
- Goderie, C.R.J., C.T.M. Vertegaal & F.E. Heinis, 2007. MER Bestemming Maasvlakte 2 Bijlage Natuur. Royal Haskoning, Nijmegen.
- Guillemain M., J.-Y. Mondain-Monval, E. Weissenbacher, A.-L. Brochet, & A. Olivier, 2008. Hunting bag and distance from nearest day-roost in Camargue ducks. *Wildlife Biology* 14: 379-385.
- Haarsma, A.-J., 2011. De meervleermuis in Nederland. Rapport nr. 2011.40. Zoogdierverseniging, Nijmegen.
- Heunks, C., J.C. Kleyheeg-Hartman, M. Boonman & R.G. Verbeek, 2015. Effecten van Windpark Fryslân op vogels, vleermuizen en overige beschermde natuurwaarden. Toetsing in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 en Flora- en faunawet. Rapport nr 13-174.2. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Heijligers, W., 2014. Voortoets, cumulatietoets en passende beoordeling. Een weg vol valkuilen. Toets (01), pp: 6-10.
- Hut, R.G.M. van der, Kersten, M., Hoekema, F. & Brenninkmeijer, A. 2007. Kustvogels in het Wadden- en Deltagebied. Verspreidingskaarten van kustvogels voor het calamiteitensysteem CALAMARIS. A&W-rapport 907. Bureau Altenburg & Wymenga, Veenwouden.
- Jansen, E.A., M. Boonman, G. Smit, M. La Haye & H.G.J.A Limpens 2013. Vleermuizen Markermeer en IJsselmeer. Veldinventarisatie 2012 in zoekgebieden voor windenergie. Rapport 12-051 Bureau Waardenburg en Zoogdierverseniging, Culemborg / Nijmegen.
- Jonkvorst, R.J., F. van Vliet, H.A.M. Prinsen & R.R. Smits, 2014. Natuurtoets voor Windpark De Drentse Monden en Oostermoer, provincie Drenthe. Achtergrondrapport bij het MER. Rapport nr 13-139. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Keller, V., 1989. Variations in the response of crested grebes *Podiceps cristatus* to human disturbance - a sign of adaptation? *Biological Conservation* 49: 31-45.
- Kleyheeg-Hartman, J.C., B. Engels, C. Heunks, A. Gyimesi & M.P. Collier, 2015. Zwarte sterns en visdieven in het plangebied van Windpark Fryslân. Resultaten van veldonderzoek naar vliegintensiteit en -gedrag in de nazomer van 2015. Bureau Waardenburg Rapportnr. 15-214. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Kleyheeg-Hartman, J.C. & R.G. Verbeek 2016. Passende Beoordeling Windpark Zeewolde. Bureau Waardenburg Rapportnr. 16-147. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Klop, E., & A. Brenninkmeijer, 2014. Monitoring aanvaringsslachtoffers Windpark Eemshaven 2009-2014. Eindrapportage vijf jaar monitoring. A&W-rapport 1975. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Faenwâlden.
- Krijgsveld, K.L., K. Akershoek, F. Schenk, F. Dijk, H. Schekkerman & S. Dirksen, 2009. Collision risk of birds with modern large wind turbines: reduced risk compared to smaller turbines. *Ardea* 97(3): 357-366.
- Krijgsveld, K.L. & D. Beuker, 2009. Vogelsslachtoffers bij windpark Anna Vosdijk op Tholen. Onderzoek naar aanvaringen onder trekkende steltlopers en overwinterende smienten. Bureau Waardenburg Rapportnr. 09-072. Bureau Waardenburg, Culemborg.

- Krijgsveld, K.L., R.R. Smits & J. van der Winden, 2008. Verstoringsgevoeligheid van vogels. Update literatuurstudie naar de reacties van vogels op recreatie. Bureau Waardenburg Rapportnr. 08-173. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Lagrange H., P. Rico, Y. Bas, A.-L. Ughetto, F. Melki, C. Kerbiriou 2013. Mitigating bat fatalities from wind-power plants through targeted curtailment: results from 4 years of testing CHIROTECH©. Book of abstracts CWE, Stockholm.
- Langgemach, T. & T. Dürr, 2017. Informationen über Einflüsse der Windenergienutzung auf Vögel, Stand 05. April 2017.
- Legagneux, P., C. Blaize, F. Latraunbe, J. Gautier & V. Bretagnolle, 2009. Variation in home-range size and movements of wintering dabbling ducks. *Journal of Ornithology* 150: 183-193.
- Lensink, R. & P.W. van Horssen, 2012. Een matrixmodel om effecten op een populatie te voorspellen van slachtoffers door windturbines. Bureau Waardenburg Rapportnr. 11-198. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Lensink R. , K.L. Krijgsveld & P.W. van Horssen 2012. Versturende effecten van groot vliegverkeer op broedvogels; onderzoek op basis van bestaande gegevens verzameld rond de luchthaven Schiphol en op militaire vliegvelden. Rapport 11-101, Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Liefveld, W.M., M. Dorenbosch, N. van Kessel & A.G. Klink, 2017. Evaluatie pilot rivierhout. Effecten op vis, macrofauna en bodem (2014-2016). Rapportnr. 17-115. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Limpens, H.J.G.A., M. Boonman, F. Korner-Nievergelt, E.A. Jansen, M. van der Valk, M.J.J. La Haye, S. Dirksen & S.J. Vreugdenhil, 2013. Wind turbines and bats in the Netherlands - Measuring and predicting. Report 2013.12, Zoogdierverseniging & Bureau Waardenburg.
- Musters, C.J.M., M.A.W. Noordervliet & W.J.T. Keurs, 1996. Bird casualties caused by an windenergy project in an estuary. *Bird Study* 43: 124-126.
- Nolet, B.A., Baveco, J.M. & Kuipers, H., 2009. Evaluatie opvangbeleid 2005-2008 overwinterende ganzen en smienten. Deelrapport 2. Een modelberekening van de capaciteit van opvanggebieden voor overwinterende ganzen en smienten. Alterra rapport 1840. Alterra, Wageningen.
- Noordhuis R. (red.), 2010. Ecosysteem IJsselmeergebied: Nog altijd in ontwikkeling. Rapport, RWS, Lelystad.
- Noordhuis, R., S. Groot, M.D. Pires & M. Maarse, 2014. Wetenschappelijk eindadvies ANT-IJsselmeergebied. Vijf jaar studie naar kansen voor het ecosysteem van het IJsselmeer, Markermeer en IJmeer met het oog op de Natura-2000 doelen. Deltares, Wageningen.
- Pearce-Higgins, J.W., L. Stephen, A. Douse & R. H. W. Langston, 2012. Greater impacts of wind farms on bird populations during construction than subsequent operation: results of a multi-site and multi-species analysis. *Journal of Applied Ecology* 49: 386–394.
- Platteeuw, 1995. De ecologische draagkracht van IJsselmeer en Markermeer in relatie tot het gebruik van de watersport. Intern rapport 1995-9 Lip. Directie IJsselmeergebied, Lelystad.
- Pondera, 2010. Passende Beoordeling Windpark Noordoostpolder. Pondera consult, Hengelo.
- Pondera, 2015. Passende Beoordeling Windpark Fryslan. Pondera consult, Hengelo.
- Poot, M.J.M., I. Tulp, L.M.J. van den Bergh, H. Schekkerman & J. van der Winden, 2001. Effect van mist-situaties op vogelvlieggedrag bij het windpark Eemmeerdiijk. Zijn er aanwijzingen voor verhoogde aanvaringsrisico's? Rapport 01-072. Bureau Waardenburg bv, Culemborg

- Poot, M.J.M., C. Heunks, H.A.M. Prinsen & J. de Jong 2010. Verspreiding van watervogels op het open water in de nazomer in het IJsselmeergebied. Resultaten van vliegtuigtellingen in augustus 2010. Rapport 10-230. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Poot, M.J.M., J. de Jong, R.J. Jonkvorst, R.C. Fijn & C. Heunks, 2012. Watervogels op het open water van het IJsselmeergebied in januari en maart 2012. Resultaten van vliegtuigtellingen op basis van Distance sampling & analysis. Rapport 12-085. Bureau Waardenburg bv, Culemborg.
- Poot, M.J.M., J. de Jong & C. Heunks, 2014. Totale populatieomvang en verspreiding van dwergmeeuwen tijdens de voorjaarspiek in april 2014 in het IJsselmeergebied. Resultaten van vliegtuigtellingen op basis van *Distance sampling & analysis*. Rapport 14-140. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- 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.
- Provincie Flevoland, 2013. Beheerplan Natura 2000 Lepelaarplassen. Provincie Flevoland, Lelystad.
- Rijkswaterstaat, 2012. Toetsingskader Waterkwaliteit van het Beheer- en ontwikkelplan rijkswateren. Herziening 2012. Rijkswaterstaat.
- Rijkswaterstaat 2016a. Concept Beheerplan Natura 2000 Ketel- en Vossemeer. Rijkswaterstaat.
- Rijkswaterstaat 2016b. Concept Beheerplan Natura 2000 IJsselmeer. Rijkswaterstaat.
- Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, 2015. Natura 2000-beheerplan Oostvaardersplassen (78). Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, Den Haag.
- Robinson, C., G. Lye, J. Forrest, C. Hommel, C. Pendlebury & R. Walls, 2013. Flight activity and breeding success of Hen Harriers at Paul's Hill Wind Farm in North East Scotland. Presentatie en poster op 'Conference on Wind Power and Environmental Impacts, Stockholm 5-7 February 2013'. Samenvatting in Book of Abstracts, Naturvardsverket Rapport 6546, Stockholm.
- Rydell, J., L. Bach, M.J. Dubourg-Savage, M. Green, L. Rodrigues & A. Hedenström, 2010a. Bat mortality at wind turbines in northwestern Europe. *Acta Chiropterologica* 12(2):261-274.
- Schaut, C., K. Aper & C. Derde, 2008. Aanvaring van vogels met MW-windturbines in de haven van Antwerpen. Rapport 2008-CS1. Fortech Studie bvba, Vrasene.
- Schekkerman, H., L.M.J. van de Bergh, K. Krijgsveld & S. Dirksen, 2003. Effecten van moderne, grote windturbines op vogels. Onderzoek naar verstoring van watervogels bij het windpark Eemmeer. Alterra, Wageningen.
- Seiche, K. 2008. Fledermause und windenergieanlagen in Sachsen 2006. Report to Freistaat Sachsen. Landesamt für umwelt und geologie. Ww.smul.sachsen.de/lfug
- Smits, R.R., R.G. Verbeek, H.A.M. Prinsen & J. van der Winden, 2009. Vliegbewegingen van kolonievogels in het zoekgebied van hoogspanningsverbinding NW380. Onderzoek naar lepelaar in Flevoland en purperreiger en zwarte stern in Noord-Holland en Friesland. Rapport 09-139, Bureau Waardenburg bv, Culemborg.
- 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.
- Turner, A. & C. Rose, 1989. Swallows and martins: an identification guide and handbook. Houghton Mifflin, Boston.

- 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.
- Tulp I., M.J.S.M. Reijnen, C.J.F. ter Braak, E. Waterman, P.J.M. Bergers, S. Dirksen, R.P.H. Snep & W. Nieuwenhuizen, 2002. Effecten van treinverkeer op dichtheden van weidevogels. Rapport 02-034. Bureau Waardenburg bv, Culemborg.
- Tyson, C., J. Shamoun-Baranes, E. E. Van Loon, K. C. J. Camphuysen, and N. T. Hintzen. 2015. Individual specialization on fishery discards by lesser black-backed gulls (*Larus fuscus*). ICES Journal of Marine Science: Journal du Conseil 72: 1882–1891.
- van den Boogaard, B. & C. Heunks, 2016. Optimalisatie van de natuurvoorziening om de effecten van Windpark Fryslân op topper te mitigeren. Notitie 15-183/16.04768/CamHe, Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Van Dam, C., A.D. Buijse, W. Dekker, R.M. van Eerden, J.G.P. Klein Breteler & R. Veldkamp, 1995. Aalscholvers en beroepsvisserij in het IJsselmeer, het Markermeer en Noordwest-Overijssel. Rapport IKC-NBLF 19. IKC-NBLF, Wageningen.
- van der Vliet, R., W. Heijligers & J. Tilborghs, 2011. Maximale foerageerafstanden: op een rij gezet voor 97 beschermde vogelsoorten. Toets 2011/4.
- Van Rijn, S., 2010. Doeluitwerking Natura 2000 IJsselmeergebied. Rijkswaterstaat Waterdienst, Lelystad.
- Van Vliet, F., M. Van der Valk, M. Boonman, K.D. van Straalen, J.C. Kleyheeg & J. Van der Winden, 2014. Natuurtoets Windpark Wieringermeer. Toetsing in het kader van de Flora- en faunawet. Bureau Waardenburg Rapportnr. 13-244. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Verbeek, R.G., D. Beuker, J.C. Hartman & K.L. Krijgsveld, 2012. Monitoring vogels Windpark Sabinapolder. Onderzoek naar aanvaringsslachtoffers. Bureau Waardenburg Rapportnr. 11-189. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Verbeek, R.G., M. Boonman, R.R. Smits & C. Heunks, 2016. Effecten op beschermde soorten Voorkeursalternatief Windpark Zeewolde. Aanvulling op het MER voor effectbepaling en –beoordeling Flora- en faunawet en Wet Natuurbescherming. Bureau Waardenburg Rapportnr. 16-156. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Verbeek R.G. & R. Lensink 2017. Windplan Blauw en effecten op natuur; achtergrondrapport bij het MER. Fase 1. Rapport 17.040, Bureau Waardenburg, Culemborg.
- van der Winden, J., A.L. Spaans, I. Tulp, B. Verboom, R. Lensink, D.A. Jonkers, R.J.W. van de Haterd & S. Dirksen, 1999. Deelstudie Ornithologie MER Interprovinciaal Windpark Afsluitdijk (samen met IBN-DLO). Rapport 99.03. IBN-DLO/ Bureau Waardenburg bv, Wageningen/Culemborg.
- Winden, J. van der & P.W. van Horssen, 2001. Voedselgebieden van de Purperreiger in Nederland. Rapport 01-011. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- van der Winden, J., G. Bonhof, A. Bak & P.W. van Horssen, 2004. Leefgebieden van moerasvogels in agrarisch gebied. Ligging en kwaliteit van foerageergebieden van lepelaar, purperreiger en zwarte stern. Rapport 03-055. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Winkelman, J.E., 1989. Vogels en het windpark nabij Urk (NOP): aanvarings-slachtoffers en verstoring van pleisterende eenden ganzen en zwanen. RIN-rapp. 89/15. RIN, Arnhem.

Winkelman, J.E., 1992. De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels. 1. Aanvaringsslachtoffers. RIN-rapp. 92/2. IBN-DLO, Arnhem.

Bijlage 1 Kader Wet natuurbescherming

1.1 Inleiding

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

Deze bijlage vat het wettelijk kader samen voor toetsing van ruimtelijke ingrepen en andere handelingen. In paragraaf 1.2 komen algemene bepalingen van de wet aan de orde. Gebiedsbescherming is in de wet beschreven in 'Hoofdstuk 2 Natura 2000-gebieden' en is hier samengevat in paragraaf 1.3. De bescherming van soorten is in de wet beschreven in 'Hoofdstuk 3 Soorten' en in deze bijlage samengevat in paragraaf 1.4. De bescherming van bomen en bos is in de wet beschreven in 'Hoofdstuk 4 Houtopstanden, hout en houtproducten' en is hier samengevat in paragraaf 1.5. Andere onderdelen van de Wnb zoals jacht, schadebestrijding, overlastbestrijding, faunabeheer en omgang met exoten maken geen deel uit van deze bijlage.

1.2 Algemene bepalingen

Art 1.10 De Wet natuurbescherming is gericht op:

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

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

Art 1.12 Gedeputeerde staten van de provincies dragen zorg voor:

- het nemen van de nodige maatregelen voor de bescherming, de instandhouding of het herstel van biotopen en leefgebieden in voldoende gevarieerdheid voor alle

van nature in het wild levende vogelsoorten en planten en dieren en hun habitats van bijlagen II, IV en V bij de Habitatrichtlijn en habitattypen van bijlage I van de Habitatrichtlijn;

- het behoud of het herstel van een gunstige staat van instandhouding van de met uitroeiing bedreigde of speciaal gevaar lopende van nature in het wild voorkomende dier- en plantensoorten;
- de totstandkoming en instandhouding van een samenhangend landelijk ecologisch netwerk, genaamd Natuurnetwerk Nederland.

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

1.3 Natura 2000-gebieden

De Wnb heeft tot doel het beschermen en in stand houden van Natura 2000-gebieden.

Relevante wettelijke bepalingen

De beoordeling van projecten en andere handelingen wordt geregeld in artikel 2.7 tot en met artikel 2.9. Aanwijzingsbesluiten geven de instandhoudingsdoelstellingen ten aanzien van de leefgebieden voor vogels van de Vogelrichtlijn, de natuurlijke habitats en de habitats van soorten van de Habitatrichtlijn. De instandhoudingsmaatregelen zijn voor elk gebied beschreven in het beheerplan. Tevens beschrijft het beheerplan welke handelingen en ontwikkelingen in het gebied en daarbuiten het bereiken van de instandhoudingsdoelstellingen niet in gevaar brengen. Voor het uitvoeren van plannen of projecten kan GS de verplichting opleggen tot preventieve of herstelmaatregelen. Dit is niet van toepassing indien voor het plan of project een (omgevings)vergunning is verleend.

Beoordeling van plannen en projecten

Art. 2.7 Voor een plan dat niet direct verband houdt met of nodig is voor het beheer van een Natura 2000-gebied, en dat afzonderlijk of in combinatie (in cumulatie) met andere plannen of projecten significante gevolgen kan hebben voor een Natura 2000-gebied, is een **passende beoordeling** noodzakelijk.

Er is een **vergunning** nodig van GS voor projecten of andere handelingen die de kwaliteit van de natuurlijke habitats of de habitats van soorten in dat gebied kunnen verslechteren of een significant verstorend effect kunnen hebben op de soorten waarvoor dat gebied is aangewezen. De bevoegdheid ten aanzien van de vergunningverlening ligt bij GS van de provincie waarin het project wordt uitgevoerd.

Er geldt een **uitzondering op de vergunningprocedure** op grond van de Wet natuurbescherming: als via een andere wettelijke bepaling een passende beoordeling

verplicht is (bijvoorbeeld op grond van de Tracéwet of de Spoorwet wegverbreding) voor de besluitvorming.

Art. 2.9 Géén vergunning is nodig:

- Als het project of de handeling is opgenomen in een Natura 2000-beheerplan of in een vastgesteld programma voor Natura 2000-gebieden (zoals de PAS). Voorwaarde is dat 1) ten aanzien van het plan of het programma een passende beoordeling van projecten is uitgevoerd waaruit de zekerheid is verkregen dat het project de natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebied niet zal aantasten, en 2) dat het bestuursorgaan dat het plan of programma heeft vastgesteld, tevens bevoegd gezag is voor vergunningverlening of dat dit bestuursorgaan heeft ingestemd heeft met het plan of programma.
- Als het project of de handeling al bestond of bekend was op de referentiedatum 31 maart 2010 of later als het gebied later is aangewezen (ook wel bekend als bestaand gebruik).
- Als het project of de handeling behoort tot door PS bij verordening aangewezen categorieën van gevallen.

Toelichting op begrippen

Habitattoets

De habitattoets is de verzamelnaam van toetsingen van effecten van plannen en projecten op de realisatie van de instandhoudingsdoelstellingen van het Natura 2000-gebied. In beginsel worden de effecten van plannen en projecten op Natura 2000-gebieden 'passend beoordeeld'. Als er kans is op significant negatieve effecten en mitigerende maatregelen bij de beoordeling zijn betrokken wordt gesproken over een '**passende beoordeling**'. Om procedurele redenen kan er voor worden gekozen om een **oriëntatiefase** – soms ook wel '**voortoets**' genoemd – te doorlopen. De inhoudelijke studie is in de oriëntatiefase in grote lijnen identiek aan een passende beoordeling, echter mitigerende maatregelen zijn bij de oriëntatiefase niet bij de beoordeling betrokken. Als de conclusie is dat significante negatieve effecten niet op voorhand kunnen worden uitgesloten en maatregelen nodig zijn om significant negatieve effecten met zekerheid te voorkomen, zal alsnog een passende beoordeling nodig zijn.

Mitigerende maatregelen

Mitigerende maatregelen zijn maatregelen ter voorkoming of beperking van het (mogelijke) effect van het project of andere handeling en deze maatregelen zijn onlosmakelijk verbonden zijn met een project / andere handelingen

Cumulatieve effecten

Voor de habitattoets geldt uitdrukkelijk dat voor elke activiteit onderzocht moet worden of er mogelijke significante effecten zijn als gevolg van de activiteit afzonderlijk en in combinatie met andere plannen en projecten. In het laatste geval moeten de gezamenlijke ofwel cumulatieve effecten beoordeeld worden in het licht van de instandhoudingsdoelstellingen van het Natura 2000-gebied. Het gaat daarbij om alle

plannen en projecten die op bestuurlijk niveau zijn goedgekeurd en die nog niet (volledig) zijn gerealiseerd.

Significantie

Van significante effecten kan sprake zijn als ten gevolge van het plan of project realisatie van de instandhoudingsdoelstellingen wordt bemoeilijkt of onmogelijk wordt gemaakt. In de Leidraad bepaling Significantie is het begrip 'significante gevolgen' toegelicht.¹⁰

Externe werking

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

Programma Aanpak Stikstof

Op 1 juli 2015 is de Programma Aanpak Stikstof (PAS) in werking getreden. Dit programma geeft met een gericht pakket van herstelmaatregelen enerzijds waarborgen voor behoud en herstel van stikstofgevoelige habitats en leefgebieden van soorten en biedt anderzijds ruimte voor nieuwe economische activiteiten. Voor projecten die vermeld zijn op een lijst met prioritaire projecten is op voorhand ruimte gereserveerd. Voor nieuwe projecten (niet-prioritair) geldt bij een toename van stikstofdepositie op een stikstof gevoelig habitat met thans al een overschrijding het volgende:

- Activiteiten met een stikstofdepositie vanaf 1 mol/ha/jaar zijn vergunningplichtig.
- Activiteiten met een stikstofdepositie onder 0,05 mol/ha/jaar zijn niet vergunningplichtig.
- Voor activiteiten met een stikstofdepositie tussen 0,05 mol/ha/jaar – 1 mol/ha/jaar moet voor het Natura 2000-gebied worden nagegaan wat de actuele geldende grenswaarde is. Bij 95% uitgegeven depositieruimte wordt de grenswaarde verlaagd naar 0,05 mol/ha/jaar; dan is dus een vergunning nodig bij een stikstofdepositie hoger dan 0,05 mol/ha/jaar (anders bij 1 mol/ha/jaar)

De omvang van de stikstofdepositie als gevolg van een project moet worden vastgesteld aan de hand van het rekenmodel AERIUS Calculator.

1.4 Soorten

Verbodsbepalingen

De Wnb onderscheid bij de bescherming van soorten drie beschermingsregimes:

Art. 3.1 Beschermingsregime soorten Vogelrichtlijn

1. Het is verboden opzettelijk in het wild levende vogels (VR artikel 1) te doden of te vangen.

¹⁰ Leidraad bepaling significantie. Nadere uitleg van het begrip 'significante gevolgen' uit de Natuurbeschermingswet. Publicatie Steunpunt Natura 2000, versie 27 mei 2010.

2. Het is verboden opzettelijk nesten, rustplaatsen en eieren van vogels als bedoeld onder 1 te vernielen of te beschadigen, of nesten van vogels weg te nemen.
3. Het is verboden eieren van vogels als bedoeld onder 1 te rapen en deze onder zich te hebben.
4. Het is verboden vogels als bedoeld onder 1 opzettelijk te storen.
5. Het verbod, opzettelijk storen, is niet van toepassing indien de storing niet van wezenlijke invloed is op de staat van instandhouding van de desbetreffende vogelsoort.

Het ministerie heeft een lijst gemaakt van soorten vogels die hun nest doorgaans het hele jaar door of telkens opnieuw gebruiken. Deze nesten zijn jaarrond beschermd¹¹. Voor andere soorten geldt dat de nesten alleen beschermd zijn wanneer zij (in het broedseizoen) in gebruik zijn.

Art. 3.5 Beschermingsregime soorten Habitatrichtlijn

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

Art. 3.10 Beschermingsregime andere soorten

1. Het is verboden in het wild levende **zoogdieren, amfibieën, reptielen, vissen, dagvlinders, libellen en kevers** van de soorten, genoemd in de bijlage bij de Wet, onderdeel A, natuurbescherming opzettelijk te doden of te vangen.
2. Het is verboden de vaste voortplantingsplaatsen of rustplaatsen van dieren als bedoeld onder 1 opzettelijk te beschadigen of te vernielen.
3. Het is verboden **vaatplanten** genoemd in de bijlage, onderdeel B, bij de Wet natuurbescherming, in hun natuurlijke verspreidingsgebied opzettelijk te plukken, te verzamelen, af te snijden, te onwortelen of te vernielen.

Ontheffingen en vrijstellingen

Gedeputeerde staten kunnen een ontheffing verlenen van verboden die gelden voor Beschermingsregime soorten Vogelrichtlijn (Art 3.3), Beschermingsregime soorten Habitatrichtlijn (Art 3.8) en Beschermingsregime andere soorten (Art 3.10 lid 2). Provinciale staten en de Minister kunnen bij verordening vrijstelling verlenen van deze verboden (Art 3.3, Art 3.8)

Een ontheffing of een vrijstelling wordt uitsluitend verleend als aan de volgende voorwaarden is voldaan:

- er bestaat geen andere bevredigende oplossing,

¹¹ Zie de Aangepaste lijst jaarrond beschermde vogelnesten ontheffing Flora- en faunawet ruimtelijke ingrepen, ministerie van LNV, augustus 2009.

- er is voldaan aan een in Art 3.3 dan wel Art 3.8 genoemd belang,
- er is geen sprake van een verslechtering van de (gunstige) staat van instandhouding van de desbetreffende soort.

Aan een ontheffing kunnen voorwaarden worden gesteld om schade te beperken of te compenseren zodat er geen afbreuk wordt gedaan aan de SvI.

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

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

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

1.5 Houtopstanden

Hoofdstuk 4, paragraaf 4.1 van de Wnb regelt de verbodsbepalingen ten aanzien van houtopstanden. In de artikelen van § 4.1 zijn meer uitzonderingen aangegeven.

Art. 4.1 De bepalingen in § 4.1 hebben o.a. geen betrekking op houtopstanden binnen de bebouwde kom, op erven of in tuinen, wegbepantingen, beplanting langs rijkswegen, boomsingels en in het geval van het dunnen van een houtopstand.

Art. 4.2 Het is verboden een houtopstand geheel of gedeeltelijk te vellen of te doen vellen, met uitzondering van het periodiek vellen van vriend- of hakhout, zonder voorafgaande melding daarvan bij gedeputeerde staten.

Art. 4.3 Als een houtopstand geheel of gedeeltelijk is geveld, met uitzondering van het periodiek vellen van vriend- of hakhout, geldt een plicht tot herbeplanten van dezelfde grond binnen drie jaar na het vellen.

Art. 4.4 De bepalingen in § 4.1 zijn eveneens niet van toepassing als het vellen van houtopstanden en herbeplanten wordt gerealiseerd overeenkomstig een door Onze Minister goedgekeurde gedragscode.

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 versterking van broedende, foeragerende of rustende vogels en barrièrewerking voor vliegende vogels.

2.1 Aanvaringen

Vogels kunnen door aanvaringen met de rotorbladen en mast of door lucht-wervelingen in het zog achter de windturbine gewond raken of sterven. Het aantal aanvaringen is afhankelijk van de intensiteit van vliegbewegingen en het aanvaringsrisico.

Vliegintensiteit

Het aantal slachtoffers wordt in belangrijke mate bepaald door de vliegintensiteit van vogels op rotorhoogte (Desholm *et al.* 2006). Variatie in deze vliegintensiteit wordt veroorzaakt door het aantal vogels dat in het gebied voorkomt of doorkruist, de soortensamenstelling van deze vogels, hun vlieggedrag en vlieghoogte en mate van uitwijking (Hötter *et al.* 2006; Gove *et al.* 2013; Grünkorn *et al.* 2016). Het aantal slachtoffers varieert daarmee sterk per locatie. Zo vallen in en nabij vogelrijke gebieden, zoals wetlands en nabij broedkolonies, significant meer slachtoffers dan in en nabij minder vogelrijke gebieden (Hötter *et al.* 2006; Everaert 2014; Grünkorn *et al.* 2016).

Een deel van het aantal aanvaringsslachtoffers wordt gevormd door vogels op de jaarlijkse seizoenstrek in voorjaar en najaar, doordat dan sprake is van de verplaatsing van tientallen miljoenen individuen en dus een hoge vliegintensiteit (Erickson *et al.* 2014). Afhankelijk van de weersomstandigheden, zullen de meeste vogels op seizoenstrek een windpark op grote hoogte passeren, maar tijdens tegenwind vliegt een deel hiervan ook op rotorhoogte. Hierdoor kan het percentage 's nachts trekkende zangvogels onder aanvaringsslachtoffers variëren van nihil (Grünkorn *et al.* 2016), tot 9% op een Duits eiland in de Oostzee (Welcker *et al.* 2016), 13% in de Eemshaven (Klop & Brenninkmeijer 2014) en 29% in de Wieringermeer (Krijgsveld *et al.* 2009). Deze onderzoeken suggereren dat 's nachts langtrekkende vogelsoorten niet per sé een groter aanvaringsrisico hebben dan overdag actieve vogelsoorten. Een groot deel van de lokale vogels vliegt laag, vaak zelfs onder rotorhoogte, maar bepaalde soortgroepen, zoals roofvogels, meeuwen, duiven en zwaluwen vliegen regelmatig op rotorhoogte en worden ook vaker slachtoffer (Grünkorn *et al.* 2016). Kiekendieven vormen een uitzondering onder de roofvogels omdat ze maar een beperkt deel van de tijd op rotorhoogte vliegen en daarom van alle soorten roofvogels het minst vaak aanvaringsslachtoffer van windturbines worden (Whitfield & Madders 2006; Hötter *et al.* 2013; Oliver 2013).

Het verschil in het aantal aanvaringsslachtoffers tussen soorten wordt voor een groot deel ook bepaald door de mate van uitwijking voor windturbines. Ganzen en kraanvogels mijden zowel het hele windpark (macro-uitwijking) als individuele turbines (micro-uitwijking: Fijn *et al.* 2012; Grünkorn *et al.* 2016). Ook steltlopers, waaronder de soorten kievit en wulp, worden relatief weinig als aanvarings-slachtoffer gevonden, waarschijnlijk vanwege hun sterke uitwijkgedrag (Hötker *et al.* 2006; Winkelman *et al.* 2008). Daarentegen houden bijvoorbeeld roofvogels en meeuwen, en soorten zoals wilde eend, houtduif, veldleeuwerik en spreeuw, zich meer op in en nabij windparken dan andere soorten en worden daardoor ook vaker slachtoffer van een aanvaring met een windturbine (Everaert 2014; Morinha *et al.* 2014; Grünkorn *et al.* 2016).

Aanvaringsrisico

Het aanvaringsrisico is de kans op aanvaring met een windturbine voor een vogel die door een windpark vliegt. Dit aspect is minder goed onderzocht dan het aantal slachtoffers zelf. In het algemeen wordt aangenomen dat het aanvaringsrisico het hoogst is tijdens de nacht en onder slechte zichtomstandigheden (mist, regen). Winkelman (1992) berekende een gemiddeld aanvaringsrisico van 0,02% voor alle vogels (niet soortspecifiek) die overdag en 's nachts het windpark passeerden. Voor de soorten die alleen 's nachts passeerden bedroeg dit gemiddeld 0,17%. Krijgsveld *et al.* (2009) vonden voor drie windparken in Nederland een gemiddeld aanvaringsrisico voor nachttactieve soorten van 0,14% (niet soort-specifiek). Voor sommige dagactieve soorten, zoals meeuwen-, stern- en enkele roofvogelsoorten, zijn echter ook relatief hoge aanvaringsrisico's vastgesteld (Everaert *et al.* 2002; Krijgsveld *et al.* 2009; Langgemach & Dürr 2015). Dit komt mogelijk doordat deze soorten overdag al vliegend op zoek gaan naar voedsel, en dan meer op de grond onder hen gefocust zijn dan op de omgeving die voor hen ligt (Martin 2011).

Aantal aanvaringen

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

Onderzoek bij windparken met windturbines van $\geq 1,5$ MW heeft aangetoond dat de slachtofferaantallen per windturbine vergelijkbaar of kleiner zijn met de aantallen bij kleinere windturbines (Krijgsveld *et al.* 2009; Smallwood & Karas 2009). Het aantal aanvaringen per windturbine neemt dus niet lineair met het rotoroppervlak toe. Dit impliceert een vermindering van het aantal aanvaringsslachtoffers met een toename van de omvang van windturbines (Smallwood 2013; Everaert 2014). Daarnaast is er geen lineair verband tussen turbinehoogte en het aantal aanvaringen (Barclay *et al.* 2007; Erickson *et al.* 2014). Grotere windturbines staan verder uit elkaar en de rotoren draaien op grotere hoogte boven de grond en vaak ook langzamer, waardoor vogels er makkelijker tussendoor en onderdoor kunnen vliegen, zoals in bovengenoemde studies het geval was.

Effecten op populatieniveau

Effecten op populatieniveau zijn voor de meeste soorten niet aan de orde (Zimmerling *et al.* 2013; Erickson *et al.* 2014; Grünkorn *et al.* 2016). Aanwijzingen voor populatie-effecten zijn tot nu toe vooral gevonden voor langzaam reproducerende soorten, wanneer die in relatief hoge aantallen aanvaringsslachtoffer worden. Voorbeelden hiervan zijn sommige zeevogelsoorten (Stienen *et al.* 2007) en roofvogelsoorten (Bellebaum *et al.* 2013; Dahl *et al.* 2013; Grünkorn *et al.* 2016). In het algemeen geldt dat effecten op populatieniveau verwacht kunnen worden wanneer een windpark gesitueerd is op een locatie met veel vliegbewegingen van soorten die een hoog aanvaringsrisico kennen, zoals in bovengenoemde studies het geval was. Een passende locatiekeuze, zowel van het windpark als van de individuele windturbines daarbinnen, is daarmee een belangrijke factor om negatieve effecten op vogelpopulaties te verkleinen (Balotari-Chiebao *et al.* 2016; Grünkorn *et al.* 2016).

2.2 Verstoring

Verstoringsreacties kunnen zich uiten in verandering in locatiekeuze, fysiologie en gedrag. Door de aanwezigheid van de windturbine en/of het geluid en de beweging van de draaiende rotorbladen, of door de verhoogde menselijke aanwezigheid (doorgaans voor onderhoud), kan een bepaald gebied rond de windturbine c.q. het windpark in lagere dichtheden worden benut, of als habitat in zijn geheel verloren gaan. Een dergelijke verstoring kan effect hebben op de reproductie en de overleving van individuen, met als gevolg veranderingen in populatieomvang (Whalen 2015; Zwart *et al.* 2016; Hötter 2017).

Factoren die een rol spelen bij verstoringseffecten

De verstoringafstand en de mate waarin vogels verstoord worden verschilt per soort, seizoen, locatie en functie van het gebied voor de vogels en is ook afhankelijk van de omvang en lay-out van het windpark. Verder geldt dat in de meeste gevallen niet alle vogels binnen de beschreven 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 (Hötter 2017). Sommige studies tonen aan dat vogels gewend kunnen raken aan windturbines (Madsen & Boertmann 2008; Fijn *et al.* 2012), terwijl bij andere juist een afname in vogeldichtheden in de tijd is geconstateerd (Hötter 2017). Daarnaast is voor verschillende soorten, waaronder verschillende zangvogel- en roofvogelsoorten, aangetoond dat ze niet of weinig beïnvloed worden door de aanwezigheid van de windturbines (Hötter *et al.* 2013; Stevens *et al.* 2013; Hale *et al.* 2014; Hernández-Pliego *et al.* 2015). Grotere, langzaam draaiende turbines zouden, doordat ze rustiger lijken, een minder verstorend effect kunnen hebben. Ze zijn echter veel groter, hetgeen even goed tot meer verstoring kan leiden. Een studie bij 1 MW turbines duidde in ieder geval niet op een verstoring die wezenlijk anders was dan bij kleinere turbines (Schekkerman *et al.* 2003). Ook in een omvangrijke meerjarige studie in Schotland (met 18 windparken en 12 referentie gebieden) kon geen verband worden gevonden tussen de omvang van de windturbines op de mate van verstoring (Pearce-Higgins *et al.* 2012). Volgens laatstgenoemde auteurs kan tijdens de bouwfase van een windpark meer verstoring optreden dan tijdens de operatiefase.

Broedvogels

In de gebruiksfase hebben windturbines in het algemeen een beperkte verstorende invloed op broedvogels (Pearce-Higgins *et al.* 2009; Hötter 2017). Bij veel soorten zijn in het geheel geen verstorende effecten in de broedperiode aangetoond, en waar dat wel het geval is, zijn de effectafstanden geringer dan die buiten de broedperiode. Doordat vogels in het broedseizoen doorgaans in ruimtelijk verspreide territoria voorkomen zijn de aantallen beïnvloede vogels daarnaast veelal kleiner dan buiten het broedseizoen.

De meeste soorten roofvogels vertonen geen vermijding van windparken. In verschillende studies konden geen statistisch aantoonbare effecten worden gevonden van windturbines op het aantal nesten, nestplaatskeuze en/of foerageer-en -areaal in het broedseizoen (Bellebaum *et al.* 2013; Hötter *et al.* 2013; Hernández-Pliego *et al.* 2015; Balotari-Chiebao *et al.* 2016; Grünkorn *et al.* 2016).

Steltlopers die in de open agrarische gebieden van NW-Europa broeden (o.a. kievit, wulp en scholekster), mijden windparken veelal tot maximaal 100 m (Steinborn *et al.* 2011; Steinborn & Steinmann 2014). Voor broedende zangvogels in dezelfde gebieden (o.a. veldleeuwerik, gele kwikstaart, roodborsttapuit) zijn tot nu toe geen of slechts geringe (< 50 m) verstoringseffecten vastgesteld (cf. Pearce-Higgins *et al.* 2012). Alleen voor de graspieper laten verschillende onderzoeken uiteenlopende resultaten zien en kan op basis hiervan niet worden uitgesloten dat de soort tot circa 100 m verstoord wordt (Steinborn *et al.* 2011).

Voor broedvogels van bos en halfopen gebied zijn geen of in slechts beperkte mate effecten van windturbines op de aantallen en ruimtelijke verspreiding vastgesteld (Garcia *et al.* 2015; Reichenbach 2015). De dichtheid van vogels in de directe omgeving van windturbines in bossen verschilde niet van die in nabijgelegen ongestoorde referentiegebieden. Tijdens de aanleg vond wel een tijdelijke terugval in

aantal territoria plaats, maar in de gebruiksfase namen alle soorten weer in aantal toe (Garcia *et al.* 2015). Daarnaast werd een (niet significant) verstoringseffect op vijf soorten spechten (maar niet de algemene grote bonte specht) gevonden tot 250 m afstand (Reichenbach 2015).

Foeragerende en rustende vogels buiten het broedseizoen

Onder een aantal vogelsoorten van agrarische gebieden (o.a. zaadeters, kraaiachtigen en leeuweriken) konden ook buiten het broedseizoen geen significante verstoringseffecten van windturbines worden vastgesteld (Devereux *et al.* 2008; Steinborn *et al.* 2011). Echter, voor veel vogelsoorten zijn wel versturende effecten van windturbines buiten de broedperiode vastgesteld. Als maximum verstoringafstand van windturbines op niet-broedende vogels wordt over het algemeen 600 m gebruikt (Birdlife Europe 2011), maar dit is sterk soort-specifiek en bedraagt meestal kleinere afstanden. De gemiddelde verstoringafstand voor zwanen-, ganzen- en enkele steltlopersoorten, zoals wulp, kievit en goudplevier, ligt bijvoorbeeld tussen 150-400 m (Hötter *et al.* 2006; Steinborn *et al.* 2011; Langgemach & Dürr 2015). Voor de meeste andere soort(groep)en die buiten het broedseizoen in groepen rusten of foerageren (o.a. eenden, meeuwen, duiven, spreeuw), vormen verstoringafstanden van 100-200 m veelal de bovengrens (Winkelman 1989; Hötter *et al.* 2006; Steinborn *et al.* 2011). Alle voornoemde soortgroepen vertonen soms gewenning voor windparken. Zo is bij kleine rietganzen in een tienjarige studie vastgesteld dat de vogels steeds dichterbij windturbines zijn gaan foerageren en op een gegeven moment tussen de windturbines verbleven (Madsen & Boertmann 2008). Verder lijkt de omvang van het effect ook afhankelijk te zijn van het voedselaanbod. Bijvoorbeeld, voor brandganzen en kleine zwanen is vastgesteld dat beide soorten een grotere afstand tot de windturbines aanhouden aan het begin van de winter, wanneer meer voedsel beschikbaar is, dan aan het eind van de winter (Percival 2005; Fijn *et al.* 2012). Ook is aangetoond dat een relatief grotere verplaatsing van vogels kan optreden als in de directe omgeving alternatieve foerageergebieden aanwezig zijn. Zo vermeed ongeveer 75% van de kieviten een graslandpolder na de plaatsing van vier windturbines en verbleef in een nieuw aangelegd natuurgebied enkele kilometers verderop (Beuker & Lensink 2010).

2.3 Barrièrewerking

Bij nadering van een windpark passen vrijwel alle vogels hun vliegroutes aan, ofwel door het gehele windpark, ofwel door individuele turbines te vermijden. Dit gedrag vermindert weliswaar de kans op een aanvaring, maar kan leiden tot een verhoogd energieverbruik. De reacties zijn afhankelijk van het type windturbine en de omvang van het windpark, en verschillen ook binnen een soort en tussen soorten. Als het windpark in een groot cluster of in een lange lijn is opgesteld, kan het door de verhoogde vlieggkosten voor vogels een barrière in een vliegroute worden. Dit zou kunnen leiden tot het onbereikbaar of onbruikbaar worden van foerageer- of rustgebieden, hiervan zijn tot dusver in onderzoeken geen bewijzen gevonden (Hötter 2017). Om barrièrewerking te minimaliseren kunnen windparken zo ontworpen worden

dat lange lijnopstellingen van turbines voorkomen worden of op bepaalde afstanden met openingen onderbroken worden. Het opschalen van windparken heeft een gunstig effect, omdat bij een toename van de turbineomvang de tussenafstand tussen turbines ook groter wordt (Smallwood & Karas 2009; Everaert 2014).

Literatuurlijst

- Balotari-Chiebao, F., J.E. Brommer, T. Niinimäki & T. Laaksonen, 2016. Proximity to wind-power plants reduces the breeding success of the white-tailed eagle. *Animal Conservation* 19(3): 265-272.
- Barclay, R.M.R., E.F. Baerwald & J.C. Gruver, 2007. Variation in bat and bird fatalities at wind energy facilities: assessing the effects of rotor size and tower height. *Canadian Journal of Zoology-Revue Canadienne De Zoologie* 85(3): 381-387.
- Bellebaum, J., F. Korner-Nievergelt, T. Dürr & U. Mammen, 2013. Wind turbine fatalities approach a level of concern in a raptor population. *Journal for Nature Conservation* 21(6): 394-400.
- Beuker, D. & R. Lensink, 2010. Monitoring windpark windturbines Echteld. Onderzoek naar aanvaringsslachtoffers onder lokale en trekkende vogels. Rapport 10-033. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Birdlife Europe, 2011. Meeting Europe's Renewable Energy Targets in Harmony with Nature. The RSPB, Sandy, UK.
- Dahl, E.L., R. May, P.L. Hoel, K. Bevanger, H.C. Pedersen, E. Røskaft & B.G. Stokke, 2013. White-tailed eagles (*Haliaeetus albicilla*) at the Smøla wind-power plant, Central Norway, lack behavioral flight responses to wind turbines. *Wildlife Society Bulletin* 37(1): 66-74.
- De Lucas, M. & M.R. Perrow, 2017. Birds: collision. in M.R. Perrow (Ed.). *Wildlife and Wind Farms-Conflicts and Solutions, Volume 1: Onshore: Potential Effects*. Blz. 57. Pelagic Publishing. Exeter, UK.
- Desholm, M., A.D. Fox, P.D.L. Beasley & J. Kahlert, 2006. Remote techniques for counting and estimating the number of bird-wind turbine collisions at sea: a review. *Ibis* 148: 76-89.
- Devereux, C.L., M.J.H. Denny & M.J. Whittingham, 2008. Minimal effects of wind turbines on the distribution of wintering farmland birds. *Journal of Applied Ecology* 45(6): 1689-1694.
- Erickson, W.P., M.M. Wolfe, K.J. Bay, D.H. Johnson & J.L. Gehring, 2014. A comprehensive analysis of small-passerine fatalities from collision with turbines at wind energy facilities. *PloS one* 9(9): e107491.
- Everaert, J., 2014. Collision risk and micro-avoidance rates of birds with wind turbines in Flanders. *Bird Study* 61(2): 220-230.
- Everaert, J., K. Devos & E. Kuijken, 2002. Windturbines en vogels in Vlaanderen. Voorlopige onderzoeksresultaten en buitenlandse bevindingen. Rapport 2002.3. Instituut voor Natuurbehoud, Brussel.
- Fijn, R.C., K.L. Krijgsveld, W. Tijsen, H.A.M. Prinsen & S. Dirksen, 2012. Habitat use, disturbance and collision risks for Bewick's Swans *Cygnus columbianus bewickii* wintering near a wind farm in the Netherlands. *Wildfowl* 62: 91-116.
- Garcia, A.D., G. Canavero, F. Ardenghi & M. Zambon, 2015. Analysis of wind farm effects on the surrounding environment: Assessing population trends of breeding passerines. *Renewable Energy* 80: 190-196.

- Gove, B., R. Langston, A. McCluskie, J.D. Pullan & I. Scrase, 2013. Windfarms and birds: an updated analysis of the effect of wind farm on birds, and best practice guidance on integrated planning and impact assessment. BirdLife International on behalf of the Bern Convention, Strasbourg.
- Grünkorn, T., J. Blew, T. Coppack & O. Krüger, G. Nehls, A. Potiek, M. Reichenbach, J. von Rönn, H. Timmermann & S. Weitekamp, 2016. Ermittlung der Kollisionsraten von (Greif-)Vögeln und Schaffung planungsbezogener Grundlagen für die Prognose und Bewertung des Kollisionsrisikos durch Windenergieanlagen (PROGRESS). Energieforschungsprogrammes der Bundesregierung geförderten Verbundvorhaben PROGRESS
- Hale, A.M., E.S. Hatchett, J.A. Meyer & V.J. Bennett, 2014. No evidence of displacement due to wind turbines in breeding grassland songbirds. *The Condor* 116(3): 472-482.
- Hernández-Pliego, J., M. de Lucas, A.-R. Muñoz & M. Ferrer, 2015. Effects of wind farms on Montagu's harrier (*Circus pygargus*) in southern Spain. *Biological Conservation* 191: 452-458.
- Hötter, H., 2017. Birds: displacement. in M.R. Perrrow (Ed.). *Wildlife and wind farms, conflicts and solutions. Volume 1 Onshore: Potential Effects*. Pelagic Publishing. Exeter, UK.
- Hötter, H., K.-M. Thomsen & H. Köster, 2006. Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats. Facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen.
- Hötter, H., O. Krone & G. Nehls, 2013. Greifvogel und Windkraftanlagen: Problemanalyse und Lösungsvorschläge. Schlussbericht für das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Michael-Otto-Institut im NABU, Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung, BioConsult SH, Bergenhusen, Berlin, Husum.
- Klop, E. & A. Brenninkmeijer, 2014. Monitoring aanvaringsslachtoffers Windpark Eemshaven 2009-2014, Eindrapportage vijf jaar monitoring. A&W-rapport 1975. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- Krijgsveld, K.L., K. Akershoek, F. Schenk, F. Dijk, H. Schekkerman & S. Dirksen, 2009. Collision risk of birds with modern large wind turbines: reduced risk compared to smaller turbines. *Ardea* 97(3): 357-366.
- Langgemach, T. & T. Dürr, 2015. Informationen über Einflüsse der Windenergienutzung auf Vögel. Landesamt für Umwelt Brandenburg, Nennhausen.
- Madsen, J. & D. Boertmann, 2008. Animal behavioral adaptation to changing landscapes: spring-staging geese habituate to wind farms. *Landscape ecology* 23(9): 1007-1011.
- Martin, G.R., 2011. Understanding bird collisions with man-made objects: a sensory ecology approach. *Ibis* 153(2): 239-254.
- Morinha, F., P. Travassos, F. Seixas, A. Martins, R. Bastos, D. Carvalho, P. Magalhães, M. Santos, E. Bastos & J.A. Cabral, 2014. Differential mortality of birds killed at wind farms in Northern Portugal. *Bird Study* 61(2): 255-259.
- Oliver, P., 2013. Flight heights of Marsh Harriers in a breeding and wintering area. *British Birds* 106: 405-408.
- Pearce-Higgins, J.W., L. Stephen, A. Douse & R.H.W. Langston, 2012. Greater impacts of wind farms on bird populations during construction than

- subsequent operation: results of a multi-site and multi-species analysis. *Journal of Applied Ecology* 49(2): 386-394.
- Pearce-Higgins, J.W., L. Stephen, R.H.W. Langston, I.P. Bainbridge & R. Bullman, 2009. The distribution of breeding birds around upland wind farms. *Journal of Applied Ecology*.
- Percival, S.M., 2005. Birds and wind farms - what are the real issues? *British Birds* 98: 194-204.
- Reichenbach, M., R. Brinkmann, A. Kohnen, J. Köppel, K. Menke, H. Ohlenburg, H. Reers, H. Steinborn & M. Warnke, 2015. Bau- und Betriebsmonitoring von Windenergieanlagen im Wald. Abschlussbericht 30.11.2015. Erstellt im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie.
- Schekkerman, H., L.M.J. van de Bergh, K.L. Krijgsveld & S. Dirksen, 2003. Effecten van moderne, grote windturbines op vogels. Onderzoek naar verstoring van watervogels bij het windpark Eemmeerdiijk. Alterra, Wageningen.
- Smallwood, K.S., 2013. Comparing bird and bat fatality-rate estimates among North American wind-energy projects. *Wildlife Society Bulletin* 37(1): 19-33.
- Smallwood, K.S. & B. Karas, 2009. Avian and Bat Fatality Rates at Old-Generation and Repowered Wind Turbines in California. *Journal of Wildlife Management* 73(7): 1062-1071.
- Steinborn, H. & P. Steinmann, 2014. 13 Jahre später – wie entwickeln sich die Wiesenvogelbestände im Windpark Hinrichsfehn? ARSU GmbH, Oldenburg.
- Steinborn, H., M. Reichenbach & H. Timmerman, 2011. Windkraft – Vögel – Lebensräume. Ergebnisse einer siebenjährigen Studie zum Einfluss von Windkraftanlagen und Habitatparametern auf Wiesenvögel. ARSU GmbH
- Stevens, T.K., A.M. Hale, K.B. Karsten & V.J. Bennett, 2013. An analysis of displacement from wind turbines in a wintering grassland bird community. *Biodiversity and Conservation* 22(8): 1755-1767.
- Stienen, E.W.M., J. van Waeyenberge, E. Kuijken & J. Seys, 2007. Trapped within the corridor of the Southern North Sea: The potential impact of offshore windfarms and seabirds. in M. de Lucas, G.F.E. Janss & M. Ferrer (Ed.). *Birds and wind farms. Risk assessment and mitigation*. Quercus. Madrid.
- Welcker, J., M. Liesenjohann, J. Blew, G. Nehls & T. Grünkorn, 2016. Nocturnal migrants do not incur higher collision risk at wind turbines than diurnally active species. *Ibis* 159(2): 366-373.
- Whalen, C.E., 2015. Effects of Wind Turbine Noise on Male Greater Prairie-Chicken Vocalizations and Chorus. *Dissertations & Theses in Natural Resources*. Paper 127.
- Whitfield, D.P. & M. Madders, 2006. Deriving collision avoidance rates for red kites *Milvus milvus*. Natural Research Information Note 3. Natural Research Ltd, Banchory, UK.
- Winkelman, J.E., 1989. Vogels en het windpark nabij Urk (NOP): aanvaringsslachtoffers en verstoring van pleisterende eenden ganzen en zwanen. RIN-rapp. 89/15. RIN, Arnhem.
- Winkelman, J.E., 1992. De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels. 1. Aanvaringsslachtoffers. RIN-rapp. 92/2. IBN-DLO, Arnhem.
- Winkelman, J.E., F.H. Kistenkas & M.J. Epe, 2008. Ecologische en natuurbeschermingsrechtelijke aspecten van windturbines op land. Alterra, Wageningen.

- Zimmerling, J.R., A.C. Pomeroy, M.V. d'Entremont & C.M. Francis, 2013. Canadian Estimate of Bird Mortality Due to Collisions and Direct Habitat Loss Associated with Wind Turbine Developments. *Avian Conservation and Ecology* 8(2): 10.
- Zwart, M.C., J.C. Dunn, P.J.K. McGowan & M.J. Whittingham, 2016. Wind farm noise suppresses territorial defense behavior in a songbird. *Behavioral Ecology* 27: 101-108.

Bijlage 3 Effecten van luchtvaartverlichting

In deze bijlage wordt een samenvatting gegeven van een overzicht van de kennis over effecten van luchtvaartverlichting op vogels en vleermuizen, opgesteld door Lensink & van der Valk (2013).

Vogels en verlichting

Inleiding

Vogels gebruiken verschillende natuurlijke fenomenen om zich tijdens de voorjaars- en najaarstrek te oriënteren en om te navigeren (zie voor overzicht Alerstam 1990, Berthold 1998): de sterrenhemel, het aardmagnetisch veld en zonsopkomst en zonsondergang in relatie tot daglengte. Verlichting ten behoeve van de luchtvaart zou kunnen interfereren met waarnemingen door vogels van de sterrenhemel en zo tot desoriëntatie kunnen leiden. Uit de literatuur zijn incidenten bekend waarbij rond verlichte objecten grote aantal slachtoffers onder vogels vallen. Deze onderzoeken kunnen worden gebruikt om het mogelijke risico voor vogels van luchtvaartverlichting op windturbines te duiden.

Waargenomen effecten

Uit de eerste helft van de twintigste eeuw zijn uit Europa (ook Nederland) verschillende nachten bekend waarin grote aantallen vogels zich dood vlogen tegen vuurtorens (Verheijen 1980, 1981). De kans op dergelijke incidenten is het grootst tijdens maanloze nachten (rond nieuwe maan). Door aanpassingen in de verlichting (afscherming tot begrensde bundel, plaatsen rekken rond de top (rustmogelijkheid) en bijlichten vanaf de grond) komen dergelijke incidenten in Nederland niet meer voor.

In de jaren negentig is aan het licht gekomen dat fel verlichte boorplatforms op de Noordzee tijdens donkere nachten grote aantallen trekvogels kunnen aantrekken en desoriënteren die vervolgens rondom het platform rondjes blijven vliegen (en door uitputting uiteindelijk in zee kunnen belanden) (Van de Laar 2007). Vervolgens is door gerichte experimenten aangetoond dat wanneer de verlichting wordt gedempt en wit licht wordt vervangen door groen licht, trekkende vogels boven de Noordzee niet meer worden gevangen door de platformverlichting (Poot *et al.* 2008).

Uit de Verenigde Staten is een groot aantal incidenten rond hoge zendmasten (TV) bekend waarbij tijdens één nacht grote aantallen slachtoffers onder trekkende vogels vallen (overzichten in Hebert *et al.* 1995, Trapp 1998). Deze masten variëren in hoogte tussen 100 en 600 m en zijn gemarkeerd door luchtvaartverlichting (rood). De aantallen slachtoffers variëren van enkele tot vele duizenden vogels. Uit Europa zijn geen opgaven van nachten met substantiële aantallen slachtoffers rond zendmasten bekend (samenvatting van alle gegevens te vinden in Lensink & Dirksen 1998).

Experimenteel is vervolgens aangetoond dat desoriëntatie onder vogels optreedt bij lichtsterktes boven 30kW; dit is vergelijkbaar met 36.000 candela of meer. Nachtverlichting op windturbines heeft in het algemeen slechts een sterkte van 2.000 candela (topverlichting) of 50 candela (mastverlichting).

De meest voorkomende soorten in de lijsten met slachtoffers behoren tot de 'Amerikaanse zangers' en minder tot de 'vireo's' en 'Amerikaanse lijsters'. Deze drie groepen specifiek in de nacht trekkende vogelsoorten komen in Europa niet voor. Van eenden, ganzen en zwanen, die ook massaal 's nachts kunnen trekken, zijn veel minder slachtoffers vastgesteld. Enerzijds lijkt dit een gevolg van de talrijkheid van de verschillende soorten in de lucht (dichtheid) in de VS, anderzijds is een verband met een mogelijk verschil in gebruikte oriëntatiemechanismen niet uitgesloten. Dit laatste zou kunnen verklaren waarom uit Europa (waar de drie eerdergenoemde families ontbreken) geen nachten met grote aantallen slachtoffers bekend zijn.

Een analyse van de nachten met grote aantallen slachtoffers (in de VS) leert dat deze samenvallen met gunstige omstandigheden voor het ondernemen van een trekvlucht in het gebied van herkomst waarbij de stroom vogels in de loop van de nacht een front ontmoet en vermoedelijk lager (onder de wolken) gaat vliegen. De meest waarschijnlijke hypothese is dat deze vogels zich dan door de luchtvaartverlichting laten misleiden en rond de zendmast blijven vliegen en verongelukken door aan aanvaring met een tuidraad. Ook hier geldt dat de grootste kans op aanvaringen gedurende donkere maanloze nachten is. Voorts komt uit de analyse bovendien dat slachtoffers vooral worden gevonden onder zendmasten die hoger dan 200 m zijn. Rond de eeuwwisseling heeft gericht onderzoek laten zien dat witte luchtvaartverlichting op zendmasten nauwelijks tot desoriëntatie leidt (Gauthreaux 1999).

Vleermuizen en verlichting

Inleiding

Er zijn twee typen reacties van vleermuizen op verlichting denkbaar:

- aantrekking;
- verstoring.

Het is mogelijk dat lichten insecten aantrekken, die als prooidieren voor vleermuizen aantrekkelijk zijn (Limpens *et al.* 2007). Het is ook mogelijk dat de (knipperende) lichten ultrasone geluiden produceren, die vleermuizen aantrekken (Arnett *et al.* 2008). Aantrekking zou kunnen leiden tot een hoger aantal vleermuislachtoffers onder vleermuizen. Het is evengoed mogelijk dat vleermuizen worden afgestoten door de verlichting van windturbines, aangezien veel soorten vleermuizen geacht worden lichtschuw te zijn (Limpens *et al.* 1997, Kuijper *et al.* 2008). Ook ultrasone geluiden kunnen verstoring zijn (Arnett *et al.* 2008). Afstoting dan wel verstoring zou kunnen leiden tot een lager aantal vleermuislachtoffers maar ook tot verlies van foerageergebied en/of barrièrewerking.

Waargenomen effecten

Bij Amerikaans onderzoek is gezocht naar verschillen in aantallen vleermuisslachtoffers tussen windturbines zonder verlichting en turbines met knipperende witte, knipperende rode en continu rode verlichting. De verlichting was “aviation lighting”, dus verlichting vanwege de vliegveiligheid. Daarbij werden geen statistisch significante verschillen gevonden in aantallen slachtoffers (Arnett *et al.* 2005, Arnett *et al.* 2008, GAO, 2005, Johnson *et al.* 2003, Winkelman *et al.* 2008). De auteurs geven zekerheidshalve aan dat continue witte verlichting niet is onderzocht. Er zijn geen aanwijzingen, dat een dergelijke verlichting wel van invloed zou zijn op de aantallen gedode vleermuizen dan wel het aanvaringsrisico van vleermuizen (Kunz *et al.* 2007a, b). Eurobats (Rodrigues *et al.* 2008) beveelt overigens wel aan hier nader onderzoek naar te doen. De conclusie die hieruit getrokken kan worden is dat navigatieverlichting geen effect heeft op het aanvaringsrisico van vleermuizen. Er zijn ons geen Europese onderzoeken bekend waarin het effect van verlichting op het aanvaringsrisico van navigatieverlichting is onderzocht. Er zijn ons evenmin redenen bekend waarom de conclusie van het Amerikaanse onderzoek niet overgenomen zou kunnen worden.

Voor verlichting op betonning ten behoeve van de veiligheid van de scheepvaart geldt hetzelfde als voor verlichting ten behoeve van het vliegverkeer: deze zou kunnen aantrekken of afstoten. Hierbij geldt wel steeds dat scheepvaartverlichting zich juist boven de waterspiegel bevindt. Bij aantrekking blijven vleermuizen dan nog steeds weg uit het vlak van de rotor. Bij afstoten blijven de dieren op grotere afstand van de opstelling. Daarnaast is scheepvaartverlichting alleen relevant voor soorten die boven groot open water kunnen foerageren, zoals watervleermuis en meervleermuis.

Overige verlichting

Winkelman *et al.* (2008) wijzen nog op de mogelijke effecten van verlichting van windturbines, anders dan navigatieverlichting, zoals verlichting op gebouwen of langs onderhoudswegen. Deze verlichting zou geminimaliseerd moeten worden, om effecten op vleermuizen te minimaliseren. Hiermee zou mogelijk het risico voor vleermuizen verminderd kunnen worden, omdat verschillende soorten (waaronder de risicosoorten rosse vleermuis, ruige dwergvleermuis en gewone dwergvleermuis) graag bij kunstmatige verlichting foerageren omdat deze insecten kan aantrekken.

Conclusies ten aanzien luchtvaartverlichting op windturbines

De luchtvaartverlichting wordt op windturbines meestal bovenop de as (topverlichting, deze is naar beneden toe afgeschermd) geplaatst, en aan de mast (mastverlichting).

De sterkte van de verlichting op de masten is vele malen zwakker dan die van een vuurtoren of een platform op zee (cf. Poot *et al.* 2008). Een risico zoals voorheen voor vuurtorens of platforms gold, is derhalve niet aan de orde. De masten zullen door hun relatief zwakke verlichting niet als een heldere ster functioneren die op tientallen

kilometers afstand zichtbaar is in een verder donkere omgeving. Door Bruinzeel & Van Belle (2009) is voor grote goed verlichte platforms een effectafstand bij zeer goed zicht van 4.500 m becijferd en bij zeer slecht zicht van enkele honderden meters. Daarnaast zijn in de omgeving van de masten meestal nog vele verlichtingsbronnen langs wegen, op boerderijen en enkele bewoningskernen aanwezig, waardoor de focus op de masten wegvalt.

De verlichting op windturbines wordt aangebracht op een hoogte waarop ook uit de Verenigde Staten geen gevallen van massale incidenten met vogelslachtoffers bekend zijn. De kans op desoriëntatie van trekkende vogels door de verlichting aan de turbine, waardoor de vogels slachtoffer worden van een aanvaring met de draaiende rotor, wordt minimaal geacht. De luchtvaartverlichting op windturbines heeft derhalve geen effect op vogels.

Uit de beschikbare onderzoeken en kennis komt naar voren dat luchtvaartverlichting op windturbines niet leidt tot extra risico's voor vleermuizen. De conclusie is dat de aanwezigheid van verlichting op moderne windturbines geen negatieve effecten op vogels en vleermuizen teweeg brengt.

Literatuur

- Alerstam T. 1990. Bird migration. Cambridge University Press, Cambridge.
- Arnett E.B., W.P. Erickson, J.W. Horn & J. Kerns 2005. Relationships between Bats and Wind Turbines in Pennsylvania and West Virginia: An Assessment of Fatality Search Protocols, Patterns of Fatality, and Behavioral Interactions with Wind Turbines A Summary of Findings from the Bats and Wind Energy Cooperative's 2004 Field Season. Bats and Wind Energy Cooperative (BWEC), Austin.
- Arnett E.B., W. K. Brown, W. P. Erickson, J. K. Fiedler, B. L. Hamilton, T. H. Henry, A. Jain, G D. Johnson, J. Kerns, R. R. Koford, C. P. Nicholson, T. J. O'Connell, M. D. Piorkowski & R. D. Tankersley 2008. Patterns of bat fatalities at wind energy facilities in North-America. Journal of Wildlife Management 72(1): 61-78.
- Berthold P. (ed.) 1993. Orientation and navigation in birds. Birkhausen Verlag, Basel.
- Bruinzeel L.W. & J. van Belle 2010. Additional research on the impact of conventional illumination of offshore platforms in the North Sea on migratory bird populations. Report 1439, Altenburg & Wymenga, Veenwouden.
- GAO (United States Government Accountability Office), 2005. WIND POWER Impacts on Wildlife and Government Responsibilities for Regulating Development and Protecting Wildlife. Report to Congressional Requesters. Rapportnr. GAO05-906. GAO, Washington, D.C.
- Gauthreaux S. jr. 1999. Presentation Cornell University september 1999. Windturbines and avian collision, Cornell, Ithaca, USA.
- Hartman J.C., F. van Vliet & K.L. Krijgsveld 2012. Natuurtoets opschaling Windpark Wagendorp, Gemeente Hollands Kroon; Oriëntatiefase in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 en quick scan in het kader van de Flora- en faunawet. Rapport 12-123, Bureau Waardenburg, Culemborg.

- Hebert E., E. Reese & L. Mark. 1995. Avian collision and electrocution: an annotated bibliography. Report P700-95-001, California Energy Commission.
- Horn J.W., E.B. Arnett & T.H. Kunz 2008. Behavioral responses of bats to operating wind turbines. *Journal of Wildlife Management* 72(1): 123-132.
- Johnson G. D., W. P. Erickson, M. D. Strickland, M. F. Shepherd, D. A. Shepherd, and S. A. Sarappo 2003. Mortality of bats at a large-scale wind power development at Buffalo Ridge, Minnesota. *American Midland Naturalist* 150: 332–342.
- Kunz T.H., E.B. Arnett & W.P. Erickson 2007a. Ecological impacts of wind energy development on bats: questions, research, needs, and hypotheses. *Frontiers in Ecology and Environment* 5(6): 315-324.
- Kunz T.H., E.B. Arnett, W.P. Erickson, A.R. Hoar, G.D. Johnson, R.P. Larkin, M.D. Strickland, R.W. Thresher & M.D. Tuttle 2007b. Ecological impacts of wind energy development on bats: questions, research needs, and hypotheses. *Frontiers in Ecology and the Environment* 5 (6): 315–324.
- Kuijper D.P.J., J. Schut, D. van Dulleman, H. Toorman, N. Goossens, J. Ouwehand & H.J.G.A. Limpens 2008. Experimental evidence of light disturbance along the commuting routes of pond bats (*Myotis dasycneme*) *Lutra* 51 (1): 37-49.
- Lensink, R. & M. van der Valk 2013. Effecten van luchtvaartverlichting aan windturbines op vogels en vleermuizen. Notitie in project 12-278. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Lensink R. & S. Dirksen 1998. Hoge zendmasten en het aanvaringsrisico voor vogels. Notitie project 98-072, Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Limpens H., H. Huitema & J. Dekker 2007. Vleermuizen en windenergie. Analyse van effecten en verplichtingen in het spanningsveld tussen vleermuizen en windenergie, vanuit de ecologische en wettelijke invalshoek. VZZ rapport 2006.50. Zoogdiervereniging VZZ, Arnhem.
- Poot H., B.J. Ens, H. de Vries, M.A.H. Donners, M.R. Wernand & J.M. Marquenie 2008. Green light for nocturnally migrating birds. *Ecology & Society* 13(2): 47 online www.ecologyandsociety.org/vol13/iss2/art47.
- Rodrigues, L., L. Bach, M.-J. Dubourg-Savage, J. Goodwin & C. Harbusch (2008). Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. EUROBATS Publication Series No. 3 (English version). UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn.
- Trapp J. 1998. Bird kills at towers and other man-made structures: an annotated partial bibliography (1960-1998). Report, U.S. Fish and Wildlife Service, Virginia.
- Van de Laar F.J.T. 2007. Green light to birds; investigation into the effect of bird-friendly lighting. Report NAM locatie L15-FA-1 . NAM Assen, The Netherlands.
- Verheijen F.J. 1978. Orientation based on directivity, a directional parameter of the animals radiant environment. In K. Schmidt-Koenig & W.T. Keeton (eds.). *Animal migration navigation and homing*, pp. 431-440. Springer Verlag, Berlin.
- Verheijen F.J. 1980. The moon: a neglected factor in studies on collision of nocturnal migrant birds with tall lighted structures and with aircraft. *Vogelwarte* 30: 305-320.
- Verheijen F.J. 1981. Birds kills at tall lighted structures in the USA in the period 1935-1973 and kills at a Dutch lighthouse in the period 1924-28 show similar lunar periodicity. *Ardea* 69: 199-203

Winkelman J.E., F.H. Kistenkas & M.J. Epe 2008. Ecologische en natuurbeschermings-rechtelijke aspecten van windturbines op land. Alterra-rapport 1780. Alterra, Wageningen.

Bijlage 4 Flux-Collision Model

© 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) van vogels 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_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_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_macro. De factoren h en a_macro betreffen dus altijd getallen tussen 0 en 1. In sommige gevallen heeft de flux (b) al specifiek betrekking op het windpark en is in dit getal ook al rekening gehouden met uitwijking. In dat geval kan voor h 1 en voor a_macro 0 ingevuld worden.

h_cor

De factor a_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_cor wordt berekend volgens de volgende formule:

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

De fractie van de flux op rotorhoogte in het te beoordelen windpark betreft het aandeel van de flux die volgt uit de berekening ($b * h * (1 - a_macro)$). 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_ref). De formule is voor beide factoren als volgt:

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

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 ²)
Oref	=	rotoroppervlak van de windturbines van het referentiewindpark (m ²)

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 aanvaringsslachtoffers 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 5 AERIUS berekening

AERIUS CALCULATOR

Dit document bevat resultaten van een stikstofdepositieberekening met AERIUS Calculator. U dient dit document te gebruiken ter onderbouwing van een vergunningaanvraag in het kader van de Wet natuurbescherming.

De resultaten geven de stikstofeffecten van deze activiteit weer voor Natura 2000-gebieden. AERIUS Calculator maakt enkel voor de PAS-gebieden inzichtelijk welke stikstofgevoelige habitattypen er voor komen en op welke hiervan een effect is. Op basis hiervan is aangegeven voor hoeveel hectares ontwikkelingsruimte benodigd is.

De berekening op basis van stikstofemissies gaat uit van de componenten ammoniak (NH_3) en stikstofoxide (NO_x), of één van beide. Hiermee is de depositie van de activiteit berekend en uitgewerkt.

Wilt u verder rekenen of gegevens wijzigen? Importeer de pdf dan in de Calculator.

Berekening VKA Blauw

- Kenmerken
- Samenvatting emissies
- Depositieresultaten
- Gedetailleerde emissiegegevens

Verdere toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via: www.aerius.nl en pas.natura2000.nl.

AERIUS CALCULATOR

Contact

Rechtspersoon	Inrichtingslocatie
Bureau Waardenburg	Dronerringweg, 8255 Swifterbant

Activiteit

Omschrijving	AERIUS kenmerk
Windpark Blauw, Voorkeursalternatief	S2f7FXdDMLPs

Datum berekening	Rekenjaar	Rekeninstellingen
03 oktober 2017, 10:15	2018	Berekend voor Wnb.

Tijdelijk project, startjaar	Duur in jaren
2018	1

Totale emissie

Situatie 1	
NOx	28,22 ton/j
NH ₃	3,69 kg/j

Resultaten

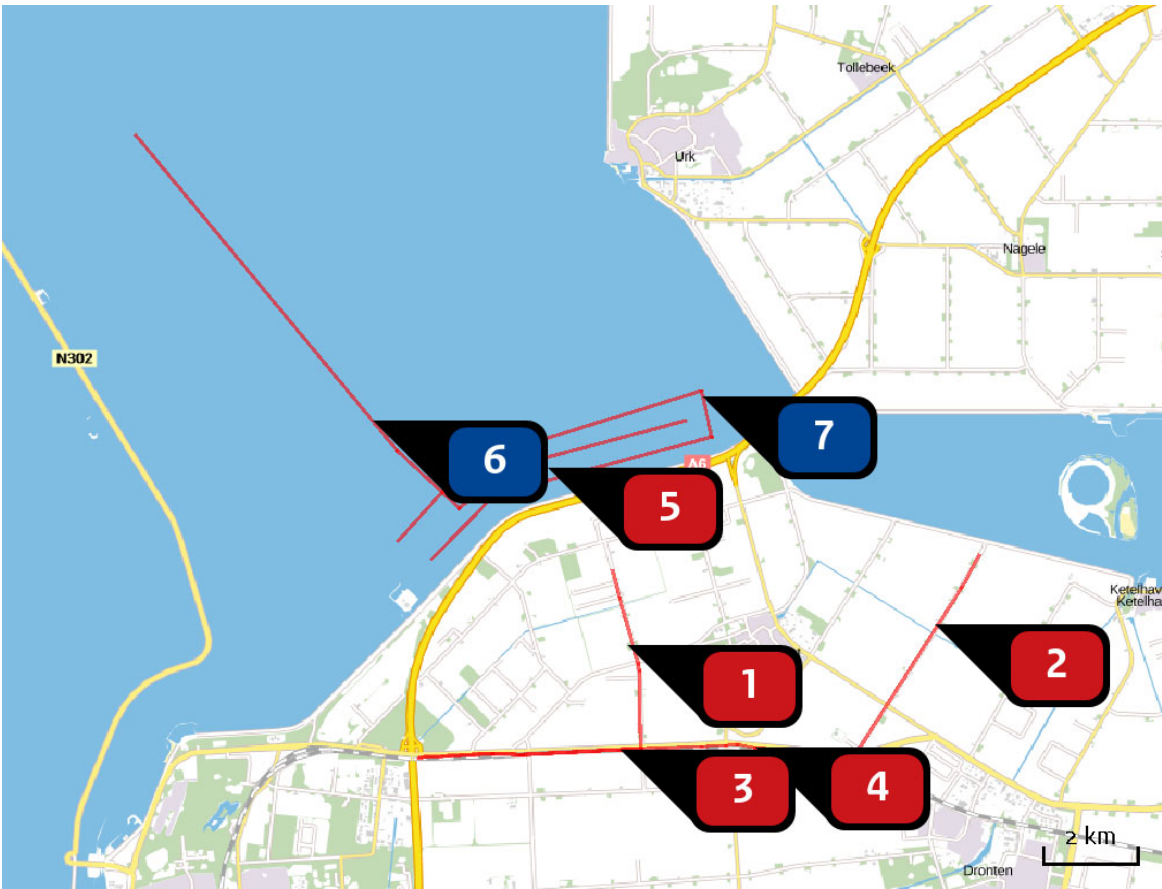
Hectare met
hoogste bijdrage
(mol/ha/j)

Natuurgebied	Bijdrage
-	-

Toelichting

Aanleg van windturbines voor windpark Blauw:
 - 24 buitendijkse turbines in het IJsselmeer
 - 21 turbines in het westelijke gebied
 - 16 turbines in het oostelijke gebied
 - sanering van 74 turbines in het gehele gebied

Locatie
VKA Blauw

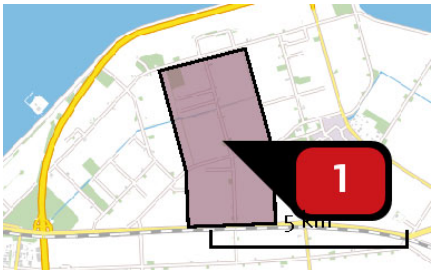


Emissie
VKA Blauw

Bron Sector		Emissie NH ₃	Emissie NO _x
1	West Mobiele werktuigen Bouw en Industrie	-	9.538,24 kg/j
2	Oost Mobiele werktuigen Bouw en Industrie	-	7.332,55 kg/j
3	Aanvoer west Wegverkeer Buitenwegen	1,60 kg/j	530,02 kg/j
4	Aanvoer oost Wegverkeer Buitenwegen	2,09 kg/j	670,11 kg/j
5	IJsselmeer Mobiele werktuigen Bouw en Industrie	-	872,64 kg/j
6	Aanvoer IJsselmeer Scheepvaart Binnenvaart: Vaarroute	-	7.255,98 kg/j

Bron Sector		Emissie NH ₃	Emissie NO _x
7	 Kabellegschip Scheepvaart Binnenvaart: Vaarroute	-	2.016,74 kg/j

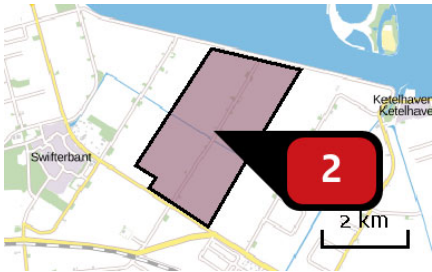
Emissie
(per bron)
VKA Blauw



Naam
Locatie (X,Y)
NOx

West
169341, 509082
9.538,24 kg/j

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	Dumper, 320KW, 2005, 2310 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	1.330,56 kg/j
AFW	Graafmachine, 100KW, 2006, 4186 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	728,36 kg/j
AFW	Graafmachine, 28KW, 2002, 224 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	21,45 kg/j
AFW	Hijskraan, 100KW, 2003, 672 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	191,52 kg/j
AFW	Hijskraan, 200KW, 2005, 2349 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	873,83 kg/j
AFW	Hijskraan, 450KW, 2005, 3938 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	3.189,78 kg/j
AFW	Kiepbak, 450KW, 2005, 315 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	263,65 kg/j
AFW	Laadschop, 200KW, 2005, 1911 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	802,62 kg/j
AFW	Vorkheftruck, 100KW, 2003, 3360 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	987,84 kg/j
AFW	Wals, 90KW, 2003, 1575 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	323,19 kg/j
AFW	Hijskraan, 450KW, 2005, 643 uur (sanering)		4,0	4,0	0,0	NOx	520,83 kg/j
AFW	Hijskraan, 200KW, 2005, 321 uur (sanering)		4,0	4,0	0,0	NOx	115,56 kg/j
AFW	Vorkheftruck, 100KW, 2003, 643 uur (sanering)		4,0	4,0	0,0	NOx	189,04 kg/j



Naam	Oost
Locatie (X,Y)	175855, 509526
NOx	7.332,55 kg/j

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	Dumper, 320KW, 2005, 1760 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	1.013,76 kg/j
AFW	Graafmachine, 100KW, 2006, 3189 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	554,89 kg/j
AFW	Graafmachine, 28KW, 2002, 171 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	16,37 kg/j
AFW	Hijskraan, 100KW, 2003, 512 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	145,92 kg/j
AFW	Hijskraan, 200KW, 2005, 1789 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	665,51 kg/j
AFW	Hijskraan, 450KW, 2005, 3000 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	2.430,00 kg/j
AFW	Kiepbak, 450KW, 2005, 240 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	200,88 kg/j
AFW	Laadschop, 200KW, 2005, 1456 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	611,52 kg/j
AFW	Vorkheftruck, 100KW, 2003, 2560 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	752,64 kg/j
AFW	Wals, 90KW, 2003, 1200 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	246,24 kg/j
AFW	Hijskraan, 450KW, 2005, 541 uur (sanering)		4,0	4,0	0,0	NOx	438,21 kg/j
AFW	Hijskraan, 200KW, 2005, 271 uur (sanering)		4,0	4,0	0,0	NOx	97,56 kg/j
AFW	Vorkheftruck, 100KW, 2003, 541 uur (sanering)		4,0	4,0	0,0	NOx	159,05 kg/j



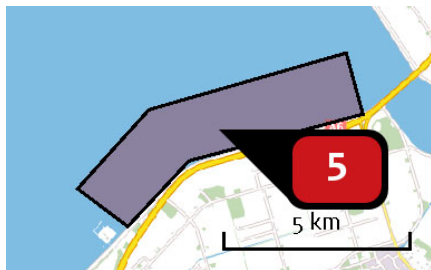
Naam **Aanvoer west**
 Locatie (X,Y) **169194, 506867**
 NOx **530,02 kg/j**
 NH₃ **1,60 kg/j**

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen (/dag)	Stof	Emissie
Standaard	Bussen	2,0	NOx NH ₃	10,23 kg/j < 1 kg/j
Standaard	Licht verkeer	3,0	NOx NH ₃	2,60 kg/j < 1 kg/j
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	54,0	NOx NH ₃	517,19 kg/j 1,34 kg/j



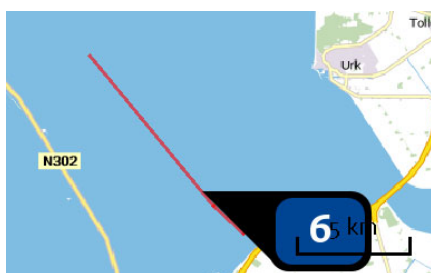
Naam **Aanvoer oost**
 Locatie (X,Y) **172059, 506916**
 NOx **670,11 kg/j**
 NH₃ **2,09 kg/j**

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen (/dag)	Stof	Emissie
Standaard	Bussen	1,0	NOx NH ₃	8,56 kg/j < 1 kg/j
Standaard	Licht verkeer	3,0	NOx NH ₃	4,36 kg/j < 1 kg/j
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	41,0	NOx NH ₃	657,20 kg/j 1,70 kg/j



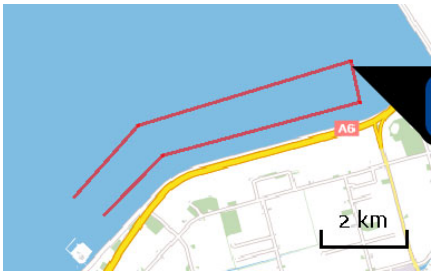
Naam IJsselmeer
Locatie (X,Y) 167664, 512843
NOx 872,64 kg/j

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	Heistelling / Ponton, 192 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	155,52 kg/j
AFW	Hoofdkraan op schip, 672 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	544,32 kg/j
AFW	Hulpkraan op schip, 288 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	103,68 kg/j
AFW	Varende hulpkraan, 192 uur		4,0	4,0	0,0	NOx	69,12 kg/j



Naam Aanvoer IJsselmeer
Locatie (X,Y) 163937, 513853
Type vaarweg CEMT_Va
NOx 7.255,98 kg/j

Scheepstype	Omschrijving	Vaarbeweging per etmaal (A -> B)	Percentage geladen	Vaarbeweging per etmaal (B -> A)	Percentage geladen	Stof	Emissie
M6	Binnenvaartschip	1	100%	1	0%	NOx	3.627,99 kg/j
M6	Transportschip	1	100%	1	0%	NOx	3.627,99 kg/j



Naam Kabellegschip
Locatie (X,Y) 170941, 514350
Type vaarweg CEMT_Va
NOx 2.016,74 kg/j

Scheepstype	Omschrijving	Vaarbeweging per etmaal (A -> B)	Percentage geladen	Vaarbeweging per etmaal (B -> A)	Percentage geladen	Stof	Emissie
M6	Kabellegschip	1	100%	0	0%	NOx	2.016,74 kg/j

Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden verleend. De eigenaar van AERIUS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de door de gebruiker aangeboden informatie. Bovenstaande gegevens zijn enkel bruikbaar tot er een nieuwe versie van AERIUS beschikbaar is. AERIUS is een geregistreerd handelsmerk in Europa. Alle rechten die niet expliciet worden verleend, zijn voorbehouden.

Rekenbasis

Deze berekening is tot stand gekomen op basis van:

AERIUS versie 2016L_20170907_447ffb73d

Database versie 2016L_20170828_c3f058foof

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:

<https://www.aerius.nl/nl/factsheets/release/aerius-calculator-2015-handboek-o>

Bijlage 6 Instandhoudingsdoelstellingen Natura 2000-gebieden

Essentietabel Natura 2000-gebied 075. Ketelmeer & Vossemeer

Kernopgaven

Opgave landschappelijke samenhang en interne complexiteit (Meren en moerassen)

Behoud en herstel van samenhang tussen slaapplekken en foerageergebieden in het bijzonder voor graslandvogels en meervleermuis (de belangrijkste kraamkamerfunctie en slaapfunctie van de meervleermuis ligt vooral in gebouwen buiten de Natura 2000 gebieden). Voor afgesloten zeearmen en randmeren behoud van de specifieke betekenis van de verschillende onderdelen voor habitattypen en vogels. Herstel van mozaïek van verlandingsstadia van open water tot moerasbos en herstel van gradient watertypen (inclusief brak) met name in het deelandschap Laagveen.

4.01 Evenwichtig systeem

Nastreven van een meer evenwichtig systeem met goede waterkwaliteit voor waterplanten, vissen en schelpdieren (met name in *kranswateren* H3140 en meren met *krabbescheer* en *fonteinkruiden* H3150), mede t.b.v. vogels zoals kleine zwaan A037, tafeleend A059, kulleend A061 en normale A068.

4.02 Rui- en rustplaatsen

Voldoende open water met rupiaatsen en rustgebieden voor watervogels zoals fuut A005, ganzen, slobeend A056 en kulleend A061.

4.03 Moerasranden

Moerasvorming aan de randen van de meren voor land-water interactie, paai gebied vis, noordse woelmuis *H1340 en voor moerasvogels als roerdomp A021 en grote karekiet A298.

Instandhoudingsdoelstellingen

Broedvogels	SVI Landelijk	Doelst. Opp.vl.	Doelst. Kwal.	Doelst. Pop.	Draagkracht aantal vogels	Draagkracht aantal paren	Kernopgaven
A021 Roerdomp	-	^	^			5	4.03, <i>W</i>
A119 Porseleinhoen	-	^	^			4	
A298 Grote karekiet	-	^	^			40	4.03, <i>W</i>
Niet-broedvogels							
A005 Fuut	-	=	=		350		4.02
A017 Aalscholver	+	=	=		870		
A034 Lepelaar	+	=	=		8		
A037 Kleine Zwaan	-	=	=		5		4.01, <i>W</i>
A038b Toendranietgans	+	=	=				4.02
A041 Kolgans	+	=	=		220		4.02
A043 Grauwe Gans	+	=	=		680		4.02
A051 Kraakend	+	=	=		160		
A052 Wintertaling	-	=	=		360		

A054	Pijlstaart	-	=	=	50		
A059	Tafelleend	--	=	=	350	4.01,W	
A061	Kulleend	-	=	=	4500	4.01,W	4.02
A068	Nonnetje	-	=	=	30	4.01,W	
A070	Grote Zaagbek	--	=	=	70		
A094	Visarend	+	=	=	3		
A125	Meerkoot	-	=	=	1700		
A156	Gruito	--	=	=	20		
A190	Reuzenster	+	=	=	10		

deze tabel is gebaseerd op het definitief aanwijzingsbesluit
Gebruik deze essentietabel in combinatie met de leeswijzer

Legenda

W

Kernopgave met wateropgave

Sense of urgency: beheeropgave

Sense of urgency opgave m.b.t. watercondities

Landelijke Staat van Instandhouding (-- zeer ongunstig; - matig ongunstig, + gunstig)

Behoudsdoelstelling

Verbeter- of uitbreidingsdoelstelling

Ontwerp-aanwijzingsbesluit heeft 'ten gunste van' formulering

SVI landelijk

=

>

=(<)

Essentietabel Natura 2000-gebied 072_Lijsselmeer

Kernopgaven

Opgave landschappelijke samenhang en interne compleetheid (Meren en moerassen)

Behoud en herstel van samenhang tussen slaapplekken en foerageergebieden in het bijzonder voor graslandse watervogels en meervleermuizen (de belangrijkste kraamkamerfunctie en slaapfunctie van de meervleermuis ligt vooral in gebouwen buiten de Natura 2000 gebieden). Voor afgesloten zeearmen en randmeren behoud van de specifieke betekenis van de verschillende onderdelen voor habitattypen en vogels. Herstel van mozaiek van verlandingsstadia van open water tot moerasbos en herstel van gradiënt watertypen (inclusief brak) met name in het deellandschappen Laagveen.

4.01 Evenwichtig systeem

Nastreven van een meer evenwichtig systeem met goede waterkwaliteit voor waterplanten, vissen en schelpdieren (met name in Kraamkamergebieden H3150 en meren met krabbenscheer en fonteinkruiden H3150), mede t.b.v. vogels zoals kleine zwaan A037, tafeleend A059, kulleend A061 en nonnele A068.

4.02 Rui- en rustplaatsen

Voldoende open water met rupplaatsen en rustgebieden voor watervogels zoals fuut A005, ganzen, slobbeend A056 en kulleend A061.

4.03 Moerasranden

Moerasvorming aan de randen van de meren voor land-water interactie, paaseggebied vis, noordse woelmuis *H1340 en voor moerasvogels als roerdomp A021 en grote karekiet A298.

4.04 Plas-dras situaties

Plas-dras situaties voor smienten A050 en broedvogels, zoals kempfaan A151.

Instandhoudingsdoelstellingen

Habitattypen	SVI Landelijk	Doelst. Opp.vl.	Doelst. Kwal.	Doelst. Pop.	Draagkracht aantal vogels	Draagkracht aantal paren	Kernopgaven
H3150		=	=				
H6430A	+	=	=				4.01, W
H6430B	-	=	=				
H7140A	-	=	=				
Habitatsoorten							
H1163	-	=	=	=			4.01 W 4.03 W
H1318	-	=	=	=			
H1340	-	=	=	=			4.03 W
H1903	-	=	=	=			
Broedvogels							
A017	+	=	=			8000*	
A021	-	=	=			7	4.03 W

A151	Kemphaan	-	=	=	2100 foer/ 17300 slaap			
A156	Gruftio	--	=	=	290 foer/ 2200 slaap			
A160	Wulp	+	=	=	310 foer/ 3500 slaap			
A177	Dwergmeeuw	-	=	=	50			
A190	Reuzenster	+	=	=	40			
A197	Zwarte Ster	--	=	=	49700			

deze tabel is gebaseerd op het definitief aanwijzingsbesluit
Gebruik deze essentietabel in combinatie met de leeswijzer

Legenda

W

- Kernopgave met wateropgave
- Sense of urgency: beheeropgave
- Sense of urgency opgave m.b.t. watercondities
- Landelijke Staat van Instandhouding (- - zeer ongunstig; - matig ongunstig, + gunstig)
- Behoudsdoelstelling
- Verbeter- of uitbreidingsdoelstelling
- Ontwerp-aanwijzingsbesluit heeft 'ten gunste van' formulering
- SVI landelijk
- =
- >
- =(<)

Natura 2000 gebied IJsselmeer (72)

winter- en trekvogels

Soort	Gebieds- doel	Functie	Aantal in	09/10	10/11	11/12	12/13	13/14	14/15	Start trend	Trend sinds start	Trend sinds 05/06
Aalscholver	x	f	seiz. gem.	9706	9440	8690	9556	6644	8518	1980	+	0
Aalscholver	x	s	seiz. max.	8679	12558	14908	20051	17660	?			
Bergeend	x	f	seiz. gem.	258	152	158	156	228	318	1995	+	~
Brandgans	x	f	seiz. gem.	2140	1859	1669	1729	2462	2610	1994	+	+
Brandgans	x	s	seiz. max.	94778	94353	?	?	?	113028	1996	++	++
Brilduiker	x	f	seiz. gem.	277	528	345	505	248	439	1980	-	0
Dwergmeeuw	x	f	seiz. gem.	?	?	?	?	?	?			
Fuut	x	f	seiz. gem.	984	803	1654	766	811	1090	1980	-	-
Goudplevier	x	f	seiz. gem.	75	1113	318	681	947	2021	1995	++	~
Grauwe Gans	x	f	seiz. gem.	2614	3430	3520	3198	3826	2827	1994	++	++
Grauwe Gans	x	s	seiz. max.	?	?	?	?	?	?			
Grote Zaagbek	x	f	seiz. gem.	3314	2756	829	1412	339	247	1980	-	~
Grutto	x	f	seiz. gem.	55	224	41	132	80	201	1995	~	~
Grutto	x	s	seiz. max.	?	2770	2735	1667	2947	1831	1995	++	~
Kemphaan	x	f	seiz. max.	165	328	150	185	57	496	1993	~	~
Kemphaan	x	s	seiz. max.	?	4582	4264	2386	6411	2000	1994	--	--
Kievit		f	seiz. gem.	207	811	732	503	1380	1470	1995	~	~
Kleine Rietgans	x	f	seiz. gem.	1	0	0	0	4	1	1994	-	-
Kleine Rietgans	x	s	seiz. max.	?	?	?	?	?	?			
Kleine Zwaan	x	f	seiz. gem.	46	288	144	121	46	133	1980	++	++
Kleine Zwaan	x	s	seiz. max.	?	?	?	?	?	?			
Kluut	x	f	seiz. gem.	75	61	24	20	29	27	1995	+	~
Knobbelzwaan		f	seiz. gem.	1534	2215	1754	2117	1781	2279	1980	+	+
Kokmeeuw		f	seiz. gem.	4238	6629	7118	6526	7576	5711	1980	0	0
Kolgans	x	f	seiz. gem.	630	960	1041	732	1043	656	1994	-	~
Kolgans	x	s	seiz. max.	?	?	?	?	?	?			
Krakeend	x	f	seiz. gem.	359	424	520	536	473	896	1995	++	++
Kuifeend	x	f	seiz. gem.	8629	8657	8012	10375	11235	10990	1980	0	0
Lepelaar	x	f	seiz. gem.	50	48	64	68	60	64	1995	++	+
Meerkoet	x	f	seiz. gem.	3364	11445	4595	5056	3433	6288	1980	0	0
Middelste Zaagbek		f	seiz. gem.	160	248	104	25	1	7	1980	-	~
Nonnetje	x	f	seiz. gem.	530	314	139	113	8	19	1980	~	~
Pijlstaart	x	f	seiz. gem.	66	54	19	139	215	107	1995	~	~
Reuzenstern	x	s	seiz. max.	45	80	52	76	78	49	1980	+	~
Slobeend	x	f	seiz. gem.	66	42	113	114	52	82	1995	+	+
Smient	x	s	seiz. gem.	4148	6023	5820	5863	6379	3984	1980	+	~
Stormmeeuw		f	seiz. gem.	632	1260	595	490	634	634	1980	+	~
Tafeleend	x	f	seiz. gem.	396	1435	623	1190	879	881	1980	-	+
Toendrarietgans	x	s	seiz. max.	16800	26560	12777	8717	?	?			
Topper	x	f	seiz. gem.	9186	9129	11938	25237	28630	22652	1980	+	+
Wilde Eend	x	f	seiz. gem.	1579	1330	1826	1526	1102	938	1995	--	--
Wintertaling	x	f	seiz. gem.	128	415	470	345	339	406	1995	0	~
Wulp	x	f	seiz. gem.	573	1457	822	437	1816	1027	1995	++	~
Wulp	x	s	seiz. max.	7033	7062	8751	3984	9931	9760	1993	++	+
Zilvermeeuw		f	seiz. gem.	74	89	96	88	117	114	1980	-	-
Zwarte Stern	x	s	seiz. max.	15000	14800	15000	12880	22000	19000	2004	~	~

© Netwerk Ecologische Monitoring (Sovon, RWS, CBS)

Toelichting:

Gebiedsdoel: voor deze soorten zijn instandhoudingsdoelen geformuleerd of worden aanvullende specifieke functies aangegeven in de toelichting op de doelen. Zie voor de actuele stand van zaken van gebiedsdoelen en doelformuleringen de aanwijzingsbesluiten.

Functie: b broeden, f foerageren, s slapen (slaapplaats)

Aantal in: de aantallen worden per jaar (broedvogels) of per seizoen (winter- en trekvogels) gepresenteerd. Een seizoen loopt van juli tot en met juni. Bij broedvogels gaat het om het aantal broedparen, bij winter- en trekvogels om het gemiddelde maandelijkse aantal per seizoen (seiz. gem. = seizoensgemiddelde) of het maximale aantal binnen een seizoen (seiz. max. = seizoensmaximum). Deze keuze hangt samen met de wijze waarop de instandhoudingsdoelen worden uitgedrukt: bij slaapplaatsen zijn dit bijvoorbeeld seizoensmaxima. In incidentele gevallen wordt alleen een aantal uit januari gepresenteerd (midwinter).

Bij aantallen tussen vierkante haakjes waren geen volledige tellingen beschikbaar en wordt een schatting gegeven. In het geval van accolades betreft de schatting een gemiddelde over het betreffende jaar en de twee omliggende jaren. In gevallen waar een vraagteken wordt vermeld, zijn vaak wel steekproeven van een deel van het gebied beschikbaar maar geen (betrouwbare) totaalschatting.

Trend: trends zijn gebaseerd op volledige tellingen of, indien niet beschikbaar, een representatieve steekproef van telgebieden. Trends worden weergegeven voor de lange termijn (startjaar aangegeven) en voor de laatste tien jaar.

Gebruikte trend-symbolen:

++ significante sterke toename van >5% per jaar
 + significante matige toename van < 5% per jaar
 0 stabiel, geen significante trend
 - matige significante afname van < 5% per jaar
 -- sterke significante afname van >5% per jaar
 ~ onzeker, geen trend aantoonbaar

Disclaimer

Sovon Vogelonderzoek Nederland besteedt de uiterste zorg aan de betrouwbaarheid van de gepubliceerde gegevens en informatie. Deze kunnen aan wijzigingen onderhevig zijn en onjuistheden kunnen voorkomen. Uit discrepanties met eerder door Sovon geleverde gegevens en informatie ter uitvoering van natuurbeleid - of bewerkingen daarvan - kunnen geen conclusies worden getrokken. Aan de op de website gepresenteerde gegevens en informatie kunnen geen rechten worden ontleend. Sovon en haar directe bronhouders (aanleveraars van de gegevens) aanvaarden geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van gegevens of informatie zoals vermeld op deze website.

Natura 2000 gebied IJsselmeer (72)

winter- en trekvogels

Soort	Gebieds- doel	Functie	Aantal in	09/10	10/11	11/12	12/13	13/14	14/15	Start trend	Trend sinds start	Trend sinds 05/06
Aalscholver	x	f	seiz. gem.	9706	9440	8690	9556	6644	8518	1980	+	0
Aalscholver	x	s	seiz. max.	8679	12558	14908	20051	17660	?			
Bergeend	x	f	seiz. gem.	258	152	158	156	228	318	1995	+	~
Brandgans	x	f	seiz. gem.	2140	1859	1669	1729	2462	2610	1994	+	+
Brandgans	x	s	seiz. max.	94778	94353	?	?	?	113028	1996	++	++
Brilduiker	x	f	seiz. gem.	277	528	345	505	248	439	1980	-	0
Dwergmeeuw	x	f	seiz. gem.	?	?	?	?	?	?			
Fuut	x	f	seiz. gem.	984	803	1654	766	811	1090	1980	-	-
Goudplevier	x	f	seiz. gem.	75	1113	318	681	947	2021	1995	++	~
Grauwe Gans	x	f	seiz. gem.	2614	3430	3520	3198	3826	2827	1994	++	++
Grauwe Gans	x	s	seiz. max.	?	?	?	?	?	?			
Grote Zaagbek	x	f	seiz. gem.	3314	2756	829	1412	339	247	1980	-	~
Grutto	x	f	seiz. gem.	55	224	41	132	80	201	1995	~	~
Grutto	x	s	seiz. max.	?	2770	2735	1667	2947	1831	1995	++	~
Kemphaan	x	f	seiz. max.	165	328	150	185	57	496	1993	~	~
Kemphaan	x	s	seiz. max.	?	4582	4264	2386	6411	2000	1994	--	--
Kievit		f	seiz. gem.	207	811	732	503	1380	1470	1995	~	~
Kleine Rietgans	x	f	seiz. gem.	1	0	0	0	4	1	1994	-	-
Kleine Rietgans	x	s	seiz. max.	?	?	?	?	?	?			
Kleine Zwaan	x	f	seiz. gem.	46	288	144	121	46	133	1980	++	++
Kleine Zwaan	x	s	seiz. max.	?	?	?	?	?	?			
Kluut	x	f	seiz. gem.	75	61	24	20	29	27	1995	+	~
Knobbelzwaan		f	seiz. gem.	1534	2215	1754	2117	1781	2279	1980	+	+
Kokmeeuw		f	seiz. gem.	4238	6629	7118	6526	7576	5711	1980	0	0
Kolgans	x	f	seiz. gem.	630	960	1041	732	1043	656	1994	-	~
Kolgans	x	s	seiz. max.	?	?	?	?	?	?			
Krakeend	x	f	seiz. gem.	359	424	520	536	473	896	1995	++	++
Kuifeend	x	f	seiz. gem.	8629	8657	8012	10375	11235	10990	1980	0	0
Lepelaar	x	f	seiz. gem.	50	48	64	68	60	64	1995	++	+
Meerkooi	x	f	seiz. gem.	3364	11445	4595	5056	3433	6288	1980	0	0
Middelste Zaagbek		f	seiz. gem.	160	248	104	25	1	7	1980	-	~
Nonnetje	x	f	seiz. gem.	530	314	139	113	8	19	1980	~	~
Pijlstaart	x	f	seiz. gem.	66	54	19	139	215	107	1995	~	~
Reuzenstern	x	s	seiz. max.	45	80	52	76	78	49	1980	+	~
Slobeend	x	f	seiz. gem.	66	42	113	114	52	82	1995	+	+
Smient	x	s	seiz. gem.	4148	6023	5820	5863	6379	3984	1980	+	~
Stormmeeuw		f	seiz. gem.	632	1260	595	490	634	634	1980	+	~
Tafeleend	x	f	seiz. gem.	396	1435	623	1190	879	881	1980	-	+
Toendrarietgans	x	s	seiz. max.	16800	26560	12777	8717	?	?			
Topper	x	f	seiz. gem.	9186	9129	11938	25237	28630	22652	1980	+	+
Wilde Eend	x	f	seiz. gem.	1579	1330	1826	1526	1102	938	1995	--	--
Wintertaling	x	f	seiz. gem.	128	415	470	345	339	406	1995	0	~
Wulp	x	f	seiz. gem.	573	1457	822	437	1816	1027	1995	++	~
Wulp	x	s	seiz. max.	7033	7062	8751	3984	9931	9760	1993	++	+
Zilvermeeuw		f	seiz. gem.	74	89	96	88	117	114	1980	-	-
Zwarte Stern	x	s	seiz. max.	15000	14800	15000	12880	22000	19000	2004	~	~

© Netwerk Ecologische Monitoring (Sovon, RWS, CBS)

Toelichting:

Gebiedsdoel: voor deze soorten zijn instandhoudingsdoelen geformuleerd of worden aanvullende specifieke functies aangegeven in de toelichting op de doelen. Zie voor de actuele stand van zaken van gebiedsdoelen en doelformuleringen de aanwijzingsbesluiten.

Functie: b broeden, f foerageren, s slapen (slaapplaats)

Aantal in: de aantallen worden per jaar (broedvogels) of per seizoen (winter- en trekvogels) gepresenteerd. Een seizoen loopt van juli tot en met juni. Bij broedvogels gaat het om het aantal broedparen, bij winter- en trekvogels om het gemiddelde maandelijkse aantal per seizoen (seiz. gem. = seizoensgemiddelde) of het maximale aantal binnen een seizoen (seiz. max. = seizoensmaximum). Deze keuze hangt samen met de wijze waarop de instandhoudingsdoelen worden uitgedrukt: bij slaapplaatsen zijn dit bijvoorbeeld seizoensmaxima. In incidentele gevallen wordt alleen een aantal uit januari gepresenteerd (midwinter).

Bij aantallen tussen vierkante haakjes waren geen volledige tellingen beschikbaar en wordt een schatting gegeven. In het geval van accolades betreft de schatting een gemiddelde over het betreffende jaar en de twee omliggende jaren. In gevallen waar een vraagteken wordt vermeld, zijn vaak wel steekproeven van een deel van het gebied beschikbaar maar geen (betrouwbare) totaalschatting.

Trend: trends zijn gebaseerd op volledige tellingen of, indien niet beschikbaar, een representatieve steekproef van telgebieden. Trends worden weergegeven voor de lange termijn (startjaar aangegeven) en voor de laatste tien jaar.

Gebruikte trend-symbolen:

++ significante sterke toename van >5% per jaar

+ significante matige toename van < 5% per jaar

0 stabiel, geen significante trend

- matige significante afname van < 5% per jaar

-- sterke significante afname van >5% per jaar

~ onzeker, geen trend aantoonbaar

Disclaimer

Sovon Vogelonderzoek Nederland besteedt de uiterste zorg aan de betrouwbaarheid van de gepubliceerde gegevens en informatie. Deze kunnen aan wijzigingen onderhevig zijn en onjuistheden kunnen voorkomen. Uit discrepanties met eerder door Sovon geleverde gegevens en informatie ter uitvoering van natuurbeleid - of bewerkingen daarvan - kunnen geen conclusies worden getrokken. Aan de op de website gepresenteerde gegevens en informatie kunnen geen rechten worden ontleend. Sovon en haar directe bronhouders (aanleveraars van de gegevens) aanvaarden geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van gegevens of informatie zoals vermeld op deze website.

Essentietabel Natura 2000-gebied 078_Oostvaardersplassen

Kernopgaven

Opgave landschappelijke samenhang en interne complexiteit (Meren en moerassen)

Behoud en herstel van samenhang tussen slaapplaatsen en foerageergebieden in het bijzonder voor grasietende watervogels en meervleermuizen (de belangrijkste kraamkamerfunctie en slaapfunctie van de meervleermuis ligt vooral in gebouwen buiten de Natura 2000 gebieden). Voor afgesloten zeearmen en randmeren behoud van de specifieke betekenis van de verschillende onderdelen voor habitattypen en vogels. Herstel van mozaïek van verlandingsstadia van open water tot moerasbos en herstel van gradient watertypen (inclusief brak) met name in het deelandschappen Laagveen.

- 4.05 Rui- en rustplaatsen
- 4.06 Overjarig riet
- 4.07 Plas-dras situaties

Voldoende rupplaatsen en rustgebieden voor watervogels zoals fluut A005, ganzen, slobeend A056 en kluifend A061.
Herstel van grote oppervlaktbrede zones overjarig riet, inclusief waterriet, door herstel van natuurlijke peildynamiek en tegengaan verdroging t.b.v. noordse woelmuis *H1340 en rietvogels, zoals roerdomp A021, woudaapje A022, snor A292 en grote karekiet A298.
Plas-dras situaties voor smienten A050 en broedvogels zoals kempfaan A151, porseleinhoen A119 en watersnip A153 en noordse woelmuis *H1340.

Instandhoudingsdoelstellingen

Broedvogels	SVI Landelijk	Doelst. Opp.vl.	Doelst. Kwal.	Doelst. Pop.	Draagkracht aantal vogels	Draagkracht aantal paren	Kernopgaven	
A004	+	=	=	=		140		
A017	+	=	=	=		8000*		
A021	-	=	=	=		40	4.06, W	
A022	-	=	=	=		3	4.06, W	
A026		=	=	=		20		
A027	+	=	=	=		40		
A034		=	=	=		160		
A081	+	=	=	=		40		
A082	-	=	=	=		4		
A119	-	=	=	=		40	4.07, W	
A272	+	=	=	=		190		
A292	-	=	=	=		690	4.06, W	
A295	-	=	=	=		790		

A298	Grote karekiet	-	=	=		3	4.06, W	
Niet-broedvogels								
A027	Grote Zilverreiger	+	=	=		30		
A034	Lepelaar	+	=	=		110		
A038	Wilde Zwaan	-	=	=		20		
A041	Kolgans	+	=	=		600	4.05	
A043	Grauwe Gans	+	=	=		4200	4.05	
A045	Brandgans	+	=	=		1800	4.05	
A048	Bergeend	+	=	=		90		
A050	Smient	+	=	=		2100	4.07, W	
A051	Krakeend	+	=	=		480		
A052	Wintertaling	-	=	=		1300		
A054	Pijlstaart	-	=	=		80		
A056	Slobeend	+	=	=		1900	4.05	
A059	Tafeleend	-	=	=		11900		
A061	Kuifeend	-	=	=		10200	4.05	
A068	Normeje	-	=	=		280		
A075	Zeearend	+	=	=				
A132	Kluut	-	=	=		100		
A151	Kemphaan	-	=	=		210		
A156	Grufto	-	=	=		90		

deze tabel is gebaseerd op het definitief aanwijzingsbesluit
Gebruik deze essentietabel in combinatie met de leeswijzer

Legenda

W

- Kernopgave met wateropgave
 Sense of urgency: beheeropgave
 Sense of urgency opgave m.b.t. watercondities
 Landelijke Staat van Instandhouding (- zeer ongunstig; - matig ongunstig, + gunstig)
 Behoudsdoelstelling
 Verbeter- of uitbreidingsdoelstelling
 Ontwerp-aanwijzingsbesluit heeft 'ten gunste van' formulering

SVI landelijk

=

>

=(<)

Essentietabel Natura 2000-gebied 073. Markermeer & IJmeer

Kernopgaven

Opgave landschappelijke samenhang en interne compleetheid (Meren en moerassen)

Behoud en herstel van samenhang tussen slaapplekken en foerageergebieden in het bijzonder voor grasetende watervogels en meervleermuizen (de belangrijkste kraankamerfunctie en slaapfunctie van de meervleermuis ligt vooral in gebouwen buiten de Natura 2000 gebieden). Voor afgesloten zeearmen en randieren behoud van de specifieke betekenis van de verschillende onderdelen voor habitattypen en vogels. Herstel van mozaiek van verlandingsstadia van open water tot moerasbos en herstel van gradiënt watertypen (inclusief brak) met name in het deelandschappen Laagveen.

4.01 Evenwichtig systeem

Nastreven van een meer evenwichtig systeem met goede waterkwaliteit voor waterplanten, vissen en schelpdieren (met name in kranswierwateren H3140 en meren met krabboscheer en forkekruiden H3150), mede t.b.v. vogels zoals kleine zwaan A037, tafeleend A059, kuifeend A061 en nonnetje A068.

4.02 Rul- en rustplaatsen

Voldoende open water met rustplaatsen en rustgebieden voor watervogels zoals fuut A005, ganzen, slobeend A056 en kuifeend A061.

4.03 Moerasranden

Moerasvorming aan de randen van de meren voor land-water interactie, paai gebied vis, noordse woelmuis *H1340 en voor moerasvogels als roerdomp A021 en grote karakiet A098.

Instandhoudingsdoelstellingen

Habitattypen	SVI Landelijk	Doelst. Opp.vl.	Doelst. Kwal.	Doelst. Pop.	Draagkracht aantal vogels	Draagkracht aantal paren	Kernopgaven
H3140	-	=	=	=			4.01.W
Habitatsoorten							
H1163	-	= (>)	= (>)	=			4.01.W 4.03.W
H1318	-	=	=	=			
Broedvogels							
A017		=	=	=		8000*	
A193	-	=	=	=		630	
Niet-broedvogels							
A005	-	=	=	=	170		4.02
A017	+	=	=	=	2600		
A034	+	=	=	=	2		
A043	+	=	=	=	510		4.02
A045	+	=	=	=	160		4.02

A050	Smient		+	=	=	15600			
A051	Krakeend		+	=	=	90			
A056	Slobeend		+	=	=	20	4.02		
A058	Krooneend		-	=	=				
A059	Tafeleend		-	=	=	3200	4.01, W		
A061	Kulleend		-	=	=	18800	4.01, W	4.02	
A062	Topperend		-	=	=	70			
A067	Bridduiker		+	=	=	170			
A068	Nornetje		-	=	=	80	4.01, W		
A070	Grote Zaagbek		-	=	=	40			
A125	Meerkoet		-	=	=	4500			
A177	Dwergmeeuw		-	=	=				
A197	Zwarte Stern		-	=	=				

Legenda

W

Kernopgave met wateropgave

Sense of urgency: beheeropgave

Sense of urgency opgave m.b.t. watercondities

Landelijke Staat van Instandhouding (-= zeer ongunstig; - matig ongunstig, + gunstig)

Behoudsdoelstelling

Verbeter- of uitbreidingsdoelstelling

Ontwerp-aanwijzingsbesluit heeft 'ten gunste van' formulering

deze tabel is gebaseerd op het definitief aanwijzingsbesluit
Gebruik deze essentietabel in combinatie met de leeswijzer

Essentiële tabel Natura 2000-gebied 074, Zwarte Meer

Kernopgaven

Opgave landschappelijke samenhang en interne complexiteit (Meren en moerassen)

Behoud en herstel van samenhang tussen slaapplekken en loeragegebieden in het bijzonder voor graserende watervogels en meervleermuizen (de belangrijkste kraankamerfunctie en slaapfunctie van de meervleermuis ligt vooral in gebouwen buiten de Natura 2000 gebieden). Voor afgesloten zeearmen en randmeren behoud van de specifieke betekenis van de verschillende onderdelen voor habitattypen en vogels. Herstel van mozaiek van verlandingsstadi van open water tot moerassos en herstel van gradiënt watertypen (inclusief brak) met name in het deelandschap Laagveen.

4.01 Evenwichtig systeem

Nastreven van een meer evenwichtig systeem met goede waterkwaliteit voor waterplanten, vissen en schelpdieren (met name in kraankamerwateren H3140 en meren met krabbenscheer en fonteinkruiden H3150), mede t.b.v. vogels zoals kleine zwaan A037, tafeleend A059, kulleend A061 en nonnetje A068.

4.02 Rui- en rustplaatsen

Voldoende open water met ruiplaatsen en rustgebieden voor watervogels zoals fuut A005, ganzen, slobbeend A056 en kulleend A061.

4.03 Moerasranden

Moerasvorming aan de randen van de meren voor land-water interactie, paai gebied vis, noordse woelmuis H1340 en voor moerasvogels als roedomp A021 en grote karekiet A096.

4.15 Vochtige graslanden

Herstel inundatie, behoud en nieuwvorming blauwvraslanden H6410, glanshaver- en vossenstaarthooilanden (grote vossenstaart) H6510_B, met name kievitsbloemhooilanden, mede als leefgebied van de kempfaan A151 en watersnip A153.

Instandhoudingsdoelstellingen

Habitattypen	SVI Landelijk	Doelst. Opp.vl.	Doelst. Kwal.	Doelst. Pop.	Draagkracht aantal vogels	Draagkracht aantal paren	Kernopgaven
H3150	-	>	>			4.01, W	
H6430A	+	=	=				
H6510B	-	>	>			4.15, W	
Habitatsoorten							
H1145	-	=	=	=		4.01, W	4.03, W
H1149	+	=	=	=		4.01, W	4.03, W
H1163	-	=	=	=		4.01, W	4.03, W
H1318	-	=	=	=			
Broedvogels							

A021	Roerdomp	-	A	A		6	4.03.W	
A029	Purperreiger	-	A	A		20		
A119	Porseleinhoen	-	A	A		7		
A292	Snor	-	A	A		50		
A295	Rietzanger	-	A	A		270		
A298	Grote karekiet	-	A	A		40	4.03.W	
Niet-broedvogels								
A005	Fuut	-	A	A		170	4.02	
A017	Aalscholver	+	A	A		330		
A034	Lepelaar	+	A	A		3		
A037	Kleine Zwaan	-	A	A		2	4.01.W	
A038b	Toendrarietgans	+	A	A		740	4.02	
A041	Koigans	+	A	A		630	4.02	
A043	Gauwe Gans	+	A	A		1300	4.02	
A050	Smient	+	A	A		90		
A051	Kraakend	+	A	A		470		
A052	Wintertaling	-	A	A		10		
A054	Pijlstaart	-	A	A		10	4.02	
A056	Sjoeboend	+	A	A		240	4.01.W	
A059	Tafeloend	-	A	A		1700	4.01.W	4.02
A061	Kuifeend	-	A	A		1800		
A125	Meerkoet	-	A	A				
A156	Grufto	-	A	A				
A197	Zwarte Ster	-	A	A		10		

deze tabel is gebaseerd op het definitief aanwijzingsbesluit
Gebruik deze essentietabel in combinatie met de leeswijzer

Legenda

W Kernopgave met wateropgave

Sense of urgency: beheeropgave

Sense of urgency opgave m.b.t. watercondities

Landelijke Staat van Instandhouding (-/- zeer ongunstig; - matig ongunstig; + gunstig)

Behoudsdoelstelling

Verbeter- of uitbreidingsdoelstelling

Ontwerp-aanwijzingsbesluit heeft 'ten gunste van' formulering

SVI landelijk

=

>

=(<)

Essentietabel Natura 2000-gebied 076. Veluwerandmeren

Kernopgaven

Opgave landschappelijke samenhang en interne compleetheid (Meren en moerassen)

Behoud en herstel van samenhang tussen slaapplekken en foerageergebieden in het bijzonder voor grasland watervogels en meervleermuizen (de belangrijkste kraamkamerfunctie en slaapfunctie van de meervleermuis ligt vooral in gebouwen buiten de Natura 2000 gebieden). Voor afgesloten zeearmen en randmeren behoud van de specifieke betekenis van de verschillende onderdelen voor habitattypen en vogels. Herstel van mozaiek van verlandingsstadia van open water tot moerasbos en herstel van gradiënt watertypen (inclusief brak) met name in het deellandschappen Laagveen.

4.01 Evenwichtig systeem

Nastreven van een meer evenwichtig systeem met goede waterkwaliteit voor waterplanten, vissen en schelpdieren (met name in kranswierwateren H3140 en meren met krabbenscheer en fonteinkruident H3150), mede t.b.v. vogels zoals kleine zwaan A037, tafeibend A059, kulleend A061 en nonnetje A068.

4.02 Rui- en rustplaatsen

Voldoende open water met ruiplaatsen en rustgebieden voor watervogels zoals fuut A005, ganzen, slobbeend A056 en kulleend A061.

4.03 Moerasranden

Moerasvorming aan de randen van de meren voor land-water interactie, paalgebied vis, noordse woelmuis H11340 en voor moerasvogels als roerdomp A021 en grote karekiet A298.

Instandhoudingsdoelstellingen

Habitattypen	SVI Landelijk	Doelst. Opp.vl.	Doelst. Kwal.	Doelst. Pop.	Draagkracht aantal vogels	Draagkracht aantal paren	Kernopgaven
H3140	-	=	=			4.01.W	
H3150	-	=	=			4.01.W	
Habitatsoorten							
H1149	+	=	=	=		4.01.W	4.03.W
H1163	-	= (<)	=	=		4.01.W	4.03.W
H1318	-	=	=	=			
Broedvogels							
A021	-	=	=			5	4.03.W
A298	-	=	=			40	4.03.W
Niet-broedvogels							
A005	-	=	=		400		4.02
A017	+	=	=		420		
A027	+	=	=		40		
A034	+	=	=		3		

A037	Kleine Zwaan	-	=	=	120	4.01,W	
A050	Smient	+	=	=	3500		
A051	Krakeend	+	=	=	280		
A054	Pijlstaart	-	=	=	140		
A056	Slobeend	+	=	=	50	4.02	
A058	Krooneend	-	=	=	30		
A059	Tafeleend	-	= (<)	=	6600	4.01,W	
A061	Kulfeend	-	= (<)	=	5700	4.01,W	4.02
A067	Brilduiker	+	=	=	220		
A068	Nonnetje	-	=	=	60	4.01,W	
A070	Grote Zaagbek	-	=	=	50		
A125	Meerkooi	-	=	=	11000		

Legenda

W

Kernopgave met wateropgave

Sense of urgency: beheeropgave

Sense of urgency opgave m.b.t. watercondities

Landelijke Staat van Instandhouding (-/- zeer ongunstig; - matig ongunstig; + gunstig)

Behoudsdoelstelling

Verbeter- of uitbreidingsdoelstelling

Ontwerp-aanwijzingsbesluit heeft 'ten gunste van' formulering

SVI landelijk

=

>

=(<)

deze tabel is gebaseerd op het definitief aanwijzingsbesluit

Gebruik deze essentietabel in combinatie met de leeswijzer

Essentietabel Natura 2000-gebied 038. Rijnakken

Kernopgaven

3.02	Waterplanten	Behoud beken en rivieren met waterplanten (grote fonteinkruiden) H3260_B.
3.06	Krabbensteer-begroeiingen	Behoud en uitbreiding van meren met krabbensteer en fonteinkruiden H3150, in de vorm van strangen, in het bijzonder herstel van krabbensteerbegroeiingen, ook als broedbiotoop van zwarte stern A197.
3.07	Vochtige alluviale bossen	Vochtige alluviale bossen (zachthoutbossen en essen-lepenbossen) *H91E0_A en *H91E0_B uitbreiden mede ten behoeve van bever H1337.
3.08	Rietmoeras	Kwaliteitsverbetering en uitbreiding rietmoeras met de daarbij behorende broedvogels (roerdomp A021, grote karekiet A298), aangevuld met <i>noordse wolruis</i> *H1340.
3.09	Vochtige graslanden	Herstel glansheer- en vossenstaarthaarlanden (grote vossenstaart) H6510_B en <i>blauwgraslanden</i> H6410.
3.12	Pias-dras situaties	Behoud en uitbreiding areaal van <i>pias-dras</i> situaties en ondiep water voor eenden, kwartelkoning A122, porseleinhoen A119 en steltlopers.
3.13	Droge graslanden	Kwaliteitsverbetering en uitbreiding van stroomdalgraslanden *H6120, glansheer- en vossenstaarthaarlanden (glansheer) H6510_A.
3.14	Droge hardhoutbossen	Ontwikkeling droge hardhoutbossen H91F0: groter oppervlakte en kwaliteitsverbetering.

Instandhoudingsdoelstellingen

Habitattypen	SVI Landelijk	Doelst. Opp.vl.	Doelst. Kwal.	Doelst. Pop.	Draagkracht aantal vogels	Draagkracht aantal paren	Kernopgaven
H3150	-	>	>			3.06	
H3260B	-	>	=			3.02 <i>W</i>	
H3270	-	>	>				
H6120	-	>	>			3.13,	
H6430A	+	=	=				
H6430C	-	>	>				
H6510A	-	>	>			3.13,	
H6510B	-	>	>			3.09 <i>W</i>	

A041	Kolgans	+	=	=	180100	3.10	
A041	Kolgans		=	=	35400		
A043	Grauwe Gans	+	=	=	21500	3.10	
A043	Grauwe Gans		=	=	8300		
A045	Brandgans	+	=	=	5200	3.10	
A045	Brandgans		=	=	920		
A048	Bergeend	+	=	=	120		
A050	Smient	+	=	=	17900	3.10	3.12, W
A051	Kraakend	+	=	=	340	3.12, W	
A052	Winterling	-	=	=	1100	3.12, W	
A053	Wilde eend	+	=	=	6100	3.12, W	
A054	Pijlstaart	-	=	=	130	3.12, W	
A056	Slobeend	+	=	=	400	3.12, W	
A059	Tafeleend	-	=	=	990	3.12, W	
A061	Kuifeend	-	=	=	2300	3.12, W	
A068	Nonnetje	-	=	=	40	3.12, W	
A125	Meerkoet	-	=	=	8100		
A130	Scholekster	-	=	=	340	3.12, W	
A140	Goudplevier	-	=	=	140		
A142	Kieft	-	=	=	8100	3.12, W	
A151	Kemphaan	-	=	=	1000		
A156	Grufto	-	=	=	690	3.12, W	
A160	Wulp	+	=	=	850	3.12, W	
A162	Tureluur	-	=	=	65	3.12, W	

deze tabel is gebaseerd op het definitief aanwijzingsbesluit
Gebruik deze essentietabel in combinatie met de leeswijzer

Legenda

W Kernopgave met wateropgave

Sense of urgency; beheeropgave

Sense of urgency opgave m.b.t. watercondities

Landelijke Staat van Instandhouding (- zeer ongunstig; - matig ongunstig; + gunstig)

= Behoudsdoelstelling

> Verbeter- of uitbreidingsdoelstelling

=(<) Ontwerp-aanwijzingsbesluit heeft 'ten gunste van' formulering

Essentiële tabel Natura 2000-gebied 035. De Wieden

Kernopgaven

Opgave landschappelijke samenhang en interne compleetheid (Meren en moerassen)

Behoud en herstel van samenhang tussen slaapplekken en foerageergebieden in het bijzonder voor graserende watervogels en meervleermuizen (de belangrijkste kraamkamerfunctie en slaapfunctie van de meervleermuis ligt vooral in gebouwen buiten de Natura 2000 gebieden). Voor afgesloten zeearmen en randmeren behoud van de specifieke betekenis van de verschillende onderdelen voor habitattypen en vogels. Herstel van mozaiek van verlandingsstadia van open water tot moerasbos en herstel van gradient watertypen (inclusief brak) met name in het deellandschappen Laagveen.

4.08 Evenwichtig systeem

Nastreven van een meer evenwichtig systeem (waterkwaliteit, waterkwaliteit en hydromorfologie): waterplantengemeenschap (voor kwanswierwateren H3140 en meren met krabbenscheer en fonteinkruiden H3150), zwarte stern A197, platte schijfhoren H101X en vissen zoals o.a. bittervoorn H1134, grote modderkruiper H1145, kleine modderkruiper H1149 en insecten, zoals gevekte witsnuitlibel H1042 en gestreepte waterroofoever H1082.

4.09 Compleetheid in ruimte en tijd

Alle successiestadia laagveenverlandings in ruimte en tijd vertegenwoordigd: overgangs- en trivenen (trivenen en veenmosrietlanden) H7140, A en H7140, B met onder meer grote vuurvinder H1060, groenknolorchis H1903 en vochtige heiden (laagveengebied) H4010, B, blauwgraslanden H6410, galgaanmoerassen *H7210 en hoogveenbossen H91D0, in samenstelling met gemeenschappen van open water.

4.11 Plas-dras situaties

Plas-dras situaties voor smienten A050 en broedvogels zoals porseleinhoen A119 en kempfaan A151, kwartelkoning A122 en noordse woelmuis *H1340.

4.12 Overjarig riet

Herstel van grote oppervlakten/brede zones overjarig riet, inclusief waterriet, door herstel van natuurlijke peildynamiek en tegengaan verdroging door rietmoerasvogels, zoals roerdomp A021, purperreiger A029, snor A292, grote karekiet A298 en voor de noordse woelmuis *H1340.

4.15 Vochtige graslanden

Herstel inundatie, behoud en nieuwvorming blauwgraslanden H6410, glanshaver- en vossenstaarthooilanden (grote vossensnaar) H6510, B, met name kievitsbloemhooilanden, mede als leefgebied van de kempfaan A151 en watersnip A153.

4.16 Rui- en rustplaatsen

Voldoende ruiplaatsen en rustgebieden voor watervogels zoals fuut A005, ganzen, slobeend A056 en kuifeend A061.

Instandhoudingsdoelstellingen

Habitattypen	SVI Landelijk	Doelst. Opp.vl.	Doelst. Kwal.	Doelst. Pop.	Draagkracht aantal vogels	Draagkracht aantal paren	Kernopgaven
H3140	--	>	>			4.08, W	
Kranswierwateren							

H3150	Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden	-	^	^					4.08, ,W		
H4010B	Vochtige heiden (laagveengebied)	-	^	^					4.09, ,W		
H6410	Blauwgraslanden	-	^	^					4.09, ,W	4.15, W	
H6430A	Ruigten en zomen (moerasspirea)	+	^	^							
H7140A	Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	-	^	^					4.09, ,W		
H7140B	Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	-	^	^					4.09, ,W		
H7210	*Galigaanmoerassen	-	^	^					4.09, ,W		
H91D0	*Hoogveenbossen	-	^	^					4.09, ,W		
Habitatsoorten											
H1016	Zeggekorfsiak	-	^	^							
H1042	Gevlekte witsnuitlibel	-	^	^					4.08, ,W		
H1060	Grote vuurv/linder	-	^	^					4.09, ,W		
H1082	Gestreepte waterroofoever	-	^	^					4.08, ,W		
H1134	Bittervoorn	-	^	^					4.08, ,W		
H1145	Grote modderkruiper	-	^	^					4.08, ,W		
H1149	Kleine modderkruiper	+	^	^					4.08, ,W		
H1163	Rivieronderpad	-	^	^					4.08, ,W		
H1318	Meervleermuis	-	^	^					4.08, ,W		
H1393	Geel schorpioenmos	-	^	^							
H1903	Groenknolorchis	-	^	^					4.09, ,W		
H4056	Platte schijfhoren	-	^	^					4.08, ,W		
Broedvogels											
A017	Aalscholver	+	^	^					1000		
A021	Roerdomp	-	^	^					30	4.12, W	
A029	Purperreiger	-	^	^					65	4.12, W	
A081	Bruine kiekendief	+	^	^					19		
A119	Porseleinhoen	-	^	^					19	4.11, W	
A122	Kwartelkoning	-	^	^					13	4.11, W	
A153	Watersnip	-	^	^					150	4.15, W	
A197	Zwarte Stern	-	^	^					200	4.08, ,W	
A229	Usvogel	-	^	^					10		
A275	Paapje	-	^	^					6		
A292	Snor	-	^	^					300	4.12, W	
A295	Rietzanger	-	^	^					2000		
A298	Grote karekiet	-	^	^					20	4.12, W	

Niet-broedvogels									
A005	Fuut	-	=	=		110		4.16	
A017	Aalscholver	+	=	=		8			
A037	Kleine Zwaan	-	=	=					
A041	Kolgans	+	=	=		3800		4.16	
A043	Grauwe Gans	+	=	=		1100		4.16	
A050	Smient	+	=	=		500		4.11.W	
A051	Krakeend	+	=	=		150			
A059	Tafeleend	--	=	=		210			
A061	Kuifeend	-	=	=		430			
A068	Nonnetje	-	=	=		30		4.16	
A070	Grote Zaagbek	--	=	=		20			
A094	Visarend	+	=	=		2			

deze tabel is gebaseerd op het definitief aanwijzingsbesluit
Gebruik deze essentietabel in combinatie met de leeswijzer

Legenda

W

- Kernopgave met wateropgave
- Sense of urgency; beheeropgave
- Sense of urgency opgave m.b.t. watercondities
- Landelijke Staat van Instandhouding (-- zeer ongunstig; - matig ongunstig; + gunstig)
- Behoudsdoelstelling
- Verbeter- of uitbreidingsdoelstelling
- Ontwerp-aanwijzingsbesluit heeft 'ten gunste van' formulering

SVI landelijk

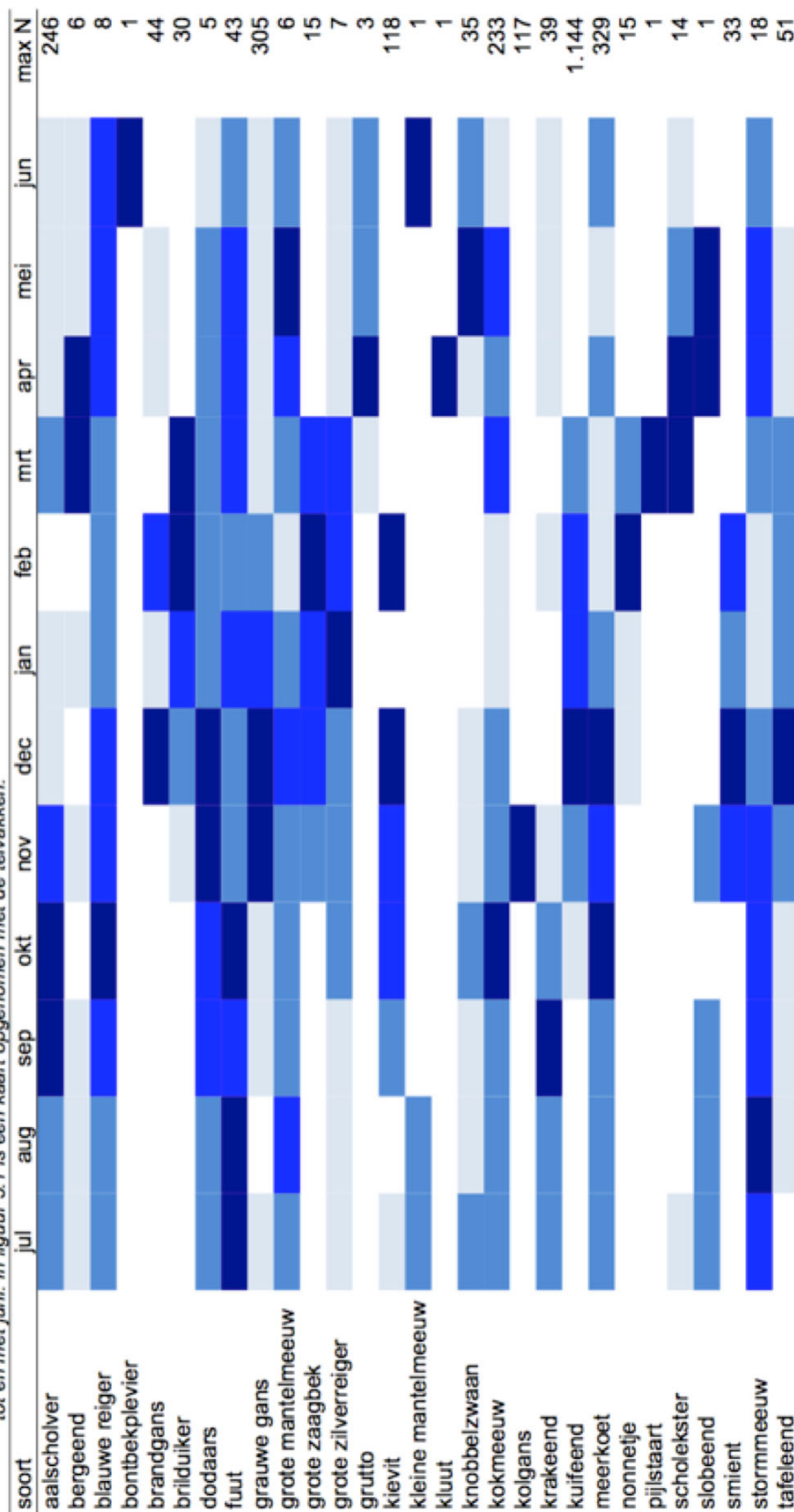
=

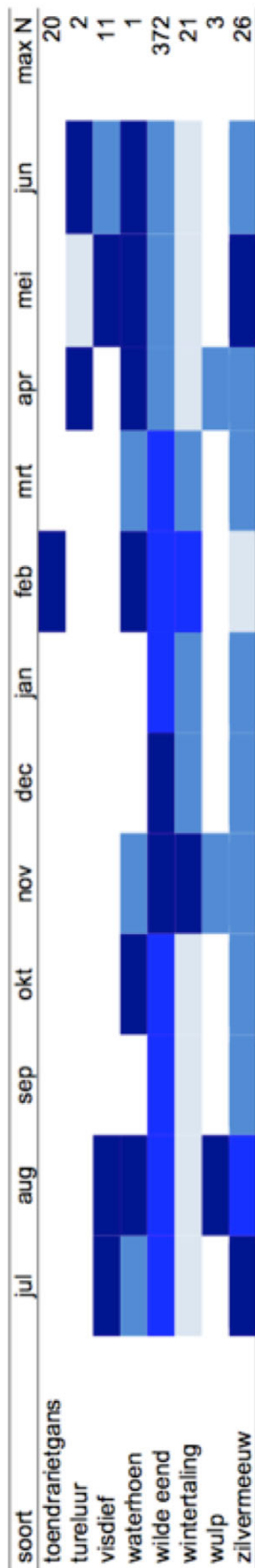
>

=(<)

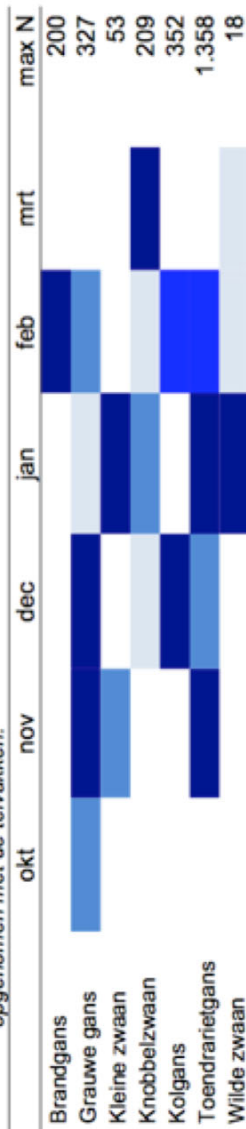
Bijlage 7 Seizoensverloop watervogels

Seizoensverloop op basis van maandgemiddelden in zuidwestelijk deel **Ketelmeer** (RM1430) en **Usseloog** (RM1440). Het maandgemiddelde is gebaseerd op de seizoenen 10/11-14/15, met uitzondering van de maand februari (gebaseerd op seizoenen 09/10 - 13/14). Een seizoen loopt van juli tot en met juni. In figuur 5.1 is een kaart opgenomen met de telvakken.

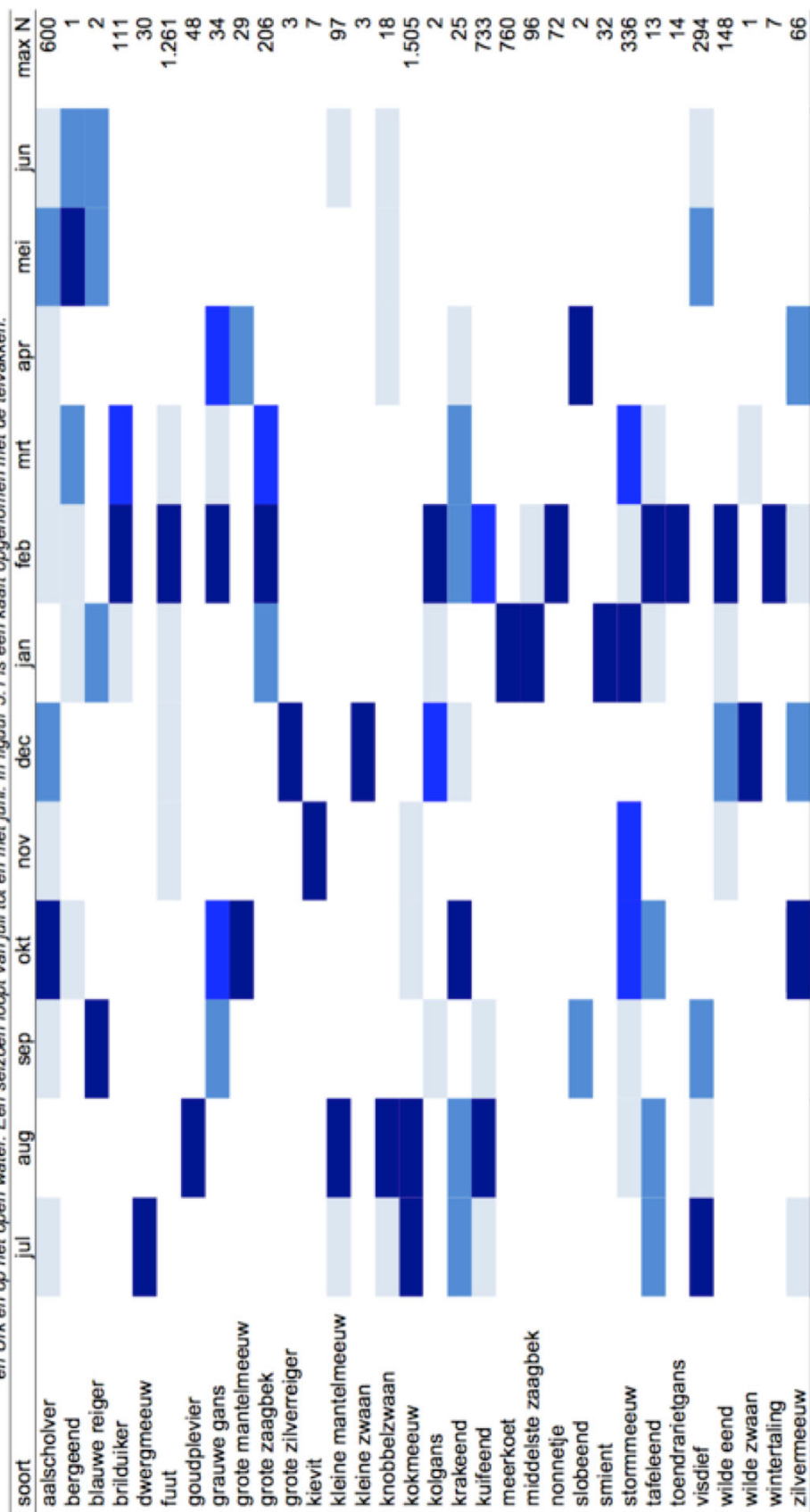




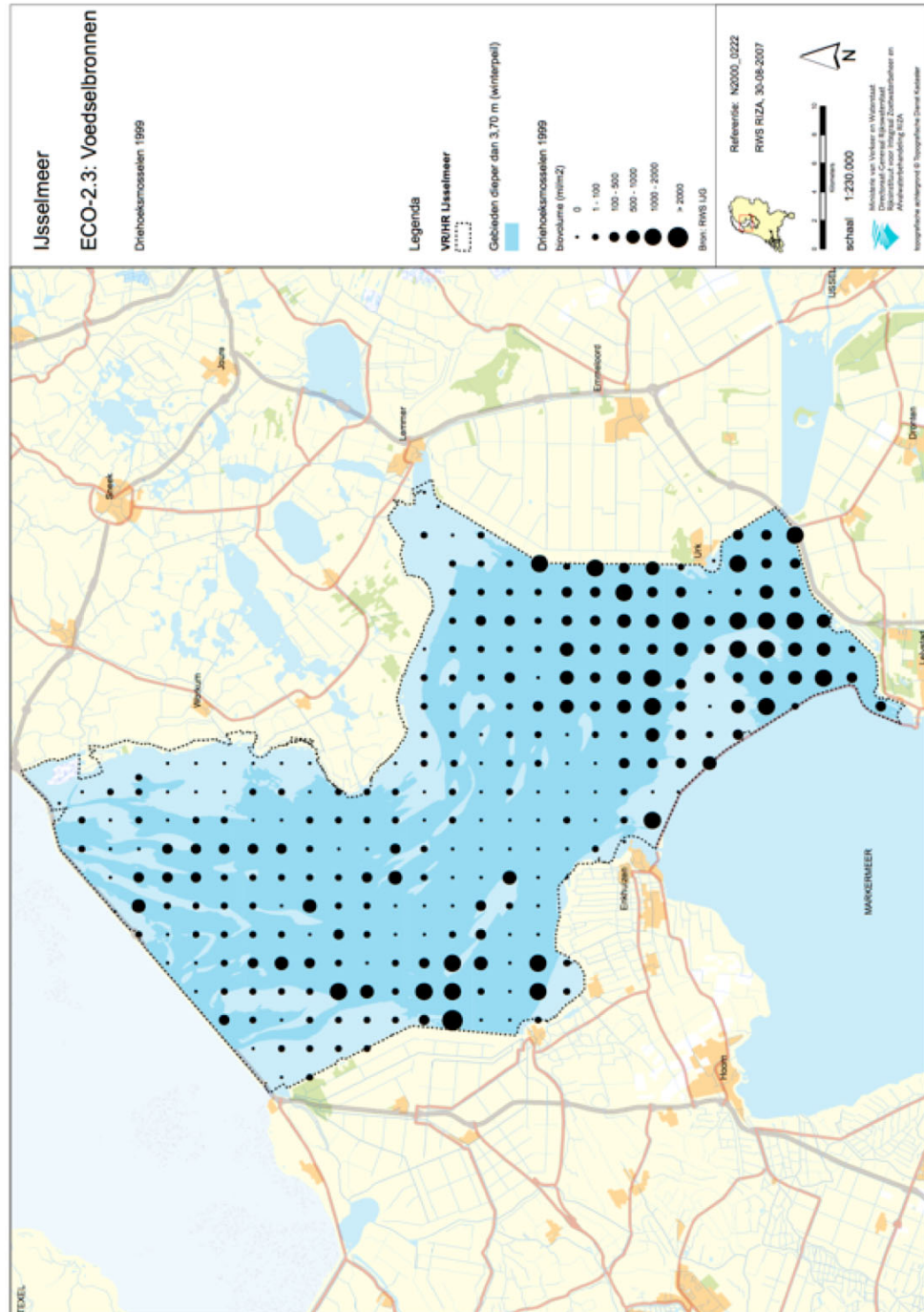
Seizoensverloop op basis van maandgemiddelden in **binnendijkse gebied** (telvakken FL2410, FL2420, FL2430, FL2440 en FL2450). Het maandgemiddelde is gebaseerd op de seizoenen 09/10-13/14 of 10/11-14/15. Een seizoen loopt van juli tot en met juni. In figuur 5.1 is een kaart opgenomen met de telvakken.

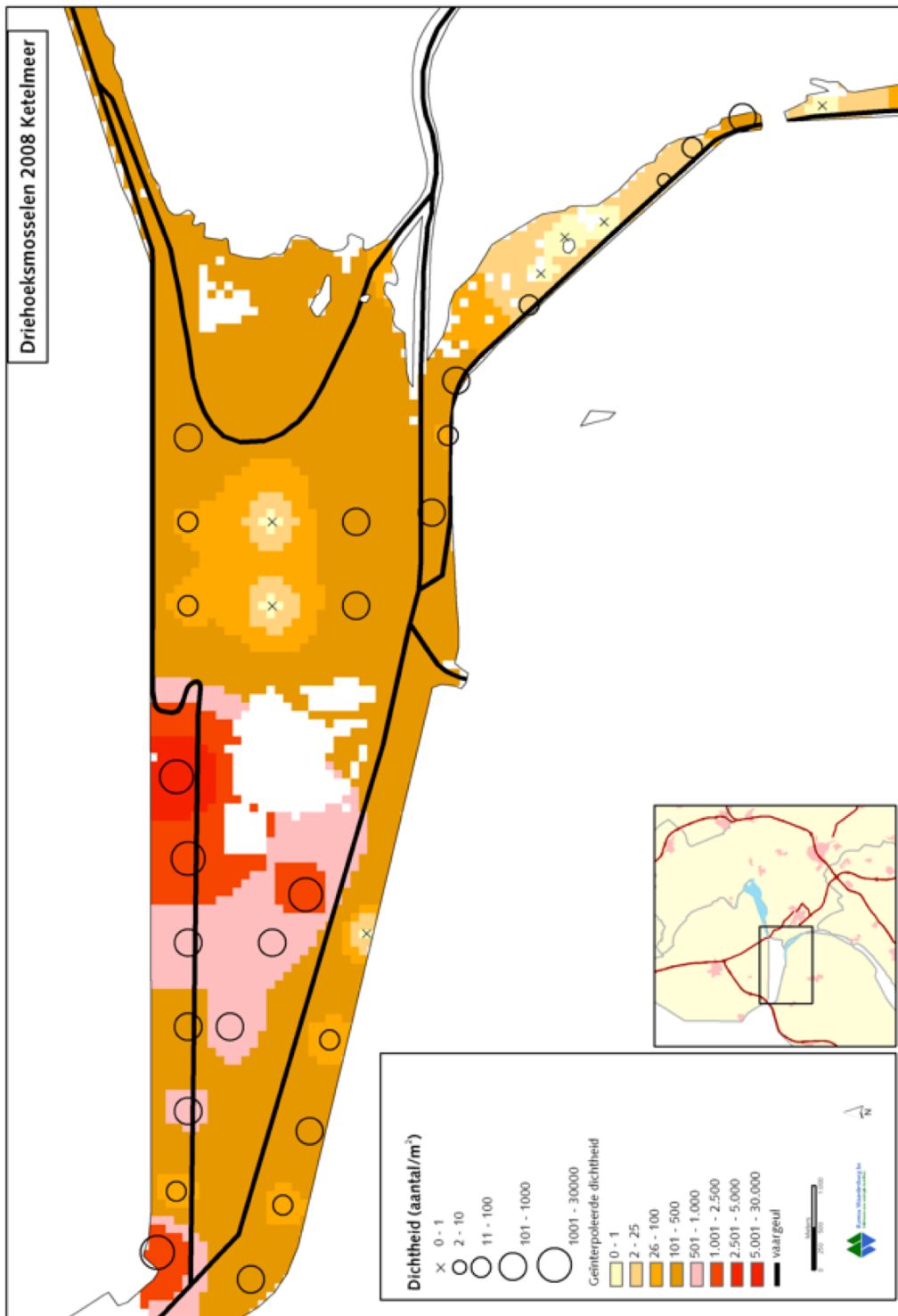


Seizoensverloop op basis van maandgemiddelden 2011/2012 - 2015/2016 van watervogels in het IJsselmeer langs de IJsselmeerdijk tussen Lelystad en Urk en op het open water. Een seizoen loopt van juli tot en mei juni. In figuur 5.1 is een kaart opgenomen met de telvakken.



Bijlage 8 Driehoeksmosselen





Bijlage 9 Windturbines en vleermuizen

9.1 Algemeen

Ruim de helft van de Europese soorten vleermuizen is als slachtoffer van windturbines gevonden (Dürr, 2013). Vleermuissoorten die relatief vaak als slachtoffer worden aangetroffen zijn *aerial hawkers*, soorten die zijn aangepast aan het vliegen in open omgeving. Slachtoffers treden vooral op in de nazomer en herfst, ook bij de niet migrerende soorten (Rydell *et al.* 2010a). Waarschijnlijk komen insecten in die tijd van het jaar geregeld op grote hoogte voor en verzamelen zich dan rond objecten zoals windturbines (Rydell *et al.* 2010b). Dit verklaart tevens de aantrekkende werking die windturbines hebben op vleermuizen (Cryan *et al.* 2014).

Schattingen van het aantal slachtoffers kunnen oplopen tot enkele tientallen slachtoffers per windturbine per jaar. De windparken met het grootste aantal slachtoffers liggen op beboste heuvelruggen die evenwijdig aan de trekrichting lopen en in de kustzone (Rydell *et al.* 2010a). In Nederland zijn behalve de bossen en de kustzone ook de oevers van de grote meren risicolocaties (Boonman *et al.* 2010). In Nederland is echter nog weinig systematisch onderzoek naar de effecten van windturbines op vleermuizen gedaan (Limpens *et al.* 2013).

9.2 Aanvaringsrisico

Vleermuizen komen om het leven door direct trauma als gevolg van een aanvaring met een draaiend rotorblad maar ook door de sterke onderdruk die zich achter een draaiend rotorblad bevindt (barotrauma; Bearwald *et al.* 2008; Grodsky *et al.* 2011). Sterfte komt vooral voor bij windsnelheden (op gondelhoogte) tussen de 3 en 5 m/s (Korner-Nievergelt *et al.* 2013). Bij hogere windsnelheden neemt de activiteit van vleermuizen sterk af. Ze zoeken dan luwe plekken op en vliegen niet meer op hoogte. Bij zeer lage windsnelheden draaien de rotorbladen te langzaam om slachtoffers te veroorzaken.

Welke dieren lopen risico?

Zowel mannetjes als vrouwtjes en zowel adulte en onvolwassen dieren worden als slachtoffer gevonden (Brinkmann & Schauer-Weissahn 2004). Jonge dieren zijn bij de rosse vleermuis oververtegenwoordigd (Lehnert *et al.* 2014), bij andere soorten is dat niet aangetoond. Slachtoffers betreffen met name soorten die in open omgeving op grotere hoogte jagen. In Nederland lopen vooral gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, rosse vleermuis, bosvleermuis, laatvlieger en tweekleurige vleermuis risico. Een aantal van deze soorten (bosvleermuis, tweekleurige vleermuis) zijn echter zeldzaam en tot dusver nog niet als slachtoffer in Nederlandse windparken aangetroffen.

De meeste slachtoffers worden in de nazomer gevonden (Arnett *et al.* 2007; Brinkmann *et al.* 2011). Dit is waarschijnlijk de tijd van het jaar waarin insecten talrijker zijn op grotere hoogte (Rydell *et al.* 2010b). Daarnaast trekken in deze periode een groot aantal ruige dwergvleermuizen en in mindere mate ook rosse vleermuizen door ons land.

Risicolocaties

De windparken met het grootste aantal slachtoffers staan op beboste heuvelruggen die evenwijdig aan de trekrichting lopen en in de kustzone. Windturbines in bossen hebben een verhoogd risico op slachtoffers (Rydell *et al.* 2010a). Met name in loofbossen zijn vleermuizen relatief talrijk. Daarnaast zorgt het bos voor een verhoogde vlieghoogte (Bach & Bach 2009). Ook voor turbines die dichtbij bomen of hagen zijn geplaatst geldt een verhoogd risico op slachtoffers (Eurobats Advisory Committee 2005). Deze structuren in het landschap vormen vlieg- en foerageerroutes voor vleermuizen. In open gebieden worden weinig of geen slachtoffers gevonden (Brinkmann & Schauer-Weissahn 2004; Rydell *et al.* 2010a). In Nederland is in de intensief gebruikte agrarische gebieden gemiddeld genomen sprake van één slachtoffer per turbine per jaar (Limpens *et al.* 2013). In de kustzone of de oevers van grote meren kunnen in Nederland meer dan 10 slachtoffers per turbine per jaar optreden (Boonman *et al.* 2010). In windparken op zee zal het aantal slachtoffers lager liggen door het ontbreken van niet-migrerende soorten zoals de gewone dwergvleermuis maar ook hier is het optreden van slachtoffers niet uit te sluiten. Ook moderne windturbines met een zeer grote ashoogte (zoals de Enercon E126) veroorzaken slachtoffers (eigen waarneming). Er is vermoedelijk geen duidelijk effect van opschaling omdat twee effecten een rol spelen die in tegengestelde richting werken. De activiteit neemt af met toenemende hoogte (Brinkmann *et al.* 2011) maar tegelijkertijd neemt de oppervlakte die door de rotorbladen bestreken wordt, sterk toe omdat hogere turbines ook langere rotorbladen hebben.

Populatie effecten

Er is nog weinig bekend over effecten van aantallen aanvaringsslachtoffers op populatieniveau. Bij enkele slachtoffers per turbine per jaar kan het totaal aantal (geschatte) slachtoffers bij grote windparken aanzienlijk oplopen. Bij effectbeoordelingen wordt, in navolging van bij vogels¹², uitgegaan van een drempelwaarde van 1% van de natuurlijke sterfte. Indien het aantal slachtoffers onder deze waarde blijft zijn effecten op populatieniveau op voorhand uit te sluiten. Risicosoorten, zijn vleermuissoorten die een relatief hoge natuurlijke sterfte hebben (ruige dwergvleermuis 33% Schmidt 1994; rosse vleermuis 44% Heise & Blohm 2003). Populatie effecten zijn bij de migrerende soorten waarschijnlijk niet direct waarneembaar in Nederland. Ruige dwergvleermuizen en een deel van de rosse vleermuizen die in Duitsland (en naar alle waarschijnlijkheid ook in Nederland) slachtoffer worden in windparken komen uit het noordoosten van Europa (Voigt *et al.* 2012; Lehnert *et al.* 2014).

¹² Uitspraak Europese Hof m.b.t. criterium ORNIS-comité HvJ EG 9 december 2004, zaak C-79/03, Commissie / Spanje; uitspraak van de ABRS in zaaknr. 201107460/1/R1 m.b.t. vleermuizen.

9.3 Bepaling van de omvang van het risico

In bestaande windparken kan het aantal slachtoffers bepaald worden door het zoeken naar dode vleermuizen onder windturbines (Boonman *et al.* 2013). Daarnaast kan het aantal slachtoffers berekend worden door de geluiden die vleermuizen maken op te nemen vanuit de gondel van windturbines. Aan de hand van het aantal opnames en de windsnelheid kan het aantal slachtoffers berekend worden (Brinkmann *et al.* 2011, Korner-Nievergelt 2013).

Voorafgaand aan de bouw van windparken is het veel moeilijker om het aantal slachtoffers te bepalen dat na realisatie zal gaan optreden. Er is namelijk geen (statistisch) significant verband tussen de activiteit van vleermuizen op grondhoogte gedurende de pre-constructie fase en het aantal slachtoffers tijdens de exploitatie (Hein *et al.* 2013; Heist 2014). Om die reden is het verstandiger om uit te gaan van literatuuropgaven van het aantal slachtoffers in vergelijkbare gebieden. Zulke opgaven variëren echter geregeld (bijvoorbeeld 0-3 slachtoffers / turbine). Door metingen van de activiteit van vleermuizen kan bekeken worden of er risico soorten in een gebied voorkomen en of sprake is van veel of weinig activiteit. Wanneer we bossen buiten beschouwing laten, is de activiteit van vleermuizen namelijk in alle gevallen hoger op grondhoogte dan op gondelhoogte (Bach & Bach 2009; Brinkmann *et al.* 2011; Limpens *et al.* 2013; Rodrigues *et al.* 2012). Ook tijdens de migratie lijken ruige dwergvleermuizen een vlieghoogte te verkiezen waarop ze vanaf de grond goed waar te nemen zijn met een batdetector (Suba 2014). Door onderzoek vanaf de grond wordt de activiteit van vleermuizen dus niet stelselmatig onderschat. Dit geeft aan dat onderzoek vanaf grondhoogte bruikbaar kan zijn om te bepalen welke literatuuropgaven het meest realistisch zijn voor een gepland windpark.

9.4 Maatregelen

Er bestaan vleermuisvriendelijke algoritmen waarmee het aantal slachtoffers tot 80-90 % omlaag gebracht kan worden met een bijbehorend verlies aan energieopbrengst van minder dan 1% (Lagrange *et al.* 2013). De algoritmen maken gebruik van het gegeven dat vleermuizen vrijwel alleen bij lage windsnelheid (op gondelhoogte) in windparken voorkomen. Gedurende de omstandigheden waarin de kans op slachtoffers het hoogst is (hoge temperatuur, zomer, nacht) wordt de startwindsnelheid verhoogt en wordt ervoor gezorgd dat de rotorbladen in vrijloop langzaam draaien of stilstaan (< 1 rpm). Het verhogen van de startwindsnelheid kan naar een vaste waarde (vaak 5 m/s). In Canada en de V.S. heeft dit geleid tot een reductie van 60-80 % van het aantal slachtoffers met bijbehorend verlies aan energieopbrengst van 2% (Baerwald *et al.* 2009; Arnett *et al.* 2009). Andere methodes die gebruik maken van een variabele startwindsnelheid aangestuurd door de tijd van de nacht en temperatuur (Lagrange *et al.* 2013) zijn effectiever. In Duitsland is een algoritme ontwikkeld waarmee het aantal slachtoffers gereduceerd kan worden tot een vooraf gekozen waarde (bijvoorbeeld 1 slachtoffer/turbine/jaar; Brinkmann *et al.* 2011). De beste resultaten worden bereikt wanneer het algoritme gebaseerd is op de gemeten activiteit van vleermuizen in het windpark zelf.

Er zijn diverse andere methodes uitgetest om het aantal slachtoffers te verlagen (acoustic deterrent, radar, de kleur van een windturbine veranderen; Horn *et al.* 2008, Nicholls & Racey 2009; Long *et al.* 2010). Geen van deze methodes is tot dusver effectief gebleken. In de V.S. wordt momenteel op grotere schaal een acoustic deterrent getest. De resultaten van dat onderzoek worden in het najaar van 2016 verwacht.

9.5 Literatuur

- Arnett, E.B., W. K. Brown, W.P. Erickson, J.K. Fiedler, B.L. Hamilton, T.H. Henry, A. Jain, G.D. Johnson, J. Kerns, R.R. Koford, C.P. Nicholson, T.J. O'Connell, M.D. Piorkowski & R.D. Tankersley, Jr., 2007. Patterns of bat fatalities at wind farms in North America. *Journal of Wildlife Management* 72(1): 61-78.
- Arnett E.B., M. Shirmacher, M. Huso, J.P. Hayes 2009. Effectiveness of changing wind turbine cut-in speed to reduce bat fatalities at wind facilities. Annual report to the bats and Wind Energy Cooperative. Bat Conservation International Austin, TX. http://www.batsandwind.org/pdf/Cutailment_2008_Final_Report
- Bach, L. & P. Bach, 2009. Fledermausaktivität in und über einem Wald am Beispiel eines Naturwaldes bei Rotenburg/Wumme (Niedersachsen). Vortrag Fachtagung Fledermausschutz im Zulassungsverfahren für Windenergieanlagen, Berlin, 30.3.2009. Landesvertretung Brandenburgs beim Bund, Berlin.
- Bearwald E.F., G.H. D'Amours, B.J. Klug & R.M.R. Barclay 2008. Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. *Current Biology* 18: 695-696.
- Baerwald E.F., J. Edworthy, M. Holder & R.M.R. Barclay 2009. A large scale mitigation experiment to reduce bat fatalities at wind energy facilities. *J. Wildl. Management* 73:1077-1081.
- Brinkmann R., O. Behr, I. Niermann, and M. Reich. 2011. Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen, volume 4 Umwelt und Raum. Cuvillier Verlag, Göttingen.
- Boonman, M., H.J.G.A. Limpens, M.J.J. La Haye, M. van der Valk & J.C. Hartman, 2013. Protocolen vleermuisonderzoek bij windturbines. Rapport 2013.28. Rapport 13-186. Bureau Waardenburg / Zoogdiervereniging, Culemborg / Nijmegen.
- Boonman, M., D. Beuker, M. Japink, K.D. van Straalen, M. van der Valk, R.G. Verbeek 2011. Vleermuizen bij windpark Sabinapolder in 2010. Rapport 10-247 Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Boonman M., M.P. Collier, M.J.M. Poot 2014. Cumulative effects of offshore wind farms in the Southern North Sea on bats. Notitie 14-408/14.07021/MarPo Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Cryan. P. M., P.M. Gorresen, C. D. Hein, M. R. Schirmacher, R. H. Diehl, M.M. Huso, D.T. S. Hayman, P.D. Fricker, F.J. Bonaccorso, D.H. Johnson, K. Heist & D.C. Dalton 2014. Behavior of bats at wind turbines. <http://www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1406672111>.
- Dürr, T., 2013. Fledermausverluste an Windenergieanlagen. Daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesumweltamt

- Brandenburg. Stand 25.09..2013. www.mluv.brandenburg.de/cms/media.php/.../wka_fmaus.xls.
- Eurobats Advisory Committee, 2005. 10th Meeting of the Advisory Committee. Report of the Intersessional Working Group on Wind Turbines and Bat Populations. Eurobats Secretariat, Bonn, Deutschland.
- Grodsky, S.M., M.J. Behr, A. Gendler, D. Brake, B.D. Dieterle, R.J. Rudd, N.L. Walrath (2011). Investigating the causes of death for wind turbine-associated bat fatalities. *J. Mammal.* 92(5): 917-925.
- Hein, C. D., J. Gruver, & E. B. Arnett. 2013. Relating pre-construction bat activity and post-construction bat fatality to predict risk at wind energy facilities: a synthesis. A report submitted to the National Renewable Energy Laboratory. Bat Conservation International, Austin, TX, USA.
- Heise G. & T. Blohm 2003. Zur Altersstruktur weiblicher Abendsegler (*Nyctalus noctula*) in der Uckermark. *Nyctalus* (N.F.) 9:3-13.
- Heist, K. 2014. Assessing Bat and Bird Fatality Risk at Wind Farm Sites using Acoustic Detectors. A DISSERTATION SUBMITTED TO THE FACULTY OF THE UNIVERSITY OF MINNESOTA.
- Horn J.W., E.B. Arnett, M. Jensen & T.H. Kunz 2008. Testing the effectiveness of an experimental acoustic bat deterrent at the maple ridge wind farm. Report to the bats and wind energy cooperative. Bat Conservation International Austin, TX. <http://www.batsandwind.org>
- Korner-Nievergelt F, Brinkmann R, Niermann I, Behr O (2013) Estimating Bat and Bird Mortality Occurring at Wind Energy Turbines from Covariates and Carcass Searches Using Mixture Models. *PLoS ONE* 8(7): e67997. doi:10.1371/journal.pone.0067997
- Lagrange H., P. Rico, Y. Bas, A.-L. Ughetto, F. Melki, C. Kerbiriou 2013. Mitigating bat fatalities from wind-power plants through targeted curtailment: results from 4 years of testing CHIROTECH®. Book of abstracts CWE, Stockholm.
- Long C.V., J.A. Flint, P.A. Lepper 2010. Insect attraction to wind turbines: does colour play a role? *Eur. J. Wildlife Res.* DOI 10.1007/s 10344-0100432-7.
- Lehnert LS, Kramer-Schadt S, Schönborn S, Lindecke O, Niermann I, Voigt CC (2014) Wind Farm Facilities in Germany Kill Noctule Bats from Near and Far. *PLoS ONE* 9(8): e103106. doi:10.1371/journal.pone.0103106
- Limpens, H.J.G.A., M. Boonman, F. Korner-Nievergelt, E.A. Jansen, M. van der Valk, M.J.J. La Haye, S. Dirksen & S.J. Vreugdenhil, 2013. Wind turbines and bats in the Netherlands - Measuring and predicting. Report 2013.12, Zoogdierverseniging & Bureau Waardenburg.
- Nicholls, B. P.A. Racey 2009. The adverse effect of electromagnetic radiation on foraging bats – A possible means of discouraging bats from approaching wind turbines. *PLoS ONE* 4(7): e6246.
- Rydell, J., L. Bach, M.J. Dubourg-Savage, M. Green, L. Rodrigues & A. Hedenström, 2010a. Bat Mortality at Wind Turbines in Northwestern Europe. *Acta Chiropterologica*, 12(2).
- Rydell, J., L. Bach, M.J. Dubourg-Savage, M. Green, L. Rodrigues & A. Hedenström, 2010b. Mortality of bats at wind turbines links to nocturnal insect migration? *European Journal of Wildlife Research* 56: 823-827. at Wind Turbines in Northwestern Europe. *Acta Chiropterologica*, 12(2).
- Schmidt A. 1994. Phanologisches Verhalten und Populationseigenschaften der Rauhaufledermaus *Pipistrellus nathusii*, In Ostbrandenburg. *Nyctalus* 5:77-100.

- Suba, J. 2014. Migrating Nathusius's pipistrelles *Pipistrellus nathusii* (Chiroptera: Vespertilionidae) optimise flight speed and maintain acoustic contact with the ground. *Environmental and Experimental Biology* (2014) 12: 7–14.
- Voigt, C.C., A.G. Popa-Lisseanu, I. Niermann, S. Kramer-Schadt 2012. The catchment area of wind farms for European bats: a plea for international conservation. *Biological conservation* 153: 80-86.

